ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД

год. 56
бр. 2 (април)

YU ISSN0440-6826
UDC 54.011.93

ХЕМИЈСКИ ПРЕГЛЕД CHEMICAL REVIEW

Годиште 56
број 2
март

Publisher
SERBIAN CHEMICAL SOCIETY
Belgrade/Serbia, Karnegijeva 4

Editor-in-Chief
RATKO M. JANKOV
Deputy Editor-in-Chief
DRAGICA TRIVIĆ

Volume 56
NUMBER 2
(April)

Издаје
СРПСКО ХЕМИЈСКО ДРУШТВО

Телефон 3370-467

Карнегијева 4

излази двомесечно

ОДГОВОРНИ И ГЛАВНИ УРЕДНИК
Ратко М. Јанков

ПОМОЋНИК ОДГОВОРНОГ И ГЛАВНОГ УРЕДНИКА
Драгица Тривић

ГЛАВНИ РЕДАКЦИЈЕ
Владимир Вукотић, Бранко Дракулић, Јелена Радосављевић и Воин Петровић

УРЕЂИВАЧКИ ОДБОР

Иван Гутман, Снежана Зарић, Јован Јованović, Славко Кевешан, Драган Марковић, Владимир Панковић, Радомир Саичић, Живорад Чековић (председник).

Годишња претплата, укључује часопис „Хемијски преглед", за 2015. годину износи:
- за физичка лица 1.800,00
- за професионалне у основним и средњим школама..... 1.000,00
- за предузетнике, студенте, бројне и незапослене.....800,00
- претплата за школе и остале институције..... 3.500,00
- за иностранство и институције из иностранства. ..... € 50

Чланарину и претплату можете уплатити на рачун СХД:
205-13815-63, позив на број 320.

Web site: http:\\www.shd.org.rs\hp\
e-mail редакције: hemipr_ed@chem.bg.ac.rs

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

Штампа: РИЦ графичког инжењерства Технолошко-металуршког факултета Београд, Карнегијева 4

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

САДРЖАЈ

ЧЛАНЦИ

Ерне Е. КИШ, Горан Д. БОШКОВИЋ, Ференц Е. КИШ, Сања ПАНИЋ
Ernő E. KISS, Goran S. BOŠKOVIĆ, Ferenc E. KISS and Sanja PANIĆ
УПРАВЉАЊЕ КОРИШЋЕЊИМ И ОСТРОШЕНИМ КАТАЛИЗАТОРИМА
USED CATALYST AND SPENT CATALYST WASTE MANAGEMENT _____ 39

Мирјана Д. ЂУРОВИЋ, Живадин Д. ВУГАРЏИЋ
Mirjana D. ĐUROVIĆ, Živadin D. VUGARĆIĆ
ЗЛАТНА КАТАЛИЗА
GOLDEN CATALYSIS _____ 41

ВЕСТИ ИЗ ШКОЛЕ

Игор МАТИЈАШЕВИЋ, Петар РИСТИВОЈЕВИЋ
Igor MATIJAŠEVIĆ, Petar RISTIVOJEVIĆ
О ПРОПОЛИСУ У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ
ABOUT PROPOLIS IN PRIMARY SCHOOL _____ 49

ВЕСТИ ИЗ СХД

ИЗВЕШТАЈ СА СКУПШТИНЕ СРПСКОГ ХЕМИЈСКОГ ДРУШТВА _____ 55

ХРОНИК

тета, **Петр Матијашевић**, са Хемијског факултета Универзитета у Крагујевцу.

* * *

Средином новембра прошле године двојица младих колега **ВИЋ и Живаћина Д. БУТАРИЋА**, са ПМФ-а Универзитета у Београду "Земуник кампус" аутора **Мирјане Д. БУРО-** у овој области. Ове податке, или много више, можете пронаћи у раду "Земуник кампус" аутора **Мирјане Д. БУРО-** ма интересантних и корисних предавања. Листу планираних предавања и предавача, ћ. **прогрма АПРИЛСКИХ ДАНА ЗА ПРОФЕСОРЕ ХЕМИЈЕ**, можете наћи на унутрашњим страницама новог Хемијског портала. Добродошли!

Ратко М. Јанков

УВОДНИК

У овом броју моји грете да прочитате само два чланка.

Први чланак прича нам о истраживачким квалификационим радовима кандидата **Ивана Е. Кнеза, Горана Д. Вошковића, Ференика Е. Кнеза** и **Сање Панић** (сви са Технолошког факултета Универзитета у Новом Саду) су на поља свог рада "Примена коришћења и истраживачки квалификациони радови" пишали: "Овај рад није посвећен текстом професора **Бранеског**: "Описати оштрину у Србији - Прикажимо искуства" **55**, 6 (2014) тоније, већ представља зборник у Хемијском предлогу; на крају свог вега и сам представља отпад и чено и одражавано. Наиме, квалификатор, који је кра за лане теме и времена је случајно, или сигурно да је правовремено ставља заједнеч сврху радова из области квалитет. Поједа

* * *

неодговарајућим управљањем може озбиљно оштетити смањење отпада, на крају свог вега и сам представља отпад и мено и одражавано. Наиме, квалификатор, који је кра за лане теме и времена је случајно, или сигурно да је правовремено ставља заједнеч сврху радова из области квалитет. Поједа

* * *

Бранеског: "Описати оштрину у Србији - Прикажимо искуства" **55**, 6 (2014) тоније, већ представља зборник радова "Примена коришћења и истраживачки квалификациони радови" пишали: "Овај рад није посвећен текстом професора фаркултета Универзитета у Новом Саду) су на поља свог рада "Примена коришћења и истраживачки квалификациони радови" пишали: "Овај рад није посвећен текстом професора **Бранеског**: "Описати оштрину у Србији - Прикажимо искуства" **55**, 6 (2014) тоније, већ представља зборник радова из области квалитет. Поједа

* * *

Средином новембра прошле године двојица младих колега **ВИЋ и Живаћина Д. БУТАРИЋА**, са ПМФ-а Универзитета у Београду "Земуник кампус" аутора **Мирјане Д. БУРО-** у овој области. Ове податке, или много више, можете пронаћи у раду "Земуник кампус" аутора **Мирјане Д. БУРО-**

та у Крагујевцу.

* * *

Задњим коњима овог Хемијског предлога. Добродошли! предавања и предавача, ћ. **прогрма АПРИЛСКИХ ДАНА ЗА ПРОФЕСОРЕ ХЕМИЈЕ**, можете наћи на унутрашњим страницама новог Хемијског предлога. Добродошли!

Ратко М. Јанков

16 08	истрошени катализатори
16	Отпади који нису другачије спецификовани у каталогу

Таблица 1. Каталог отпада који се односи на истрошене катализаторе

пол за физичко-хемијских третмана; врсте параметара физичко-хемијских особина опасног отпада намењених у отпаду на основу којих се обављају карактеристике отпада; врсте параметара за обављање поступака (Н листа); листа поступака и метода одлагања отпада (Д листа) и поновног искоришћења отпада (Р листа); транзитне вредности контролних опасних материјала у отпаду на основу којих се обављају поступци контроле; врсте параметара за испитивање отпада и испитивање опасности по животну средину и здравље људи и мере предострожности при руковању отпадом (*). **Отпади који** је отпад који по свом порекло, састав или концентрацији опасних материја може проузроковати опасан отпад у називу звездицом (*). **Отпади који** су истрошени катализатори који садржи прелазне метале и њихове једињења, као: скандијум, титанијум, ванадијум, хром, манган, гвожђе, кобалт, никал, бакар, цинк, итријум, цирконијум, молибден, хафнијум, волфрам, тантал, злато, сребро, платина, паладијум, рутенијум, родијум или иридијум, **на** пример, бројеви **16 08 01** показују да се ради о истрошеним катализаторима, врсту и порекло истрошених катализатора. Тако Истрошени индустријски бројеви даље обухватају следећи процес регистрацији такозване **индустријске бројеве (кодови).** Бројевима означавају процес из којег отпад настаје и односе на **истрошене катализаторе.** Треба два два броја означавају процес у којем отпад настаје тако да два броја обухватају **подгрупу** отпада. **Подгрупа 08** се односи на **истрошене катализаторе.** Треба два два броја означавају процес у којем отпад настаје тако да два броја означавају **групу** отпада. Отпад од катализатора спада у **16 групу** Каталога, где припадају: „Отпади који нису другачије спецификовани у каталогу", Таблица 1 (Део Прилога 1, Правилника). Друга два броја означавају врсту отпада **16 01** се односе на **истрошене катализаторе.** Отпад који се налази у Каталогу отпада **16 01 01** се односи на **истрошене катализаторе** у **16 01 01** Каталога, где припадају: „Отпади који нису другачије спецификовани у каталогу", Таблица 1 (Део Прилога 1, Правилника). Друга два броја означавају процес у којем отпад настаје тако да два броја означавају **индустријске бројеве (кодови).** Истрошени катализатори представљају отпад (у даљем тексту испитивану и класификацији отпада (у даљем тексту после затварања[1]. Правилником о категоријама, тиме и бројем о постројењима за управљање отпадом тај отпад, класификује и надзор над тим активностима отпада (С листа) који припадају са законом. **Управљање (менаџмент) отпадом** је спровођење процеса мера за поступање са отпадом у оквиру самих управљања, транспорта, складиштења, третмана и одлагања, третмана и одлагања. Треба да се обраде, а складу са законом. **Управљање отпадом** је свака материја или предмет садржан у листи категорија которој је отпад. Према дефиницији **отпада** припадају категорији отпада. Према дефиницији **отпада** је свака материја или предмет садржан у листи категорија которој припадају активности из које настаје отпад, тако су означавају бројевима. Два два броја у Каталогу отпада, подељених у 20 група, које се означавају бројевима Европског Каталога Отпада.

У Каталогу отпада је систематизовано више од 800 врста отпада, подељених у 20 група, које се означавају бројевима Европског Каталога Отпада. Правилника о кодним бројевима (О) Л 226, 6.9.2000, р. 3), тако да су кодни бројеви овог основу закона ЕУ: Commission Decision 2000/532/ЕС & Hazardous Waste List, који је документ сачињен на пуности је усклађен са: The European Waste Catalogue пак класификације отпада[2]. Овај Правилник у потзвати намењеног одлагању; врсте, садржина и обрасци извештаја о испитивању отпада и начин и поступак испитивања за испитивање отпада и испитивање за испитивање отпада за потребе термикот третмана;

Ђорђе Е. КМШ, Технолошки факултет, Нови Сад, е-mail: kiss@ff.uns.ac.rs, Тоја Д. БОШКОВИЋ, Технолошки факултет, Нови Сад, е-mail: Bosko@uns.ac.rs, Ференц Е. КМШ, Технолошки факултет, Нови Сад, kiss@ff.uns.ac.rs, Сања ПАНЦИЋ, Технолошки факултет, Нови Сад, panci@ff.uns.ac.rs

УПРАВЉАЊЕ КОРИШЋЕЊИМ И ИСТРОШЕНИМ КАТАЛИЗАТОРИМА

16 08 01	нстрошенн кватлнзатнрн кнін садрже злато, сребро, ренлнум, родлнум, платлнум, нрнднум или платнну (нзузеа 16 08 07)
16 08 02*	нстрошенн кватлнзатнрн кнін садрже опасне прелзазне метале или опасна једлнсена прелзазнних метала
16 08 03	нстрошенн кватлнзатнрн кнін садрже прелзазне метале или једлнсена прелзазнних метала кнін нису другарнје специфицирани
16 08 04	нстрошенн течни кватлнзатнрн за кватлнтнрки крекинг (нзузеа 16 08 07)
16 08 05*	нстрошенн кватлнзатнрн кнін садрже фосфорну кнселину
16 08 06*	нстрошене течности употребљене као кватлнзатнрн
16 08 07*	нстрошенн кватлнзатнрн кнтатлнннрани опасним супстанцама

У лнсти сврстава отпад према нахоној прнроди или према активности кнјом се отпад ствара (У лнста, са 40 категорнја отпада, У1-У40). Нстрошенн кватлнзатнрн У 26 затнрн би према У лнсти прнпадали категорнји У 26 (потрошенн кватлнзатнрн, Прнлог 3).

У С лнсти Правлнника (Прнлог 4) наведене су компоненте отпада кнје та чине опасним, уклнко те компоненте имају карактеристике опасне у Прнлогу 5 Правлнника. С лнста (Прнлог 4), обухвата отпаде кнін садрже различите елементе и једлнсена, укупно 51, тако да су ово компоненте отпада назначене са С1-С51. Навано неки кватлнзатнрн према С лнсти може да има више С ознака, на прнмер кватлнзатнрн за хидроксифлуорнзатнја на бази кобалта - С4.

Н лнста Правлнника (Прнлог 5) опису је карактеристику отпада кнје та чине опасним. Опасни отпадни су сврставани у 15 карактеристичних група, Н1-Н15 (експлозивни, запаљиви, отровни, канциногени отпади и слично). Многи метални кватлнзатнрн су врло прнфорни, тј. у додиру са ваздухом фино сситњени метална компонента тренутно сагореваја у оксидне прајући окси, из разлнзање отровне кнлнчне топлоте. Прнфорни кватлнзатнрн могли би имати ознаку Н3А, пошто прнпадају врло запаљивим материјима. Катлнзатнрн на бази твокда у обједјенним условима могу да стварају канцерогене. Канцерогени су врло отровни на једлнсена, тако да ови кватлнзатнрн у неким околностима могу да буду означени и ознаком Н6. Кнсели кватлнзатнрн кнін су корозивни би прнпадали категорнји Н8, нтд. У Н лнсти су наведене и трагичне врстности контаминатнја опасних компонента у отпаду (Прнлог 7, Правлнника).

Одлагање отпада обављено је Д лнстом, Прнлог 6, на основу кнјих се обављају карактеристике отпада (нспитивање кнін су корозивни би прнпадали категорнји Н8, нтд. У Н лнсти су наведене и трагичне врстности контаминатнја опасних компонента у отпаду ствара ситне прашинасте материје, кожа, трафнтних и потпама (нпр. изваљане вуну, кожа, трафнтних и пламенних материја, нтд.); трошене кватлнзатнрн са отровним ситним активних центтра кватлнзатнрн са високим ситним активним центтра кватлнзатнрн са отровним ситним активних центтра кватлнзатнрн са високим ситним активних

сєіваньєм (ухлаиаіу сє ситнє и прашкасте ѳєстиіє, дєактиірванн соіі са површнє катаіизатора), пробстрини и мєханикм, абразиіом (обстрануіє сє таиак рмма[5,9]. Пада површнєска нєанстоіта можє да сє одповршнє катаіизатора кисєіим и аіжаіинм ратстомоіу потодних обратнєскх ратставрат[8], ка и прапєм ра можє да сє обстрапин и прапєм катаіизатора пєкким сурадіємма ултєнєм са површнє катаіизатора ратоте трєба повово акттирвтат и осєжаватт. Nз овнх ако іє то єкономєкм отпавдано, кормшєнє катаіизатаіи ди и жєрєнн хємічєкм прошєс. Кад тот іє то могутє, и вніа по прапиу іи sіm ті. У нєтом рєактору тдє сє нєвоіа и осєжаванє кормшєнних катаіизатора сє одрадатє єіаіиаіоіи) што у нєвєсном смнсіу подрадзумєва проіуджаванє раднот вєка катаіизатора. Поновно активанітєіиєат

SiO_2) пролечена је на 50 тона[13]. Пресма пролеће катализатора за производњу сумпорне киселине (K,V/SiO_2) на 20 тона. За 1999. годину количина примењених високотемпературну конверзију (Fe/Cr_2O_3) на 20 тона, а за 2000. годину на 60 тона, у неки непожељни конверзију угљенмоноксида водоном паром (Cu-ZnO/Al_2O_3) пролечена је на 20 тона, водоном паром (Ni/Al_2O_3) пролечена је на 20 тона, количина катализатора за нискотемпературну нитрификацију у фабрици азотне киселине у Панчеву метана годину количина катализатора за конверзију метана у Сербији сем фабричких катализатора се користе и у производњи азотне киселине у Панчеву. За 1999. годину. Ремонт Фабричког језера је са радом у Фабрици нафте у Новом Саду престала на нулу из 1999. године. У Сербији сем фабричких катализатора се користе и у аутора овог рада количина катализатора коју се

Температура такође може да допринесе убрзаном старењу у смислу синтеровања катализатора, што је неки коју се односи како на активну фазу тако и феномен који се односи на носача катализатора. Високе температуре могу да на носач катализатора. Високе температуре могу да пореде количину активне металне фазе, и допринесе и испаравању активне металне фазе, и претварање кристалне структуре у неки непожељни полиморфни облик носача катализатора[7]. Ове појаве могу да се успоре бољим катализатором процеса исход Тамановог температуре, што је температура једнака на половини температуре топљења метала, или кад тако испарљивих метала, као што је молибден, радом на Хантовој температури, што је температура једнака трећини температуре топљења метала[4].

УПРАВЉАЊЕ ИСТРОШЕНИМ КАТАЛИЗАТОРИМА

Поновно активирање и/или освежавање коришћених катализатора свакако допринесе продужавању живота катализатора. Међутим, и најквалитетнији катализатори примењивани и у најповољнијим технолошким условима временом морају да буду замењени свежим катализатором. Рани век нису водоник технолошким условима временом морају да буду замењени свежим катализатором. Рани век нису се врла у катализатори реактор и користи као пуњење за производњу амонијака на тржишту и законима који се примењују у области заштите животне средине. Дело истрошених катализатора, наиме просејавања, поједа се врла у катализатори реактор и користи као пуњење за производњу амонијака на тржишту и законима који се примењују у области заштите животне средине. Дело истрошених катализатора, наиме просејавања, поједа се врста носача), једнаке судбину истрошених катализатора, а то је: i) надвајање корисних састојака; ii) поновно искоришћење и iii) одлагање/депоновање катализатора.

У Србији сем фабричких катализатора се користе и у аутора овог рада количина катализатора који се

Пројекта количине истрошених катализатора у свету и у Србији

Процена количине истрошених катализатора за производњу азотне киселине (K,V/SiO_2) на 50 тона[13]. Пресма пролеће је на 50 тона[13]. Пресма пролеће је на 50 тона[13]. Пресма пролеће је на 50 тона[13]. Пресма пролеће је на 50 тона[13]. Пресма пролеће је на 50 тона[13]).

Табела 1. Фабрички катализатори ($x10^3$ тона) у свету за 1999. и 2005.годину, и у Србији за 1999.годину

Процес	1999.година, свет	1999.година, Србија	2005.година, свет
Крековање	495	0,400	560
Хидрообрада	100	0,036	135
Хидрокрековање	7	-	9
Реформирање	6	0,012	7
Остало*	~35	0,024	~50
Збир хет.катал.	640-650	0,472	~760
Амонијак	3100**	нема података	3700**

*Катализатори за производњу водонику, полимеризацију, изомеризацију, крај и сл., **Процењене количине

для квалітєта катализатора їєднот или другот произ-у дужнин вєка катализатора свакко нпіє само послє-тот катализатора осам тодина. Овакка вєлика разлика ка рада їєднот катализатора была їє трн тодина, а другот ме ICI, а другта фабрика їє корпстила катализатор, симанот састава, од немачке фирме BASF. Дужина вє-потона за производну метанола. У їєдної фабрики ко-рышћен їє катализатор (Cu-ZnO/Al_2O_3) енглєске фир-ма ICI, а друга фабрика їє корпстила катализатор, од хиваднот дєла при мєне катализатора у свєту. Ово їє права слика стана рафінєрскє и хемнєске индустрнє у Србнн. Знаранєт помака нема нн у области при мєне катализатора за прєрышавање нафтє. Данашњи мєнаћа истрошених катализа-тора, као што їє вєћ и ранпє рєчено, врло їє тешко предвидєти. Као други оперантр мору да послужє по-тодина. Измаранє корисних састоїака из истрошє-катализатора. Измє рєгєнєсани катали-рышћєних катализатора. Наиме рєгєнєсанн катали-затори никад нису тотпко стабилни као свежи ката-лизатори. Измаранє корисних састоїака из истрошє-катализатора. Са станованта заштите животе средине из-вадаранє корисних састоїака из истрошених катализа-тора, или нанохо фиксиранє у традиционским мате-риїалима, їє много исправанпє него рєгєнєрациїа ко-ристи ка катализатора. Измє рєгєнєсани катали-затори имају нису тотпко стабилни као свежи ката-лизатори. Измаранє корисних састоїака из истрошє-рышћєних катализатора. Наиме рєгєнєсанн катали-тора, као што їє вєћ и ранпє рєчено, врло їє тешко предвидєти. Као други оперантр мору да послужє по-тодина. Измаранє корисних састоїака из истрошених катализатора

Табела 2 Механизми дєактиваціє и могућност рєшавања проблєма дєактиваціє за нєкє катализатори процєс[4]

Процес	Катализатор	Механизам дєактиваціє	Времєнска скала живота катализатора	Рєгєнєрациїа	Рєшавање на нивоу процєса	Рєшавање на нивоу катализатора
Окидативна хидрогєнациїа	Разнитни оксидн	Кокс	Минута	Сагорєвање кокса	Смањитана рєгєнєрациїа	Повєзанн рєактор и рєгєнєратор
Катализатнчно крєкованє у фиуидном слоју	Зеолитн	Кокс	Секунда	Сагорєвање кокса	Смањитана рєгєнєрациїа	Повєзанн рєактор и рєгєнєратор
Производна формалдєхида	Ag	Синтєрованє, кокс	Дан	Електролитна срєбра	-	Слоєван катализатора разнитних фракциїа
Производна трємоцєнтрала	$DeNO_x$ отпадног гаса из V_2O_5-TiO_2/SiO_2	Кокс, трованє SO_2	Мєсєц	-	Покриванє SiO_2 са TiO_2	Сєлєктивна катализатнчка редукциїа амонїаком
Хидродєсулфуризациїа	Co(Ni)-Mo/Al_2O_3	Кокс, метатин сулфидн	Година	Сагорєвање кокса	Оптимизациїа порозност	Рєактор са непокрєтним слоєм катализатора
Рєформованє нафтє водоном паром	Pt/γ-Al_2O_3-Cl	Кокс, угљєтак Cl	Година	Сагорєвање кокса, рєдисперзиїа Pt додаванєм Cl	Литарванє Pt са другим метатима	Рєактор са непокрєтним слоєм катализатора
Рєформованє метана водоном паром	Ni/Al_2O_3	Кокс	Мєсєц	Сагорєвање кокса	Калиїум, за спрєчаванє надваїана тачи	Водєна пара у вишку
Рєформованє метана CO_2	Ni/Al_2O_3	Кокс	Година	Сагорєвање кокса	Оптимизациїа порозност	Рєактор са непокрєтним слоєм катализатора
Производна хидрогєна	Fe/Al_2O_3	Синтєрованє, кокс	Дан	Електролитна срєбра	-	Слоєван катализатора разнитних фракциїа
Производна формалдєхида	Ag	Синтєрованє, кокс	Секунда	Сагорєвање кокса	Смањитана рєгєнєрациїа	Повєзанн рєактор и рєгєнєратор
Окидативна хидрогєнациїа	Разнитни оксидн	Кокс	Минута	Сагорєвање кокса	Смањитана рєгєнєрациїа	Повєзанн рєактор и рєгєнєратор

сано у раду [24].

Пражњење рафинеријских реактора детаљније је описано разлагањем смешом кисеоника у азоту[21-23]. компоненте катализатора, тј. нутриентност метала, ком из ваздуха, и ii) пражњавом оксидацијом активне чврсте фазе попр попрпне катализатора са кисеоником у гасу у- и γ-Al_2O_3. Количина платине у овом катализатору се креће између 0,3-0,6% мас%[16], док је количина на платине у платинским мрежама за оксидацију амонијака 90 мас%, а остатак од 10 мас% чини родијум или родијум (5 мас%) и паладијум (5 мас%)[17,18]. У Табели 3 приказан је уобичајен хемијски састав истрошених катализатора на бази племенитих метала, посебно катализатора и адсорбованих нечистоћа.

Табела 3. Хемијски састав истрошених катализатора на бази племенитих метала, носача катализатора и адсорбованих нечистоћа[13].

Компонента катализатора	Хемијски састав
Метали	0-4 % калај, 0 % је типично 0-40 % бакар, 0 % је типично 0-4 % кобалт, 0 % је типично 0-20 % волфрам, 10-20 % је типично 0-20% молибден, 6-16 % је типично 0-55 % никл, 4-8% је типично
Носач	0-70 % силицијум-диоксид, 25 % је типично 7-100 % алуминијум-оксид, 50 % је типично
Адсорбоване нечистоће	0-8 % ванадијум, обично у облику сулфида 0-2 % тешке, обично у облику сулфида 0-4 % сумпор, обично у облику метала
Трошак после жарења	5-30 %, највише сумпор, угљеник и вода

Пражњење у хемијских реактора треба посветити великој пажњи. Нестручно пражњење катализатора може да доведе у опасност животе не само радника који управљају катализатором реактора, већ и становника који живе у околним хемијским постројењима. Наравно, све ово важи и за биљни и животињски свет, и то не само у непосредној близини реактора. Прљење се врши или путем катализатором. Путем кисеоника се врши и процес увежбавања и стварања високо реактивне супстанце, на тај начин се у реактору формира високо реактивна супстанца, која у основи представља комбинацију оних супстанца, што подразумева прљавштине и производе оксидације, а затим се настављају спољним прљењем катализатора, а затим се настављају спољним прљењем катализатора, а затим се настављају спољним прљењем катализатора (рад, надгледа углавном надгледних нечистоћа) са површине катализатора и сумпорна једињења) са површине катализатора на доњој површини. Уколико је температура довољно висока, на затворе. Уколико је температура довољно висока, на температури 872К, поред уклањања нечистоће постојеће се и прљење елемента метала у одговарајуће оксиде метала. Добијени оксиди затим се мешају са натријумхидроксидом, и поново прже на 1023К, у пећи добијена карбонатом, и поново прже на 1023К, у пећи добијена у води растворљивих соли[5].

$$V_2O_5 + Na_2CO_3 = 2NaVO_3 + CO_2$$

$$MoO_3 + Na_2CO_3 = Na_2MoO_4 + CO_2$$

Излуживање соли натријум ванадата и натријум молибдата врши се водом на 373К, а водени раствор се третира амонијум хлоридом.

$$NaVO_3 + NH_4Cl = NH_4VO_3\downarrow + NaCl$$

Издвојени талог амонијумметаванадат затим се калцинише у пећи добијена ванадијум-пентоксида.

$$2NH_4VO_3 \rightarrow V_2O_5 + 2NH_3 + H_2O$$

Из раствора натријум-молибдат се издваја талоговито жарењем молибдатног анона у виду калијум-молибдата.

Слично може да се издваја и никл из истрошених катализатора. Никл осим се раствара у сумпорној киселини одакле се врсте никл-сулфат добија кристализацијом[25].

$$NiO + H_2SO_4 \rightarrow NiSO_4 + H_2O$$

На базу племенитих метала на носачу у облику алумосиликата, у виду прахова, и ii) пражњавом оксидацијом активне компоненте катализатора, тј. нутриентност метала, ваздуха, и ii) пражњавом оксидацијом активне компоненте катализатора, тј. нутриентност метала, у виду прахова, и ii) пражњавом оксидацијом активне компоненте катализатора, тј. нутриентност метала, ком из ваздуха, и ii) пражњавом оксидацијом активне компоненте катализатора, тј. нутриентност метала, у виду прахова, и ii) пражњавом оксидацијом активне компоненте катализатора, тј. нутриентност метала, ком из ваздуха, и ii) пражњавом оксидацијом активне компоненте катализатора, тј. нутриентност метала, сано у раду [24].

Пражњење рафинеријских реактора детаљније је описано у раду [24].

Пражњење рафинеријских реактора детаљније је описано у раду [24].

Пражњење рафинеријских реактора детаљније је опис

нафте у торва и олефине загниваіі се на примени зе-

Савремени поступи за предраду тешке фракције

фрикциоионом сопіу (ФКК)

катализатори за крековане нафте у Поновно искоришћене материје у

предазе у ипст метал[18].

океидн метала као и друге неинстоље се расправаіі и рорідіума 2073К. На овако високим температурама платине и неких легура је врло висока, нр. платине и платинске методама. Температура топљења кое се назрдіјі из племенитих метала се обнавља саздржајем метала. Истопене катализаторске мреже истопених катализатора на носач са ниским поступцима[34,39] за рекуперацију племенитих метала из петрометалуршких и хидрометалуршких[37] и хидрометалуршких литератури[34,36-39]. У овим радовима описани су и гасова аутомобила реферисано је у надуваних гасова аутомобила за реформинг нафте, као и из катализатора за пречишћавање метала из истопених катализатора за реформинг за надвајање платине, рениіума и других племенитих предстаВа сложе задатак[35]. О самим поступцима пречишћавање надуваних гасова аутомобила такође метала у истопеним катализаторима за не[33,34]. Одређивање количине племенитих ко рекуперацију овог метала био је правилно количину платине у истопеним катализаторима да ајмо ка. Поступци за поновног добијања платинских-родијумских мрежама за оксидацију гасова до 100%, као што је у платинским и се креће у врло широким границама, од неколико

Количина племенитих метала у катализаторима

зом.

соли[31,32], а метални облик се затим добија електролитске мас%. Из истопених катализатора облик се обично надвија хидрометалуршким путем у виду одговарајуће ром и у катализаторима за синтезу метанола је око 40 перфатурну конверзију угљенмоноксида водоном пада

Удео бакарокида у катализаторима за нискотем-

растварајі корисни састојци катализатора[30].

пературне конверзије угљенмоноксида водоника на гиге) кое су у стању да произведе оксиду кисеонику, (Acidithiobacillus thiooxidans) и плесни (Aspergillus niger) кое су у стању да произведе оксиду кисеонику, пумунску кисеонику и друга једињења у коима се

Истопљима користе се радни облици

истопених катализатора. У био-хидрометалуршким хидрометалуршки поступци за надвајање метала из фата хидротермалним поступком описан је у рду[27], а из катализатора за хидротеновање јестиВог Надвајана никла из истопених катализатора у виду сулфата, хлорида (натријума, амонијума), мерка-пто-сорбена за назрду немета врло је важно по-ка и оксида[41]. Уколико се ФКК катализатор користи адитив за назрду асфалтне базе, за производњу немен-пешно се примењује у области изградње путева, као ку (Таблеа 1). Истопени ФКК катализатори ус-Жиботни век ФКК катализатора је једа времене се опта (од 1962. тодине) у фундиранозаном слоју[40].

производње финих хемикалија и фармацеутских про-

као катализатори, најчешће се примењују у области

Једињења племенитих метала (Pd, Pt, Rh, Ru и других),

шених у литератури[47].

форминг у

Истопљена базама алтаиат може да се ни-

предазе у сулфате[46]. Детаљније о упрадвану истопе-

ренциална овог метала. Међутим, сулфидни брзо

ду може да се користе за таложење молибдена у пиру

мно је изводљиво. Реципрални сулфиди у принци-

тани, сулфати и сиано, а нихово реципрално дели-

сулфидна једињења (натријума, амонијума), мерка-

геазним рафинериским растворима изјавујі се

традиционіі геазних рафинерских раствора[44]. У

ку се користити за таложење једа метала, или за неу-

концентрацији није мања од 20%, се реципрацији и мо-

порне количине у случаіі да су довољно чисти и да им

стабилних талога. Користи катализатори на геазу сум-

нетрадиционіі је пожељно водити у правцу стварања

зимска. Истопљени хомогени користи катализатори се

сепо-базна, катализа іонима предазних метала и ен-

Хомогена катализа у принципу може да буде ки-

катализатори

Убрзавање истопљених хомогених

пиализаціје[5].

путева преостатих из бода старомске

дуговечни, што потврдјі остали неких здрава и

заштите жиботне средине. Бетони су стабилни и

метода како у погледу безбедности тако и у погледу

истопених катализатора у бетону је најбезбедніа

геазним обложених бетоном. Некаспуталніа

бутуменским и полиетиленским поступима или

подразумева нихово некаспуталниве у стабилним

контаминираних катализатора на бепонніама

воде за пиће (Листа III а)[45]. Одлагање нестабилних и

прописано Правилником о хигијенскоі исправности

поштоване пропісаних максималних дозволених

водене токове. При томе је обавезно праћење и

испаравањем или отпуштањем опасних материја у

тако да не незанвајі загађење жиботне средине, било

опрадано жолико би ова били довољно стабилни,

катализатора на бепонніама у принципу би било

у немет (зо мас%) може да се бодіа бетон врло до-

брих особина[43,44].

Одлагање истопљених катализатора.

Безбедно и трајно одлагање истопених

стабилна метала и приватних састојака, како је то

пропісано Правилником о хигијенскоі исправности

воде за пиће (Листа III а)[45]. Одлагање нестабилних и

контаминираних катализатора на бепонніама

подразумева нихово некаспуталниве у стабилним

бутуменским и полиетиленским поступима или

геазним обложених бетоном. Некаспуталніа

истопених катализатора у бетону је најбезбедніа

метода како у погледу безбедности тако и у погледу

заштите жиботне средине. Бетони су стабилни и

дуговечни, што потврдјі остали неких здрава и

путалеа преостатих из бода старомске

пиализаціје[5].

Убрзавање истопљених хомогених

катализатори

Хомогена катализа у принципу може да буде ки-

Година	1992	2002	2007	2012
Индустрія				
Хемија	5881 $	8668 $	10725 $	13355 $
	86 т	118 т	135 т	158 т
Полимера	44 $	66 $	79 $	91 $
	8 т	15 т	17 т	21 т
Рафинерија нафте	205 $	342 $	421 $	542 $
	21 т	35 т	41 т	49 т
Хемија	332 $	460 $	575 $	702 $
	57 т	68 т	77 т	88 т
Индустрија				
Година	1992	2002	2007	2012

Таблица 5. Годишња потражња катализатора у свету на бази нешлемењених метала[23] (маса катализатора је дата у 10^3 тона, а вредност у 10^6 $)

Година	1992	2002	2007	2012
Индустрија				
Хемија	5724	6764	7467	7977
Рафин.нафте	9762	9771	10268	11061
Полимера	5500	4400	4647	4333
Укупно	6756	7356	7962	8449

Таблица 6. Просечна цена катализатора на бази нешлемењених метала у различитим државама индустрије, у $/тона

алтернативним случајевима обраде. Без обраде на вредност ако у обзиром да ако резултат нема додатне вредности ако у висока цена депоноваа истрошених катализатора, с тоа су набављени у Таблици 4. На жалост ово подаци по тим из регионалне студије структуре, датирање из 1997. године[24]. Новије бројке су вероватно другачије, али су доступне (Таблица 5), док је цена расла по стопи од 4,4% годишње (Таблица 6). На основу података приказаних у Таблици 5 израчунате су просечне цене катализатора у различитим државама индустрије, Таблица 6.

Оно што је врло уочљиво из Таблице 4 је регионално неравномерна дистрибуција трошкова су осетљивости на промене истрошених катализатора у фабрикама не осиромашених катализатора, трошкови транспорта су у свету на бази нешлемењених метала прикладнији у односу на ФКК. Овакав закључак може само да се потврди уколико се анализирају неке свежих катализатора. Годишња потражња катализатора у свету на бази нешлемењених метала приказана је у Таблици 5, којом су обухваћени катализатори који, тврдњу, бакра, кобалта, молибдена, волфрама, ванадијума и хрома, а наведене масе представљају маса катализатора у вреду сопи или оксида метала[23]. Из ових података види се да је у приказаном времену потраживана катализатора по маси расла је по стопи од 2,8 % годишње (Таблица 5), док је цена расла по стопи од 4,4% годишње (Таблица 6). На основу података приказних у Таблици 5 израчунате су просечне цене катализатора у различитим државама индустрије, Таблица 6.

Таблица 4. Трошкови осеживања, трошкови издвајања корисних састојака, трошкови кориштења истрошених катализатора у фабрикама цемента и трошкови депоновања истрошених катализатора[24]

Издвајање нешлемењених метала (recламation)	100-1000 $/тона
Издвајање племењених метала (recламation)	2900-6000 $/тона
Осеживање катализатора (regeneration)	1225-3600 $/тона
Вештачке за цемент у фабрикама цемента (cement kilns)	100-200 $/тона
Депоновање (disposal)	50-360 $/тона

ске цене из Таблице 4, врло је оправдана рекуперација племењених тако и нешлемењених метала из истрошених катализатора. Осим катализатора, ако се не могу поново користити у области синтезе катализатора, најбоље је прерадити у фабрикама цемента. Исто важи и за катализаторе за ФКК. Овакав закључак може само да се потврди уколико се анализирају неке свежих катализатора. Годишња потражња катализатора у свету на бази нешлемењених метала приказана је у Таблици 5, којом су обухваћени катализатори који, тврдњу, бакра, кобалта, молибдена, волфрама, ванадијума и хрома, а наведене масе представљају маса катализатора у вреду сопи или оксида метала[23]. Из ових података види се да је у приказаном времену потражња катализатора по маси расла је по стопи од 2,8 % годишње (Таблица 5), док је цена расла по стопи од 4,4% годишње (Таблица 6). На основу података приказних у Таблици 5 израчунате су просечне цене катализатора у различитим државама индустрије, Таблица 6.

рідкімом, тдє ję потражка за овим пцємєнтом мєтарєдкі накпта. Лош ję нптєрєсантнісjá сутаціјá са ротрпн и рафнєрнјн нафте, у єлєктронндустрнјн и за корпєстн за нєрадку катаднзатора у хємнјској нндустрнјн за нєрадку катаднзатора у єгзпјатској атмосфєрн. Остатак се може се закрупнтн да се врло знатајн удео пајадајућн ма и пјатнне корпєстн за нєрадку катаднзатора за прєрпшјавање нєдувних тасова атуомобнла. Уколико се прпмјенјује да се прєрпшјавање нєдувних тасова атуомобнла (мања 2007.годпнє) колјчнна пропзводј
а катаднзатора за прєрпшјавање нєдувних тасова атуомобнла у знатној мєрн корпєстє ронјн којн је добојен рєтнкјпрањем нстрошєних катаднзатора. Уколико се тражн пошјкоја ронјчмја за нєрадку катаднзаторских мрежа за оснсдатнјј амонјака (мања 2007.годпнє) колјчнна пјатнне н ронјчмја нз нстрошєних катаднзатора за прєрпшјавање нєдувних тасова атуомобнла (1), колјчнна мєтала за нєрадку катаднзатора за прєрпшјавање нєдувних тасова атуомобнла (2) н колјчнна мєтала кој је добојен рєтнкјпрањем нз нстрошєних катаднзатора за прєрпшјавање нєдувних тасова атуомобнла (3), у тонама[55]

Годпна	1	2	3
Пјатнна			
2012	343,04	228,57	53,79
2007	232,98	154,50	33,33
2002	172,13	111,46	13,05
1999	330,16	207,41	6,89
Пјатнна			
2012	284,66	108,29	36,51
2007	244,27	149,38	31,21
2002	224,69	88,89	20,11
1999	197,53	56,79	14,99
Родјум			
2012	34,35	27,87	8,00
2007	28,50	30,37	6,31
2002	20,03	20,25	3,49
1999	18,48	17,95	2,33

Уколико се потребају подаци навођени у Табели 8 може се закључити да се врло значајан удео пајадајућ-ог пјатнне корпєстн за нєрадку катаднзатора за прєрпшјавање нєдувних тасова атуомобнла. Остатак се родјум за нєрадку катаднзатора у хємнјској нндустрнјн н рафнєрнјн нафте, у єлєктронндустрнјн н за трнјн н пјатнне корпєстн за нєрадку катаднзатора за прєрпшјавање нєдувних тасова атуомобнла. Ово јасно показује да се родјум кој је добојен рєтнкјпрањем нстрошєних катаднзатора за нєрадку катаднзатора за оснсдатнјј амонјака (мања 2007.годпнє) колјчнна пјатнне н ронјчмја у годпнама 2007. н 2008. годпнє. Прєпорука цена рада атуомобнла. Забележено је н „дивљање" цене ронјчмја између 01.01.2007-31.12.2008.годпнє било је 224962 US$/кг (63772,8 US$/Oz). Овај важан пјємєнтн нстрошєних катаднзатора за прєрпшјавање нєдувних тасова мєтал за нєрадку катаднзатора постнгао је свој максималну цену 19.06.2008.годпнє, кој је ванпосила 356267 US$/кг (10100 US$/Oz)[55]. Не сме се изгубити из вида да се велике колјчнне пјатнне н родјум корпєстє н за нєрадку катаднзаторских мрежа за оснсдатнјј амонјака вн-шестрско је већа од претходног прмєра.

Потражња пајадајућ-ог пјатнне н родјум, колјчнна мєтала за нєрадку катаднзатора за прєрпшјавање нєдувних тасова атуомобнла н колјчнна мєтала кој је добојен рєтнкјпрањем из нстрошєних катаднзатора за прєрпшјавање нєдувних тасова атуомобнла. Наравно, задатак на претпатку нстрошєних катаднзатора конвертора утрајених у атуомобнлима на тржншту јако отражава нинково надјачање на пјємєнтот мєтала н прєпорука цена ово ме-рдајућа пјємєнтот мєтала н прєпорука цена ово ме-рєтнкјпрањем ових мєтала. Велика разлика у цени из-пјємєнта мєтала је већа од 3,6-75 пута од цене поступка 21900 US$/кг, што значи да је прєпорука цена ова тр на 4, податак из 1997.годпнє). Прєпорука цена пајадајућ-ма, пјатнне н родјум у 1999.годпнє (Табела 7) била је

Табела 7. Прєпорука цена пајадајућ-ма, пјатнне н родјум, у 10^3 $/кг[54] (подаци за 1999. годпну прєдстављају прєпорку цену за месец децембар)

Годпна	Pd	Pt	Rh
1999	15,19	15,62	34,89
2002	11,98	19,14	29,56
2007	12,59	45,96	217,67
2012	22,77	54,83	45,00

нијска (90% платина + 10% родијум) тада постаје јасно да азотне у свету практично користе катализаторске мреже које се добијају из истрошених катализатора.

Са становишта очувања необновљених ресурса рециклирање истрошених катализатора за прерадњу платине. Користећи расова аутомобилска пробој ако је нкада произведена, користи се за наредну катализатора за конверзију издувних расова из аутомобила. Количина метала из групе платине која "тргне" се аутомобилима проширена је на 2000 тонна[56].

Разлика у цени племита на тржишту (China потрошени племенит, US$ 23-29/тона, Греч потрошени племенит US$ 40-75/тона)[57] и цене предаје истрошених катализатора за крековање нафте у фјуџнјановном слоју у фабрикама племита не показују довољ у еко-номском смислу (Таблица 4) али је то свакако врло оправдано са становишта заштите животне средине, јер се добија незнатно стаклиан производ. Деполовање истрошених катализатора у економском погледу је најмање оправдано. На тајно деполовање истрошених катализатора треба се определити једино као последње могуће решење. Треба да будемо свесни да је депоновање дела истрошених катализатора неизбежно, али то треба радити крајње стручно и савесно, јер у супротном метала из искоришћених катализатора; племенити метали се губе у земљи. Ако се не ради о експлоатацији метала (рециклирање) као нецјенитих тако и у ваздуху (регенерација), уколико је то технички изводљиво и економски оправдано; iii) тајно возвање у фабрикама племита искоришћених катализатора за крековање нафте више је оправдана са становишта заштите животне средине, него са становишта економије и iv) тајно депоновање истрошених катализатора није потпуно и треба га користити само онда када не постоји неко боље решење. У сваком случају треба имати у виду да су ова закључци везани на основу просечних тешкова издвојена метала из истрошених катализатора, односно тешкова осежавана кошуље катализатора, као и просечних цена сежних катализатора. У конкретним случајевима зато је оправдано и потребно увек извести посебну анализу за сваки катализатор процес и за сваки катализатор. Истраживост наших закрчка потврђује мишљење немачке фирме Nickelhütte Aue GmbH. Правилно управљање отпадом од истрошених катализатора допринос: i) очувану необновљених сировина; ii) уштедн енергије; iii) успоравању глобалног загревања и смањену загађења[53]. К. Бошковић, Р. Ивановић, Д. Ђорђевић, Ј. Ковачевић, Ј. Ковачевић, Ј. Ковач

22. E. Kiš, G. Lomic, G. Bošković, R. Marinković-Neduncin, P. Putanov, Thermoanalytical Study of Low Pressure Methanol Synthesis Catalyst, Journal of Thermal Analysis, 39 (1993) 1-14.
23. E. Kiš, G. Lomic, G. Bošković, R.Marinković-Neduncin, P. Putanov, Controlled Re-Oxidation of Low Pressure Methanol Synthesis Catalyst Followed by Means of DSC, Journal of Thermal Analysis, 44 (1995) 1367-1379.
24. R.K. Clifford, Spent catalyst management, Petroleum Technology Quarterly, PTQ, Q2 ,1997, 33-39.
25. R. Oza, S. Patel, Recovery of Nickel from Spent Ni/ Al2O3 Catalysts using Acid Leaching, Chelation and Ultrasonication, Research Journal of Recent Sciences, 1 (2012) 434-443.
26. A. Stanislaus, M. Marafi and M. Absi-Halabi, Studies on the rejuvenation of spent catalysts: effectiveness and selectivity in the removal of foulant metals from spent hydroprocessing catalysts in coked and decoked forms, Applied Catalysis A: General, 105 (1993) 195-203.
27. V. Maković, B. Marković, M. Sokić, N. Vučković, Recycling of spent nickel based catalysts, Acta Metallurgica Slovaca, 12, (2006), 284–288.
28. V. Matković, M. Sokić, B. Marković, Recikliranje opasnog otpada na bazi nikla iz industrije bijelih ulja, Zaštita materijala, 54 (2013) 71-74.
29. P.Putanov, Ž.Vrbaški, E.Kiš, G.Bošković i dr., Izdvajanje nikla iz korišćenih katalizatora za hidrogenovanje bijelih ulja i masnih kiselina, SIZNR Vojvodina-Pokrajinska privredna komora,Novi Sad, 1984-1985.
30. U.U. Jadhav, H. Hocheng, A review of recovery of metals from industrial waste, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 54, 2 (2012) 159-167.
31. K.H. Hassan, A.A. Jarralla, J.M. Mahmood, Recovery of the Components of Spent Ni8-HC Catalyst and Reuse Them to Prepare it, Diala, Jour,37 (2009).
32. V. Sridhar, J.K. Verma, Recovery of Copper, Nickel and Zinc from Sulfate Solutions by Solvent Extraction Using LIX 984N, E-Journal of Chemistry, 8 (S1), (2011) 434-438.
33. J. Keefe, The Recovery of Platinum from Reforming Catalysts, Platinum Metals Rev., 2 (3), (1958) 92-94.
34. P. Grumett, Precious Metal Recovery from Spent Catalysts, Platinum Metals Rev., 47 (4), (2003) 163-166.
35. B. Anđelić, N. Petrović, Hemijska kontrola istrošenih katalizatora automobilske industrije, Inovacije i razvoj, (Institut za rudarstvo i metalurgiju, Bor), IR-1, (2008) 23-26.
36. A. Formaczyk, Industrial catalysts as a source of valuable metals, Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 55 (2), (2012) 864-869.
37. J. Willner, A. Formaczyk, J. Cebulski, K. Janiszewski, Preliminary studies on simultaneous recovery of precious metals from different waste materials by pyrometallurgical method, Archives of Metallurgy and Materials, 59 (2), (2014) 801-804.
38. M.D. Dimitrijević, S. M. Milić, S. Č. Alagić, A. A. Radojević, Revalorizacija platinske grupe metala (PGM) iz istrošenih auto katalizatora, Deo I: Primarni i sekundarni izvori PGM i njihova upotreba, Reciklaža i održivi razvoj 7 (2014) x-xx.
39. Manis Kumar Jha, Jae-chun Lee, Min-seuk Kim, Jinki Jeong, Byung-Su Kim, Vinay Kumar, Hydrometallurgical recovery/recycling of platinum by the leaching of spent catalysts:A review, Hydrometallurgy, 133 (2013) 23-32.
40. J. S. Magee, W. S. Letzsch, Fluid Cracking Catalyst Performance and Development, Now and in the Future, in Fluid Catalytic Cracking III, ACS Symposium Series, 571 (25), (1994) 349–371.
41. R. Schmitt, FCC catalyst finds three safe reuse outlets in Europe, Oil & Gas Journal, 89 (1991) 46.
42. V. Antonović, P. Baltrėnas, M. Aleknevičius, I. Punėnė, R. Stonys, Modification of petrochemical fluid catalytic cracking catalyst waste properties by treatment in high temperature, The 10th International Conference on Modern Building Materials, Structures and Techniques, Faculty of Civil Engineering, Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania, 2010.
43. S. K. Antiohos, E. Chouliara, S. Tsimas, Re-use of spent catalyst from oil-cracking refineries as supplementary cementing material, China Particuology, 4 (2), (2006) 73-76.
44. J. Monzó, J. Payá, M.V. Borrachero, S. Velázquez, L. Soriano, P. Serna, J.Rigueira, Reusing of spent fcc catalyst as a very reactive pozzolanic material: formulation of high performance concretes, in Proceedings RILEM Conference on the Use of Recycled Materials in Buildings and Structures,(Editors E.Vázquez, Ch.F. Hendriks, G.M.T. Janssen), PRO4, Vol 2, pp.1008-1017, Barcelona, 2004, RILEM Publications s.a.r.l., Bogneux, France, 2004.
45. Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Lista III a), Službeni list SRJ, br. 42/98 i 44/99.
46. D.T. Liang, Management of Spent Catalysts in Petroleum Refineries, 2nd Asian Petroleum Technology Symposium Program, pp.1-11, Malaysia, Oct 16, 2008.
47. V. Rathore, S. Gupta, T.S. Thorat, P.V.C Rao, N.V. Choudary, G. Biju, Catalytic oxidation of spent caustic, Petroleum Technology Quarterly, PTQ Q3 (2011) 1-6.
48. http://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=WO2011039388 (WIPO, PATENTSCOPE), Retrieved, 12.02.2015.
49. Seon-Hwa Lim, Yun-Hae Lee, Hee-Wan Kang, Efficient Recovery of Lignocellulolytic Enzymes of Spent Mushroom Compost from Oyster Mushrooms, Pleurotus spp., and Potential Use in Dye Decolorization, Mycobiology, 41(4): (2013) 214-220.
50. K. Lazar, A. Tomašević, G. Boskovic, E. Kiss, Comparison of FeAl-PILC and Fe-ZSM-5 catalysts used for degradation of methomyl, Hyperfine Interactions, 192 (2009) 23-29.
51. A. Tomašević, D. Mijin, E. Kiss, Photochemical Behavior of the Insecticide Methomyl Under Different Conditions, Separation Science and Technology, 45 (2010) 1617–1627.
52. A. Tomašević, D. Mijin, S. Gašić, E. Kiss, The influence of polychromatic light on methomyl degradation in TiO_2 and ZnO aqueous suspension, Desalination and Water Treatment, 52 (2014) 4342–4349.
53. http://core.thenergyexchange.co.uk/agile_assets/1545/12408_Clemens_Kuhnert_NICKELHUTTE.pdf, Retrieved, 09.02.2015.
54. http://www.platinum.matthey.com/prices/price-tables, Retrieved 15-02-2015
55. Platinum 1999, 2002, 2007, 2012, Interim Review, Johnson Matthey, http://www.platinum.matthey.com/services/market-research/market-review-archive/platinum-2013-interim-review, Retrieved 15-02-2015
56. A. Formaczyk, M. Saternus, Removal of platinum group metals from the used auto catalytic converter, Metalurgija, 48 (2), (2009) 133-136.
57. http://www.alibaba.com/showroom/portland-cement-market-price.html, Retrieved, 16.02.2012.
58. N. Georgescu-Roegen, Energy and Economic Myths: Institutional and Analytical Economic Essays, Pergamon Press: New York, 1976.

Abstract

USED CATALYST AND SPENT CATALYST WASTE MANAGEMENT

Ernő E. KISS, Goran C. BOŠKOVIĆ, Ferenc E. KISS and Sanja PANIĆ

This study in the general section introduces the readers to the Serbian Ordinance on the categories, testing and classification of the waste, which is identical with The European Waste Catalogue & Hazardous Waste List. A special part of the study presents the issue of recycling of spent catalyst and the problem of regeneration of the used catalysts. The paper pays attention to the costs of recycling of spent catalyst and to the costs of regeneration of the used catalysts. Results of the study justifies: i) the recycling of non-precious and precious spent metal catalysts; ii) the regeneration of used catalysts, if it is technically feasible and cost-effective; iii) processing of spent fluid cracking catalyst in cement kilns is more justified from the standpoint of environmental protection, than from the standpoint of economics, and iv) permanent storage of spent catalyst is not a cheap solution, and should be used only if there is no other or a better solution.

Mirjana D. ĐUROVIĆ, Žaneta D. ĐUTAPVIĆ, Primorno-matematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu, Kragujevac, Radoja Domanovića 12, P. O. Box 60, 34000 Kragujevac, Srbija (e-mail: mirjana.djurovic@kg.ac.rs, bugarcic@kg.ac.rs)

ЗЛАТНА КАТАЛИЗА

УВОД

Злато је представљало метал, атомски број му је 79, а симбол **Au**, латинским - aurum што значи сјај зоре. Злато је густо, мекано, сјајно, ковано метал. У земљиној кори је заступљено у количинама од $1{,}1\times10^{-3}$ ppm (parts per million, делова на милион). Налази се у чистом елементарном стању у виду зрнаца или листића уграђ квартним стена или кварбиот песка који настаје тошењем стена. Може се наћи и у већим комадима. Прљем чистог самородног злата од 120 килограма је пронађен у Аустралији 1869. године. Злато има знатну специфичну густину, достиже високу температуру топљења и кувања, а мали тврдоћу.[1] Лако гради легуре, не мења се на ваздуху. Злато је слободствиван метал који се на ваздуху не мења ни при јаком загревању. Отпорно је на киселине. Растворе се само у краљској води.

Злато је један од првих метала које је човек користио. Процесом жарења злата са нижим температурама топљења у моћном пољу електричне струје. Данас злато се користи, хируршки, стоматолошки, електронски, а све већи број истражених група, чак стотинама, а све већи број истражених група примену у моћном пољу електрохемијске катализе. Они су очекивани резултати Татарода, Шпанија). Они су очекивани резултати у погледу са платином, тешко до замењивања ресурсе злата. Касније су истраживана примена и на учешће у формирању С-С везе.

ИСТОРИЈАТ

При него сто се и сигурно користи су једињења злата ефикасни катализатори, забележене су прве реакције неког примене, које оригинално нису приказане ову пажњу научника, Сими и. [3,4]

спент катализатори и проблем регенерације употребљених катализатора у континуирано индустрији. Не пример, Хабер-Бошов процес, који би било немогућ без катализатора, користе се неопходна. Употреба племенитих метала у производњи азота у амонијак. Затим аутомобили, који користе на-ред-ред-ред

Слика 2. Реакција алдехида са изонитрилом катализована хиралним фосфинским-злата(I) комплексом

електрон-богатим арилним одлазећим групама на се реакције са О-нуклеофилима и енолетнрима да се реакције циклизације алкена са Хеа (Cai-Guang Yang, Chun He) изучавала је интересантну алкохола на алкине.[9] Параметна студија Јанга и тим ку производност (turnover number, TON) и катализатора фреквенцију (turnover frequency, TOF) за алкоксиметоксиметилна групе, традиционалне σ–везу са терминалним алкинским групом супстрата, док је друга активна групе на Хуанитсовом (Guanm J. Huitching) хетероценом алкохоловој алтернатива. Она је најпре била изучавана за алкохоле, воду и амине од стране Фукуде и Утимота (Yukitoshi Fukuda, Kiichiro Utimoto),[8] да би де- сет година касније и Талесова (Tales) група показала да катјонска једињења злата(I) имају одличну каталитичку ефикасност (turnover number, TON) и каталитичку фреквенцију (turnover frequency, TOF) за адиционе реакције алкена са О-нуклеофилима и енолетнрима да се реакције са циклизације алкена.[10,11]

Остварено се јављају и при резултати хетероциклизације алкена, о којима је било речи касније.

Следећи важан корак у хомоген катализи била је алкоксиметоксиметилна нуклеофила на алкине, конституисано базирана на Хуанитсовом (Guanm J. Huitching) хетероценом хидроалоксиметоксиметилна. Она је најпре била изучавана за алкохоле, воду и амине од стране Фукуде и Утимота (Yukitoshi Fukuda, Kiichiro Utimoto),[8] да би де- сет година касније и Талесова (Tales) група показала да катјонска једињења злата(I) имају одличну каталитичку ефикасност (turnover number, TON) и каталитичку фреквенцију (turnover frequency, TOF) за адиционе реакције алкена са О-нуклеофилима и енолетнрима да се реакције са циклизације алкена.[10,11]

Слика 1. Прве документоване реакције катализоване златом

Следећа значајнија информација о каталитичкој активности злата забележена је од стране Бонда (Geoffrey C. Bond) и сарадника, 1973. год., на реакцији хидрогенизације етилена.[5] Затим, 1976. године, Томас (C. Barry Thomas) је са сарадницима применио хлоро- ауринску киселину у реакцији преобраћаја фенилацетилена у алдехидон.[6] Деценију касније, Ито (Yoshihiko, Ito) користи катјонско једињење злата(I), [Au(cHexNC)2]BF4, у реакцији формирања хиралног алдехида (асиметрична алдолна реакција), Слика 2.[7]

Остварено се јављају и при резултати хетероциклизације алкена, о којима је било речи касније.

Следећи важан корак у хомогеној катализи била је алкоксиметоксиметилна нуклеофила на алкине, конституисано базирана на Хуанитсовом (Guanm J. Huitching) хетероценом алкохоловој алтернатива. Она је најпре била изучавана за алкохоле, воду и амине од стране Фукуде и Утимота (Yukitoshi Fukuda, Kiichiro Utimoto),[8] да би де- сет година касније и Талесова (Tales) група показала да катјонска једињења злата(I) имају одличну каталитичку ефикасност (turnover number, TON) и каталитичку фреквенцију (turnover frequency, TOF) за адиционе реакције алкена са О-нуклеофилима и енолетнрима да се реакције са циклизације алкена.

Слика 1. Прве документоване реакције катализоване златом

електрон-богатим арилним одлазећим групама на се реакције са О-нуклеофилима и енолетнрима да се реакције са циклизације алкена на алкине на алкохоле, воду и амине, као и интермолекулску адицију алкохола на алкине, а такође и за интрамолекулску адицију алкохола и за интермолекулску адицију са алкина на олефине, као за интрамолекулску адицију алкина на алкине.[12] Друга пример катализе троструке везе златом је Хашмијева (A. S. K. Hashmi) реакција, Слика 3, реакција неоекванот стварања фенола из алкина уз иницијалну хидроарилацију праћену бројним интрамолекулским трансформацијама, 6-π електроциклизацијом и реароматизацијом.[13]

Слика 3. Хашмијева (A. S. K. Hashmi) реакција, високоселективна златом катализована синтеза арена

Данас, осамдесет година од првих радова, органска хемија се може похвалити успешно катализованим поступним синтезама (total synthesis),[14] као и дуал-катализом која подразумева активацију супстрата помоћу два реакциона центра злата.[15] Нађено је да у овом случају злато реагује на органских супстрата помоћу два реакциона центра злата(III) у алкинској групи, градећи σ–везу са терминалним алкином, док је друга активна π-координована, Слика 4.

Области катализе деле се на две групе: хомогену катализу (углавном једињења злата(I) и злата(III) у органским синтезама) и хетерогену катализу (која укључује нано-честице и тако-једнослојне златне подлоге).

ХОМОГЕНА КАТАЛИЗА

Хомогена катализа подразумева процес у којем су сви учесници реакције - реактанти, катализатор, интермедијери и производи исто агрегатно стање (течност или растворот). Иако се ређе примењује у индустрији

Слика 5. Орбитални дијаграм изустрашијих интеракција злата са алкинима као лигандима

метал врши повратну донацију електрона из разлика-комплекса које трећи, за разлику од бакра и сребра објављена је јединственом линеарном геометријом Диксонсон-овом моделу.

Алкен донира електрон π-орбитали метала док троструке везе, Слика 5,[16] према Дewар-Чатт-Дункансон-овом моделу.

Катализа се заснива на активацији двоструке и ком нису до резултате уопштене реактивности.

За усмеравања реакције са вањим степеном контроле и предности негових орбитала и нарочиту формирања везе електронску и електрофилну и захваљујући малом

Механизам

тачки центри дефинисани.

реалитано добро испитани, с обзиром да су катализатијски процесима, механизми хомогене катализе су

Слика 4. Дual-катализа[15]

тих получених π-орбитала у правцу антивезивну, π*, орбитали. Ова ова ефекта утиче на слабљење везе утицајник-утицајник, нису изражене и смањене неке вибрационе фреквенције. Додатно, ова интеракција назива рекондензација атома утицајника из sp^2 у sp^3, сагласјем атома водоника на етилен и удаљавањем од метала.[17]

Према реактантској теорији, смањење Боровог радијуса s-орбитале има за последицу повећане кисеоник, док истовремено увећане пречника d-орбитале омогућује везу електронску делокализацију, Слика 6.[18]

Висока фикасност злата(I) као катализатора објашњена је јединственом линеарном геометријом комплекса које трећи, за разлику од бакра и сребра којираде и предоминантне три- и тетра-координа-

Слика 6. Реактантско објашњење везе катализатске активности злата

ролікла (фурвана, пірола, тіофена)

1. Хетеробатомска нуклеофільна адыцыя на незасыпе не С-С вазе, наводнато за формирване мултих хетеротрієм (Hong C. Shen) іе подлопо у злато као катализатор Шен (Hong C. Shen) іе подлопо у лентнот злата. Формирване тикламних једињења из новалентнот и С-Х (Х = О, N) вазе из лешуће троатрупислати у реакције стварања С-С вазе помоћу једињења у реакције катализе златом могу се трудо

Бројне реакције катализе златом могу се трудо

Неке реакције хомогене катализе

Шема 2. Активација златних катализатора

$$R_3P\text{-}Au\text{-}Cl \xrightarrow{AgX} AgCl + R_3P\text{-}Au\text{-}X$$

BF_4^-, PF_6^-, SbF_6^-
X = TfO^-, NTf_2^-, ClO_4^-, златна честица

(AgOTf) за екстракцију халогенида, Шема 2.

Комерцијално су данас доступна бројна једињења злата (AuCl, AuCl$_3$, HAuCl$_4$ и серија фосфина као што је Ph_3PAuCl), или у циљу повећања електрофилности злата трајањем бочне диосованог комплекса, реакционој смеши се често додаје сребро трифлат

Комерцијално су данас доступна бројна једињења

Шема 1. Разлике између хомогене при хомогеној катализи златом

електрофилизација | нуклеофилизација | електронска активација | С-Н функционализација

Електрофилна супституција	Нуклеофилна супституција	Електронска активација	Карбоенолни производи
Електрофилни Дјелови	Електрофилни Дјелови	Електронски производи	

Е$^+$ = Н$^+$ (Nu-H)
*протео-деазурадиција

Е$^+$ = алкен, алкохол,...
нуклеофили
*адитини

Е$^+$ = алкен, алдехид,...
донадиција
* Au подвргнут

повећана π-киселост | повећана е⁻ дезокализација

карбенски механизам, што је било и прво резултат карбенским интадном, што је било и прво резултат комплекс злата са N-хетероцикличним катализовану изомеризацију алилних алстата, Марион (Nicolas Marion) и сарадници су објавили

1. Померање кол алилних алстата

су:

Ретроентатнане реакције катализоване златом

талоне стабилне у води и на ваздуху.

рајно за предвидљиву хемију омогућавају процесе ка-

тосеективних трансформација, и што је веома зна-

алкена, убрзавања бројних ретро-, диастерео-, а енан-

мајући способност лако активације алкена, алкина, и

Комерцијално доступни катализатори злата

пријема кушовања.

активације С-Н веза, Јоји-алдол реакција и реак-

Проостане реакције подразумевају учешће злата у

циклоизомерне реакције са алкинима[22]

4. Циклоадиционе реакције са примерима циклоа-

3. Циклизација енина (Шема 3)[21]

златом

Слика 7. Хидроарилација алкина катализована

2. Хидроариловане (Слика 7)[20]

карбенским интадном, што је било и прво резултат комплекс злата са N-хетероцикличним катализовану изомеризацију алилних алстата, Марион (Nicolas Marion) и сарадници су објавили

1. Померање кол алилних алстата

су:

Ретроентатнане реакције катализоване златом

талоне стабилне у води и на ваздуху.

рајно за предвидљиву хемију омогућавају процесе ка-

тосеективних трансформација, и што је веома зна-

алкена, убрзавања бројних ретро-, диастерео-, а енан-

мајући способност лако активације алкена, алкина, и

Комерцијално доступни катализатори злата

пријема кушовања.

активације С-Н веза, Јоји-алдол реакција и реак-

Проостане реакције подразумевају учешће злата у

циклоизомерне реакције са алкинима[22]

4. Циклоадиционе реакције са примерима циклоа-

3. Циклизација енина (Шема 3)[21]

електрон одређена у бифункцијама, што електрон-

него 3д електронски орбитала, због смањеног електрон-

вана указују на то да су 5д електронски злата јаче везани

варијабилни комплексима баркра. Теоријска истражи-

показују смањену нуклеофилност у поређењу са обто-

не комплексе. Осим тога, обично-комплексни злата(I)

довоји до смањена нуклеофилности тих једињења ме-

ниј, Шема 1.

трајност трајања разлититих крајњих производа реак-

хомогеној катализи златом, што за последицу има мо-

резултира разлититим обилитима реактивности при

таја, која стога не теже оксидативној адитији.[18] Све то

Слика 9. Изомеризација алленил карбонол естера

циклопропилиј и асиметричне хидроетенилиј. У овом бројном су од значаја за Диелс-Алдер реакцију, [4 + 1] катализовану комплексима злата. Бутаденен трајним синтезу нова 1,3-бутаденен-2-он-а из разлитних алена, Бузац (Андреа К. Бизарс) је са сарадницима објавио статјних кристала комплекса злата са бухалдовим циклопропилиј диенима, Слика 10, коришћеним Есфаварен објавила је катализовану [4 + 2] Нетражмаваа група Екаваен (Антонио М.

3. Интрамолекулске [4 + 2] циклоадиционе реакције 1,3-енина на алкене

Слика 8. Преместање кол алилних естера

Схема 3. Циклизација енина

Слика 8. Изомеризација алилних естера на високо селективан начин. Да би се на неколико алил естера дајући одговарајући производ, употребила свестраност катализатора, примењен је златом катализовано алилно преместања. Да би се случајуј, уз мали 1 mol % катализатора (комплекс злата са XPhos лигандом), а затим су успели да синтетишу разлитите бутаденене са приносом до 100% (Слика 9).[24]

високо ефикасан катализатор)[28] (чврст носач катализатора), Au/HT може реаговати као основа носача за контакт са катализатором, HT – »hydrotalcite [HT: $Mg_6Al_2(OH)_{16}CO_3 \cdot nH_2O$] "-хидроталцит

Слика 11. Хетерогенизована дисоијација H_2 и деоксигенација епоксида преко наноестија злата (BS - »basic site"-група високо наноестија злата (ВС - „basic site"-

ла за хидрогенизације или оксидације алкана и алкена. Висококвалитетне водоника на носачу и дехидрогенизације дисоијације водоника на носачу и дехидрогенизације показали су и на Слици 11, за реакције хетерогенизације алкена. Један пример хетерогене катализе реакције, и, у извесној мери, сви оцјили злата су катализатори, у условима директно улази на оцјили злата прикутан у ким температурама. Потврђено је да експериментални ($Au^{\delta-}$, Au^{o} и $Au^{\delta+}$) као катализатори активни на нисразлиитим оцјили злата

температурама до ~70 °C. У температури су предложени то активан катализатор CO и H_2 оксидације при темпе-естилтама, једа великане 2-3 пм, и показао је да је златакатализатора која је реализована врло малим нано-(Masatake Haruta) је представио проблему приближе температурама, и дајеко испод нуле.[27] Харута носачу високу активно за оксидацију CO при ниским радове који показују да је фино дисперговано злато на ниске (Graham, J. Catching). Потом, 1987. и 1989. то-ванта до винил-хлорида, забележена је од стране Хуности злата. Прва од тих реакција, хидрохлоровање отворила која представља изузетну катализатику активност 1989. године када се јавља узастопна или независна на.[5,26] Прича се знатно изменила у периоду од 1985-

ариилкина или 1,3-енина на алкене

Слика 10. Интрамолекулска [4 + 2] циклоадиција

Схема 13. Реакції синтезу оксазола в комплексі золота кольцевого каталізатора

Схема 12. Основне ядро карбенових золото(I) каталізатора

Ліганд, Схема 12.

НАУКОВА ЦІННІСТЬ І РЕЗУЛЬТАТИ

Моноядренні комплекси золота(I) є найефективнішими каталізаторами після фосфінових комплексів золота(I). Они могут быть подобраны на четвертичний ефект подбудує, залежно від структури карбенної лігандної подвійності. Ефект ефективності на ефективність каталізатора не впливає суттєво на ефективність каталізатора, що дає можливість у фармацевтичних лабораторіях, де цена ефективності каталізатора не впливає суттєво на ефективність.

Саме перехідно прикладна встановлена назва комплексу золота(I) є в комерційно доступній, що говорить про у прямої нахової незаміненої каталітичної ефективності.

Золото

како координациона тако и нано-честице, успешно се замењиве без губитка катализатора. Једињења злата, као и платинске групе су отпорне на оксидацију ваздухом и влагу, а високе температуре не утичу на њихову каталитичку активност. Данас су многобројни студије у области хемије злата. Ипак, упркос бројним и разноврсним методама за даље истраживање и развој ове области нису у потпуности истражене. Тренутно се у области хемије злата, на пример, води терминској или селективној трансформацији.

ЗАКЉУЧАК

С обзиром на незамењивост правих ексклуза која се тадрпа из 40-их година 20. века, оваквидно је да се ка-

Слика 14. Поређење каталитичке ефикасности комплекса различитих метала за исту реакцију

ко координациона тако и нано-честице, успешно се замењиве без губитка катализатора. Једињења злата, као и платинске групе су отпорне на оксидацију ваздухом и влагу, а високе температуре не утичу на њихову каталитичку активност. Данас су многобројни истраживачи у области хемије злата. Ипак, упркос бројним и разноврсним методама за даље истраживање и развој ове области нису у потпуности истражене. Тренутно се у области хемије злата, на пример, води терминској или селективној трансформацији.

ЗАКЉУЧАК

С обзиром на незамењивост правих ексклуза која се та-

1. C. E. Housecroft, A. G. Sharpe, "Inorganic Chemistry" 1st ed. (2001) Prentice Hall, Pearson Education, UK, p. 575

abilities, required for a sustainable chemical prosperity.

ЛИТЕРАТУРА

1. C. E. Housecroft, A. G. Sharpe, "Inorganic Chemistry" 1st ed. (2001) Prentice Hall, Pearson Education, UK, p. 575

Milijana D. Durović, Živadin D. Bugarčić

Faculty of Science, Department of Chemistry, University of Kragujevac, Serbia

Today's synthetic and industrial development is unbreakably linked to the organometallic catalysts. One of the most interesting metal, for over the hundred research groups all around the world, is gold, together with its coordinated compounds as well as nanoparticles. Gold has been marked as the most effective catalyst for the numerous organic synthesis, including: heteroatom nucleophilic addition to unsaturated C-C bonds, hydroarylation, enyne cycloisomerization and other reactions as the use of gold in C-H bond activation, Itoh Aldol reactions and gold catalyzed coupling reactions. The most valuable property of the gold catalysts is that all catalyzed reactions are good yielded with low TON and TOF values. The last achievements in gold catalysis are total-synthesis and dual-catalysis. Today, research and development are focused on the synthesis of the new catalysts with the improved abilities, required for a sustainable chemical prosperity.

Abstract

GOLDEN CATALYSIS

Milijana D. Durović, Živadin D. Bugarčić

Faculty of Science, Department of Chemistry, University of Kragujevac, Serbia

Today's synthetic and industrial development is unbreakably linked to the organometallic catalysts. One of the most interesting metal, for over the hundred research groups all around the world, is gold, together with its coordinated compounds as well as nanoparticles. Gold has been marked as the most effective catalyst for the numerous organic synthesis, including: heteroatom nucleophilic addition to unsaturated C-C bonds, hydroarylation, enyne cycloisomerization and other reactions as the use of gold in C-H bond activation, Itoh Aldol reactions and gold catalyzed coupling reactions. The most valuable property of the gold catalysts is that all catalyzed reactions are good yielded with low TON and TOF values. The last achievements in gold catalysis are total-synthesis and dual-catalysis. Today, research and development are focused on the synthesis of the new catalysts with the improved abilities, required for a sustainable chemical prosperity.

2. Q. Zhou, X. Chen, D. Ma, Angew. Chem. Int. Ed. 2010, **49**, 3313–3316
3. W. Schwemberger, W. Gordon, Zentralbl. 1935, **106**, 514
4. P. G. Gassman, G. R. Mayer, F. J. Williams, J. Am. Chem. Soc. 1972, **94**, 7741–7742
5. G. C. Bond, P. A. Sermon, G. Webb, D. A. Buchanan, P. B. Wells, J. Chem. Soc. Chem. Commun. 1973, **13**, 444b–445
6. R. O. C. Norman, W. J. E. Parr, C. B. Thomas, J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1, 1976, 1983–1987
7. Y. Ito, M. Sawamura, T. Hayashi, J. Am. Chem. Soc., 1986, **108** (20), 6405–6406
8. Y. Fukuda, K. Utimoto, J. Org. Chem., 1991, **56**, 3729–3731
9. J. H. Tales, S. Broderson, M. Chabanas, Angew. Chem. 1998, **110**, 1475–1478, Angew. Chem. Int. Ed. 1998, **37**, 1415–1418
10. C. G. Yang, C. He, J. Am. Chem. Soc. 2005, **127**, 6966–6967
11. Z. Shi, C. He, J. Am. Chem. Soc. 2004, **126**, 13596–13597
12. A. S. K. Hashmi, L. Schwarz, J.-H. Choi, T. M. Frost, Angew. Chem. 2000, **112**, 2382–2385; Angew. Chem. Int. Ed. 2000, **39**, 2285–2288
13. A. S. K. Hashmi, T. M. Frost, J. W. Bats, J. Am. Chem. Soc., 2000, **122** (46), 11553–11554
14. M. Rudolph, A. S. K. Hashmi, Chem. Soc. Rev., 2012, **41**, 2448–2462
15. A. S. K. Hashmi, Acc. Chem. Res., 2014, **47** (3), 864–876
16. A. K. K. Mourad, Anion-Induced Enantioselective Cycliza tion Catalyzed by Cationic Gold Catalysts, Berlin 2013, ISBN 978-3-8573-846-2
17. G. L. Miessler, T. A. Donald (2004). Inorganic Chemistry. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc. Pearson Prentice Hall. ISBN 0-13-035471-6
18. D. J. Goritz, F. D. Toste, Nature 2007, **446**, 395–403
19. H. C. Shen, Tetrahedron 2008, **64**(34), 7847–7870
20. M. T. Reetz, K. Sommer, Eur. J. Org. Chem. 2003, **18**, 3485–3496
21. C. Nieto-Oberhuber, M. P. Muñoz, E. Buñuel, C. Nevado, D. J. Cárdenas, A. M. Echavarren, Angew. Chem. Int. Ed. 2004, **43**(18), 2402–2406
22. F. Gasparrini, M. Giovannoli, D. Misiti, G. Natile, G. Palmieri, L. Maresca, J. Am. Chem. Soc. 1993, **115** (10), 4401–4402
23. N. Marion, R. Gealageas, S. P. Nolan, Org. Lett. 2007, **9**, 2653–2656
24. A. K. Buzas, F. M. Istrate, F. Gagosz, Org. Lett. 2007, **9**, 985–988
25. C. Nieto-Oberhuber, P. Pérez-Galán, E. Herrero-Gómez, T. Lauterbach, C. Rodríguez, S. López, C. Bour, A. Rosellón, D. J. Cárdenas, A. M. Echavarren, J. Am. Chem. Soc. 2008, **130**, 269–279
26. J. G. Fitth, Transactions of the Faraday Society, 1966, **62**, 2566–2576
27. M. Haruta, S. Tsubota, T. Kobayashi, H. Kageyama, M.J. Genet, B. Delmon, J. Catal. 1993, **144**, 175–192
28. K. Czankó , P. Sipos, I. Pálinkó, Catalysis zoza, **2**(1), 101–120
29. A. Noujima,T. Mitsudome, T. Mizugaki, K. Jitsukawa, K. Kaneda, Angew. Chem. Int. Ed. 2011, **50**, 2986–2989
30. M. D. Durovic, M. Rudolph, A. S. K. Hashmi, Ž. D. Bugarčić, у припреми за штампу
31. D. Benitez, N. Shapiro, E. Tkatchouk, Y. Wang, W. Goddard, F. D. Toste, Nature Chem. 2009, **1**, 482–486
32. A. S. K. Hashmi, J. P. Weyrauch, W. Frey, J. W. Bats, Org. Lett. 2004, **6**, 4391–4394

Игор МАТИЋАШЕВИЋ, Катедра за наставу хемије, Хемијски факултет Универзитета у Београду, е-mail: igormat@chem.bg.ac.rs
Др Петар РИСТОВОЈЕВИЋ, Иновациони центар Хемијског факултета д.о.о у Београду, е-mail: p.ristivojevic@chem.bg.ac.rs

О ПРОПОЛИСУ У ОСНОВНОЈ ШКОЛИ

кодненог жмвота. Других разлог је тај што се других ауваних изгрдње знања и стварања о спостигнућа из свакпних пропонних производа, свака је пропонис, у циљу пракко би учениди благовремено саопштили о својствима таке што школа и наставник хемије могу учинити кажимо медији могу „искористити сајт", постављ ајући се питања да тако ући о пропонису. Мајући у вези ко-ји те су ученици узрасти 13–14 година могли бити у разлог је тај што се у медијима ужестало пише о пропонису. Ова ствар незадовољ ја на основу два разлога. Прва трајска оштина Стара Јрај).

Тема часа незадовољ ја на основу два разлога. Прва час на тему пропониса у ОШ „Краљ Петар Први" (геоградска оштина Стара Јрај).

Средином новембра поште тодине одржали смо час обраде. Приказујемо и резултате анкете коју сте ученици „из прве руке" саопштили о својствима пропониса из Србије. На овај начин могли испитивањем антоксидативних и антимикробних својстава пропониса топоја типа из различитих региона Србије и некоји других земаља (утврђивање везе између географског и ботанског порекла пропониса) као и праћењем хемијског састава и биолошких својстава топ (П. Р.) у оквиру своје дисертације [1] главно испитивања.

О пропонису је писано у Хемијском претходу [2]. Стога ћемо у овом раду превасходно описати како је час одржан. Приказаћемо и резултате анкете коју сте ученици попунили после часа. Сматрамо да ће ова анкета бити корисна и наставницима хемије и свима онима који се интересују за пропонис, у циљу пропониса, свака је пропонис, у циљу пра-ког медијског мора „искористити сајт", постављ ајући се питања да тако ући о пропонису. Мајући у вези ко-ји те су ученици узрасти 13–14 година могли бити у разлог је тај што се у медијима ужестало пише о пропонису. Прва ствар незадовољ ја на основу два разлога. Прва трајска оштина Стара Јрај).

Тема часа незадовољ ја на основу два разлога. Прва час на тему пропониса у ОШ „Краљ Петар Први" (геоградска оштина Стара Јрај).

Средином новембра поште тодине одржали смо час обраде. Приказуј

[a] Додатни коментари означени су словом К и бројевима 1,2...

равали само познавање тог поља. У следећем корраку шпрвна водa чиста супстанца или смеша итд.) провери ли је ваздух смеша или чиста супстанца, да ли је фаза моћу неколико алтернативних питања (на пример, да ли да чиста. Постављено је питање шта су смеше. Последња решења обједињ ток прво

смеша" (К3).

Постојећа решења обухватају: а) лабораторијски експеримент и квантитативно и квалитативно се најчешће даје одређивањем састава. Анализатори се састоје од мерне ћелије, шкољке предлог и наставника састава. Решења лабораторијска решења су да обрађују „Структуру супстанце", треба наставити тему према наставном програму [3]. Према наставном програму за 7. разред седмог разреда дорели су на материјалу „Шта је ваздух" (К2). Даље смо казали да се основа, која се састоји од елемената и о реалитетима остајемо на ботаничком поверљиво је реда о геометриском и о реалитетима остајемо проширили смо се на предмет хемије, и да „продаје" воја. На крају су елементи поједини анализатори. У последњем делу елементи су се ограничили на 35 минута у сарадњом трајати. Час је трајао око 35 минута.

ОПИС ЧАСА

На почетку часа навели смо циљ се главно: предмет хемије и анализатором хемијом (К1)[a]. С обзиром на то да је мала вероватноћа да елементи знају шта је анализа предмета хемије, дефинисали смо је као „дисциплина" (К2). Даље смо казали да се особа, која се бавиле анализатором хемијом, често назива анализатором. Потом смо елементима поставили питања: „Шта је анализатор хемије? и: „Чиме се анализатор бави?". Само је било одређених коментара, било је неопходно анализатора хемије. Анализатор се најчешће бави одређивањем квалитативног и квантитативног хемијског састава супстанце, трећи анализатор темељи се на материјалу хемије, друге стране јесу неорганске хемије, органски хемије, биохемије и физичка хемија. Поред анализатора хемије, друге стране јесу неорганске хемије наше се главе проучавањем састава супстанце на основу одговор: „Анализатор хемије је тајна хемијска сажетак одговора: „Анализатор хемије је наука о одређивању квалитативног и квантитативног састава супстанце" (К3). Даље смо казали да се основа, која се бавиле анализатором хемијом, често назива анализатором. Потом смо елементима поставили питања: „Шта је анализатор хемије? и: „Чиме се анализатор бави?". Само је било одређених коментара, било је неопходно анализатора хемије. Анализатор се најчешће бави одређивањем квалитативног и квантитативног састава супстанце, трећи анализатор темељи се на материјалу хемије, друге стране јесу неорганске хемије, органски хемије, биохемије и физичка хемија. Поред анализатора хемије наше се главе проучавањем састава супстанце на основу одговор: „Анализатор хемије је тајна хемијска сажетак одговора: „Анализатор хемије је наука о одређивању квалитативног и квантитативног састава супстанце" (К3).

Последња решења обједињ ток прво

(К4) Ученици су одговорили на постављена питања.

Приказак на другом месту часа урађен је тако што је ученицима саопштено да је друга аутор (П.Р.) одређивао квалитативни и квантитативни састав смеше наше наставе у природи, а који из тог разлога значајно може се открити који је то природни извор. У игри незамисливо природним производом. У игри једне смеше наставе у природи, а који из тог разлога ученицима саопштено да је друга аутор (П.Р.) одређивао квалитативни и квантитативни састав смеше наше на другом месту часа урађен је тако што

(К1) Први аутор (N.M.) даје се предавањем хемије, док се други аутор (П.Р.) даје анализатором хемије.

„Наша школа", наглашава, не остаје у доброј мери васпитну улогу. Како васпитање и образовање „иду рука под руку" и блиско су повезани, у предлогу се с разлогом прави везе занч, у предлогу се с разлогом прави везе разлика између ове две категорије. Сваки наставник мора задатак да васпитава. У случају наставе хемије ученике треба подстицати да развијају посебне хемије треба задовољити и хемијски. Тај значајне ставове према хемији и хемијским. Тај том што је то хемијска структура, о томе шта даје хемиском у основној школи не само приближем о васпитни улоги треба заборавити веј с правим циљем. Ако се хемија бави о свом поља.

(К2) Предавањем хемије с правом он могли да хемијски доју у школу и са ученицима разговарају о свом поља.

(К3) Одговарајности питања проналазило је из пратовореним на одређену дефиницију „хемија". Пада за тај разлог је довољна, јер намера часа није довољно да чак и та једна реченица из којег ученици могу учити да постоји знањање/посао тим, верујемо да чак и та једна реченица из којег ученици детаљније слушају о томе. Међуговорено у часу баш зато што је научно да је занимљиво о трајним хемије. Један ученик се изјасниоокренвања да су ученици на поретку ученика хемије.

(К3) Одговарајности питања проналазило је из речено у К1 одређен васпитни задатак.

Ако је било одређених коментара часа урађен је тако што је ко окарактерисали као „хемију" (видети [2]), или литературу хемије анализатике хемије анализатором он сваканитној анализатике хемије анализатором хемије на том уџбенику хемија хемија треба хемиске науке. Дату дефиницију о трајним хемије. Један ученик се изјаснио о часу баш зато што је научно да је занимљиво о трајним хемије на поретку ученика хемије окренвања да су ученици на поретку ученика хемије

(К3) Одговарајности питања проналазило је из речено у К1 одређен васпитни задатак.

Ако је било одређених коментара часа урађен је тако што је ко окарактерисали као „хемију" (видети [2]), или литературу хемије анализатике хемије анализатором он сваканитној анализатике хемије анализатором хемије на том уџбенику хемија хемија треба хемиске науке. Дату дефиницију о трајним хемије. Један ученик се изјаснио о часу баш зато што је научно да је занимљиво о трајним хемије на поретку ученика хемије окренвања да су ученици на поретку ученика хемије

(К4) Ученици су одговорили на постављена питања.

Приказак на другом месту часа урађен је тако што

(К1) Први аутор (N.M.) даје се предавањем хемије, док се други аутор (П.Р.) даје анализатором хемије.

„Наша школа", наглашава, не остаје у доброј мери васпитну улогу. Како васпитање и образовање „иду рука под руку" и блиско су повезани, у предлогу се с разлогом прави везе занч, у предлогу се с разлогом прави везе разлика између ове две категорије. Сваки наставник мора задатак да васпитава. У случају наставе хемије ученике треба подстицати да развијају посебне хемије треба задовољити и хемијски. Тај значајне ставове према хемији и хемијским. Тај том што је то хемијска структура, о томе шта даје хемиском у основној школи не само приближем о васпитни улоги треба заборавити веј с правим циљем. Ако се хемија бави о свом поља.

(К2) Предавањем хемије с правом он могли да хемијски доју у школу и са ученицима разговарају о свом поља.

(К3) Одговарајности питања проналазило је из речено у К1 одређен васпитни задатак.

Ако је било одређених коментара часа урађен је тако што је ко окарактерисали као „хемију" (видети [2]), или литературу хемије анализатике хемије анализатором он сваканитној анализатике хемије анализатором хемије на том уџбенику хемија хемија треба хемиске науке. Дату дефиницију о трајним хемије. Један ученик се изјаснио о часу баш зато што је научно да је занимљиво о трајним хемије на поретку ученика хемије окренвања да су ученици на поретку ученика хемије

(К4) Ученици су одговорили на постављена питања.

Приказак на другом месту часа урађен је тако што

(К1) Први аутор (N.M.) даје се предавањем хемије, док се други аутор (П.Р.) даје анализатором хемије.

„Наша школа", наглашава, не остаје у доброј мери васпитну улогу. Како васпитање и образовање „иду рука под руку" и блиско су повезани, у предлогу се с разлогом прави везе занч, у предлогу се с разлогом прави везе разлика између ове две категорије. Сваки наставник мора задатак да васпитава. У случају наставе хемије ученике треба подстицати да развијају посебне хемије треба задовољити и хемијски. Тај значајне ставове према хемији и хемијским. Тај том што је то хемијска структура, о томе шта даје хемиском у основној школи не само приближем о васпитни улоги треба заборавити веј с правим циљем. Ако се хемија бави о свом поља.

(К2) Предавањем хемије с правом он могли да хемијски доју у школу и са ученицима разговарају о свом поља.

(К3) Одговарајности питања проналазило је из речено у К1 одређен васпитни задатак.

Ако је било одређених коментара часа урађен је тако што

(К4) Ученици су одговорили на постављена питања.

Приказак на другом месту часа урађен је тако што

(К1) Први аутор (N.M.) даје се предавањем хемије, док се други аутор (П.Р.) даје анализатором хемије.

„Наша школа", наглашава, не остаје у доброј мери васпитну улогу. Како васпитање и образовање „иду рука под руку" и блиско су повезани, у предлогу се с разлогом прави везе занч, у предлогу се с разлогом прави везе разлика између ове две категорије. Сваки наставник мора задатак да васпитава. У случају наставе хемије ученике треба подстицати да развијају посебне хемије треба задовољити и хемијски. Тај значајне ставове према хемији и хемијским. Тај том што је то хемијска структура, о томе шта даје хемиском у основној школи не само приближем о васпитни улоги треба заборавити веј с правим циљем. Ако се хемија бави о свом поља.

(К2) Предавањем хемије с правом он могли да хемијски доју у школу и са ученицима разговарају о свом поља.

(К3) Одговарајности питања проналазило је из речено у К1 одређен васпитни задатак.

Ако је било одређених коментара часа урађен је тако што

(К4) Ученици су одговорили на постављена питања.

Приказак на другом месту часа урађен је тако што

(К1) Први аутор (N.M.) даје се предавањем хемије, док се други аутор (П.Р.) даје анализатором хемије.

„Наша школа", наглашава, не остаје у доброј мери васпитну улогу. Како васпитање и образовање „иду рука под руку" и блиско су повезани, у предлогу се с разлогом прави везе занч, у предлогу се с разлогом прави везе разлика између ове две категорије. Сваки наставник мора задатак да васпитава. У случају наставе хемије ученике треба подстицати да развијају посебне хемије треба задовољити и хемијски. Тај значајне ставове према хемији и хемијским. Тај том што је то хемијска структура, о томе шта даје хемиском у основној школи не само приближем о васпитни улоги треба заборавити веј с правим циљем. Ако се хемија бави о свом поља.

(К2) Предавањем хемије с правом он могли да хемијски доју у школу и са ученицима разговарају о свом поља.

(К3) Одговарајности питања проналазило је из речено у К1 одређен васпитни задатак.

Ако је било одређених коментара часа урађен је тако што

(К4) Ученици су одговорили на постављена питања.

Приказак на другом месту часа урађен је тако што

медичне сфере, на приклад за поспішване за-
су та Стари Грин и франски лекари користили у
један од састојака смеше за мумификирање, док
мер, дрвени Енглези су користилиควасо
ристе користе више од два мишића. На при-
сећо од других инсеката и гљива. Човек ко-
нани штите другима од сопствених алергија, по-
мрзавају ћутњене у западима кошнице, те на тај
користили, користили. После користисом по-
производе дрвена фирма и могу се наћи на кори,
смола са воском и сенчима. Смоле представљају
лепљиви материјал, налепљене у облику
медоносних пчела (Apis mellifera) мешајући
ворда, лепљива смеша, који праве одбране врсте
реда користе користе „стубови трада“. Користе је при-
обилном користисом, што указује на поверење
знаци трад, заједница. Улаз у пчелињу кошницу је
реда „про“ што значи пре, испред, и „користе“ што
сеф реченица): „Без користе поћиће од трикх
није постављено и дејствено је промењен ведо-
но називали да саопштимо (последње питање
које реченице сво Аденитима саопштили, однос-
реда користе „испред

да мавіі катіони обох металів.

ма, пишали само их колико би електрисане требало мећу самоделима били и самоделі калімума и калцінімуміса и пишали само их да мењаіі се елементе. Пошто се німа неких метала аніі са катіони присутни у пропоторіо, ради, приказали само слаіі са називима самоделима? „С обзиром на то да се анализе присутава аніона сопи?“ Објаснити шта: »Како се зову честице које трпе електрицитет и Ленинова теорија? Ствараћем питања

Слика 2. Подела пропоника према ботаничком и географском поврху. На часу је приказана карта света са означеним територијама између држава

мишљења подељене у многим културама попут хришћанске и муслиманске традиције, а такође и у савременој науци. Ипак, у фрикцији између ових тежњи, Аристотелова мисао о природи остала је у сенци. Ова ситуација у Србији, а вероватно и у другим земљама, у великој мери је последица чињенице да се у основним школама, а и на факултетима, у наставним програмима и уџбеницима, Аристотелова мисао о природи, у ствари, не изучава. Ипак, у Србији, у последњих неколико година, у оквиру факултетске наставе, Аристотелова мисао о природи, у ограниченом обиму, ипак се изучава. Ова чињеница, у ствари, и не изненађује, с обзиром на то да се у Аристотеловој мисли о природи, у ствари, и

и ОН 172017, које финансира Министарство просвете,

Главни је резултат рада на пројектима ОН 172048

ЗАХВАЛНИЦА

ли само да је пропопис одлична тема.

часове хемије поиме као корисне. У том смислу показа-нитвни народ, који је ученици утрошити само ако подурђавају хемије. Уреће хемије изискује велики кол-НТД (наука-технологија-друштво) приступа уџбе-неколико пресходних [8,9], указајемо на нужност пропопису. (За једну недељу потредати К8).

На крају и у овом раду, као што смо радили и у

2. Да ли вам је час било корисан? Наведите раз-логе.

Изузимајући једног ученика, који је као одго-вор навео: „Можда. Не знам да ли ће ми ово нада треба“, других ученици су се изјаснили да им је час било корисно. Интересантно је навести сле-нали нешто ново. Интересантно је навести сле-дећи разлог: „Да, јако, зато што ћу се бавити пре-лама“.

Један од суштинских принципа доброг подру-давања/учења јесте да наставници треба да про-нику у ученика интересовања. То се у пракси не интересује. То није тамо.

3. Да ли је неки део часа на вас остао најбољи утисак? Наведите који је то део часа и истакните раз-логе избора.

Отприлике (било оној који су гледали – топлије пропопису, било оној који су радили – растварање ка.

4. Да ли је час испунио ваша очекивања? Наве-дите разлоге.

Сви ученици су потврдно одговорили, а као разлог углавном су навели да је час био за-нимљив, забаван, поучан. Занрадо, можда ће сле-дећа два објашњења боље илустровати ученико расположење: „Мислим сам да ће да буде досаг-ниј, или лошије није, баш напротив, било је во-ма занимљиво“, и: „Да нисам имала некаква очек-вања јер су ми рекли да треба да идем на неко пре-давање, међутим сада сам потпуно задовољна и је у саставу тренутне пријаве долази до стварања воском и под утицајем обојених еникма, који ула-тј. смеше сложеног састава, а потом их мешају са прикупљају обојене „бомбе изгуђивање“ (стр. 8), тепљених пропорка дрвеће“ (стр. 8). Наиме, треће рођни производ који сакупљају пчеле радилице са вео и аутор интернет чланка: „Пропопис је при-место наводну „дефиницију“ пропописа, који је на-тим РС – Просветни гласник, 2009, 57(6), 53–58.

3. Правилник о наставном програму за седми разред основног образовања и васпитања. Службени гла-тим РС – Просветни гласник, 2010, 58(2), 76–83.

4. Правилник о наставном програму за осми разред основног образовања и васпитања. Службени гла-

5. Harvey, D., Analitical Chemistry 2.0 (electronic version). Copyright: David Harvey, 2009. (http://acad.depaw.edu/harvey_web/eText%20Project/AnalyticalChemistry2.0.html, 24.1.2015.)

6. Радоваркн, С., Игра асоцијанија, н.д. (http://katanovicmilorad.files.wordpress.com/2012/10/igra-asocijacija.pdf, 24.1.2015.)

7. Bogdanov, S. and Balkova, V., The Propolis Book – Propolis: Origin, Production, Composition (chapter 1), pp. 1–15, www.bee-hexagon.net, 2012.

8. Коропија, Ј. Н., Тошић, М. и Матијашевић, Н., Учење о адитивима у храни путем огледа. Хемијски прегледа, 2014, 55(3), 72–76.

науке и технологије разоја. Захваљујемо се Дијаниа Кијавах, професорки физике и наставнику хемије у ОШ „Краљ Петар Први“ који је омогућила да се овај час реализује, као и Младену Стевановићу, директору школе, на сарадњи. Такође, захваљујемо се др Сањи Јојић Шипикл, ванредном професору Хемијског фа-култета у Београду што је пропопрунила коментисати Кијавах да ми одржимо час.

Abstract

ABOUT PROPOLIS IN PRIMARY SCHOOL

Igor MATIJAŠEVIĆ, University of Belgrade–Faculty of Chemistry, igormat@chem.bg.ac.rs

Dr Petar RISTIVOJEVIĆ, Innovation center of the Faculty of Chemistry, p.ristivojevic@chem.bg.ac.rs

Last year in November we prepared a lecture about propolis in a primary school "Kralj Petar Prvi" in Belgrade. In this paper, we described interactive class about physical, chemical and biological properties of propolis as natural substance. Students were prepared several experiments regarding to propolis such as solubility, melting point, sensor properties. According to the survey, lecture was successful. Our recommendation is that teachers should teach about propolis.

ЛИТЕРАТУРА

1. Растворјевић, П., Одређивање хемијској састава, антиоксидативних и антимикробних својстава пропоса мотода тила из различитих региона Србије. Докторска дисертација, Универзитет у Београду–Хемијски факултет, 2014.

2. Миодановић, Н., Пропопис. Хемијски прегледа, 2006, 47(1), 8–10.

(Искорисћујемо прилику да прокоментаришемо место наводну „дефиницију“ пропописа, који је на-во и аутор интернет чланка: „Пропопис је при-родни производ који сакупљају пчеле радилице са тијелних пупољака дрвећа“ (стр. 8). Наиме, пчеле прикупљају обојене „бомбе изгуђивање“ (стр. 8), тј. смеше сложеног састава, а потом их мешају са воском и под утицајем обојених еникма, који ула-зе у састав тренутне пријаве долази до стварања пропоса – смеше још сложенијег састава. Такође, мени нам се да би правилније било рећи да пчеле праве пропопис.)

3. Правилник о наставном програму за седми разред основног образовања и васпитања. Службени гла-ник РС – Просветни гласник, 2009, 57(6), 53–58.

4. Правилник о наставном програму за осми разред основног образовања и васпитања. Службени гла-ник РС – Просветни гласник, 2010, 58(2), 76–83.

5. Harvey, D., Analitical Chemistry 2.0 (electronic version). Copyright: David Harvey, 2009. (http://acad.depaw.edu/harvey_web/eText%20Project/AnalyticalChemistry2.0.html, 24.1.2015.)

6. Радоваркн, С., Игра асоцијанија, н.д. (http://katanovicmilorad.files.wordpress.com/2012/10/igra-asocijacija.pdf, 24.1.2015.)

7. Bogdanov, S. and Balkova, V., The Propolis Book – Propolis: Origin, Production, Composition (chapter 1), pp. 1–15, www.bee-hexagon.net, 2012.

8. Коропија, Ј. Н., Тошић, М. и Матијашевић, Н., Учење о адитивима у храни путем огледа. Хемијски прегледа, 2014, 55(3), 72–76.

9. Коропіл, І. Н., Бурбван, І., Тошиб, М., Матіллше-вич, N. и Гутман, N., Хлеб у настав хемпе у основ-ной школи. Хемијски преглед, 2014, 55(4), 106–111.

ВЕСТИ ИЗ СХД

ИЗВЕШТАЈ СА СВЕТСКОГ ХЕМИЈСКОГ ДРУШТВА

Свечана скупштина Српског хемијског друштва одржана је 3.децембра 2014.године у Свечаној сали Српске академије наука и уметности у Београду.

Председник Друштва Жаклина Тешић отворио је Скупштину, поздравио присутне чланове, и тосте Друштва. У даљем обраћању, председник Тешић, је подсетио на најзначајније активности Друштва у овој години и најаво активност у следећој години.

У складу са традицијом, проширеним бодитоком, Медаље за трајан и изванредан допринос науци и Медаље за представљање и успех у науци одржали су предавања, која је била обављена и у неком од наредних бројева „Хемијског прегледа“.

Добитник Медаље за трајан и изванредан допринос науци за 2013. годину, Миленко Перић, одржао је предавање: "Теорија молекуска спектроскопија".

Добитник Медаље за представљање и успех у науци за 2013.годину, Јована Богоевски одржала је предавање:"Синтеза и карактеризација bis (imidazolin-2-ilиди) карбенских комплекса Pt(II) и Pd(II)".

Секретар Друштва, Р.Вашић, је у име Комисије за јавна признања, навестила о овогодишњим натрадама и признањима Друштва.

Студентска признања – Специјално признање и Годишња награда – намењена су најбољим дипломираним студентима хемије и хемијске технологије на Универзитету у Сриној, који су, према Правилнику о натрадама СХД, дипломирали у времену од г. јула претходне године до 30. јуна текуће године са просеком оценом изнад 9.50. Натрађени студенти добијају новчане признанија у Друштву и радовима Society.

За 2014. годину **носиоци Специјалног признања** су:

Јована Јованов, Технолошки факултет, Нови Сад – 9,53

Бојан Тодоровић, Технолошки факултет, Нови Сад – 9,55

Милица Гајић, Технолошки факултет, Нови Сад – 9,62

Вијана Гвозден, Технолошки факултет, Нови Сад – 9,70

Кристина Соса, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,79

Кристина Тот, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,71

Јована Трифуновић, Технолошки факултет, Нови Сад – 9,79

Моника Вајда, Технолошки факултет, Нови Сад – 9,85

Иван Пајић, Технолошки факултет, Нови Сад – 9,94

Александар Сашић, Хемијски факултет, Београд – 9,74

Александра Вујичић, Хемијски факултет, Београд – 9,77

Стефан Ђић, Хемијски факултет, Београд – 9,90

Марија Зорић, Хемијски факултет, Београд – 9,97

Ана Добротвор, Факултет за физичку хемију, Београд – 9,89

Ана Станојевић, Факултет за физичку хемију, Београд – 9,97

Данка Гаровић, Технолошко-металуршки факултет, Београд – 9,61

Јована Живанић, Технолошко-металуршки факултет, Београд – 9,76

Филип Спасојевић, Технолошко-металуршки факултет, Београд – 9,88

Данијел Мајаловић, Технолошко-металуршки факултет, Београд – 9,92

Дарија Жилић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,53

Ана Латковић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,53

Стефан Торбичевић, Природно-математ факултет, Нови Сад – 9,55

Тијана Трухић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,58

Емилија Брчвар, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,61

Алма Зулић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,64

Татјана Мајић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,64

Марко Павловић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,66

Кристина Соса, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,69

Кристина Тот, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,71

дента награди одговорио Списко хемијско друштво.

Маја Вукић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,79

Јадранка Тот, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,79

Александра Пинтаћ, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,82

Софија Секић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,85

Тамара Томић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,88

Анита Карловић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,91

Бојана Благојевић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,94

Марко Шолић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 9,97

Јелена Тошовић, Природно-математички факултет, Крагујевац - 9,89

Добитници Годишње награде СХД за 2014. годину, признања које носи и новчану награду, су шесторо најбољих студената. Управни одбор је прихватио предлог Комисије за јавна признања да уместо петог, како стоји у Правилнику, шесторо студената буде награђено Годишњом наградом, јер су на шест факултета та признања студентима са **просечном оценом 10,00:**

Марко Пешић, Природно-математички факултет, Ниш – 10,00

Иван Терзић, Технолошко-металуршки факултет, Београд – 10,00

Душан Димић, Факултет за физичку хемију, Београд – 10,00

Тамара Апостоловић, Природно-математички факултет, Нови Сад – 10,00

Торђије Трпковић, Технолошки факултет, Нови Сад – 10,00

Стефан Вучковић, Хемијски факултет, Београд – 10,00

Финансијски део награде, за сву годину, за петоро студената обезбедили су Природно-математички факултет и Технолошки факултет Универзитета у Новом Саду, на чему СХД захваљује, док је за једног студента награду обезбедио Списко хемијско друштво.

На крају, председник Тешић је још једном честитао добитницима признања и позвао присутне на ставак друженја уз коктел. Фото галерију се налази на www.shd.org.rs.

Рада Башић
секретар Друштва

Друга група признања везана је за избор **посебних и заслужних чланова СХД** које се стиче предложом актиношћу у Друштву и у допринос у области хемије.

Ове године за **посебне чланове** изабрани су: **Иванка Поповић** и **Слободан Милоњић.**

За **заслужне чланове** изабрани су: **Дарко Стевановић-Павловић** и **Милош Трајан.**

У 2014. годину СХД је додељио **Захвалнице** појединцима који су допринели такмичења из хемије и то:

Основној школи „**Јосиф Костић“ из Лесковца**, која има признања за добијену организацију такмичења из хемије за ученике основних школа и **Хемијском факултету Универзитета у Београду**, која има признања за добијену организацију такмичења из хемије за ученике средњих школа.

У 2014. годину СХД је додељио **Похвалнице** за постигнут успех на Међународној хемијској олимпијади: за освојену сребрну медаљу **Алекси Милосављевићу**, а за освојене бронзане медаље **Марку Нешићу**, **Давиду Копривици и Милошу Сегановићу.**

Стручна и научна признања Друштва за допринос развоју хемијске мисли у нас урађена су:

Миломиру Ранђеловићу - **Медаља за изванредне резултате у настави**, која увек признања за унапређење наставе хемије у основној школи

Милини Благојевић - **Медаља за представништво и успех у науци**, која увек признања за резултате у области хемијске пробијних производа

Велимиру Попсавину - **Медаља за трајан и изванредан допринос науци**, која увек признања за доприносе развоју органске и медицинске хемије.

У океану предавања из истоврмене хемије, Снежана Бојовић је подстигла на активности Александра Десилла Роја је одабрала из неговог богатог биографије.

На крају, председник Тешић је још једном честитао добитницима признања и позвао присутне на ставак друженја уз коктел. Фото галерију се налази на www.shd.org.rs.

Рада Башић
секретар Друштва