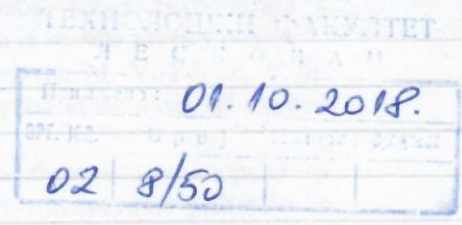


ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног родитеља и име	Тротер, Зоран, Драган
Датум и место рођења	16.07.1987., Лесковац
Основне студије	
Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Технолошки факултет у Лесковцу
Студијски програм	Хемијске технологије
Звање	Дипломирани инжењер технологије
Година уписа	2007./2008.
Година завршетка	2011.
Просечна оцена	8,93



Мастер студије, магистарске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Технолошки факултет у Лесковцу
Студијски програм	Хемијске технологије
Звање	Мастер инжењер технологије
Година уписа	2011./2012.
Година завршетка	2012.
Просечна оцена	9,90
Научна област	Технолошко инжењерство
Наслов завршног рада	Антибактеријска активност синтетисаног 5-хлороизатин-3-хидразона

Докторске студије

Универзитет	Универзитет у Нишу
Факултет	Технолошки факултет у Лесковцу
Студијски програм	Технолошко инжењерство
Година уписа	2012./2013.
Остварен број ЕСПБ бодова	120
Просечна оцена	10,00

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске дисертације	Примена еутектичких растварача са холин хлоридом у хетерогено катализованом етанолу сунцокретовог уља
Име и презиме ментора, звање	Проф. др Зоран Тодоровић, редовни професор
Број и датум добијања сагласности за тему докторске дисертације	8/20-01-008/17-016, 30.11.2017.

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна	133
Број поглавља	5
Број слика (шема, графика)	31
Број табела	18
Број прилога	2

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p><u>D. Z. Troter, Z. B. Todorović, D. R. Đokić-Stojanović, O. S. Stamenković, V. B. Veljković, Application of ionic liquids and deep eutectic solvents in biodiesel production: A review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2016, 61, 473–500.</u></p> <p>У овом раду извршен је преглед употребе јонских течности и еутектичких растварача у реакцији синтезе и пречишћавању биодизела где се користе као катализатори, косолвенти и екстракциони растварачи. Поред тога, у раду су истакнуте могућности њихове рециклаже и поновног коришћења, дискутована је оптимизација, као и кинетичка испитивања синтезе биодизела у присуству јонских течности или еутектичких растварача. Употреба нових технологија у комбинацији са јонским течностима или са еутектичким растварачима је такође узета у обзир.</p>	M21a
2	<p><u>D. Z. Troter, Z. B. Todorović, D. R. Đokić-Stojanović, Lj. M. Veselinović, M. V. Zdujić, V. B. Veljković, Choline chloride-based deep eutectic solvents in CaO-catalyzed ethanolysis of expired sunflower oil, Journal of Molecular Liquids, 2018, 266, 557–567.</u></p> <p>Предмет овог рада је био испитивање еутектичких растварача на бази холин хлорида са различитим донорима водоничних веза као косолвената у етанализи сунцокретовог уља коме је истекао рок употребе, катализованом жареним или нежареним CaO. Ови косолвенти су промовисали етанализу успешном активацијом нежареног CaO путем растварања честица CaCO₃ и Ca(OH)₂ са површине CaO. У комбинацији са жареним или нежареним CaO, са еутектичким растварачима на бази полиола постигнути су већи садржаји етил естара масних киселина (ЕЕМК) него са еутектичким растварачима на бази амида. Међу еутектичким растварачима на бази амида, холин хлорид:уреа је био најефикаснији косолвент. Холин хлорид:етилен гликол и холин хлорид:пропилен гликол су ефикаснији косолвенти од холин хлорид:глицерола, чак и са нежареним CaO. Међутим, холин хлорид:глицерол је погоднији јер употреба глицерола, нуспроизвода етанализе, може смањити укупне трошкове процеса. FTIR и XRD анализе коришћених и одвојених CaO пасти су урађене са циљем добијања података о каталитички активним фазама. Такође, разматрани су и механизми активације CaO у присуству еутектичких растварача. Одвајање фаза из реакционе смеше је било брже у присуству еутектичких растварача.</p>	M21
3	<p><u>D. Z. Troter, Z. B. Todorović, D. R. Đokić-Stojanović, B. S. Đorđević, V. M. Todorović, S. S. Konstantinović, V. B. Veljković, The physico-chemical and thermodynamic properties of the choline chloride-based deep eutectic solvents, Journal of the Serbian Chemical Society, 2017, 82, 1039–1052.</u></p> <p>У овом раду описана су физичка (густина, динамички вискозитет, електрична проводљивост и индекс рефракције) и термодинамичка (коефицијент топлотне експанзије, молекулска запремина, енергија решетке и топлотни капацитет) својства еутектичких растварача холин хлорид:пропилен гликол, холин хлорид:1,3-диметилуреа и холин хлорид:тиоуреа (у молском односу 1:2) на атмосферском притиску у функцији температуре у опсегу 293,15-363,15 К. Њихове особине су поређене са својствима неких већ окарактерисаних еутектичких растварача на бази холин хлорида. Доказано је да еутектички растварач холин хлорид:пропилен гликол има својства слична еутектичким растварачима холин хлорид:етилен гликол и холин хлорид:глицерол. Својства еутектичких растварача холин хлорид:1,3-диметилуреа и холин хлорид:тиоуреа су инфериорнија у поређењу са својствима еутектичког растварача холин хлорид:уреа.</p>	M23
4	<p><u>D. Z. Troter, M. Z. Zlatković, D. R. Đokić-Stojanović, S. S. Konstantinović, Z. B. Todorović, Citric acid-based deep eutectic solvents: Physical properties and their use as cosolvents in sulphuric acid-catalysed ethanolysis of oleic acid, Advanced technologies, 2016, 5(1), 53–65.</u></p> <p>У овом раду густина, динамички вискозитет и електрична проводљивост еутектичких растварача на бази лимунске киселине са моносахаридима <i>D</i>-глюкозом или <i>D</i>-фруктозом (у молском односу 1:1) су измерени и анализирани у практичном температурном опсегу од 293,15-363,15 К. Аренијусова теорија је примењена за разумевање феномена транспорта у овим еутектичким растварачима. Коришћењем експерименталних података, израчунати су молекуларна запремина, енергија решетке, топлотни капацитет, моларна Гибсова енергија, енталпија и ентропија активације вискозног протока. Фракционо Валденово правило је коришћено за одређивање односа између моларне проводљивости и вискозитета, чиме се показало одлично линеарно понашање. Такође, ови еутектички растварачи су тестирани као косолвенти у етанализи олеинске киселине.</p>	M52

НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА **НЕ**

Докторска дисертација Драгана З. Тротера садржи структурно све делове прописане Статутом Технолошког факултета у Лесковцу и Универзитета у Нишу, те је у складу са Законом о високом образовању. Теза је написана добрим научним речником, тема тезе је систематично обрађена, а текст је логично распоређен, разумљив и читак. Комисија истиче да је кандидат већ објавио део резултата истраживања спроведених у оквиру овог докторског рада, и то у облику једног рада у врхунском међународном часопису М21 и једног рада у међународном часопису М23. Такође, кандидат је објавио и део теоријског дела докторског рада у облику једног рада у међународном часопису изузетних вредности М21а.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације *(до 500 речи)*

Докторска дисертација Драгана З. Тротера садржи следеће делове: резиме на српском и енглеском језику, увод, теоријски део, експериментални део, резултате и дискусију, закључак, попис литературе, прилог и биографију са библиографијом.

У уводу се говори о значају коришћења биодизела, поређењу својстава етил естара масних киселина (ЕЕМК) у односу на метил естре масних киселина (МЕМК), о постојећим каталитичким методама, коришћењу СаО као хетерогеном базном катализатору и поступцима његове активације, примени косолвената у синтези биодизела, предностима еутектичких растварача у односу на конвенционалне јонске течности и улогама еутектичких растварача у производњи биодизела. На крају овог дела, кандидат описује циљеве истраживања спроведених у оквиру докторске тезе, као и примењене научне методе. Поглавље „Теоријски део“ се састоји од три потпоглавља. У првом потпоглављу „Еутектички растварачи“ је дефинисан појам еутектичких растварача, са освртом на њихов историјат и конституенте, објашњена је теорија еутектичких растварача, наведени типови еутектичких растварача, уз осврт на припрему еутектичких растварача и њихову примену. У другом потпоглављу „Биодизел и добијање биодизела реакцијом трансестерификације“ дефинисан је појам биодизела, објашњена етанолиза биљних уља, извршено поређење са метанолизом и наведени примери хемијски катализоване етанолизе биљних уља. У трећем потпоглављу „Еутектички растварачи у производњи биодизела“ описане су улоге еутектичких растварача у катализи синтезе биодизела и за пречишћавање биодизела. Поглавље „Експериментални део“ детаљно описује начин припреме еутектичких растварача и извођења процеса етанолизе комерцијалног сунцокретовог уља коме је истекао рок у шаржном реактору, са описом коришћене апаратуре и начином извођења експеримената, и даје кратки опис коришћених аналитичких метода за анализу физичко-хемијских својстава уља и припремљених еутектичких растварача, за одређивање растворљивости СаО, СаСО₃ и Са(ОН)₂ у еутектичким растварачима и анализу производа реакције етанолизе и катализатора (СаО) издвојеног после реакције. Најобимније поглавље „Резултати и дискусија“ детаљно пружа информације о FTIR анализи, физичким и термодинамичким својствима припремљених еутектичких растварача, као и каталитичкој активности СаО у присуству еутектичких растварача или њихових појединачних компоненти у етанолизи комерцијалног сунцокретовог уља коме је истекао рок употребе. Осим тога, приказани су и дискутовани резултати FTIR и XRD анализе коришћеног СаО и предложени су механизми активације СаО у присуству еутектичких растварача. У наставку, описана су запажања током сепарације ЕЕМК у присуству и одсуству еутектичких растварача. Такође, приказани су и дискутовани резултати праћења промене садржаја ЕЕМК у току реакције етанолизе при поновној употреби нежареног СаО катализатора активираним различитим еутектичким растварачима. Затим, резултати испитивања могућности рециклаже и поновног коришћења еутектичког растварача холин хлорид:глицерол са рециклираним или свежим нежареним СаО катализатором су, такође, дискутовани. У закључку тезе сумиране су најважније констатације, које се односе на: својства припремљених еутектичких растварача и њихову промену са порастом температуре; утицај еутектичких растварача на садржај ЕЕМК и одвајање фаза реакционе смеше, поновну примену нежареног СаО активираним еутектичким растварачима; као и на поновну примену рециклираног холин хлорид:глицерола са свежим нежареним СаО.

Квалитету докторске дисертације доприноси 262 литературних навода, од којих је већина из последње деценије.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације *(до 200 речи)*

Предмет докторског рада је био примена еутектичких растварача на бази холин хлорида у етанолизи комерцијалног сунцокретовог уља коме је истекао рок употребе, катализоване комерцијалним нежареним или жареним СаО. На почетку израде ове докторске тезе постављени су следећи циљеви:

- физичка и термодинамичка карактеризација одабраних еутектичких растварача на бази холин хлорида са различитим донорима водоничне везе;
- поређење активности комерцијалног нежареног и жареног СаО катализатора у присуству припремљених еутектичких растварача или њихових појединачних компоненти у етанолизи комерцијалног сунцокретовог уља коме је истекао рок употребе при одређеним реакционим условима (температура реакције 70 °С, однос масе уља, етанола, катализатора и косолвента 22,98:14,38:3,80:4,60) и избор оптималног катализатора;
- поређење ефикасности тестираних еутектичких растварача или њихових појединачних компоненти као косолвената у етанолизи уља и избор оптималног еутектичког растварача;
- утврђивање активности нежареног СаО активираним различитим еутектичким растварачима при поновном коришћењу у етанолизи уља;
- утврђивање активности свежег или рециклираног СаО са рециклираним еутектичким растварачем холин

хлорид:глицерол при поновном коришћењу у етанолизи уља;

- карактеризација свежег и коришћеног катализатора и
 - утврђивање утицаја присуства еутектичких растварача на брзину одвајања фаза после завршетка реакције.
- На основу континуираног праћења израде ове тезе и прочитаног текста докторске дисертације Комисија констатује да је кандидат успешно остварио све постављене циљеве докторског рада.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)

Резултати истраживања постигнути у овом докторском раду представљају оригинални научни допринос физичкој и термодинамичкој карактеризацији еутектичких растварача холин хлорид:пропилен гликол, холин хлорид:1,3-диметилуреа и холин хлорид:тиоуреа (у молском односу 1:2) на атмосферском притиску у функцији температуре у опсегу 293,15-363,15 К, као и њиховој примени као косолвената у синтези ЕЕМК из комерцијалног сунцокретовог уља коме је истекао рок употребе, катализоване комерцијалним нежареним или жареним СаО у шаржном реактору. По први пут је спроведена реакција трансестерификације у присуству еутектичких растварача холин хлорид:пропилен гликол и холин хлорид:1,3-диметилуреа, а еутектички растварачи холин хлорид:уреа, холин хлорид:1,3-диметилуреа, холин хлорид:тиоуреа и холин хлорид:пропилен гликол су по први пут коришћени у етанолизи сунцокретовог уља. Такође, по први пут извршена су поређења активности еутектичких растварача на бази холин хлорида са полиолима или амидима у хетерогено катализованој етанолизи биљног уља. Резултати су показали да доступни и јефтини материјали могу бити употребљени за добијање еутектичких растварача, који као косолвенти промовишу етанолизу успешном активацијом нежареног СаО. У раду је испитивана и могућност рециклаже и поновне употребе СаО активiranог еутектичким растварачима као катализатора у узастопним поновљеним циклусима шаржног процеса, што посебно може бити значајно при даљем развоју процеса у циљу индустријске примене.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Драган З. Тротер је показао велику самосталност у формулисању и разради теме докторске дисертације. Планирао је и извео поступак припреме еутектичких растварача на бази холин хлорида са различитим донорима водоничних веза, физичке и термодинамичке карактеризације припремљених еутектичких растварача на бази холин хлорида, а затим је добијене еутектичке раствараче користио као косолвенте у процесу синтезе ЕЕМК из комерцијалног сунцокретовог уља коме је истекао рок употребе у шаржном реактору у присуству жареног или нежареног СаО као катализатора. Добијене експерименталне резултате самостално је обрађивао и тумачио, након чега је изводио научно засноване закључке.

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

На основу изнетих чињеница, Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације предлаже Наставно-научном већу Технолошког факултета у Лесковцу да предложи Наставно-стручном већу за техничко-технолошке науке Универзитета у Нишу да усвоји овај извештај и одобри одбрану докторске дисертације кандидата Драгана З. Тротера, под називом „Примена еутектичких растварача са холин хлоридом у хетерогено катализованој етанолизи сунцокретовог уља“.




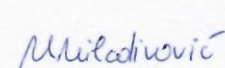
КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовану Комисије

НСВ број одлуке 8/20-01-008/18-026

Датум именовања Комисије

17.09.2018.

Р. бр.	Име и презиме, звање	Потпис	
1.	др Влада Вељковић, редовни професор Технолошко инжењерство, Хемијско инжењерство (Научна област)	председник Универзитет у Нишу, Технолошки факултет у Лесковцу (Установа у којој је запослен)	
2.	др Зоран Тодоровић, редовни професор Технолошко инжењерство, Хемија и хемијске технологије (Научна област)	ментор, члан Универзитет у Нишу, Технолошки факултет у Лесковцу (Установа у којој је запослен)	
3.	др Миодраг Здујић, научни саветник Технолошко инжењерство, Материјали и хемијске технологије (Научна област)	члан Институт техничких наука Српске академије наука и уметности, Београд (Установа у којој је запослен)	
4.	др Марија Миладиновић, научни сарадник Технолошко инжењерство, Хемијско инжењерство (Научна област)	члан Универзитет у Нишу, Технолошки факултет у Лесковцу (Установа у којој је запослен)	

Датум и место: 27.09.2018., Лесковац