

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Румяна Цолева Черкезова,
Ръководител на Катедра „Медико-биологични науки“
към Факултета по Дентална Медицина,
Медицински Университет „Проф. д-р Параскев Стоянов“ – гр.Варна

Предмет на рецензиране

Със Заповед № УМО32/06.02.2015 г. на Ректора на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – гр. Бургас съм определена за член на Научното жури и рецензент на дисертационния труд на редовен докторант Никола Стоянов Тодоров на тема: „Оползотворяване на отпадъци от полиетилен терефталат“ за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в:

Област на Висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика;

Професионално направление: 4.2 Химически науки

По научна специалност: „Химия на високомолекулните съединения“, шифър 01.05.06.

1. Кратки биографични данни

Никола Стоянов Тодоров е завършил магистратура в Катедра „Екология и опазване на околната среда“ на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – гр. Бургас през 2011 г. Трудовата му дейност започва още като студент, когато през 2007 – 2008 г. работи като регионален представител и управител на склад - гр. Созопол, а след завършване на ОКС „магистър“ през 2011 г. работи като техник (химия) към ЦНИЛ при Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – гр. Бургас.

От февруари 2012 г. е редовен докторант към Катедра „Екология и опазване на околната среда“. Докторантът владее английски и немски език. Има отлични умения с компютърен хардуер, отлични познания по програмите MS Windows, MS Office, Corel Draw, 3D Studio MAX и ICM Pro.

2. Съвременно състояние на научния проблем и актуалност на дисертационната тема

Световното производство на суров глицерол през 2014 г. е почти 4 милиарда метрични тона, а през 2020 г. ще достигне 6 милиарда метрични тона. В световен мащаб се търсят алтернативи за усвояването на суровия глицерол. Най-често срещаното приложение е дестилация, но това е икономически необосновано. Предлагат се алтернативни методи, които като цяло са все още сравнително нови и разходите им все още не могат да се сравнят с разходите за пречистване или дестилация на глицерол, тъй като са много високи. В този смисъл глицероловата химия, която се налага все повече като ценна изследователска област ще доведе до разширяване на възможностите за използване на нерафиниран глицерол.

На този фон разработваният от докторанта проблем е актуален и значим, както в научен, така и в научно приложен аспект, тъй като се отнася до:

- рециклиране на два отпадъчни материала – полиетилентерефталат (PET) и суров глицерол, чието едновременно оползотворяване, ще доведе до намаляване на количествата на натрупаните отпадъци, запазване на невъзобновяемите природни ресурси, икономия на енергия, и укрепване на устойчивостта на пазара на биогорива в Европейския съюз и целия свят.

- изследване на възможностите за използване на продуктите от гликолизата на (PET) със суров глицерол за получаване на ненаситени полиестерни смоли, полимербетон и алкидни смоли.

3. Оценка на структурата на дисертационния труд

Дисертационният труд (общо 126 стр.) включва „Въведение“ (3 стр.), „Литературен обзор“ (38 стр.), „Разработване на темата“ (11), „Резултати и обсъждане“ (55 стр.), „Общи изводи“ (2 стр.), „Предложения за използване на резултатите и виждания за насоките на бъдещата работа“ (2 стр.), „Научни и научно-приложни приноси“ (2 стр.) и „Използвана литература“ (8 стр.). При разработването на труда са използвани 156 литературни източника.

Като допълнителна информация са добавени и научните публикации, списък на участия в научни конференции, списък на цитати върху научните публикации, списък за участия в проекти и отличия, приложение и Автореферат.

Така представеният дисертационен труд е структуриран съгласно изискванията на Закона за развитие на академичния състав и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – гр. Бургас за присъждане на ОНС „доктор“.

4. Оценка на съответствието на теоретичната обосновка с експерименталните решения, резултатите и изводите

Литературен обзор

Литературният обзор показва, че Никола Тодоров е запознат с проблема, с достиженията на други автори и с използваните методи за провеждане на такъв род изследвания. Последователността и структурирането на разглежданите проблеми показва, че докторант Тодоров умело анализира литературните данни. От тях се вижда, че гликолизата на PET е отдавна известна, но авторът е открил само 2 литературни източника [41 и 42] за глоколизата на глицерол. От тях се разбира, че процесът протича трудно, което може да се обясни със слаба разтворимост на продуктите на гликолизата в глицерола. Посочена е и възможността за протичане на странични реакции с вторичната хидроксилна група. Никола Тодоров е посочил липсата на литературни данни по някои от провежданите от него изследвания – за гликолиза на PET със суров глицерол, за определяне на оптимални условия за протичане на гликолизата, за анализиране на продуктите на гликолизата. Така литературната справка дава възможност на читателя бързо и лесно да тълкува получените резултати и да направи своята оценка за актуалността и оригиналността на дисертацията. Наред с това искам да

отбележа още и следните факти за литературния обзор. От цитираните 156 източника 4 са публикациите на автора. От останалите 152 литературни източника 65 са от последните 5 години (2009-2014 г.). Само 9 са на кирилица – основно нормативни документи и монографии на български учени в областта на полимербетоните. От проведената дискусия по литературните данни и направените от нея заключения, Никола Тодоров точно и ясно е формулирал основните цели и задачи на своя дисертационен труд.

Основна цел и основни задачи

Целта на дисертацията е ясна и точна. Произтичащите от нея основни задачи са добре дефинирани и отговарят на поставената цел.

Разработване на темата

В този раздел дисертантът е описал методики за деполимеризация на PET, за получаване на ненаситени полиестерни и алкидни смоли. Използвани са и голям брой методи за анализ:

- класически методи за определяне на плътност, киселинно и хидроксилно число, зърнометричен състав.
- съвременни методи – определяне на визкозитет с чаша за изтичане на Elcometer, загряване с микровълново лъчение.
- стандартизирани методи като якост на натиск, твърдост, адхезия, химическа устойчивост и др.
- Инструментални методи за анализ

Резултати и обсъждане

Най-съществен е разделът резултати и обсъждане. В този ключ дисертационният труд може да се раздели на 2 основни дяла. Първият е гликолизата на отпадъчен PET със суров глицерол. В него са описани изходните материали. С подходящи методи за изследване е доказано, че мленките, получени от различни партиди бутилки за безалкохолни напитки, не се различават съществено, докато разликите между различните видове суров глицерол са съществени. Направен е подбор между 9 вида глицерол, защото е забелязано, че гликолизата с различните видове глицерол протича с различна скорост. С цел да се направят сравнения и анализи са подбрани 3 вида глицерол, в присъствие на които гликолизата на PET протича съответно най-бързо, най-бавно и със средна скорост. Изследванията върху кинетиката обхващат измененията в твърдата фаза в ранните етапи на гликолизата и измененията при напредване на гликолизата до пълна конверсия на PET. С метода на UV-спектроскопията са проследени измененията в течната фаза до достигане на равновесие. С особено внимание е подхотено към основния проблем със суровия глицерол – онечестванията. Считаю, че идеята да се отделят онечестванията, за да се изследва влиянието на всяко от тях, е добра и позволява да се предвидят някои резултати от гликолизата, например добив и продължителност на процеса.

Вторият основен дял в дисертационния труд е от продукта на гликолизата да се отделят фракции с различна молекулна маса и да се анализират. Отделянето на фракции е сложен процес и това се вижда от схемата и описанието, които е направил дисертантът. Нещо повече, анализът се прави за първи път в резултат на изследвания с DSC, HPLC, GPC, FT IR, ^1H NMR и ^{13}C NMR. Осигурена е необходимата достоверна и изчерпателна информация за комплексния анализ на фракциите. Докторантът доказва, че фракциите А, В и С са с различна молекулна маса, но са полиестерни полиоли и биха могли да се използват като изходни материали за получаването на ненаситени полиестери и алкиди. Той е проверил също така възможността за получаване на ненаситени полиестери от продукта на гликолиза (без никакво пречистване) и малеинов анхидрид. Получената полиестерна смола UPER-P е втвърдена и изследвана. Именно тази смола има по-голямо научно значение, което показва че дисертантът търси пътя от по-простото към по-сложното и от по-ниските показатели към по-високите. По мое мнение това е сигурна гаранция за неговите възможности на изследовател и непримирим експериментатор, търсещ иновативни методи. Аналогично е и при алкидните смоли. И тук е получена алкидна смола с подобрена твърдост, но с идеята да се подобри степента на съхнене.

Дисертационната работа е добре оформена, особено като се вземе под внимание фактът, че изводите след всяка подточка улесняват разбирането на най-съществените резултати. Отделянето на онечистванията и разделянето на фракциите са сложни процеси, но чрез представените схеми те са твърде добре онагледени. Наред с това при толкова голям експериментален материал, подходящо подбраните методи за доказване на процесите и структурата на продуктите, правят материята по-лесно усвояема.

Общи изводи

Общите изводи са 5, с още 3 подточки в извод 5. Считаю, че изводите са добре дефинирани и дават ясна представа за резултатите, получени в дисертационния труд. Съществува съответствие между поставените основни задачи, извършената работа и получените изводи.

5. Преценка на приносите и публикациите по дисертацията

Научни и научно-приложни приноси

Научните и научно-приложните приноси са формулирани в 6 точки, от които 6-та е с 3 подточки. В дисертацията са включени резултати, получени за първи път. Авторът предлага метод за химично рециклиране на отпадъчен PET чрез гликолиза със суров глицерол, изследва кинетиката на гликолизата, създава възможност за отделянето на фракции от продукта на гликолизата, получава ненаситени полиестерни смоли, полимербетон и алкидни смоли в присъствие на продуктите от гликолизата.

Считаю, че резултатите са оригинални, с научна и научно-приложна стойност, както в областта на високомолекулните съединения, така също и в областта на екологията. От така дефинираните научни и научно-приложни приноси става ясно, че поставените задачи в дисертационния труд са решени с използването на научни методи и основната цел е постигната.

Публикации по дисертационния труд и лично участие на автора

Получена е и допълнителна информация от докторанта за научните публикации, участия в научни конференции, цитати върхи научните публикации, участия в проекти, получени отличия и приложение.

Представените публикации във връзка с дисертацията са 4 броя, от които 2 са в международни издания, като едната от тях е с импакт-фактор, третата е публикувана в годишника на Университета, а четвъртата е представена на конференция и публикувана в пълен текст. Публикациите отразяват резултати от дисертационния труд. В една от тях докторантът е единствен автор, а в останалите 3 е посочен като първи автор.

Части от дисертацията са докладвани на 7 конференции или симпозиуми. На 5 от тях докторантът се е представил с доклади и на 2 – с постерни съобщения. Забелязани са 2 цитата върху 2 статии на докторанта.

Никола Тодоров е взел участие при разработването на 2 научно-изследователски проекта, които са точно по темата на дисертацията и по тях е извършена работа през трите години на обучението му в ОНС „доктор“. Присъства в списък за получени отличия, съгласно които за 3 години е получил 4 отличия.

Резултатите от разработката на докторанта са пряко приложими и в учебния процес. Написана е методика за упражнение по дисциплината „Екологичен мониторинг“ за студентите от специалност „Екология и опазване на околната среда“.

6. Автореферат

Авторефератът правилно отразява резултатите от дисертационния труд и в съкратен вид представя получените резултати. В него са включени и формулираните изводи и изведените научно-приложни приноси на дисертационния труд.

Авторефератът отговаря напълно на изискванията за отразяване на резултатите при обширни изследвания, каквито е провел докторантът и това дава възможност да се вникне в научно-изследователската стойност на дисертационния труд.

7. Критични забележки, въпроси и препоръки

Нямам критични забележки.

Имам някои въпроси:

Тъй като дисертантът е използвал голям брой методики, познаването им предполага една стабилна химическа подготовка. Интересно е да се знае по кое време на докторантурата е усвоил всичките тези методики?

Описани са 9 инструментални методи за анализ. Кой е провел интерпретацията на данните?

Представява интерес дали е въведена вече в учебната програма методиката за упражнението по дисциплината „Екологичен мониторинг“ за студентите от специалност „Екология и опазване на околната среда“?

Препоръките ми са главно в областта на бъдещото развитие на избраната от автора тема – да успее да я разгърне чрез последователи като дипломанти и докторанти, с които да допринесе за опазването на екологично чиста околна среда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложените оригинални и съществени научни и научно-приложни приноси на кандидата доказват неговото задълбочено познание и експериментален опит по химия на високомолекулните съединения. Авторът показва, че е способен да предлага иновативни методи, да изследва за първи път кинетика на определени химични процеси, да установява основни зависимости и влиянието на редица фактори върху решаването на екологичните проблеми. Положените усилия са вметени в дисертационен труд, който отговаря по обем и структура на изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – гр. Бургас. С убеденост предлагам на Никола Тодоров да бъде присъдена образователната и научна степен „доктор“.

05.03.2015 год.

гр. Варна

Рецензент:

/Доц. д-р Р. Черкезова/

