

СТАНОВИЩЕ

за дисертационния труд
на редовен докторант Никола Стоянов Тодоров
на тема „Оползотворяване на отпадъци от полиетилентерефталат“
за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

от доц. д-р Мартин Филипov Раденков,
Технически университет – София

Представеното становище изготвих в отговор на Заповед УМО №32/06.02.2015 г. на Ректора на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – гр. Бургас.

Темата на дисертацията е **актуална**, защото се отнася за оползотворяването на отпадъци от полиетилентерефталат /PET/. Свръхпроизводството на изделия от PET, сред които голям дял се пада на опаковки за еднократна употреба, води до бързото им натрупване като отработени материали. С това се задълбочава необходимостта от тяхното рециклиране.

Мотивацията за привличане на отпадъчен PET към вторично квалифицирано приложение е комплексна. Наред с етичните съображения, свързани с опазването на околната среда, са налице и икономически стимули – а именно по-пълноценното оползотворяване на обемна полимерна продукция, добита от невъзобновими природни ресурси като нефта при значителен разход на енергия.

Предложената химична деполимеризация на PET се очертава като перспективен подход, който води до образуването на суровини или мономери. В настоящата дисертация разграждането на полимерните вериги също се извършва с помощта на отпадъчен материал – суров глицерол, получаван като страничен продукт при производството на биодизел. Това засилва новаторските елементи в работата и допринася за нейните научни и научно-приложни аспекти.

Целта на дисертацията е заложена амбициозно, но и достатъчно реалистично. Предвидените за постигането ѝ задачи са широкообхватни и добре структурирани.

Писменото изложение на дисертацията е представително по обем. Развито е на 126 страници. Композицията му съответства на утвърдените изисквания.

Литературният обзор е съдържателен и свидетелства за добрата теоретична подготовка на докторанта в научната област. Разгледани са качествата на PET, които го определят като предпочитан материал за редица приложения, с устойчив пазарен успех и разширяващо се търсене. Оценени са и проблемите, породени от нарастващото потребление на изделия от PET с кратък цикъл на експлоатация. Във връзка с това е предложен сравнителен преглед на утвърдените методи за рециклирането му. Специално внимание е отделено на гликолизата. Анализирани са различни фактори, влияещи върху нейното протичане: природа на гликола, температура, съотношение на изходните мономери, продължителност на процеса, катализатори. Наред с това докторантът е изследвал и възможностите за използване на продукти от гликолизата на

РЕТ като изходен материал за получаване на ненаситени полиестерни смоли, полимербетон и алкидни смоли.

В литературния обзор са цитирани 150 литературни източника, голяма част от които (51) съвсем нови - издадени след 2010 година. Те удостоверяват актуалното състояние на проблема, потвърждават значимостта на изучаваните проблеми и модерните измерения на предлаганите екологосъобразни подходи за тяхното решаване.

В раздел „Разработване на темата“ докторантът е описал методики за:

- гликолиза на РЕТ с глицерол в условия на конвенционално и микровълново загряване с последващо фракциониране на гликолизните продукти;
- анализ на суровия глицерол, отделяне на замърсителите от него и оценка на специфичното им влияние;
- синтез на ненаситени полиестерни смоли, полимербетон и алкидни смоли;
- физикохимични и физико-механични изследвания;
- инструментални методи за анализ.

Повечето от експериментите докторантът провеждаше самостоятелно. Към изследователската дейност се отнасяше добросъвестно и методично, като умело съчетаваше присъщата си изобретателност с прецизност в техническите операции.

В раздел „Резултати и обсъждане“ са представени 12 схеми, които онагледяват протичането на основните процеси: неутрализация и отделяне от глицероловата фаза на солите и органичните вещества, несъдържащи глицерол (MONG); получаване и извличане на отделни фракции с различна водоразтворимост (А, В и С); получаване и втвърдяване на ненаситени полиестерни смоли. Също така схематично са описани и основните етапи на по-важните химични процеси.

Данните от изследванията са систематизирани в табличен (23 таблици) или графичен (52 фигури) вид.

Доброто оформление на дисертацията е изцяло заслуга на докторанта и е подпомогнато от способността му да борави свободно с набор от софтуерни продукти.

Изложението в „Резултати и обсъждане“ е разделено на подчасти и следва хода на поставените основни задачи.

Всички получени резултати са нови и интересни, защото в литературата няма данни за гликолиза на РЕТ със суров глицерол. Характеризирани са онечистванията в суровия глицерол и специфичното им въздействие върху кинетиката на процеса.

С особено внимание са интерпретирани спектрометричните данни, които потвърждават получаването на полиестерни полиоли, а също така и протичането на странични реакции, които водят до етерификация, циклизация или възникване на разклонени структури.

Голямо научно и практическо значение има извличането от гликолизния продукт на фракции А, В и С. Докторантът е проучил в широк диапазон влиянието на условията - температура, молно съотношение „суров глицерол / РЕТ“ и време на гликолиза - върху добива на отделните фракции.

Заслужават внимание експериментите на Никола Тодоров с прилагане на загряване в микровълново поле. Този подход се налага, защото процесите протичат 5 - 10 пъти по-бързо, а това води до икономия не само на време, но и на енергия.

Използването на продуктите от гликолизата на PET за получаване на ненаситени полиестерни смоли, полимербетон и алкидни смоли са залог за допълнително научно и професионално израстване на докторанта. Това са три важни направления в химията на високомолекулните съединения, откриващи благодатни перспективи за по-нататъшната му изследователска работа.

В раздел „Резултати и обсъждане“ всяка подчаст завършва с конкретни изводи, които открояват по-съществените резултати, потвърждават (или отхвърлят) дадена хипотеза. На тяхна основа са обобщени генералните изводи в края на работата. Те самите са коректно формулирани, отразяват данните от проведените изследвания и отчитат изпълнението на заложените основни задачи на дисертационния труд.

Дисертацията съдържа **научни и научно-приложни приноси**.

Авторефератът отговаря на съдържанието на дисертацията и представя в сполучливо синтезиран вид извършената работа.

Като научен ръководител на Никола Тодоров давам пълна гаранция за оригиналността на работата му, както и за неговия личен принос при разработването ѝ.


ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Защитаваната дисертация като цяло е свидетелство, че докторантът Никола Стоянов Тодоров притежава задълбочени теоретични познания по специалността „Химия на високомолекулните съединения“. Потвърждава и наличието на нужните качества, мотивация и професионални умения за самостоятелно провеждане на задълбочено научно изследване. Всичко това ме убеждава да оценя **положително** мащабната експериментална работа и оформянето на дисертационния труд, а отделно - и автореферата към него. Приемам резултатите и заявените приноси като коректни и достатъчно представителни. Затова предлагам на почитаемото научно жури да присъди на Никола Стоянов Тодоров образователната и научна степен „доктор“ в областта на висше образование: 4. „Природни науки, математика и информатика“, професионално направление: 4.2. „Химически науки“, по научна специалност „Химия на високомолекулните съединения“ (предишен шифър 01.05.06).

Дата: 02.03.2015

София

Изготвил становището:


/ доц. д-р М. Раденков /