

## СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Елена Василева  
Факултет по химия и фармация, СУ“Св. Кл. Охридски“  
относно дисертационен труд на  
Симона Захова,  
докторант в Институт по полимери, БАН  
на тема: „Получаване на фосфорсъдържащи продукти с добавена стойност на основата на  
отпадъчен PET”  
за придобиване на научна и образователна степен “доктор”  
в област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика,  
професионално направление 4.2. Химически науки,  
научна специалност Полимери и полимерни материали

Представената дисертация на докторант Симона Захова има интересна и от съществено значение за съвременната наука и практика цел, а именно разработване на катализатор, способстващ химическото рециклиране на поли(етилен терефталат) (PET). Темата е особено актуална пред вид увеличаването на пластмасовите, и в частност PET отпадъци, както и поради засиленото търсене в последните години на нови, усъвършенствани и с по-висока добавена стойност методи за рециклиране на пластмаси. Работата се базира на съществуващите традиции в Лабораторията за фосфорсъдържащи мономери и полимери, като те са успешно приложени в ново и актуално направление, а именно рециклирането. Целта на дисертацията е предизвикателство, тъй като изисква не само намиране на подобрен начин за гликолиза на PET, но и доказването, че получените разпадни продукти са в състояние да донесат добавена стойност, т.е. могат да бъдат оползотворени по подходящ и целесъобразен начин.

Литературният обзор включва 283 литературни източника и е написан на 36 страници. Той представя основните начини за получаване и рециклиране на PET, очертавайки ясно предимствата и недостатъците на основните методи за рециклиране. По-подробно са разгледани солволизните методи за разграждане на PET, като са представени алкална, неутрална и киселинна хидролиза, за всяка от тях са описани предимствата и недостатъците. Представени са също така метанолиза, аминолиза и амонолиза, като съвсем естествено най-детайлно е представена гликолизата. Подробно са разгледани приложението на гликолизата в присъствие на разтворители, свръхкритична гликолиза, както и приложението на микровълново нагриване при гликолиза, тъй като са пряко свързани с целта на дисертацията. Разгледана е каталитична гликолиза, като са описани ролята и механизма на действие на катализаторите, видовете катализатори, например метални соли и метални оксиди, нанокатализатори и други. Литературният обзор дава добра картина на състоянието на научните изследвания в областта на химично рециклиране на PET, което спомага за очертаване и изясняване на нишата в която цели да допринесе дисертационният труд.

Експерименталната част е представена на 10 страници, като синтетичните процедури са описани подробно, а методите за охарактеризиране на получените продукти са подходящо подбрани, многообразни и дават пълна и убедителна информация за тяхната

структура. Начинът на описание на експерименталната част показва, че докторантката познава добре синтетичните процедури и владее широк набор от методи за охарактеризиране на получените реакционни продукти.

Резултатите, получени в рамките на дисертацията, са представени на 36 страници, като те са ясно и точно описани и много добре обяснени. Правилно са очертани и посочени наблюдаваните тенденции, като докторантката е дала коректни и адекватни обяснения на всички тях. Цялата работа следва логична структура и има завършеност, като всички етапи са добре обосновани и логично следват един от друг. Така убедително е демонстрирана способността на докторантката да планира и провежда научно изследване, което едновременно с това е детайлно и прецизно проведено. Синтезираният катализатор показва много добри резултати относно гликолизата на ПЕТ, а получените разпадни продукти при неговото използване показват висока чистота. Намерен е и адекватен и подходящ начин за тяхното оползотворяване, който е демонстриран в рамките на дисертацията. Всички резултати от тези изследвания подкрепят поставената цел и показват правилността на избрания подход.

Очертаните приноси на дисертацията отговарят напълно на описаните резултати. Приносът в разработването на предложения катализатор за гликолиза на ПЕТ е подсилен от използването на зелен синтез, т.е. на микровълново нагриване, което прави процеса още по-„зелен“. Представеното научно изследване е много добре планирано, всяка стъпка е добре обоснована и следва логически от поставената цел, изпълнението е постигнато с помощта на подходящо избрани методи за синтез и охарактеризиране. Всичко това показва задълбочено мислене и прецизна работа в посока решаване на поставения проблем от страна на докторантката и нейния ръководител.

Дисертацията отговаря напълно на специфичните изисквания на Института по полимери, БАН, а именно:

- съдържа научни и научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в областта на полимерната наука и свързаните с нея приложения
- има вида и обема, съответстващи на съвременните изисквания в областта на полимерните изследвания
- обединява резултати, включени в две научни публикации (в *Polymer degradation and stability* и в *Molecules*), по които има забелязани 7 цитата. И двете списания, в които са публикувани резултатите, са с висок импакт фактор (съответно 5.9 и 4.2) и в Q1 квартали.

Забележки:

1. На стр. 58 използвате „широк пик“ вместо „аморфно хало“ в рентгенограмата, получена с широкоъглово рентгеново разсейване.

Имам следните въпроси към докторантката:

1. При синтезиране на TiP катализатора сте използвали молно съотношение 1:5 между титанов (IV) хлорид и триетилфосфат ТЕР (схема 4). Има ли причина да използвате точно това молно отношение, т.е. то е резултат на оптимизация или имяхте предварителни данни за неговата целесъобразност?

2. На Фигура 9, Таблици 5 и 6, добивът за ВНЕТ, получен при микровълново нагряване е систематично по-нисък от този, получен с обикновено нагряване. Имате ли обяснение?

Всички тези въпроси произтичат от интересната тема и значимостта на получените резултати, както за полимерната наука, така и за практиката.

Всичко това ми дава основание убедено да препоръчвам на научното жури и да гласувам „за“ присъждане на Симона Захова на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. Химически науки, научна специалност, Полимери и полимерни материали.

.....  
/проф. д-р Елена Василева/

12.02.2025 г.  
гр. София