

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд на тема: **“Порести хибридни материали”** с автор Мохаммед Елсаед Мохаммед Мохаммед Абдаллах за получаване на образователната и научна степен “ДОКТОР” по научна специалност 5.10. Химични технологии “Технология на силикатите, свързващите вещества и труднотопимите неметални материали” от проф. дхн инж. Веселин Василев Димитров, катедра “Технология на силикатите” при ХТМУ-София

Дисертационният труд на г-н Мохаммед Елсаед Мохаммед Мохаммед Абдаллах е написан на 115 страници, в които са включени 50 фигури и 13 таблици, както и списък на използваните 246 литературни източници.

Научният труд се основава на общо 3 публикации. Една от публикациите е в международно списание с импакт фактор – Bulgarian Chemical Communications една е отпечатана в индексирано списание (Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy) и една е отпечатана в Journal of International Science Publications. Части от труда са представени на 7 научни конференции, като всички от тях са с международно участие. Като цяло, всичко казано до тук означава, че основните резултати получени от докторанта са вече достояние на нашата и международна научна общност.

Г-н Мохаммед Елсаед Мохаммед Мохаммед Абдаллах получава бакалавърска степен в Faculty of Science, South Valley University, Aswan-branch, Egypt, а магистър инженер става в катедра „Технология на силикатите” към ХТМУ-София. Работил е като специалист-изследовател в Мерасо-Medifood Company, Egypt. През 2012 г. е зачислен за редовен докторант, платено обучение към катедра „Технология на силикатите” при ХТМУ-София. Владее английски език.

Представената ми за рецензиране работа засяга една интензивно развиваща се област на съвременното материалознание, а именно синтеза и изследване структурата и свойствата на нови хибридни материали. Това определя актуалността на проблема, поставен от научните ръководители пред докторанта.

Литературният преглед е изключително изчерпателен и е пряко свързан с поставения научен проблем. Налице е един творчески анализ на известните

данни в световен мащаб в областта на хибридните материали. Разгледана е накратко теорията на зол-гелната технология, видове хибридни материали включително и порести хибридни материали, различни методи за синтез, структурни характеристики на хибридните материали, ролята на добавките, органично-неорганични хибридни материали с органо-силициева структура, приложение на материалите като сензори, адсорбенти на тежки метали, за имобилизация на ензими и др. Изводите от литературния преглед позволяват на докторанта точно и ясно да формулира основните цели на дисертацията, а именно синтез на тиол-функционализирани мезопорести органо-неорганно хибридни материали посредством съкондензация между bis (triethoxysilylpropyl) tetrasulfide (BTPTS) – tetra ethoxysilane (TEOS) и bis (triethoxysilylpropyl) tetrasulfide (BTPTS) – 1,2 bis (triethoxysilil) ethane (BTESE). За постигане на целта докторантът е трябвало да реши следните задачи:

Сравнително изследване на влиянието на вида на алкоксисилана и отношението на компонентите върху степента на съкондензация, структурата и морфологичните особености на крайните гелни материали.

- Изследване на влиянието на ксилен и неорганична сол (KCl) върху структурата и морфологията на крайните порести хибридни материали;
- Структурни и морфологични изследвания на гелите след екстракция.

Експериментът проведен от докторанта по отношение на синтеза на материали в две системи, а именно BTPTS-TEOS и BTPTS-BTESE е много добър, както по обем, така и по замисъл и съдържание. Получени са много полезни резултати относно метода на синтез, охарактеризиране на получените материали, влияние на количеството на BTPTS като прекурсор върху структурата и морфологията на материалите, както и влиянието на добавките върху свойствата на материалите.

Г-н Мохаммед Елсаед Мохаммед Мохаммед Абдаллах е трябвало да се запознае с редица инструментални методи за анализ на материали в т. ч. ИЧ-спектроскопия, СЕМ, ЯМР спектроскопия, ДТА и елементен анализ. В резултат тези методи са успешно използвани от него за охарактеризиране на синтезираните хибридни материали.

Основните резултати и научни и научно-приложни приноси в настоящата дисертация аз бих формулирал в следните насоки така:

- Успешно са синтезирани хомогенни мезопорести хибридни материали посредством съкондензационни реакции между BTPTS и TEOS в широк концентрационен интервал в присъствие на структурно-насочващ агент (Pluronic P 123) и добавки от ксилен и неорганична сол (KCl);
- Изследвано е влиянието на редица фактори (количество на прекурсор, ксилен и KCl) върху термичната стабилност, структурата и морфологията на хибридните гели;
- Установено е, че тиол-функционализираната мостова група е стабилна по време на съкондензацията и екстракцията и участва в изграждането на крайната хибридна структура;
- За първи път успешно са синтезирани хомогенни мезопорести хибридни материали посредством съкондензационна реакция на два мостови силсескиоксан прекурсори от типа Si-R-Si в широк концентрационен интервал в присъствие на структурно-насочващ агент, ксилол и KCl;
- Доказано е, че с увеличение на отношението BTESE/BTPTS термичната стабилност намалява, омрежването нараства, повърхностната площ намалява, размерът на порите са с близки стойности и формата на порите се трансформира от ink-bottle like до slite like;
- С помоща на спектрални методи (ИЧ-спектроскопия и ЯМР) е доказано, че двете органични мостови групи (ethoxy and tetrasulfide-propyle групи) са неразделна част от крайната хибридна структура;
- Предположено е, че получените мезопорести хибридни материали биха могли да се използват в практиката като адсорбенти на органични багрила, или за имобилизация на ензими.

Искам да отбележа, че аз бях вътрешен рецензент на този дисертационен труд. При запознаването ми с него възникнаха редица въпроси и критични бележки, засягащи предимно представяне и интерпретацията на ИЧ-спектрите и ЯМР спектрите, оформяне на резултатите от спектрите, точност на отчитане на физични и текстурни параметри. Искам да подчертая, че г-н Мохаммед Елсаед Мохаммед Мохаммед Абдаллах е взел всички тези неща под внимание в последния вариант на дисертацията. Ето защо сега, след прочитането на този вариант възникнаха само няколко въпроса, а именно:

1.Каква е точността на отчитане на съдържанието на C, H и S при провеждане на елементния анализ (Таблицы 4 и 9)?

2. Каква е точността (+/-) при определяне на физичните и текстурни свойства на образците (Таблица 5 и 10)?

3. Тъй като няма отделен извод, бихте ли посочили кои са основните резултати от проведените DTA/TG експерименти и какво Ви помогнаха те при провеждането на другите изследвания?

Поставените въпроси ни най-малко не намаляват стойността на получените резултати. Те могат да се използват като основа за една полезна научна дискусия. Общото ми впечатление е, че е налице един завършен по съдържание научен труд. Настоящата дисертация има научни и научно-приложни приноси по отношение на синтеза, структурата, морфология и свойствата на мезопорести хибридни материали. Извършеният прецизен експеримент и получените резултати отговарят напълно на изискванията за един много добър дисертационен труд. Както вече отбелязах, налице са 3 публикации,отнасящи се до синтез на мезопорести хибридни материали в системата TEOS-BTPTS и синтез и охарактеризиране на поли-сулфид функционализирани хибридни материали или с други думи основните етапи от експеримента са вече публикувани.. Същевременно научната продукция напълно покрива изискванията на вътрешния правилник на ХТМУ по отношение на изискванията за придобиване на образователната и научна степен „ДОКТОР“. Авторефератът отразява точно същността на труда.

В заключение, като имам предвид научните и научно-приложни приноси, които вече изброих, стойността на получените резултати и прецизния подход при тяхната интерпретация, аз препоръчвам на Уважаемото жури да присъди на г-н Мохаммед Елсаед Мохаммед Мохаммед Абдаллах образователната и научна степен «ДОКТОР».

София, 26 август 2015 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

(проф. дхн инж Веселин Димитров)

