

СТАНОВИЩЕ

*от проф. Теменужка Крумова Будинова Петрова, ИОХЦФ-БАН
на дисертация за присъждане на образователната и научна степен „доктор”
на тема: „Синтез на въглеродни материали на базата на органични съединения”*

Докторант: Иванка Георгиева Стойчева

Научен ръководител: проф. Теменужка Крумова Будинова, ИОХЦФ-БАН

Научен консултант: доц. д-р Бойко Георгиев Цинцарски

Представеният дисертационен труд е написан на 156 машинописни страници, които включват 29 фигури, 1 схема и 7 таблици. Литературният обзор обхваща 59 страници. В него е направен подробен анализ на състоянието на проблема, свързан с методите за получаване на различни адсорбенти чрез парогазова и химическа активации; изследвани са факторите, които влияят върху формирането на порьозната структура на въглеродните адсорбенти, както и обстоен преглед на суровините, които се използват за получаването им, и по-специално получаването на активни въглени на основата на отпадни материали от селскостопански суровини и от полимери. Задълбочено е изследвано приложението на активните въглени за пречистване на питейни и отпадни води от органични и неорганични замърсители, и като носители на катализатори. Значимият брой на използваните литературни източници, както и направените задълбочени изводи в края на литературния обзор показват добрата работа със световната литература и способността на докторанта правилно да подбира и обобщава литературния материал.

На основата на направените изводи, докторантът ясно формулира целта на изследването си и произтичащите от нея конкретни задачи. Усилията на докторанта са насочени към изясняването на един важен въпрос, свързан с получаването на ефективни въглеродни адсорбенти на основата на различни отпадни суровини от биомаса и полимерни отпадъци, и възможността за използването им при пречистването на отпадни и питейни води от различни органични и неорганични замърсители. За тази цел са използвани като изходни суровини различни отпадъци от биомаса, селскостопански отпадъци, полимерни отпадни материали - полиолефинов восък от производството на полиетилен при ниско налягане, като за получаването на активния въглен от полиолефинов восък е разработен нов метод. Приложени са различни спектроскопски техники за охарактеризиране на повърхностните свойства на получените активни въглени, което е важна предпоставка за очертаване на насоките за тяхното практическо приложение. Текстурните свойства на материалите са характеризирани чрез нискотемпературна адсорбция на азот, техника която докторантът овладява в детайли и отлично се справя при обработката на резултатите. Показано е много добро владение и

на други техники, с които докторантът се справя също самостоятелно: FTIR, UV-VIS, рентгеноструктурен анализ. Посещението на курса по „Неорганична кристалография и рентгеноструктурен анализ” позволи да се разширят познанията на докторантката върху структурното характеризирание на материалите.

Показано е на базата на направените структурни изследвания, че въгленът получен от полиолефинов восък и фенолформалдехидна смола се характеризира с по-висока специфична повърхност, като обема на мезопорите е най-голям, което го прави подходящ за адсорбция на органични молекули с размери близки до тези на мезопорите. Наред със спектроскопските методи, докторантката показва много добри умения при различни методи за охарактеризиране на адсорбционните свойства на получения активен въглен от полиолефинов восък. В тази насока са и изследванията спрямо силно токсичния метал живак. Живакът се счита за един от най-токсичните метали, открити в околната среда в резултат на различни производства и е обявен за приоритетен замърсител от Европейската комисия за опазване на околната среда. Активният въглен, получен на основата на полиолефиновия восък, показва отлични адсорбционни свойства спрямо токсичния живак, като определения адсорбционен капацитет има най-висока стойност в сравнение с други данни, цитирани в литературата. Въз основата на добрата теоретична подготовка докторантът показва значими умения при обработката на резултатите прилагайки уравненията на Лангмюир и Фройндлих и изяснявайки значимите фактори, влияещи върху механизма на адсорбция на живачните йони.

Несъмнен принос на дисертационния труд са проведените изследвания, свързани с адсорбцията на етилацетат във воден разтвор. Етилацетатът - важен разтворител, използван в нефтохимията и полимерната индустрия, е силно токсично летливо съединение. Приносът на докторантката в тези изследвания се определя от факта, че в литературата не са забелязани данни относно използването на активните въглени за адсорбция на този токсичен органичен замърсител. Резултатите показват, че активният въглен от полимерната отпадна суровина притежава най-висок адсорбционен капацитет в сравнение с активните въглени получени от биомаса и отпадни въглищни продукти.

Наред с изследванията, свързани с получаването на активни въглени от различни отпадни органични суровини и с определяне на насоките за практическото им приложение, са проведени изследвания по прилагането на активния въглен като носител на манганови, кобалтови, медни и железни катализатори за получаване на водородно гориво, което е съществен принос при определянето на многофункционалното приложение на получените активни въглени.

Направеният анализ на резултатите от докторантурата показва, че докторантът е добре обучен в цялостна схема за получаването на ефективни активни въглени от отпадни органични суровини, и за възможностите за тяхното приложение: 1) Разработен е нов оригинален метод за получаването на синтетични активни въглени от продукти на пиролитична обработка на биомаса, въглища и полимерни отпадъци - методът позволява чрез вариране на състава на прекурсора и условията на получаването да се влияе върху характеристиките на крайния продукт; 2) Показана е възможността за ефективно оползотворяване на активните въглени спрямо силно токсични органични и неорганични замърсители; 3) Установена е възможността получените активни въглени да бъдат успешно използвани като носители на катализатори при разлагането на метанол до водород.

За успешното завършване на докторантурата съществен принос имаха дискусиите на получените резултати с участието на проф. Будинова, проф. Петров и доц. Цинцарски, както и активното участие в текущите проекти на лабораторията, което позволи представянето на резултатите на различни научни форуми чрез устни и постерни доклади, и оформянето им в самостоятелни публикации при съществена самостоятелност на докторанта. Резултатите са представени на 10 научни форума и оформени в 10 публикации /7 от които са с импакт фактор/, по които има вече забелязани 7 цитата.

Заклучение

Дисертационният труд на докторант Иванка Стойчева съдържа нови данни относно получаването на активни въглени от отпадни суровини от биомаса, въглищни продукти и полимерни материали, с цел използването им като адсорбенти при пречистването на питейни и отпадни води от органични и неорганични замърсители, чрез разработването на научно обоснована концепция, която се основава на съвременни техники за получаването на ефективни въглеродни адсорбенти, характеризирани им със съвременни физикохимични методи, и адсорбцията на определени силно токсични замърсители.

Активното участие на докторанта в изпълнението на проекти, публикационната му дейност и участие в научни форуми с устни и постерни доклади, както и успешно взетите изпити по специалността, английски език и компютри, напълно отговарят на критериите, залегнали в правилника на ИОХЦФ-БАН за присъждане на академичните длъжности и научни степени. Това се доказва и от значителния брой кредити /954/ в хода на обучението на докторанта.

Всичко това, както и показаните качества на докторанта - като добрата теоретична подготовка, самостоятелност, висока организираност при решаването на задачите, ми дават основание убедено да препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури да присъдят на докторант Иванка Стойчева образователната и научна степен „Доктор” по професионалното направление 4.2 Химически науки, специалност 02.10.23 „Технология на природните и синтетични горива”.

С уважение:

15.11.2016 г.

/проф. Т. Будинова/