

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Татяна Табакова, Институт по катализ - БАН

на дисертационен труд на тема: **”Изследване на възможностите за контрол на дизайна на нанесени върху порести носители метал/металоосидни катализатори за разлагане на метанол като възможност за използването му като носител на водород”**
за присъждане на образователната и научна степен “доктор”
на **Изабела Георгиева Генова**

Научни ръководители: проф. дн Таня Цончева-Христова
доц. д-р инж. Радостин Николов
Научен консултант: доц. д-р Момчил Димитров

Растящото потребление на горива от природни източници и свързаното с употребата им негативно влияние върху околната среда превръща намирането на алтернативни източници на енергия в една от приоритетните цели на съвременните изследвания. Дисертационният труд на Изабела Генова представлява значим принос в решаването на този актуален и сложен проблем, тъй като през прилагане на научно обоснован подход е постигнат успешен контрол на дизайна на нанесени върху порести носители метал/металоосидни катализатори, което води до ефективното им използване в реакцията на разлагане на метанол.

Дисертационният труд съдържа 263 страници, като включва 87 фигури, 5 схеми и 25 таблици. За написването му е цитиран впечатляващ брой литературни източника - 634. В литературния обзор докторантката демонстрира висока научна осведоменост и способност да борави успешно с научната литература. В обзора е направен много задълбочен анализ на световното състояние на енергийния сектор и необходимостта от търсене на алтернатива на конвенционалните горива. Разгледани са проблемите, свързани с използването на водорода като чисто гориво. Аргументирано са обосновани предимствата от използването на метанола в качеството на носител на водород. На основата на анализ на повече от 100 литературни източника са направени изводи за необходимостта от разработване на високоефективни и евтини катализатори за разлагане на метанол на основата на наноразмерни преходни метали и техни оксиди, като е доказана перспективността и големия потенциал на мед-съдържащите катализатори. Задълбочено е отразен значителния прогрес в разработването и усъвършенстването на методите на синтез на мезопорести материали, както и възможностите за вариране на техните структурни и текстурни характеристики като перспективен подход за приложението им в хетерогения катализ като носители на каталитично активната фаза. Обосновани са възможностите за оптимизиране състоянието на медните центрове в присъствие на втори активен компонент – кобалт или манган. Изводите от изчерпателния и аналитичен литературен обзор са послужили на докторантката да формулира аргументирано и точно една доста амбициозна цел, като ясно са дефинирани основните подходи и конкретни задачи за постигането ѝ. Целта на

дисертацията и подхода за постигането ѝ определят този труд като много актуален и с висока научна и приложна значимост.

При изпълнение на поставените задачи Изабела Генова демонстрира интердисциплинарни познания в дизайна и синтеза на каталитични материали, умение за комплексно и детайлно изучаване на техните структурни, повърхностни, редуционни свойства, за намиране на връзка с каталитичното поведение и разкриване на съществени страни от механизма на каталитичното действие. Извършила е впечатляваща по обем прецизна експериментална работа, включваща прилагането на сложни и трудоемки препаративни методи. Използвала е комплекс от целесъобразно подбрани и допълващи се съвременни физикохимични методи, за да направи детайлен анализ на получената информация, отнасяща се както за получените нови материали, така и за настъпилите промени в тях под влияние на реакционната среда. Особено внимание е отделила на цялостна оценка и задълбочена дискусия на каталитичното поведение, включващо активност, в т.ч. и специфична активност, селективност, тестове в изотермични условия и сравнение с промишлен катализатор на основата на CuO, каталитични експерименти с ^{11}C -белязан метанол.

На основата на проведените задълбочени фундаментални изследвания са формулирани много точно изводите и приносите на дисертационния труд. Проведеното за първи път детайлно изследване на комплексния ефект от текстурата на мезопорестите силикати, метода на тяхното модифициране, количеството на модифициращия компонент и присъствието на добавки (Mn, Co) върху състоянието и каталитичната активност на нанесената медна фаза допълва и обогатява традиционните методи за модифициране и позволява контрол на размера и локализацията на нанесените метал/металооксидни частици в мезопорестата матрица за постигане на оптимални редуционни и каталитични свойства на композитите. Разработеният научно обоснован подход за оптимизиране на състава на катализаторите и методите за тяхното получаване е основа, която е послужила за реализиране на желания контрол на каталитичните свойства. Съществен принос за изясняване природата на активните центрове и механизма на процеса има комбинирането на оригинален изотопен метод и FTIR спектроскопско изследване на адсорбирани молекули, позволяващо да се разработи за първи път подробна реакционна схема на разпадането на метанол върху мед-циркониевооксидни системи. Резултатите от дисертационния труд на Изабела Генова имат и безспорна практическа насоченост, дефинирана от възможностите за приложение на новите композитни материали като катализатори за разпадане на метанол до водород и CO с оглед използването му като алтернативно гориво или като редуциор за обезвреждане на емисии от азотни оксиди. Атрактивна е и икономическата изгода от приложението на разработените нови каталитични материали, поради понижаването на цената на катализаторите в резултат на използването на евтини и достъпни преходни метали и оптимизиране на количеството на активната фаза чрез поддържането ѝ във високодисперсно състояние.

Информацията за публикационната дейност на докторантката и участието 11 научни конференции в страната и чужбина е още едно доказателство за високото научно ниво на получените резултати. Всички публикации са реферирани в базата данни Web of Science,

като болшинството са в едни от най-реномираните списания в областта на катализа (напр. Applied Catalysis B има IF 8.328 за 2015 г.). Израз на интереса на научната общност са и забелязаните 15 цитата, като 5 от тях са на работа, публикувана през 2015 г.

Запознаването с дисертационния труд и приложените документи разкрива как Изабела Генова от отличен студент (общ успех 6.00 от дипломата за висше образование) е израстнала в млад учен с прецизни експериментаторски качества, с умения да анализира и обобщава получените резултати и компетентно да прави изводи за връзката между свойствата и каталитичното поведение на многокомпонентни каталитични системи. Придобитите опит и знания са плод и на работата ѝ в лаборатория с традиционно високо ниво на научните изследвания.

Дисертацията е написана на много добър научен език, всички фигури и таблици са много старателно подготвени и илюстрират получените резултати по ясен и конкретен начин. Авторефератът също е оформен с голяма прецизност и отразява напълно резултатите от изследванията.

В заключение считам, че по актуалност, обем и ниво на експерименталните изследвания, задълбоченост на дискусията, постигнати научни приноси и наукометрични показатели, представения дисертационен труд напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ИОХЦФ за приложението му. Поради това, убедено давам своята положителна оценка на постигнатите в дисертационния труд резултати и предлагам на научното жури да присъди на Изабела Георгиева Генова образователната и научна степен „доктор” по професионално направление 4.2. „Химически науки”, научна специалност „Нефтохимия и нефтохимичен синтез”.

27.07.20167 г.

Изготвил становището:
/проф. д-р Татяна Табакова/