

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Силвия Живова Тодорова, Институт по катализ-БАН

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор“
професионално направление - 4.2. *Химически науки*
научна специалност: 01.05.16 „Химична кинетика и катализ“

Автор: Кремена Вихренова Колева

Тема: „ПОЛУЧАВАНЕ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА СМЕСЕНО-ОКСИДНИ МАТЕРИАЛИ ЗА КАТАЛИЗАТОРИ В РЕАКЦИЯ НА РАЗЛАГАНЕ НА МЕТАНОЛ“

Научен ръководител: проф. дхн Иван Митов, Институт по катализ-БАН

Консултант: доц. д-р Николай Велинов, Институт по катализ-БАН

1. Общо представяне на процедурата и докторанта

Със заповед № РД 09-62. от 23. 11. 2016 г. на Директора на ИК-БАН, съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема „ПОЛУЧАВАНЕ И ОХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА СМЕСЕНО-ОКСИДНИ МАТЕРИАЛИ ЗА КАТАЛИЗАТОРИ В РЕАКЦИЯ НА РАЗЛАГАНЕ НА МЕТАНОЛ“ за придобиване на образователната и научна степен ‘доктор’ в професионално направление 4.2. *Химически науки*, научна специалност: 01.05.16 „Химична кинетика и катализ“. Автор на дисертационния труд е **Кремена Вихренова Колева** – докторант в редовна форма на обучение към Институт по катализ.

Представеният от докторанта комплект материали на хартиен носител е в съответствие с ЗРАСРБ и препоръките за критериите при придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИК-БАН.

2. Актуалност на тематиката

Дисертационният труд на **Кремена Колева** е насочен към два от най-актуалните и сериозни проблеми на съвременното, а именно получаването на водород, като екологично чисто гориво, посредством разграждане на метанол до СО и Н₂. Освен, че е в едно от най-модерните направления на катализа-екологичният катализ, докторанта се е насочил към търсенето на иновативни каталитични материали. Изследванията са фокусирани върху получаването на смесено-оксидни материали с шпинелен тип структура по конвенционали и иновативни методи с подобрени каталитични свойства.

3. Познаване на проблема

Уводът е кратък, като е акцентирано върху широкото приложение което имат феритните материали с шпинелна структура. Обосновани са мотивите за изследването, а именно съществуването на редица неясни въпроси свързани със синтеза на нови феритни материали с по-сложен състав, методи за синтез на наноразмерни ферити, възможности на физичните методи за определяне размерността на ултрадисперсни материали и приложение на наноферитите за реакции с приложение в екологията. В литературният обзор е направен плавен преход от общите теоретични основи на хетерогенният катализ, през описание на структурата на шпинелните ферити, техните свойства и приложение. Накратко са описани методите за синтез на смесени бинерни и тройни оксиди с шпинелна структура. Оформянето на литературният обзор показва уменията на докторанта да борави с научна литература и да прави критична преценка на съществуващите данни.

4. Методика на изследването

Въз основа на направения анализ на литературата и предишния опит на научната група, в която работи Кремена Колева е формулирана целта на дисертацията: получаване на смесено-оксидни материали с шпинелен тип структура по конвенционали и иновативни методи за катализатори в реакция на разлагане на метанол. За реализиране на основната цел са дефинирани няколко конкретни задачи:

1. Синтезиране на самостоятелни и смесено-оксидни ферити по различни методи, включително неконвенционални;

2. Изследване на еволюцията на междинни и крайни продукти в ход на синтезния процес. Комплексно охарактеризиране на получените материали за определяне на състав и структура с помощта на физико-химични методи;

3. Определяне на каталитичните свойства на материалите в реакцията на разлагане на метанол;

4. Охарактеризиране на материалите след каталитичен тест. Търсене на връзка между състав и структура на катализаторите от една страна и каталитични свойства от друга.

За синтез на катализаторните образци, докторантката се е насочила към използване на метода на съутаяване с последващи различни обработки на така получените прекурсори - термична обработка, механохимична активация и искрова плазма. Получените нови материали са охарактеризирани със съвременни и модерни физикохимични методи (рентгено фазов анализ, СЕМ, Мьосбауерова спектроскопия, Инфрарчервена спектроскопия, термичен анализ, температуро програмирана редукция, определяне на специфичната повърхност), като по този начин е получена задълбочена информация за обемните и повърхностните свойства на оксидните материали. Каталитичните изпитания включват реакцията за разлагане на метанол. В експерименталната част подробно са описани, както използваните методи и условията на синтез на изследваните катализатори, така и физико-химичните методи на охарактеризиране. *Подбраните методи на синтез, охарактеризиране и каталитични изпитания позволяват постигането на поставените цели и получаването на оригинални научни резултати.*

5. Характеристика и оценка на дисертационния труд и приносите

Резултатите са оформени в две логично свързани глави, следвайки поставените задачи. След синтеза, смесенометални оксиди са детайлно охарактеризирани с редица съвременни физико-химични методи. Синтезираните материали са изследвани в реакцията на разграждане на метанол до водород.

Дисертационният труд има приноси от теоретичен и научно-практичен характер. Като основни приноси могат да се посочат следните:

Трите типа третиране (термично, механохимично и с искрова плазма) на хидрокарбонатни прекурсори, води до получаването на наноструктурирани и монофазни смесено-оксидни ферити. Механоактивацията е подходящ подход за получаване на ултрадисперсни и наноразмерни оксидни материали, характеризиращи се с най-висока степен на дефектност и дисперност в сравнение с традиционния термичен метод и третирането с искрова плазма.

Изследваните феритни материали са перспективни като катализатори за разлагане на метанол, като окончателният състав на катализаторите се формира в условията на каталитичната реакция. Увеличаване на съдържанието на медни йони в $\text{Cu}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Fe}_2\text{O}_4$ и $\text{Cu}_{1-x}\text{Co}_x\text{Fe}_2\text{O}_4$, води до повишаване каталитичната активност.

6. Преценка на публикациите и личния принос на докторанта

Материали, включващи изследвания представени в дисертацията, са публикувани в 10 статии, като 5 в списания с импакт фактор, някои от които са водещи в областта на катализа и материалознанието, като *Catalysis Communications* и *Solid State Sciences*. Общия брой цитати върху всички публикации е 17. По темата на дисертацията са представени 1 устен доклад и 11 постерни на национални и международни научни мероприятия. В 6 от представените статии докторантката е първи автор, което явно показва, че нейният принос в разработването на научните изследвания е значителен.

7. Автореферат

Представеният автореферат отразява обективно структурата и съдържанието на дисертационния труд.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд съдържа оригинални научни и научно-приложни резултати и отговарят на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и покрива всички изисквания в Правилника за развитие на академичния състав на ИК. Това ми дава основание да оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО** и високо дисертационния труд.

Позволявам си да предложа на почитаемото Научно жури също да гласува положително и да присъди на **Кремена Вихренова Колева** образователната и научна степен “**доктор**” по научната специалност „Химична кинетика и катализ“.

19. 02. 2017. г.

Изготвил становището: доц. д-р С. Тодорова

.....