

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Иванка Петрова Спасова

ИОНХ- БАН, Лаборатория „Реактивност на твърди повърхности”

член на научно жури, съгласно заповед № РД-09-274/31. 10. 2018 г. на Директора на
Института по органична химия с Център по фитохимия, БАН

Относно: придобиване на образователна и научна степен “Доктор“ от Радостина Николаева Иванова, асистент в лаборатория „Органични реакции върху микропорести материали” към Институт по органична химия с Център по фитохимия, БАН.

Тема на дисертационния труд: “Многокомпонентни наноструктурирани катализатори на основата на мезопорести цериев и титанов оксиди: Получаване, характеризиране и каталитични свойства в реакция на пълно окисление на етилацетат”.

Кратки биографични данни за докторанта

Асистент Радостина Иванова е придобила магистърска степен през 2014 г във ФХФ, СУ. От 2013 г работи в Институт по органична химия с Център по фитохимия, БАН, лаборатория “Органични реакции върху микропорести материали”. Дисертационният и труд е изработен под ръководството на проф. дн Таня Цончева и доц. д-р Момчил Димитров.

Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертацията е структурирана съгласно стандартните изисквания и съдържа 236 страници, илюстрирана е със 70 фигури, 38 таблици и 3 схеми. Цитирани са 566 източници. Авторефератът е представен в съответствие с дисертационния труд. Оформен е прецизно и добре отразява в резюме проведените изследвания и получените резултати.

Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Темата на дисертационния труд е пряко свързана с опазване на природната среда, като се отнася до получаване и изследване на нови ефективни катализатори за намаляване съдържанието на токсични емисии от летливи органични съединения (ЛОС).

В литературния обзор е направен преглед на непосредствено опасни за живота или здравето ЛОС, техните източници и въздействието им върху околната среда, както и на най-разпространените методи за тяхното елиминиране. Вниманието е насочено към каталитичното изгаряне като екологосъобразен и икономически ефективен метод. Разгледани са предимствата и недостатъците на огромен брой метални, оксидни, нанесени и др. катализатори, както и класическите механизми на каталитичното окисление. Особено внимание е обърнато на мезопорестите материали с подредена пореста структура и на многокомпонентни металооксидни системи, методите за синтез, характеризиране и приложението им в катализа.

Въз основа на изводите от литературния обзор, е формулирана целта на дисертацията: *получаване на високо ефективни катализатори за елиминиране на вредни газови емисии от ЛОС чрез синтез на съвременни наноразмерни мултикомпонентни металооксидни системи на основата на цериев и титанов оксиди.* За получаване на материали с контролируеми каталитични свойства, специално внимание се отделя на оптимизирането на състава и условията за получаване, както и на природата на активните центрове и механизма на каталитично окисление върху тях. Като моделно съединение от ЛОС се използва етилацетат.

Задачите на дисертацията са коректно формулирани и подходящо подбрани за постигане на заложената цел. Експерименталните изследвания са насочени към синтез на масивни и нанесени смесенооксидни церий-съдържащи нанокomпозити и многокомпонентни композити на основата на TiO_2 . Тези материали са характеризирани чрез подходящи физикохимични методи (нискотемпературна адсорбция на N_2 , XRD, DR-UV- спектроскопия, IR спектроскопия, включително и на адсорбиран пиридин, Раманова спектроскопия, XPS, Мъосбауерова спектроскопия, SEM, TEM, H_2 -TPR) и са подложени на каталитични изпитания в реакция на пълно окисление на етилацетат като тест реакция за изясняване на връзката между метод на получаване, състав и структура на катализаторите и каталитична активност.

Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

В резултат на проведените изследвания са намерени зависимости между състав, структура и каталитична активност на синтезираните обекти. Намерено е, че в зависимост от метода на получаване оптималното съотношение Ce/Zr, осигуряващо висока каталитична активност и селективност при окисление на етилацетат е различно. Разработена е и нова синтетична методика без използване на темплейт, обезпечаваща получаване на смесени Ce-Zr с подобрени текстурни и структурни характеристики.

Установено е, че чрез нанасяне на манган-цериевооксидна фаза върху различни структурирани мезопорести силикатни носители може да се регулира взаимодействието между активните компоненти, като това взаимодействие се определя от вида на порестата структура на носителя. При отлагането се наблюдава и заместване на манганови йони в цериевооксидната решетка, като това променя окислително-редукционните свойства на катализаторите.

Намерено е, че активността на желязо-титан оксидни катализатори силно се влияе от съдържанието на желязо и условията на получаване. Установено е, най-висока каталитичната активност в окисление на етилацетат е постигната при модифициран с Fe титанов оксид, дотиран с малки количества Hf, където е наблюдавано присъствието на голяма част лесно редуцируеми хематитни частици.

Нанасянето на монокомпонентни медни и кобалтови оксиди на TiO_2 третиран с водород при висока температура води до намалена каталитична активност поради кислородни дефекти на носителя, но подобрява тяхното синергично действие при смесени медно-кобалтови оксиди, в сравнение с нанесени на силикатен носител. Тези ефекти могат да бъдат контролирани чрез внасяне на ниобиев оксид в TiO_2 .

Като *принос* на дисертационния труд може да се отбележи, че за пръв път е изследвано влиянието на изоморфното заместване с изовалентни и хетеровалентни йони в решетките на TiO_2 и CeO_2 върху каталитично активните центрове в реакция на пълно окисление на етилацетат. Предвид установения факт, че дефектите в смесенооксидните носители променят състава и каталитичното поведение на нанесените активни фази е възможно получаването на катализатори с регулируеми свойства. Разработен е и нов оригинален и икономически изгоден подход за получаване на материали на основата на Ce-Zr бинарни оксиди с подобрени каталитични свойства в пълно окисление на етилацетат.

Преценка на публикациите по дисертационния труд

Като резултат от проведените в рамките на дисертационния труд изследвания са излезли 12 научни публикации, върху които са забелязани 26 цитата. Девет от публикациите са в списания с импакт-фактор, между с Q1. В 6 публикации Радостина Иванова е първи автор, а в 5- втори, което явно показва значителния ѝ принос в научните изследвания. Докторантката е участвала в 16 научни форуми с устни и постерни доклади. Радостина Иванова е работила или работи и понастоящем по изпълнението на 5 научни проекти.

Наукометричните показатели надхвърлят многократно изискванията, необходими за придобиване на образователна и научната степен „доктор”.

Други данни за кандидата

Специално искам да отбележа, че докторантката е получила наградата на БАН “Иван Евстратиев Гешов” за най-млади учени до 30 години за научни постижения в направление „Нанонауки, нови материали и технологии“ по конкурс за 2017 г., което е голямо признание за потенциала на развитието ѝ като учен.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведено е съвременно, задълбочено изследване върху получаването на катализатори за елиминиране на вредни газови емисии от ЛОС чрез синтез на съвременни наноразмерни мултикомпонентни металооксидни системи на основата на цериев и титанов оксиди. Разкрити са възможностите за контрол на състоянието на нанесената металооксидна активна фаза чрез подбор на носителя и условията на синтез. Докторантът е овладял съвременни синтетични процедури, получил е знания за характеризирани материали с различни физикохимични методи, както и такива в областта на каталитичните изследвания. Представеният ми за становище дисертационен труд на Радостина Иванова е сериозно изследване, чиито приноси могат да се определят като новост за науката с ясно очертаване областта на приложимост на представените резултати. Дисертацията напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ИОХЦФ-БАН за приложението му, което твърдо ми дава основание да го оценя ПОЛОЖИТЕЛНО.

Въз основа на това, убедено препоръчвам на почитаемото Научно жури да гласува ЗА присъждане на образователната и научна степен “доктор” по направление „Химически науки“, научна специалност „Органична химия“ на Радостина Николаева Иванова.

София, 21. 12. 2018 г.

Подпис:

доц. д-р И. Спасова