

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Иванка Петрова Спасова

ИОНХ- БАН, Лаборатория „Реактивност на твърди повърхности”

член на научно жури, съгласно заповед № РД-09-30/05. 06. 2017 г. на Директора на
Института по катализ – БАН

Относно: придобиване на образователна и научна степен “Доктор“ от Илияна Димитрова Йорданова, асистент в лаборатория „Нови хетерогенни катализатори за чиста енергия и опазване на околната среда” към Института по катализ – БАН.

Тема на дисертационния труд: “Синтез и свойства на смесени Со-Мп оксидни катализатори за пълно окисление на въглеводороди”.

Кратки биографични данни за докторанта

Асистент Илияна Йорданова е придобила магистърска степен в ХТМУ. В периода 2012-2015г е редовен докторант в Институт по катализ- БАН, като дисертационният и труд е изработен под ръководството на доц. д-р Силвия Тодорова и доц. д-р Зара Черкезова-Желева.

Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертацията е структурирана съгласно стандартните изисквания и съдържа общо 112 страници, илюстрирана е с 37 фигури, 6 таблици и са цитирани 203 литературни източника.

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 намиране на нови ефективни катализатори за намаляване съдържанието на токсични емисии от летливи органични съединения.

В литературния обзор е направен преглед на токсичните летливи органични съединения, техните източници и въздействието им върху околната среда. Вниманието е насочено върху най-използваните катализатори за намаляване на вредните емисии на летливи органични съединения и механизмите, по които действат тези катализатори. Логично са разгледани публикувани в литературата изследвания върху високоефективни оксидни катализатори като алтернатива на благородно-металните за окисление на летливи органични съединения и са подробно анализирани кобалт и манган-съдържащи катализатори на база предишни изследвания в групата.

Въз основа на изводите от литературния обзор и предишния опит на научната група, в която работи Илияна Йорданова, е формулирана целта на дисертацията: разработване на високо ефективни катализатори за елиминиране на въглеводороди в отпадни газове на основата на кобалтово-манганови оксидни системи. Задачите на дисертацията са коректно формулирани и подходящи за постигане на заложената цел. Експерименталните изследвания са планирани правилно и са насочени към синтез на манганови, кобалтови и кобалтово-манганови оксиди- масивни и нанесени на силициев диоксид и на кобалтови и манганови перовскити чрез механохимичен синтез. Тези катализатори са охарактеризирани чрез подходящи физикохимични методи (XRD, FTIR, TPR, XPS и BET) и са подложени на каталитични изпитания в реакция на пълно

окисление на n-хексан 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.

Установено е, че при получаване на Co-Mn катализатори, нанесени върху SiO₂, се образуват финодисперсни и лесно редуцируеми Co₃O₄, MnO₂ и смесени Co-Mn оксидни частици, като на повърхността кобалтът присъства под формата на Co²⁺ йони, а манганът – под формата на Mn³⁺ и Mn⁴⁺. При монокомпонентен кобалтов катализатор се образуват кобалтови силикати. Намерено е, че с най-висока активност в реакцията на пълно окисление на n-хексан от бикомпонентните нанесени катализатори е Co-Mn катализатор с еднакво съдържание на кобалт и манган. Тази активност се свързва с високата специфична повърхност и формирането на манганови йони на повърхността в предимно в окислително състояние 4+. Наблюдаваното образуване на повърхностни кобалтови силикати в монокомпонентния кобалтов катализатор, се счита за основната причина за ниската му активност. Установена е стабилност на смесените Co-Mn оксиди в каталитичната реакция, което се отдава на слабата склонност на формираните наноразмерни частици да агломерират.

При масивните бикомпонентни Co-Mn катализатори е установено, че се състоят от финодисперсни и лесноредуцируеми оксиди, като на повърхността кобалтът е в окислително състояние 2+ и 3+, а манганът - 3+ и 4+. Намерено е, че промотирането на Co₃O₄ с манганов оксид води до намаляване на здравината на връзката Co-O. Установено е, че катализаторът със съотношение Co/Mn=1:1 проявява 100% активност при 210°C и висока обемна скорост, като наблюдаваната каталитична активност е по-висока от тази на промишлен катализатор при съпоставими условия. Тези му свойства се обясняват с висока специфична повърхност, висока дисперсност и формиране на окси-редукционни двойки от йони в различно окислително състояние с подходящо съотношение Co²⁺/Co³⁺ и Mn³⁺/Mn⁴⁺, с преобладаваща концентрация съответно на Co³⁺ и Mn⁴⁺.

За пръв път чрез механохимична обработка на предварително утаени Co/Mn оксид-хидроксида са получени финодисперсни монофазни LaCoO₃ и LaMnO₃ оксидни системи с перовскитна структура, в които съотношенията между металните йони и кислорода са много близки до стехеометричните. Механохимично синтезираните перовскити проявяват висока активност в реакция на пълно окисление на n-хексан. По-високата активност на LaCoO₃ се свързва с по-високата редуцируемост на Co³⁺ йона от перовскитната структура.

Преценка на публикациите по дисертационния труд

Като резултат от проведените в рамките на дисертационния труд изследвания са излезли 6 научни публикации, а 1 е под печат. В 4 публикации Илияна Йорданова е първи автор, а в 1- втори което явно показва, че нейният принос в разработването на научните изследвания е значителен, въпреки разбираемо големия брой автори в публикациите. Три от публикациите са в списания с импакт-фактор. Забелязани са 2 цитата на статиите по дисертацията. От представения списък с 27 участия в научни форуми, по темата на дисертацията мога да приема 14, а останалите 13 са индикация за допълнителна научна активност на докторантката. Считаю, че в списъка в автореферата трябва да бъдат представени само участията, свързани с темата на дисертацията.

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

Личните ми впечатления от докторанката са, че е старателна, дисциплинирана и с безспорно желание за развитие.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният ми за становище дисертационен труд съдържа научни резултати, представляващи принос в науката и напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на ИК-БАН за приложението му, което ми дава основание да го оценя **ПОЛОЖИТЕЛНО**.

Въз основа на това препоръчвам на почитаемото Научно жури да гласува **ЗА** присъждане на образователната и научна степен “доктор” по направление „Химически науки“, научна специалност „Химия на твърдото тяло“ (шифър 01.05.18.) на Илияна Димитрова Йорданова.

София, 18. 09. 2017 г.

Подпис:

доц. д-р И. Спасова