

С Т А Н О В И Щ Е

за дисертационен труд на **Нина Веселинова Кънева** на тема **„Синтез и охарактеризиране на чист и модифициран наноразмерен ZnO за фотокаталитични приложения”** за придобиване на образователната и научна степен „доктор” в професионално направление: 4.2 “Химически науки” (неорганична химия)

от члена на научното жури: **професор дхн Стефан Атанасов Армянов.**

През последните години фотокаталитичното и електро-фотокаталитичното разграждане на ниски концентрации от органични замърсители с помощта на наноструктурирани полупроводникови материали предизвиква голям интерес. В този аспект изследванията на ZnO заемат в литературата значимо място.

Дейността на Нина Кънева е посветена на фотокаталитичните отнасяния на ZnO и малка част от тези изследвания са включени в нейната дисертация. В нея се открояват следните основни компоненти: синтез на наноструктурирани филми от ZnO от суспензии и по зол-гел метод; изследване на условията за получаване върху структурата и фотокаталитичните характеристики на покритията, изготвени по втория метод; дотиране на наноразмерни филми със злато; модифициране на комерсиален ZnO на прах с La, Eu, Ce и провеждане на допълнителен отгрев. Получените наноразмерни филми и прахове са характеризирани със съвременни методи: рентгенова дифракция, сканираща електронна микроскопия с енергиен дисперсионен анализ, трансмисионна електронна микроскопия, атомно-силова микроскопия и други. Основен критерий за качеството на получените наноструктурни катализатори са фотокаталитичните изпитания с ултравиолетова и в някои случаи с видима светлина за разграждане на багрилата малахитово зелено и реактивно черно 5, както и на лекарствените средства парацетамол и хлорамфеникол.

Като най-интересни експерименти бих открил преди всичко дотирането с редкоземните елементи на праховете от ZnO и със злато на слоевете от ZnO. Даден е отговор на основните въпроси на дотирането в тези конкретни случаи: КАК И КОЛКО. Показано е, че фотокаталитичната ефективност за разграждане на реактивно черно 5, намалява в реда: ZnO/La > ZnO/Eu > ZnO > ZnO/Ce (стр. 86). Предполага се, че модифицираните с лантан проявяват най-висока ефективност, заради образуването на най-голям брой кислородни ваканции и като резултат от по-силната адсорбция на OH⁻ йоните върху повърхността на ZnO (стр. 88).

Установено е, че филмите, приготвени по втория метод Б с 2-метоксиетанол, са по-добри катализатори от тези, приготвени с 2-пропанол. Те имат по-развита повърхност. С тях са проведени следващите изпитания (стр. 96). С нарастване на температурата на наляване на тези слоеве се наблюдава повишаване ефективността

на катализаторите за разграждане на парацетамол и хлорамфеникол във водни разтвори (стр. 106).

Резултатите от дисертацията са публикувани в 3 работи, както следва: една в *Catalysis Today* (2015), една в *Bulgarian Chemical Communications* (2015) и една в сборник от конференция в страната (2013). И в трите работи Нина Кънева е на първо място. За първата статия бяха намерени два нови цитата в публикации, появили се през тази година. Представеният списък на всички публикации на Нина Кънева включва 46 позиции и става ясно, че по тях са намерени общо 174 цитата.

Имам някои малки забележки, свързани с оформянето на дисертацията. Вместо „плотиране“ и „фитване“ бих препоръчал нещо друго - например: „графично изображение (представяне)“ и „апроксимиране“. На стр. 102 се казва: „Неговото състояние е аморфно. Въпреки това средният размер на кристалитите е 16.05 nm, изчислен по Шерер (Ур. 3)“ В аморфните материали няма кристалити и това е едно от предимствата им.

Авторефератът е изготвен съгласно изискванията и правилно отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд. Единствено терминът „хидротермален“ на стр. 1 не е поправен след забележката на предварителната защита.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертацията на докторанта Нина Веселинова Кънева представлява обемно и интересно изследване. Резултатите са представени в 3 публикации и са докладвани на 4 международни и на два национални с международно участие форуми. Поставените цели са постигнати и налице са несъмнени приноси. От казаното е ясно, че са удовлетворени напълно изискванията за придобиване на образователната и научна степен “доктор”. Впечатлява и общата научна активност на Нина Кънева.

Всичко това ми дава основание да препоръчам с убеденост и голямо удоволствие на уважаемото Научно жури да гласува „ЗА” присъждане на образователната и научна степен “доктор” в **професионално направление: 4.2 “Химически науки” (неорганична химия) на Нина Веселинова Кънева.**

06.04.2016 г.

Изготвил становището:

Професор дхн Стефан Армянов