

Становище

за дисертационния труд на тема

” Тънкослойни фотокатализатори на основата на ZnO и TiO₂ за разграждане на текстилни багрила”

представен за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“ по професионално направление 4.2 „Химически науки“ (специалност химия на твърдото тяло)

на

Мария Георгиева Шипочка

Докторант на свободна подготовка

Научни ръководители: доц. д-р Ирина Стамболова (ИОНХ-БАН) и доц. д-р Владимир Николов Блъсков (ИОНХ-БАН)

Член на научно жури: доц. д-р Ирина Стамболова (Институт по обща и неорганична химия-БАН)

Дисертационната работа е посветена на получаването и охарактеризиране на спрей пиролизирани слоеве от ZnO и TiO₂ и изследването на фотокаталитичните им свойства за разлагане на водни разтвори на два вида моделни багрила. Проблемът за пречистването на отпадните води от органични съединения, изхвърлени от индустриални предприятия, в това число багрила от текстилната промишленост, е особено актуален в последните години. Фотокатализата е ефективен и икономичен метод за пречистване на замърсени с багрила води. Това изисква синтезирането и изследването на нови фотокатализатори, които могат да разложат под действие на ултравиолетова и видима светлина екологично опасните съединения до безвредни минерални продукти. В това отношение особен интерес като фотокатализатори представляват слоевете от ZnO и TiO₂, както и системите на тяхна основа, благодарение на техните подходящи за приложение във фотокатализата свойства като висока активност, стабилност, нетоксичност и ниска цена. Проведените изследвания дават възможност да бъде получена ценна и нова информация за синтеза, физико-химичните характеристики и фотокаталитичното поведение на три серии тънкослойни оксидни катализатори: от ZnO, TiO₂ и системата ZnO-TiO₂. За получаването на слоевете е приложен метода спрей пиролиза с оригинални по състав разтвори, целящи получаване на филми с определена повърхностна морфология, състав и структура, осигуряващи висока фотокаталитична активност. Приложени са серия от аналитични методи: XRD, SEM, инфрачервена спектроскопия, термичен анализ, дифузионно отразителна спектроскопия и рентгенова фотоелектронна спектроскопия.

Като съществен принос може да се посочи успешното прилагане на рентгеновата електронна спектроскопия, която се оказва особено подходяща за изследване на тънки слоеве поради високата си чувствителност. Установени са промените в състава на повърхността на слоевете преди и след фотокаталитичните тестове. Новост представлява регистрираният пик на

хлора за слоеве от TiO_2 , в резултат на формиране на примесно ниво в забранената зона, което води до повишена фотокаталитична активност под действие на видима светлина. Интересен и ценен от научно-приложна гледна точка резултат е и доказаната намалена с 50% токсичност на разтвора след фотокатализа със слой от TiO_2 с подходящ за целта биоиндикатор.

В хода на работата докторантката усвои широк набор от физико-химични, спектрални и структурни методи за охарактеризиране на слоеве и химически методи за тяхното получаване. Мария Шипочка придоби ценни умения, знания и опит в тълкуването на получените резултати. Докторантката прояви редица положителни качества като прецизност и задълбоченост в анализа и обобщаването, инициативност в експерименталната работа и критичен поглед.

Резултатите от изследванията са публикувани в 6 работи в специализирани списания с импакт фактор като Materials Chemistry and Physics (IF=2,08), Materials Science and Engineering B (IF=2,55), Journal of Photochemistry and Photobiology B (IF=2,67) и Materials Science in Semiconductor Processing (IF=2,36). Част от резултатите са представени на 2 международни и 5 национални научни форуми. Забелязани са също и 40 цитата в международни списания на представените в дисертацията публикации, което потвърждава актуалността на проблема.

Постигнатите резултати в дисертацията и направените приноси имат научно-фундаментално значение и обогатяват знанията в областта на материалознанието и фотокатализата.

Заключение: Актуалността на тематиката, обема, научните приноси и наукометричните показатели в дисертационният труд напълно изпълняват изискванията на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИОНХ-БАН. Оценявам положително достойнствата на кандидата като специалист в рентгеновата електронна спектроскопия и физикохимия на повърхността на тънкослойните материали. Всичко това ми дава основание убедено да препоръчам на уважаемото Научно жури да гласува за присъждане на образователната и научна степен “доктор” на Мария Георгиева Шипочка.

10.09 2017

доц. д-р Ирина Стамболова

София