

СТАНОВИЩЕ

от професор дхн Тодор Михайлов Пеев
на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор”
в област на висшето образование 4. Природни науки, математика и информатика

Професионално направление 4.2. Химически науки,
Докторска програма Химична кинетика и катализа

Автор: ИВА АЛЕКСАНДРОВА СЛАСОВА

Тема: „Окислителна деструкция на органични багрила във водни разтвори,
катализирани с оксидни системи на кобалта – масивни и нанесени върху различни
подложки”.

Научен ръководител: доц. д-р Мария Стоянова.

Научен консултант: доц. д-р Стоянка Христоскова.

Основните цели и задачи на Дисертацията са синтез на Со- и Со-Fe оксиди и изследване на техните каталитични свойства като масивни катализатори или на носители за разграждане на два типа широко използвани в практиката багрила Кисело оранжево 7 и Родамин Б. Тематиката е актуална. Преследва решаването на екологични проблеми.

Дисертацията е на основа 4 публикации: Appl. Catal. A. General (1), онлайн международното списание J. Intern. Sci. Publ. Ecology & Safety (2) и Bulg. Chem. Comm. (1), последната удостоверена за приемането ѝ за печат. Общият ИФ на списанията е 4,291. Резултатите са популяризирани с 2 устни доклади на Национални конференции и 4 постера на Международни – 3 в България и 1 на конгрес в Македония. По публикацията в Appl. Catal. са забелязани 29 цитата в научната литература. Интересът е очевиден. Ще отбележа, че съгласно Минималните специфични изисквания в Химическия факултет на ПУ за академичната длъжност „доцент” се изискват общо 20 цитата.

Цитирани са 257 литературни източници, от които 184 след 2000-та година. Това свидетелствува за много добра литературна осведоменост.

Съдържанието е изложено на 131 страници във Въведение и три глави – Литературен обзор, Експериментална част, Резултати и дискусия и накрая Изводи.

Литературният обзор върху 147 публикации е съдържателен. Показва познаване на съвременното състояние на проблемите. Отразява нормативната база за отпадните води в България. Дава обща информация за азобагрилата като химични съединения и замърсители на околната среда. Направен е задълбочен и критичен анализ на методите за пречистване на отпадни води: биологични, химични, физични, относно предимствата и недостатъците не само на тяхната ефективност, но и на икономическата им целесъобразност.

Обзорът е с висока познавателна стойност. Може да се приеме като самостоятелно изследване. Препоръчвам публикуването му. Ползата от него би била несъмнена.

Дисертационният труд представлява завършено добре планирано изследване по схемата: синтез на катализатори → тяхното структурно и фазово охарактеризиране → прилагане към моделни разтвори → механизъм и кинетика на процесите на деструкция и окисление.

Изложението, резултатите и дискусията са онагледени с 53 фигури, отразяващи каталитичната активност, кинетични криви, разтворимост, адсорбционни зависимости, влияние на фактори върху разграждането на багрила, хроматограми, UV-Vis-спектри, мьосбауерови спектри, дифрактограми, фотоелектронни спектри, трансмисионна електронна спектроскопия и др., 18 таблици с данни за скоростни константи, състави и структурни характеристики на катализаторите и носителите, електрохимични данни и др., 3 схеми на механизми на реакции.

Използваните от докторантката съвременни експериментални методи за химичен и структурен анализ и методи за кинетични и каталитични изследвания предопределят надеждни данни и резултати.

Основните резултати се свеждат до:

Чрез утаяване или съутаяване с последващо накаляване са синтезирани масивни катализатори с фазов състав Co_3O_4 , CoFe_2O_4 и Co_2FeO_4 . С активни фази Co_3O_4 , CoFe_2O_4 , CoMg , CoFe_2 са получени нови катализатори на носители MgO и за първи път носители активен въглен от филтри BRITA и C/SiO_2 материал от отпадъчна биомаса (оризови люспи). Носителите предварително се обработват с етиленгликол с цел увеличаване на дисперсността на нанесената фаза.

Детайлно са изучени и описани механизма и кинетиката на каталитичната окислителна деструкция на багрилата Кисело оранжево 7 и Родамин В в присъствие и отсъствие на окислител (пероксимоносулфат). Тук може да се посочат: Разрушаването на хромофорните групи и разграждането на молекулите на багрилата; Ролята на активните центрове и активните радикали; Ролята на етанол и др. като уловители на радикалови частици; Ролята на радикаловите частици; Инхибиращо действие; Процеси на димеризация и равновесия моно-димерна форма; Киселинно-основните свойства на повърхностите и т.н.

За намирането на оптимални условия на протичане на процесите при меки условия са изследвани влиянието на рН на средата (скоростта намалява с нарастване на рН), концентрацията на пероксимоносулфат (нарастване до определено съдържание), молното съотношение окислител/субстрат (нарастване до определена стойност).

Обсъдено е влиянието на разтворените йони на Fe и Co и превръщането на процеса в хомогенно-хетерогенно каталитичен и ролята на желязото за снижаване скоростта на реакцията. Заместването на кобалта с желязо се обосновава като целесъобразно по екологични съображения и по-ниската цена.

На база експериментални данни (графичен метод за определяне на порядъка) е определено протичането на реакциите по механизъм на реакции от първи порядък. Получени са множество данни за стойностите на скоростните константи и активността на катализаторите.

Установявана е относително добра стабилност на нанесените катализатори чрез съпоставяне на активностите на свежи и отработени катализатори.

В дискусията е проявено аналитично мислене и комбинативност по отношение съпоставянето на данните от различните използвани експериментални методи.

Изводите съответстват на поставените цели.

Авторефератът отразява напълно и твърде подробно съдържанието на труда.

Дисертацията е написана в издържани език и стил и естетично оформена. Нямам съществени забележки, които биха повлияли на доброто впечатление от нея. Допуснати са някои единични неточности като например: терминът „минерализация” (стр. 24), „псевдо-първи порядък” (стр. 63), или изразът „Стойността на k, освен от температуранта, ще зависи както от концентрацията на PMS.....” (стр. 64).. За последното вероятно става дума за „привидна” скоростна константа или за влияние на концентрацията върху скоростта. Единствено бих препоръчал писането навсякъде в безлична форма и съобразяването със смисъла на някои термини.

Дисертацията би могла да се допълни с една таблица, сравняваща активностите на синтезираните катализатори или времената на разграждане на последните с литературни данни за двете багрила.

Приноси:

Те могат да се обобщят в следното:

Нови данни за структурните и каталитични свойства на масивни и нанесени катализатори. Приложени са неизползвани до сега носители.

Структурни данни за разпределението на Со и Fe в тетраедрична и октаедрична координация в инверсната шпинелна структура на кобалтови ферити според условията на синтез, т. е. влияние на препаративната методика.

Нови данни за радикаловия механизъм и кинетиката на реакциите на деструкция на багрилата Кисело оранжево 7 и Родамин В в присъствието на масивни и нанесени оксидни катализатори на основа кобалт или кобалт-желязо.

Някои от получените катализатори притежават потенциални възможности за практическо приложение за решаване на екологични проблеми. Също идеята някои отпадни продукти да бъдат оползотворени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Докторантката се представя като изследовател със много добра теоретична и практическа подготовка. Познанията ѝ върху съвременни експериментални методи и тяхното прилагане не подлежат на съмнения.

Считам, че дисертацията по обем, съдържание, наукометрични показатели, публикации (вкл. цитирания на една от тях), критичност, аналитичност, компетентност на докторантката, съответствие на изводите с формулираните цели и приноси, напълно отговаря на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за развитие на академичния състав на ПУ „Пайсий Хилендарски”

Позволявам си да препоръчам на Почитаемото Научно жури да присъди образователната и научна степен ДОКТОР на госпожица Ива Александрова Славова.

София,
28.02.2017 г.

Изготвил становището:

/Професор дхн Тодор Пеев/