

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс, обявен в брой 97 на ДВ от 6. 12. 2016 г. за придобиване на академичната длъжност „професор” по професионално направление 4.2. ”Химически науки”, научна специалност „Химична кинетика и катализ” за нуждите на лаборатория „Съвременни окислителни процеси” по тематично направление „Фотокаталитични процеси за опазване на околната среда”

с единствен кандидат доц. д-р Александър Елияс Елияс, служител в Институт по катализ (ИК), БАН

Рецензент: проф. дхн Таня Стоянова Христова, Институт по органична химия с Център по фитохимия (ИОХЦФ), БАН

1. Общи данни за кандидата.

Доц. Александър Елияс е родена през 1953 г. в гр. София. Висшето си образование завършва през 1979 г. в Химическия факултет на Софийски университет, специалност „Органична химия”. През 1979 г. кандидатът започва работа като химик в Института по органична химия, БАН, а от 1983 г. в Института по катализ, БАН заема последователно длъжностите научен сътрудник III, II и I степен. През 2010 г. е избран за доцент в същия институт, като тази длъжност заема и до момента. През 1990 г. Александър Елияс защитава докторска дисертация на тема „Кинетика на селективното окисление на етилен до етиленов окис над сребърен катализатор”. Специализирал е трикратно в университети в Бремен, Гент и Нотингам по въпроси, свързани с кинетиката и моделирането на каталитични процеси върху хетерогенни катализатори. От представените данни се вижда, че доц. Елияс формално удовлетворява условията на Закона за развитие на академичния състав на Република България за заемане на академичната длъжност „професор”.

2. Научна продукция.

Доц. А. Елияс е съавтор на 124 публикации, 2 авторски свидетелства и 2 патента. След избирането му за доцент са публикувани 98 работи, като в конкурса за присъждане на академичната длъжност „професор” участва с 89 публикации и 1 глава от книга. Много силно впечатление прави голямата публикационна активност на кандидата през последните 5 години. В този период са публикувани 62 работи, като най-висока активност се наблюдава през 2014 и 2015 г. Както ще бъде отбелязано и по-долу, тази публикационна активност е непосредствено свързана и с обучението на млади учени и докторанти, което оценявам много високо. Всички работи на кандидата са публикувани в списания с импакт фактор или в реферирани списания и сборници от конференции. 36 от участващите в конкурса публикации са в списания с импакт фактор, като разпределението по години е представено в следващата Таблица:

Списание	Година на публикуване	Брой
Journal of Material Science and Engineering: Adv. Funct. Solid State Mater.	2012	1
J. Physics: Conference Ser.	2012	1
Journal of Chemical Technology and Metallurgy	2013	1
	2015	1
	2016	1
	2017	1
Environmental Science and Pollution Research	2014	1
Acta Phys. Polemica A	2014	1
Ozone: Science and Engineering	2015	2
Material Science in Semiconductor Proceeding	2014	1
Bulgarian Chemical Communications	2002	2
	2004	1
	2006	1
	2015	9
Reaction Kinetic, Mechanism and Catalysis	2011	1
Central European Journal of Chemistry	2013	2
Oxidation Communication	2013	1
Catalysis Letters	2013	1
Journal Advanced Oxidation Technologies, Science & Technology Network	2013	1
Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences	2014	1

	2015	1
	2016	1
Separation and Purification Technology	2015	1
Materials Science and Engineering	2016	1
Archives of Pharmacal Research	2016	1

Резултатите от изследванията са докладвани в 78 доклада на множество научни мероприятия у нас и в чужбина като Франция, Румъния, Финландия, Корея, Испания, Казахстан, Полша, Македония и др. Общият брой на забелязаните цитати върху 42 от публикациите на доц. Елияс е 455. От тези цитати, 330 са върху работи, излезли след избирането на д-р Елияс за „доцент”. Прави силно впечатление големият брой цитати на работа No 37 (159 броя), No 53 (83 броя), както и на някои работи, публикувани през последните години, като No 57 от 2012 г. (17 броя) и No 72 от 2013 г. (13 броя) (номерата на публикациите са от приложения общ списък на публикации на кандидата). Александър Елияс е и автор на глава от сборник „Експериментални методи в изследванията на материали с приложение за опазване на околната среда”, Изд. Наутилус Дизайн ООД, София, 2015 г., който е предназначен за обучение на докторанти и млади учени и е посветена на „Методи за изследване на активността на хетерогенни катализатори”.

3. Анализ на научните приноси.

Основната научноизследователска дейност на доц. Елияс е тясно свързана с изучаването на хетерогенни каталитични процеси. Съществена част от изследванията му в периода след избирането му за доцент е насочена към разработване на научнообоснован подход за синтез на ефективни катализатори за фотохимично разграждане на замърсители на вода и въздух. Задълбоченото изследване на кинетиката на каталитичните процеси е съществен дял от работата на кандидата с оглед оптимизиране на състава на катализаторите и условията за провеждане на

каталитичните процеси. Използвани са оригинални методи за получаване на материалите като зол-гел, механохимичен синтез и активация, спрей-пиролиза, и др. Изследван е голям брой катализатори на основата на чист или дотиран с Fe_2O_3 , WO_3 , V_2O_5 , ZnO , Ag и др. TiO_2 или ZnO , дотиран с Cu , Mn , Co , Ni и др., както и на сулфиди, селениди, ферити и някои природни (илменит) или отпадъчни (черупки от кокоши яйца) материали. Интерпретацията на получените резултатите се базира на многостранно характеризиране на материалите чрез съвременни физикохимични методи (XRD, BET, FTIR, UV-Vis, XPS, HRTEM, микро-фотолуминесцентна спектроскопия и др.). Всички подбрани каталитични процеси имат пряко отношение към опазване на околната среда.

Считам, че **основните постижения** в изследванията на д-р Елияс в периода след избирането му за „доцент” са следните:

1. На примера на реакция окисление на мравчена киселина върху нанесен върху алумосиликат Pd катализатор е разработен кинетичен подход за изясняване на ролята на дифузията при наблюдаваните осцилации в хода на процеса.
2. Предложено е оригинално комбиниране на каталитичен подход преди бактериалната очистка на води от сулфидни йони.
3. На основата на детайлен анализ на кинетиката на реакцията на фотокаталитично окисление на етилен (промишлен замърсител на въздух) е демонстрирана възможност за определяне на оптималните параметри на реакцията: дебелина на слоя катализатор, влажност, интензитет на осветяване.
4. Чрез използването на различни кинетични подходи са демонстрирани стерични ограничения при дифузия на въглеводородни молекули в зеолитни катализатори.

Моделирана е адсорбцията след дифузия на реактанта в зеолитните канали, както и отлагането на кокс върху бифункционални катализатори.

5. Доказан е синергизъм в действието на CdS и TiO₂ при фотохимично почистване на води и въздух от органични замърсители;

Бих искала и да отбележа и някои **технически новости**, които са безспорен принос за усъвършенстване на изследванията на каталитичните процеси.

1. Разработен е полу-статичен фотореактор за почистване на води, който позволява работа с постоянно количество катализатор и постоянно насищане на водата с разтворен кислород, което го прави много удобен за изучаване на кинетиката на реакцията.

2. Разработена е методика за получаване на тънкослойни покрития с катализатор TiO₂, което облекчава работата при фотохимично почистване на вода и въздух. Оригинална е и разработената методика за определяне на степента на покритие при нанасяне на слой от TiO₂ въз основа на O1s сигнала от XPS спектъра.

3. Много интересен новаторски подход е съчетаването на спектрофотометричното изследване с анализа на общия въглерод при определяне на ефективността на фотохимично почистване на води. Този оригинален подход дава възможност за определяне на степента на пълно и частично разлагане на замърсителите.

4. Разработен е поточен и поточно-циркуляционен фотохимичен реактор за почистване на въздух от органични замърсители, което дава възможност за задълбочено изследване на кинетиката на процесите. Апаратурата е усъвършенствана чрез конструирането на капилярнен сатуратор и добавяне на делител на потока за повишаване точността на анализа.

5. За първи път е въведена ултразвукова обработка при получаването на композитни катализатори на основата на TiO₂, промотиран с Fe₂O₃ или WO₃.

6. Доказано е, че използването на микровълново облъчване или полимерна добавка при получаването на смесенооксидни катализатори от типа ZnO-TiO₂ е лесен подход за повишаване на активността на катализаторите при разлагане на багрила във води.

Със силен **практически акцент** са изследванията върху:

1. Определяне на адсорбционния капацитет на яйчени черупки и механично активиран и обработен със сярна киселина илменит за почистване на води от органични замърсители.

2. Доказване на ниската цитотоксичност на получен чрез двустадийна твърдотелна механохимична активация CdS/ZnS нанокomпозит с потенциално значение като активна субстанция за противоракови лекарства;

3. Получен е материал на основата на нанесен върху активен въглен и активиран с Ag титанов оксид, чиято висока активност го прави подходящ за почистване на води и въздух в затворени помещения.

Други данни за кандидата.

Задълбочената изследователска работа на д-р Елияс са в основата на активното му участие в редица международни и национални проекти. За периода след избирането му за доцент, кандидатът е участвал в два международни проекта по НАТО; 8 проекта, финансирани от настоящия ФНИ, три от които са текущи, а на два от тях е и координатор; 1 проект с МОН по оперативна програма „Човешки ресурси”, три двустранни проекта със Словашката и Руската академии на науките и един проект за съвместни изследвания с Пловдивски университет. Приложените протоколи с фирми (2 протокола с „АтароКлима, Пловдив и 1 протокол с Преста Инжинеринг, София) от изпитания на синтезирани с участието на кандидата катализатори са доказателство за силния приложен характер и високото качество на неговата изследователска дейност.

Много съществена страна в работата на кандидата е преподавателската дейност, особено в последните години в рамките на оперативна програма „Развитие на човешките ресурси” към МОН за подпомагане на млади учени, докторанти и пост-докторанти. В рамките на тази програма кандидатът е изнесъл цикъл от лекции на тема „Методи за изследване на активността на хетерогенни катализатори”, по-късно обобщени в глава от учебник. Много силно впечатление прави съвместната експериментална работа с голям брой от младите изследователи, в резултат на която са изнесени голям брой съобщения на форуми у нас и в чужбина, а резултатите са оформени в 47 научни съобщения. В авторската си справка, кандидатът поименно съобщава участието на всеки млад учен в конкретната разработка, което доказва неговата коректност и безспорна способност да ръководи екип от млади учени.

Много съществен принос в дейността на д-р Елияс е участието му в Редакционната колегия на списание „Нанонаука и нанотехнологии”, за което до голяма степен помагат както високата му ерудиция на учен, така и доброто владение на няколко езика. Израз на активната дейност на Редакционната колегия, а по мои лични наблюдения, в много голяма степен и лично на кандидата, е повишаването на ранга на списанието в последните 2 години до ниво на международно научно списание.

Трябва да се отбележи и активната административна дейност на доц. Елияс като научен секретар на ИК-БАН за периода 2007-2011 г., ръководител на Лаборатория „Съвременни окислителни процеси”, ръководител на група „Фотокатализ и фотохимични съединения”. През 2005 г. той е член на Организационния комитет на VII Европейски конгрес по катализ, а през 2015 г., участва в организацията на XI международен симпозиум по хетерогенен катализ.

По представените материали нямам критични бележки.

Заклучение

Научните изследвания на д-р Александър Елияс са съществен принос в изграждането на научно-обоснован подход при синтеза на ефективни хетерогенни катализатори. Чрез използването на съвременни методи за синтез и характеризирание на катализаторите, традиционни и отпадни суровини, оценка на кинетичните параметри и задълбочен анализ на всеки от получените резултати са демонстрирани перспективни катализатори за фотокаталитично почистване на води и въздух от органични замърсители. Много силен акцент в работата на кандидата е новаторският подход в разработването на фотореактори за почистване на води и въздух, получаване на покрития от катализатори и оценка на качеството на покритията, определяне на реалната степен на почистване на води и др. Не по-малко значим е приносът на кандидата в обучението на млади учени и докторанти, което има реални измерения в изнесен цикъл от лекции, написване на глава от учебник и забележителен брой публикации и съобщения на научни форуми в съавторство с младите хора. Наукометричните данни на д-р Елияс (публикации, цитати, участия в конференции, участие в проекти) напълно удовлетворяват изискванията, залегнали в Правилника на ИК, БАН за условията и реда на заемане на академичната длъжност „Професор”. Ето защо убедено препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научния съвет на ИК, БАН да присъдят на д-р Александър Елияс, понастоящем доцент в същия институт, академичната длъжност “професор” по професионално направление 4.2. ”Химически науки”, научна специалност „Химична кинетика и катализ”.

15.08.2017 г.

Рецензент:

София

/ проф. дхн Таня Христова/