

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс, обявен в брой 48 на ДВ от 31.05.2013 г., за придобиване на академичната длъжност „доцент” по професионално направление 4.2. ”Химически науки”, научна специалност „Технология на природни и синтетични горива”, с единствен кандидат гл. ас. д-р Бойко Георгиев Цинцарски, Институт по органична химия с Център по Фитохимия, БАН

Рецензент: проф. дхн Тая Стоянова Христова, Институт по органична химия с Център по фитохимия, БАН

1. Общи данни за кандидата.

Бойко Цинцарски е роден през 1974 г. в гр. София. Висшето си образование завършва в Химическия факултет на Софийски университет „Кл. Охридски” през 1996 г., специалност „Неорганична и аналитична химия”. В периода 1998-1999 г. и 2003-2006 г. работи като химик, първоначално в Института по обща и неорганична химия (ИОНХ), а след това в Института по органична химия с Център по фитохимия (ИОХЦФ), БАН. От 2006 г. е асистент в ИОХЦФ, а от 2008 г. след успешна защита на докторска дисертация на тема „Селективна каталитична редукция на азотни оксиди с въглеродороди върху Со-ZSM-5 и сродни катализатори. ИЧ- спектроскопско изучаване на механизма на процеса”, кандидатът е избран за главен асистент в същия институт, където работи и до сега. От изложените данни се вижда, че кандидатът д-р Цинцарски формално удовлетворява условията на Закона за развитие на академичния състав в Република България за заемане на академичната длъжност „доцент” (вж. чл.27).

2. Научна продукция.

За участие в конкурса д-р Бойко Цинцарски е представил 38 публикации, от които 36 са публикувани в списания, включени в база данни на ISI. В 8 от представените трудове кандидатът е на първа, а в 10 - на втора позиция в авторския колектив, като в 3 от публикациите е и кореспондиращ автор, което недвусмислено показва активното му участие в тяхното изработване. Данни за разпределението на рецензираните трудове по списания, импакт фактор и година на публикуване са представени в Таблица 1.

Таблица 1.

Списание	Импакт фактор	Брой публикации	Година на публикуване
Carbon	5.87	1	2010
J. Hazardous Mater.	3.93	3	2009, 2009, 2010
Phys. Chem.Chem.Phys.	3.83	3	1999, 2003, 2003
Chem. Eng. J.	3.47	2	2010, 2011
Micropor. Mesopor. Mater	3.36	1	2012
J. Mol. Catal.A:Chem.	3.19	1	2003
Int. J. Coal Geology	2.98	1	2008
Separat. Purif. Technol.	2.89	1	2013
Fuel Proc. Technol.	2.82	2	2010, 2011
J. Solid State Electrochem.	2.28	1	2011
Catal. Lett.	2.24	1	1999
Appl. Surf. Sci.	2.11	1	2009
Mater.Research. Bul.	1.91	1	2011
J. Chem. Soc.,Faraday Trans.	1.76	1	1998
Chem. Erde/Geochem.	1.35	1	2009
Surf. Int. Anal.	1.22	2	2001,2002
Desalination and Water Treatment	0.85	1	2013
Oil Shale	0.36	1	2008
Bulg. Chem. Commun.	0.32	10	2006,2008,2009,2010,2011, 2012
High Temp. Mater. Proc.	0.25	1	2008

8 от представените публикации в периода 1997 - 2003 г. (Таблица 1) са включени в дисертационния труд на гл. ас. Цинцарски. Прави впечатление особено високата публикационна активност на кандидата след защитата на дисертацията, като само за периода 2009-2011 г. са публикувани 20 от представените публикации. Доказателство за значимостта на публикациите на кандидата е високият сумарен импакт фактор

(IF=70.01), както и близо 280 забелязани цитати. Наред с високата цитируемост на някои от статиите, включени в докторската дисертация на кандидата (*Journal of the Chemical Society - Faraday Transactions* (1997), *Catalysis Letters* (1999), *Physical Chemistry Chemical Physics* (1999) и *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical* (2003) съответно с 47, 61, 38 и 29 цитата, трябва да се отбележи и добра цитируемост на работи, публикувани в последните години (напр. *Appl. Surf. Sci.* (2009)-24 цитата; *J. Hazardous Mater.* (2009) -17 цитата, *Chem. Eng. J.* (2011)-12 цитата), което доказва актуалността и интереса към последните разработки на кандидата. Част от изследванията са представени с 22 доклада на научни конференции у нас и в чужбина, включително в Китай, Гърция, Италия, Франция, Германия, Полша, Бразилия и САЩ.

3. Анализ на научните приноси.

Основната научноизследователска дейност на д-р Цинцарски през последните години е свързана с получаването на висококачествени въглеродни продукти с регулируеми свойства (въглеродна пяна, активен въглен, C-Si композитни материали) на основата на алтернативни източници, включително и отпадни материали. Чрез прилагането на съвременни физични и физикохимични методи (термохимични изследвания, рентгенофазов и електронно микроскопски анализи, специфични химични анализи, газ-хроматографски, мас спектрометрични и NMR измервания и др.) са проведени задълбочени изследвания върху процесите, които протичат с участието на органични съединения, съдържащи се в твърдите горива, продуктите от тяхната преработка и биомаса. Оптимизирани са съставът на суровината и методът на обработка, позволяващи получаване на краен продукт с желани свойства. Особено внимание е отделено на регулиране на свойствата на тези материали в тясна връзка с тяхното приложение (напр. за изработване на електроди, материали за съхранение на водород,

адсорбенти на метални йони или органични молекули с потенциално приложение за очистване на отпадни и питейни води).

Считам, че основните приноси на кандидата могат да се формулират както следва в следните основни направления:

1. Изследване на координационните свойства на кобалтови или железни йони в SiO_2 , зеолити тип Y и ZSM-5, ZrO_2 и сулфатизиран ZrO_2 (SO_4^{2-} - ZrO_2).

Изследванията имат както фундаментален, така и приложен характер от гледна точка значението им за отстраняване емисиите на азотни оксиди в отпадни газове чрез селективна редукция с въглеродороди. Въпреки, че тази част от работата на гл. ас. Цинцарски е непосредствено свързана с изработването на докторската му дисертация и във връзка с това –подробно рецензирана, ще си позволя накратко да спомена някои основни резултати, тъй като считам, че този период е особено важен за кандидата за неговото цялостно израстване като специалист в характеризирането на адсорбционните свойства на твърди материали с помощта на ИЧ спектроскопия.

-Установено е, че при редукция на Co-ZSM-5 с CO или въглеродороди Co^{2+} йоните се редуцират до Co^+ йони, които се характеризират с много висока координационна ненаситеност и могат да образуват ди-, три- и тетракарбонили.

-Показано е, че адсорбцията на NO върху кобалтови йони, нанесени върху оксиди и зеолити, води до образуването на кобалтови динитрозили $\text{Co}^{2+}(\text{NO})_2$ и мононитрозили $\text{Co}^{3+}\text{-NO}$. Те са термично стабилни и не играят съществена роля при селективна каталитична редукция на азотни оксиди с въглеродороди. Установено е, че за протичането на този процес съществено значение има образуването на монодентатни нитрати върху добре диспергирани кобалтови катиони, независимо от степента на координационната им ненаситеност. При взаимодействие с въглеродороди се образуват изоцианати, които след реакция с азотните оксиди се трансформират в N_2 и CO_2 .

2. Получаване на висококачествени въглеродни продукти с регулируеми свойства.

-Разработен е нов оригинален метод за термохимична модификация на каменовъглен пек с минерални киселини с окислително действие (сярна и азотна) с цел промяна на неговия химичен състав и температура на омекване и придобиване на пенообразуващи свойства. В сравнение с познатите методи, предложеният метод се отличава с по-голяма бързина, работа при ниско налягане и увеличен добив на целевия продукт.

-Синтезиран е нов C-Si- композитен материал със значителна плътност и отлични якостни характеристики на основата на зеолит и полиакрилонитрил. Показана е ролята на предварително пресоване на прекурсора за подобряване свойствата на крайния продукт.

-Разработен е метод за получаване на синтетичен активен въглен от течни продукти от преработката на биомаса (бобови шушулки, кайсиеви костилки, бамбукови пелети и др.). Методът включва обработка с концентрирана сярна киселина, карбонизация на получения твърд продукт и активация с водна пара за формиране на порестата текстура.

-Разработен е метод за получаване на синтетичен нанопорест въглероден адсорбент на основата на суровина, съставена от каменовъглен пек и фурфурол, чрез термохимична и каталитична обработка с минерални киселини (сярна и азотна). Установена е възможност за контрол на порестата структура и химичния характер на повърхността на получения синтетичен активен въглен чрез изменение на съотношението каменовъглен пек/фурфурол.

3. Изучаване на състава на твърдите горива, продуктите от тяхната преработка и биомаса и процесите, които протичат с участието на органични вещества, съдържащи се в тях.

- Изследван е химичният състав на каменовъглен пек получен от МК "Кремиковци" и процесите, които протичат при термична обработка на пека в присъствие на реагенти с окислително действие. Установено е, че в резултат на проведената термохимична обработка нараства съдържанието на кислород съдържащи съединения, които благоприятстват протичането на кондензационни процеси с формиране на вещества с високо молекулно тегло. Показано е, че чрез вариране количеството на добавения реагент и условията на термична обработка може да се контролира температурата на омекване на пека и отделянето на летливи продукти. Оптимизирани са условията за получаване на подходяща суровина за формиране на въглеродна пяна.

- Установено е, че различията в съдържанието на липиди, целулоза, хемицелулоза и лигнин в различни растителни прекурсори влияе върху поведението им при термичната обработка, съпътстваща получаването на активен въглен. Показано е, че карбонизацията на суровината във вакуум или прилагането на следваща активация позволява получаването на висококачествен активен въглен с развита порьозна структура и специфична повърхност, но високата енергоемкост на тези методи повишава цената на крайния продукт. Разходът на енергия може да бъде съществено намален чрез провеждане на карбонизацията на суровината в присъствие на водна пара, но процесът е по-трудно регулируем и е съпътстван с отделяне на продукти, замърсяващи околната среда. Получените резултати са от съществено значение за контролиране качеството на крайния продукт чрез правилен избор на суровината и условията на нейната обработка.

-Изучено е влиянието на активация с водна пара при висока температура върху формирането на порестата структура на въглеродна пяна. Показано е, че използването на азотна киселина по време на термоокислителното третиране благоприятства формирането на пореста структура в по-висока степен в сравнение с използването на сярна киселина.

- Чрез окислително разлагане на образци от български шистови находища и анализ на продуктите посредством $^1\text{H-NMR}$, GC, GC-MS и IR спектроскопия е определен съставът на течните продукти от органичната част на керогена. Направена е прогноза за приложението им като енергиен източник.

4. Характеризиране и приложение на получените въглеродните материали

-Показано е, че модифицирана с TiO_2 въглеродна пяна е подходящ катализатор за фотохимично разлагане на фенол.

-Изследвана е възможността за приложение на активен въглен, синтезиран на основата на смес от каменовъглен пек и фурфурол или отпадъчна биомаса за изработване на електроди за батерии и суперкондензатори.

-Получени са композитни материали, съдържащи магнезий и активен въглен от различни прекурсори (бобови шушулки, кайсиеви черупки, каменовъглен пек) и са демонстрирани сорбционните свойства по отношение съхранение на водород. Доказано е, че не само високата специфична повърхност, но и химичната природа на въглеродната повърхност имат съществен ефект върху десорбцията на водорода.

-Изследван е адсорбционния капацитет на активен въглен по отношение адсорбция на CO_2 и замърсители от органични вещества (p-нитрофенол и m-аминофенол) или метални йони (As, Mn) в питейни и отпадни води. Изучено е влиянието на порестостта и химичната природа на повърхността на въглеродните материали върху

адсорбционните им свойства. Разработени са възможности за повишаване на адсорбционния капацитет на активните въглени чрез подходяща химична модификация на тяхната повърхност, съобразена с химичните свойства на адсорбата.

4. Други данни за кандидата.

Гл. ас. Цинцарски е ръководител на 1 и участник в изпълнението на 5 проекта, финансирани от ФНИ, МОН. Изпълнител е и по проект, съфинансиран от 7РП на ЕК и програмата ИНТАС, свързан с разработването на нови материали за изграждане на пречиствателни инсталации по Българското крайбрежие.

През 2011 г. д-р Цинцарски е носител на награда на Национално изложение с разработка на тема: "Активен въглен от различни прекурсори".

По представените материали нямам критични бележки.

Заклучение

Научните изследвания на д-р Бойко Цинцарски изцяло отговарят на тематиката на обявения конкурс за присъждане на академичната длъжност „доцент“. Д-р Цинцарски се оформя като водещ учен в областта на получаването и характеризирането на нови въглеродни материали с потенциално приложение за изработването на електроди, адсорбенти и катализатори. Неговите разработки имат не само фундаментален характер, но са и пряко насочени към решаването на редица проблеми от практиката, свързани със съхранението на водород, екологията и др. Като имам пред вид и значителния брой на публикациите в реномирани списания, изнесените доклади на международни научни форуми и големия брой цитати, които напълно отговарят на

изискванията на Правилника на ИОХЦФ, БАН за присъждане на академични длъжности, убедено препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научния съвет на ИОХЦФ, БАН да присъдят на д-р Бойко Цинцарски, понастоящем главен асистент в същия институт, академичната длъжност “доцент” по **професионално направление 4.2. ”Химически науки”, научна специалност „Технология на природни и синтетични горива”**.

19.09.2013 г.

Рецензент:

София

/ проф. дхн Таня Христова/