

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс, обявен в брой 53 на ДВ от 18 юни 2013 г., за придобиване на академичната длъжност „професор” по професионално направление 4.2. ”Химически науки”, научна специалност „Химична кинетика и катализ”, с единствен кандидат доц. д-р Антон Илиев Найденов, служител в Института по обща и неорганична химия, БАН

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

1. Общи данни за кандидата.

Антон Найденов е роден през 1963 г. в гр. София. Висшето си образование завършва през 1986 г. в Химико технологичен и металургичен университет, София, специалност „Технология на неорганичните вещества”. В периода 1990-2003 г. работи последователно като асистент и гл. асистент в Института по обща и неорганична химия (ИОНХ), а от 2003 г. е избран за доцент в същия институт. През 1996 г. защитава докторска дисертация на тема „Хетерогенно каталитично разлагане на озон и възможности за използване на тази реакция за обезвреждане на токсични газове”. От изложените данни се вижда, че кандидатът д-р Найденов формално удовлетворява условията на Закона за развитие на академичния състав в Република България за заемане на академичната длъжност „професор”.

2. Научна продукция.

Д-р Найденов е съавтор на 50 публикации, 37 от които са в списания с импакт фактор. В конкурса кандидатът участва с 26 от публикациите. 21 от статиите са в списания с

импакт фактор. В 12 от представените публикации доц. Найденов е на 1 или 2 позиция в авторския колектив, което недвусмислено показва водещото му участие при 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
Bulg. Chem. Commun.	0.32	1	2002
J. Mol. Catal.	3.32	1	2004
Catal. Commun.	3.33	2	2004;2009
Catal. Lett.	2.24	2	2004;2009
Catal. Today	3.46	4	2005;2007;2008;2011
Appl. Catal. B:Env.	6.03	3	2006; 2006;2007
Appl. Catal. A: Gen.	3.91	2	2006; 2012
Chem. Eng. J.	3.69	2	2006;2013
React. Kinet. Mech. Cat.	1.10	1	2010
J. Mat. Sci.	2.16	1	2011
J. Alloys Comp.	2.61	1	2013

Доказателство за значимостта на публикациите на кандидата е високият сумарен импакт фактор (IF=67.78), както и големият брой на забелязаните цитати. Общият брой на цитатите по всички публикации е около 730, като повече от половината се отнасят до публикациите, представени за конкурса. Бих искала да отбележа високата цитируемост на някои от работите, публикувани в: J. Mol. Catal. (2004) -101 цитата; Appl. Catal. B: Env.-65 цитата;Catal. Commun (2004) и Appl. Catal. A:Gen. (2006)-всяка от тях с около 40 цитата; Appl. Catal. B: Env. (2006), Chem. Eng. J. (2006) и Catal. Today. (2008)-съответно с 25, 21 и 20 цитата и др. Н-индексът на кандидата е 15, като 8 от най-често цитираните трудове са през последните 10 години, т.е. в периода след избирането на д-р Найденов за доцент, което доказва не само активната творческа дейност на кандидата, но и актуалността на разработваната от него тематика. Част от

изследванията в този период са представени на 17 конференции у нас и в чужбина, включително във Финландия, Полша, Великобритания и Турция.

Д-р Найденов е съавтор и на 2 изобретения и 1 патент, публикувани до 2000 г.

3. Анализ на научните приноси.

Основната научноизследователска дейност на д-р Найденов през последните години е насочена към каталитични изпитания на моно- и би-компонентни метал/металооксидни катализатори с оглед приложението им в процеси, свързани с опазване на околната среда. Специално внимание е отделено на изясняване кинетиката и механизма на изучаваните каталитични реакции върху различни катализатори. Тук бих искала да подчертая приноса на кандидата в разработването на съвременни експериментални методи и програми за многовариантен анализ на експерименталните данни за определяне на кинетичните параметри при отчитане влиянието на топло- и масообменни процеси, включително и в условия близки до индустриалните. Изследвани са както би-компонентни каталитични системи от ненанесен тип (Nb-Zr смесен оксид, механохимично синтезиран Bi_2WO_6), така и катализатори от нанесен тип. При последните, освен традиционните SiO_2 и Al_2O_3 като носители са използвани и някои съвременни материали като мезопорести силкати, зеолити, мезопорест ZrO_2 , тънки филми от Al_2O_3 и ZrO_2 върху стомана, а като активна фаза – Ag, Au, Pt или оксиди на преходни метали (Ni, Co, Mn) или перовскити. Изследвано е поведението на катализаторите в процеси на окисление на CO и пълно окисление на летливи органични съединения (н-хексан, етил ацетат и др.), включително и при използване на озон като окислител; селективна каталитична редукция на отпадни NO_x с въглеводороди и елиминиране на замърсявания от озон чрез каталитичното му разлагане.

Следвайки тези основни направления, считам, че основните приноси на кандидата могат да се формулират както следва:

1. Окисление на СО и пълно окисление на летливи органични съединения

- Разработен е метод за получаване на кинетични данни за катализатори с дизайн близък до този на монолитни каталитични системи. Доказано е различие в механизмите на пълно окисление на толуен върху YFeO_3 и LaFeO_3 перовскити, нанесени върху Al_2O_3 . Langmuir-Hinshelwood механизъм с адсорбция върху различни каталитични центрове е показан като вероятен и за двата типа катализатори, докато за YFeO_3 е демонстрирана възможност и за реализиране на процеса по Mars-van-Krevelen механизъм.

- Установено е, че по-високата активност на Co-Mn-модифициран SiO_2 се дължи на формирането на смесенооксидна фаза, в която се реализира облекчен електронен пренос в Mn^{3+} - Mn^{4+} йонните двойки и висока мобилност на кислорода от повърхността на катализатора. Чрез прилагане на специализирана изчислителна програма за оценка на кинетичните параметри при отчитане на инхибиращия ефект на водните пари в реакционната смес е доказано, че докато окислението на н-хексан върху монокомпонентен Mn и би-компонентни Mn-Co катализатори протича изключително по Mars-van-Krevelen механизъм с лимитиращ стадий окисление на каталитичната повърхност, то върху Co катализатор е вероятно протичането на процеса да се реализира по Langmuir-Hinshelwood механизъм. Демонстриран е инхибиращ ефект на водните пари само при Co съдържащите катализатори. Показано е, че добавки от цериев оксид към мангановите катализатори не подобряват каталитичната активност в окисление на н-хексан и етил ацетат.

- Демонстрирано е, че промотиращото действие на Bi_2WO_6 носител върху нанесения Pd в пълното окисление на н-хексан и метан се дължи на формирането на Bi-Pd сплави.

- Установено е, че дезактивацията на Au модифицирани ZrO_2 и TiO_2 при окислението на CO може да бъде свързана както с агломерация на златните частици, така и с формирането на стабилни повърхностни карбонатни интермедиати, като само в последния случай дезактивацията е обратим процес. Предложен е механизъм, който допуска окисление на CO на граничния слой на златните частици и оксидния носител.

2. Хетерогенно каталитично разлагане на озон.

- Установено е, че дезактивацията на Mn, Cu или Co модифицирани Al_2O_3 или SiO_2 е свързана с образуването на стабилни O_3^- групи върху активните центрове и тя има обратим характер. Дезактивацията може да настъпи и поради присъствието на азотни оксиди в газовата смес, които причиняват необратимо отравяне на катализаторите.

- Демонстрирано е, че Ni и Co модифициран Al_2O_3 проявяват висока активност в разлагане на озон и окисление на CO и летливи органични съединения (изо-пропанол, хексан, толуен, изо-бутанол, етилбензен, кумен) с озон. Предложен е механизъм, който включва образуването на активни, съответно $Ni^{4+}O(OH)_2$ или $O^-[Co^{4+}]$, комплекси.

-Изследван е ефектът на носителя (SiO_2 , бета зеолит и MCM-41) върху активността на Ag съдържащи катализатори в разлагане на озон. Разработен е модел на каталитичен реактор, в който се отчита влиянието на вътрешно- и външно дифузионните процеси и са определени кинетичните параметри на реакцията. Показано е, че в условията на реакцията в присъствието на озон Ag се окислява до Ag_2O_3 и AgO. Демонстрирана е зависимост на каталитичната активност на Ag модифициран зеолит тип ZSM-5 в неутрализация на отпадни газове, съдържащи озон от метода на получаване на катализатора, съдържанието на активен компонент и добавки от Cu, Se и Zr към катализатора.

3. Каталитична редукция на азотни оксиди.

- Разработен е нов метод за регенериране на отработен търговски катализатор за едновременно елиминиране на CO, въглеводороди и азотни оксиди в отпадни газове от автомобилите. Предложеният метод позволява редиспергиране на благородния метал, частично отделяне на S и P и освобождаване на пори с размер 1-10 нм. Постигнато е повишение на активността на отработени монолитни търговски катализатори в окисление на CO и въглеводороди и редукция на азотни оксиди.
- Демонстрирана е зависимост на активността на катализатори на основата на CaO, MgO, Fe₃O₄, Al₂O₃ за разлагане на N₂O от вида на използваното гориво в индустриални инсталации за изгаряне на биомаса и отпадъци. Показана е повишена активност с увеличаване съдържанието на каталитично активните оксиди.
- Постигнат е комплексен ефект при почистване на отпадните газове от азотни оксиди и въглеводороди чрез добавки на Ag модифициран ZSM-5 към Ag/Al₂O₃, което е предпоставка за получаване на алтернативни на благородните метали катализатори.
- Висока стабилност по отношение на серни оксиди, макар и при по-ниска активност в сравнение с благородните метали е демонстрирана и за Ag/BaCO₃/Al₂O₃. Изпитанията са проведени в специално построена апаратура, позволяваща работа в нестационарни условия с редуване на окислителна и редукционна среда. Предложен е механизъм, който включва окислението на адсорбирани азотни оксиди до повърхностни нитрати.
- Висока активност и стабилност към серни оксиди в селективна редукция на NO_x с въглеводороди (пропен) е демонстрирана и за смесенооксидните катализатори на основата на Nb и Zr. Доказано е формирането на нитропропен, нитроацетон и изоцианати като реакционни интермедиати.
- Показана е възможност за получаване на катализатори за селективна каталитична редукция на азотни оксиди с въглеводороди на основата на Ag модифицирани тънки

филми от Al_2O_3 и ZrO_2 върху стоманени ленти, което е добра симулация на индустриалните монолитни катализатори. Направена е количествена оценка на активността на катализаторите чрез определяне на реакционните константи.

- Доказано е, че промените в активността на златни катализатори в конверсия на CO с водна пара вероятно се дължат на натрупани карбонати, а не на агломерация на златните частици.

4. Други данни за кандидата.

Доц. Антон Найденов е бил ръководител на 3 докторанти, 2 от които са успешно защитили, а 1 е отчислен с право на защита. В периода след избора на доцент той активно участва в проекти, 3 от които са финансирани от национални институции, 1 от двустранното сътрудничество с Македония и 2 по международния еквивалентен обмен с Република Сърбия и Румъния. Бих искала да отбележа и активното участие на доц. Найденов в проект с фирмата Халдор Топсо, който стартира през 2003 г. и продължава и до сега. Проектът е насочен към изпитания на индустриални катализатори за очистване на околната среда от отпадни газове, с което несъмнено допринася за натрупване на ценен опит и научното развитие на кандидата в областта на разработване на експериментални методи за изследване на каталитичните свойства на материалите, кинетиката и механизма на каталитичните процеси. За активната си работа по проекта кандидатът е получил висока оценка от фирмата Халдор Топсо, за което има приложен документ.

Д-р Найденов е бил рецензент на 2 дисертационни труда и е подготвил мнение по 3 дисертации на чуждестранни учени. Участвал е в 3 научни журита за заемане на академичната длъжност „доцент” и в 1 -за „професор”. Многократно е бил рецензент

на публикации, изпратени в известни специализирани международни издания.
Заместник председател е на Клуба на каталитиците в РБългария.

По представените материали нямам критични бележки.

Заклучение

Научните изследвания на д-р Антон Найденов изцяло отговарят на тематиката на обявения конкурс за присъждане на академичната длъжност „професор”. Д-р Найденов се оформя като водещ учен в областта на разработване на съвременни експериментални методи за оценка и подбор на катализатори, предназначени за екологично значими процеси, както и на програми за анализ на експерименталните данни, които позволяват определяне на кинетичните параметри и механизма на реакциите. Работата на кандидата има не само фундаментален характер, но е и насочена директно към практиката за оптимизиране на катализатори за очистване на околната среда от индустриални и автомобилни емисии. 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 ИОНХ, БАН за присъждане на академични длъжности, убедено препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научния съвет на ИОНХ, БАН да присъдят на д-р Антон Найденов, понастоящем доцент в същия институт, академичната длъжност “професор” по професионално направление 4.2. “Химически науки”, научна специалност „Химична кинетика и катализ”.

3.10.2013 г.

Рецензент:

София

/ проф. дхн Таня Христова/