СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р Любомир Александров

Институт по обща и неорганична химия, Българска академия на науките (ИОНХ-БАН)

Относно: конкурс за заемане на академичната длъжност "ПРОФЕСОР"
по професионално направление 4.2. Химически науки (Химия на твърдото тяло) за нуждите на лаборатория „ Дизайн и охарактеризиране на каталитични материали" при Институт по катализа, Българска академия на науките (ИК-БАН), която обява е обнародвана в ДВ бр. 82 на 07.10.2025 г.

Сведения за процедурата

Представям настоящото становище в качеството си на член на Научно жури, съгласно Заповед на директора на ИК-БАН (РД-09-91 от 09.12.2025 г.) и решение на първото заседание на Научното жури от 18.12.2025 г. Единствен кандидат в конкурса е доц. д-р Христо Господинов Колев.

Кратки биографични и професионални данни за кандидата

Доц. Христо Колев е роден през 1974 г. в град Сливен. През 1998 г. придобива магистърска степен по инженерна физика, Софийски университет "Св. Климент Охридски", София, България. През 2009 г. успешно защитава докторската си програма по физика във Вестфалише Вилхелмс Университет Мюнстер, гр. Мюнстер, Германия.

През годините д-р Колев е заемал различни позиции в частния сектор. Научната му кариера стартира през 1999 г. като физик в ИОНХ-БАН. Следва специализация във Вестфалише Вилхелмс Университет Мюнстер, гр. Мюнстер, Германия. През 2004 г. е назначен като физик в ИК-БАН, през 2011 год. заема академичната длъжност главен асистент, а от 2014 год. е доцент в ИК-БАН.

Научно-изследователска дейност

I. Хабилитационна справка

След направената корекция на данните, доц. д-р Христо Колев участва в конкурса за „професор" с 77 научни публикации, които са реферирани и индексирани е световноизвестните бази данни с научна информация Web of Science и Scopus. От тях 10 са по хабилитационната справка (група В), където прави впечатление, че всички

публикации са в списание с квартир Q1. Доказателство за стойността на научната продукция на доц. Колев са големият брой цитирания на научните трудове в които участва. В приложената справка са представени общо 1040 цитата, всички реферирани и индексирани световноизвестните бази данни с научна информация Web of Science и Scopus. Хирш индексът на кандидатът е 18. За участие в конкурса, в група показатели В от минималните изисквания на ИК-БАН за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности, както беше споменато по-горе, кандидатът е представил 10 научни публикации, които са равностойни на хабилитационен труд.

Представените от кандидата публикации са посветени на установяване на зависимостта между електронната структура на повърхността и каталитичната активност в системи с различно съдържание на преходно-метални оксиди: Co, Mn, Ni, Fe, Ce, Sm, Zn и техни комбинирани форми. Като основен метод за анализ на материалите е използвана рентгенова фотоелектронна спектроскопия (РФС) в съчетание с други известни методики за анализ на материали.

1. **Co–съдържащи оксидни каталитични системи**

Разработени са активни и термично устойчиви Pd–Co/γ-Al_2O_3 катализатори за пълно окисление на метан чрез контрол на съдържанието на Co. Целта на представените работи е да се изясни ролята на кобалтовия оксид за стабилизиране на PdO и за участие в доставката на повърхностни кислородни видове. Установено е, че монолитни Fe–Cr–Al образци с оптимизиран състав (0.05% Pd/0.3% Co) работят при около 50 °C по-високи температури от съответни аналозите върху прахообразен Al_2O_3 поради ограничения в масопреноса. Резултатите ясно подчертават, че кобалтовият оксид стабилизира паладия в окислено състояние и улеснява редокс цикъла, определящ активността при окисление на метан.

Изследван е активен въглен като носители за нанодиспергирани кобалтови оксидни фази, използвани при каталитичното разлагане на метанол. Установена е ясно изразена връзка между порестата структура на въглеродните носители, окислителното състояние на кобалтовите видове и каталитичната ефективност. Смесените Co^{2+}/Co^{3+} фази и степента им на достъпност играят ключова роля, определяща активността и селективността при метанолна конверсия.

Изследвани са катализатори на основата на Co–Mn оксидни фази, депозирани върху клиноптилолит, предназначени за окисление на летливи органични съединения. Основен акцент е поставен върху ролята на валентните състояния на кобалта и мангана, кислородната мобилност и взаимодействието между активната фаза и зеолитния

носител. Установено е, че Co–Mn/клиноптилолит катализаторите дължат своята ефективност на смесените Co^{2+}/Co^{3+} и Mn^{3+}/Mn^{4+} повърхностни състояния, високата кислородна мобилност и структурната стабилност на активната фаза.

2. Fe–съдържащи оксидни каталитични системи

Синтезирани са мезопорести Ce–Fe–Ni смесени оксиди с контролирано съдържание на металите, последвано от поетапна редукция и карбонизация с метанол за получаване на метал–въглерод композити, включващи Ni–Fe сплави и Fe–карбидни нанофази, капсулирани във въглеродни нанотръби. Установено в, че Fe-съдържащи оксидни фази, и висока степен на дефектност при формираните метал–въглеродни интерфейси, създават благоприятни условия за електронен трансфер, което обяснява увеличената електрокаталитична активност при отделяне на кислород (OER).

Изследвани са активирани въглеродни носители, модифицирани чрез хидразинови обработки и дотирани с $Ni_xFe_{3-x}O_4$ шпинели, които впоследствие са подложени на разлагане на метанол за индуциране на коксуване. Основната цел на представената работа е да се оцени дали натрупването на въглерод – обичайно нежелано при термокатализа – може да бъде използвано като механизъм за подобряване на електрохимичните свойства и повторна употреба на „изчерпани“ катализатори. Резултатите показват, че коксуването води до формиране на нови електропроводими въглеродни структури и допълнително активира Fe–Ni шпинелни фази, което значително понижава преносната съпротива и намалява свръхпотенциал на OER.

Синтезирани са $SmFeO_3$/CuO композити с различно съотношение на фазите, предназначени за активиране на пероксомоносулфат и деградация на антибиотика сулфатиазол. Хетероструктурните интерфейси между $SmFeO_3$ и CuO целят да подобрят разделянето на заряди и да улеснят формирането на реактивни кислородни видове. Установено е, че хетероструктурата $SmFeO_3$/CuO създава стабилни повърхностни активни центрове, като синергията Fe^{3+}/Cu^{2+} улеснява образуването на OH, SO_4^- и $^1O_2$ – основните реактивни кислородни видове, отговорни за разграждане на антибиотика.

3. Ni–съдържащи оксидни каталитични системи

Разработени са монометални Ni/Ce–Zr и биметални Ni–Sn/Ce–Zr катализатори със съдържание на Sn (2.5–10 wt.%), подложени на редукция и изследвани при APR на етиленгликол. Основната цел е да се разкрие синергичната роля на Sn и началното pH (неутрално срещу силно алкално) върху формирането на Ni–Sn интерметални съединения, стабилността на Ni^0 нанофазите и каталитичните пътища за образуване на H_2 и органични продукти. Резултатите показват, че Sn стабилизира Ni^0, намалява

склонността към прекомерна C–C хидрогенолиза и потиска метанирането, което води до по-висока селективност към водород.

4. Оксидни каталитични системи, съдържащи редкоземни елементи

Синтезирани са чисти и редкоземно модифицирани ZnO прахове съдържащи La_2O_3 и Eu_2O_3, (2 mol %) за трибокаталитично разлагане на доксициклин в тъмни условия. Резултатите показват наличието на Zn^{2+} сигнали, както и стабилни валентни състояния La^{3+} и Eu^{3+}, като при ZnO/La се отчита по-висока повърхностна концентрация на La в сравнение с частично екранирания Eu при ZnO/Eu. И в двата модифицирани материала е установено увеличение на компонентите, свързани с дефектен кислород. ZnO/La демонстрира най-бърза трибодеградация, обяснена чрез по-ефективно разделяне на трибоиндуцираните заряди и стабилизиране на активни кислородни центрове.

II. Авторска справка

Авторската справка на кандидата обхваща 10 публикации, а в справката за минимални изисквания са отразени много повече. Публикациите включват изследвания на оксидни и хибридни материали за съхранение и преобразуване на енергия, оксидни материали съдржащи редкоземни елементи с потенциално приложение в луминесценцията и медицината.

В първото направление са обединени изследвания, които са посветени на получаване на оксидни материали за твърдооксидни горивни клетки и електродни материали за литиево-йонни батерии. Основната цел на представените работи е да се проследи връзката между кристалната и електронната структура, кислородните дефекти и йонно-електронния транспорт.

Второто направление обхваща изследвания на лантанид-съдържащи оксидни и MOF-базирани материали с луминесцентни свойства. Основният принос е в детайлното повърхностно охарактеризиране и корелацията между валентни състояния, координационна среда и емисионни свойства.

Третото направление обединява разработки на магнитни наночастици и функционални наноматериали с потенциал за приложение в наномедицината – магнитна хипертермия, MRI контрастни агенти и електрохимични биосензори. Определена е повърхностната химия и активни центрове, които управляват магнитния, каталитичния и електрохимичен отговор.

Във всички публикации се вижда приноса на кандидата, както и приложението на рентгеновата фотоелектронна спектроскопия в изучаването на гореспоменатите

материали. От съпоставката между минималните национални изисквания и постигнатите от доц. д-р Христо Колев резултати е видно, че представената научна продукция покрива и значително надхвърля изискванията за заемане на академичната длъжност „професор“. Общ брой точки на доц. Колев са 4226 от изискуеми минимален брой 600.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прегледът и анализът на представените от д-р Христо Колев документи и материали по обявения конкурс показва, че те отговарят и значително превишават всички законови изисквания за придобиване на академичната длъжност „професор“. Въз основа на изложеното по-горе, давам своята положителна оценка и предлагам на Научното жури да присъди на доц. д-р Христо Колев академичната длъжност „професор“ в професионално направление 4.2 Химически науки (Химия на твърдото тяло), за нуждите на лаборатория „Дизайн и охарактеризиране на каталитични материали“ към ИК-БАН.

05.02.2026 г. доц. д-р Любомир Александров