

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Христо Господинов Колев в Институт по катализ при БАН, определен за рецензент със заповед РД-09-132/17.07.2023 г. на директора на Институт по обща и неорганична химия при БАН, на материалите, представени за участие в конкурс, обявен в ДВ бр. 46 на 26.05.2023 г. за придобиване на академичната длъжност „доцент” за нуждите на лаборатория „Електронна спектроскопия на твърди повърхности“ в Институт по обща и неорганична химия при БАН, по професионално направление 4.2. Химически науки (Химия на твърдото тяло) и решение на Научния съвет по обща и неорганична химия (Протокол № 8 /11.07.2023 г.)

1. Общо представяне на получените материали

Единствен кандидат в обявения конкурс е асистент д-р Александър Светославов Цанев от Институт по обща и неорганична химия при БАН. Представеният от д-р Цанев комплект материали е в съответствие с член 24 от ЗРАСРБ, член 53 и 54 от Правилник за прилагане на закона за развитието на академичния състав в Република България и член 27 и 28 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Институт по обща и неорганична химия.

Кандидатът е приложил общо 29 научни публикации и всички необходими документи за участие в конкурс за академичната длъжност „доцент” в Институт по обща и неорганична химия при БАН.

2. Кратки биографични данни на кандидата

Д-р Александър Цанев е завършила Химически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски”, специалност „Неорганична и аналитична химия ” през 2001 г. От 2004 г. до сега е работил в Институт по обща и неорганична химия при БАН, заемайки последователно длъжностите „химик“ (до 2019 г) и „главен асистент“ (от 2019 г. до сега) в лаборатория “Електронна спектроскопия на твърди повърхности“. През 2017 г. защитава дисертационен труд на тема “Получаване и характеризиране на смесени оксидни филми на Zr с редкоземни елементи Ce и Y за каталитично приложение ” и получава степен „доктор“

по направление 4.2. Химически науки (Химия на твърдото тяло). По този начин формално д-р Цанев удовлетворява изискванията за участие в конкурса.

3. Оценка на научната и научно-приложна дейност на кандидата

Общият брой публикации на кандидата е 29, от които 21 са в списания индексирани с Q категория, останалите са в реферирани списания и глава от книга. В обявеният конкурс участва с 8 публикации, 1 от които са с индекс Q1, 2 с Q2, 2 с Q3, 2 с Q4, останалата публикация в реферирано списание с SJR индекс.

Върху всички публикации на кандидата са забелязани над 60 цитирания, като цитати на публикациите, използвани в конкурса са 20. Индексът на Хирш (h индекс) на д-р Цанев е 5, пресметнат в Scopus.

Научно-изследователската работа на кандидата е представена в 8 международни и национални научни форума, между които Electrochemistry in ingenious molecules, surfaces and devices, International Summer Schools on Vacuum, Electron and ION Technologies, Workshops on Size-Dependent Effect in Materials for Environmental Protection and Energy Application и др.

Кандидатът д-р Александър Цанев отговаря на минималните национални изисквания, регламентирани в Правилник за прилагане на закона за развитието на академичния състав в Република България и на допълнителни изисквания в Правилник за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИОНХ-БАН, за придобиване на академичната длъжност „доцент“. От представената от д-р Цанев справка се вижда, че тя превишава минималните изисквания и допълнителни изисквания на ИОНХ-БАН.

4. Научни и научно-приложни приноси

Научната дейност на д-р Цанев е ориентирана към изследване на процесите на корозия, протичащи в алуминиеви сплави, както и начините за тяхната защита. с помощта на Рентгеновата фотоелектронна спектроскопия. Съчетавайки този мощен метод за изследване на химичния състав, степента на окисление на елементите и стехиометрията на повърхността с други методи за охарактеризиране, като SEM, XRD, TEM, газови тестове и

др., той работи върху определянето на оптималните параметри на процеси и ефективни технологии за промишлено производство.

Научните трудове на кандидатът могат да се обединят в няколко основни направления, като: изследване на електрохимична корозия и процеси, протичащи в електролити; изследване на процеси на катализ, фотокатализ и електрокатализ; и идентифициране и доказване на оксидни фази, резултат от химичен синтез. Основен експериментален метод, използван за изследванията е Рентгеновата фотоелектронна спектроскопия (XPS).

Научните изследвания, представени в Хабилизационния труд са обединени от идеята за създаване и изследване на защитни покрития на алуминиеви сплави (AA 1050 и AA 2024) с широк кръг от приложения в леката и тежка промишленост, машиностроенето, аерокосмическата промишленост, авиационните системи, спомагателни части на локомотиви и др. Като защитни покрития са използвани конверсионни покрития/слоеве на базата на церий. Приложен е систематичен подход към изследване на механизма на растеж на конверсионните антикорозионни покрития и на процесите на корозия на получените защитните слоеве, приложени на алуминиевите сплави AA 1050 и AA 2024.

В началото е изследвано влиянието на предварителното алкално активиране и киселинното деоксидиране на повърхността на алуминиева сплав AA 1050 върху процесите на имерсионно формиране на защитни филми от цериев оксид (публикация В.4.1.). Определена е разликата в дебелината и скоростта на образуване и хомогенността на слоевете при различно предварително третиране с натриева основа и последователно с натриева основа и азотна киселина. Установено е, че слоевете се състоят главно от AlOOH и Al_2O_3 , при съотношение на $\text{AlOOH}/\text{Al}_2\text{O}_3$ приблизително 3.6:1.

В публикация В.4.2. използвайки РФС анализ е установено влиянието на процесите на формиране на имерсионно получени защитни филми от цериев оксид и последващо анодиране на алуминиевите слоеве във водни разтвори на ортофосфорна киселина и как резултатът от тези процеси е повлиял върху корозионното поведение на сплав AA 1050. Показано е, че продуктите на протеклите реакции са се утаили съвместно вътре в микропорите на анодните филми и са ги блокирали. По такъв начин е обусловена по-високата корозионна резистентност на филмите.

Хабилитационният труд продължава с изследване на ефекта от цериевите йони върху корозионната защита на анодирани алуминиеви сплави, покрити с конверсионни слоеве от цериеви оксиди/хидроксиди (публикация В.4.3.). Показано е, увеличаване на концентрацията на образуваните корозионни продукти от AlOOH и $\text{Al}(\text{OH})_3$. Поради ниската разтворимост на тези продукти, се е повишила корозионната устойчивост на системата $\text{Al}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Ce}_2\text{O}_3$, включително по отношение на появата и развитието на питингова корозия.

В публикация В.4.4. са изследвани и дълбочинни профили в процеса на отлагане на цериеви конверсионни слоеве. При това е установено, че предварителната обработка на Al субстрат, както и наличието на Cu^{2+} , са оказали съществено влияние върху дебелината, състава и защитната способност на формираните цериеви и алуминиеви смесени конверсионни слоеве. Тези изследвания са позволили оптимизирането на процесите на обработка на алуминиевите сплави, с цел получаването на максимално защитаваци повърхността цериеви конверсионни покрития, главен фактор на които е наличието на малкоразтворим Ce^{4+} .

Ролята на отлагането на фосфатни покрития върху цериеви конверсионни слоеве е изследвана в публикация В.4.6. При което е установено, че повърхността е изцяло покрита с малкоразтворими и неразтворими фосватни групи, което играе съществена роля в корозионната резистентност на алуминиевите сплави.

Съществено влияние имат фосфатните последващи обработки върху химичния състав и валентното състояние на елементите на повърхността на изследваните системи, съдържащи цериеви конверсионни слоеве. (публикация В.4.8.). Доказано е преимуществено образуване на AlPO_4 и AlOOH , CePO_4 , както и съединения от типа – PO_3^- , P_2O_5 и P_4O_{10} .

Изследвана е ролята на инкорпорирането на сребърни йони върху повърхностните свойства на алуминиеви АА 1050 сплави. (публикация В.4.5.). Установено е, че в пробите, които не са инкорпорирани със сребърни йони, алуминият се състои изцяло от Al_2O_3 , докато в тези, съдържащи сребърни йони, алуминият е под формата на Al_2O_3 , придружен от $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{AlO}(\text{OH})$.

Изследвана е и ролята на инкорпорираните сребърни йони върху повърхностните корозионни свойства на алуминиеви AA1050 сплави при продължителното им излагане в моделна агресивна корозионна среда. (публикация В.4.7.). Установено е, че сребърните йони са навлезли в порите на алуминиевата сплав и тяхната степен на окисление е 1+. Предположен е процес на окисление преди навлизането на сребърните йони в порите на алуминиевата сплав.

Научната дейност на д-р Цанев е ориентирана изцяло върху изследването на повърхности от алуминиеви сплави, метални оксиди и намирането на ефективни методи за подобряване на корозионната им устойчивост. Основен експериментален метод, използван от д-р Цанев в изследванията си е Рентгеновата фотоелектронна спектроскопия, която той владее отлично. В публикациите са използвани и допълнителни методи за анализ (SEM, XPS, XRD, TEM, газови тестове и др.), които позволяват получаването на данни за морфологията, структурата, химичния състав, степента на окисление на елементите и стехиометрията на повърхността, който са от основно значение за изясняване и оптимизиране на условията на получаването на защитни покрития и слоеве, което води до подобряване на техните експлоатационни характеристики.

Участие в научни и приложни договори и проекти

Д-р Цанев е активен участник в 8 научни проекта, финансирани от Фонд „Научни изследвания“. Също така е участник в национален център финансиран със средства от Европейски съюз - UNION I. По проектите са получени значителни финансови средства, с които са реализирани научните изследвания и са закупени материални активи за ИОНХ-БАН.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научните изследвания на асистент д-р Александър Светославов Цанев изцяло отговарят на тематиката на обявения конкурс за присъждане на академичната длъжност „доцент“. Д-р Цанев е много добър специалист в областта на химията на твърдото тяло и използването на метода на Рентгеновата фотоелектронна спектроскопия за определянето на химичния състав, степента на окисление на елементите и стехиометрията на повърхността на материали, с насоченост за подобряване качеството на човешкия живот чрез изследване на процесите на корозия, протичащи в алуминиеви сплави, както и

начините за тяхната защита. Публикационната дейност, цитатите върху публикуваните резултати, активната научна дейност и поддръжката на научната апаратура в лаборатория „Електронна спектроскопия на твърди повърхности“, както и участието му в научни проекти напълно покриват всички изисквания в Закона за развитие на академичния състав и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Института по обща и неорганична химия при БАН. Поради това, убедено препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури и на почитаемия Научен съвет на Института по обща и неорганична химия да присъдят на главен асистент д-р Александър Светославов Цанев академичната длъжност “доцент” по направление 4.2. Химически науки (Химия на твърдото тяло).

04.09.2023г.

гр. София

Рецензент:

/доц. д-р Христо Колев/