

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Даниела Георгиева Ковачева -
Институт по обща и неорганична химия БАН

По конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент” по професионално направление 4.2 „Химически науки” (Химия на твърдото тяло) за нуждите на Лаборатория „Електронна спектроскопия на твърди повърхности” към ИОНХ-БАН, обявен в ДВ, обявен в ДВ бр.46 от 26.05.2023 г..

За участие в обявения конкурс са постъпили документи на един кандидат, а именно гл. ас. д-р Александър Светославов Цанев от ИОНХ-БАН

1. Обща характеристика на представените материали

Гл. ас. д-р Александър Цанев придобива магистърска степен през 2001 г. от Химически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски по специалност “Неорганична и аналитична химия“. Кандидатът постъпва на работа като химик в Лаборатория „Електронна спектроскопия на твърди повърхности“ към ИОНХ-БАН през 2004 г. През 2017 г. защитава докторска дисертация в ИОНХ-БАН на тема „Получаване и характеризиране на смесени оксидни филми на Zr с редкоземни елементи Се и Y за каталитично приложение“. През 2019 г д-р Цанев е избран за главен асистент. Общият брой статии на кандидата е 29 върху които са забелязани 56 цитата. Публикациите, с които гл. ас. д-р Александър Цанев участва в конкурса са 21, от които 8 са представени в качество на хабилитационен труд (129 точки) и 13 – извън него (230 точки). От тези статии 2 са в списания попадащи в квантил Q1, а 9 – в Q2. Забелязаните цитати върху статиите представени за участие в конкурса са 38 бр. Участията на кандидата в международни, чуждестранни и национални конференции са 8. Участва в колективите на 3 национални проекта. Индексът на Хирш на кандидата е 5. *Наукометричните показатели в представените от гл. ас. д-р Александър Цанев материали надвишават националните минимални изисквания (съгласно чл. 29б от ЗРАСРБ), тези на БАН (чл. 2 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН) и на допълнителните изисквания на ИОНХ (чл. 3, ал. 13, чл. 28, ал. (б) а, от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИОНХ).*

2. Основни научни и/или научно-приложни приноси

Основните научни приноси на кандидата включени в хабилитационната справка са свързани с приложението методите на фотоелектронната спектроскопия за изследването на механизма на растеж на конверсионни антикорозионни покрития, както и за изследване на процесите на корозия на получените вече слоеве. В работи В.4.1, В.4.2, В.4.3, В.4.4, В.4.6 и В.4.8 са изследвани систематично влиянието на предварителното алкално активиране, киселинно деоксидиране, както и на анодиране на повърхността на алуминиева сплав Al-1050 върху процесите на имерсионно формиране на защитни филми от цериев оксид върху нея. Изучено е влиянието на цериевите и фосфатните йони в процеса на корозионната защита на алуминиева сплав. Посредством анализ на XPS спектрите в получени от различна дълбочина на пробата (XPS-профили) е установена зависимост между начина на обработка на повърхността и химичния състав и дебелината на получения повърхностен слой, които са предпоставка и за различна скорост на образуване и хомогенност на формираните върху тях цериевооксидни слоеве. XPS анализите са регистрирали промените в състава на повърхността на изследваните проби като функция от проведените различни процедури на обработка и са показали, че при условия, близки до появата на питингова корозия, по

време на корозионен процес са настъпили промени в химичния състав в полза на повишаване концентрацията на $\text{Al}(\text{OH})_3$, които подобряват корозионното поведение на системата $\text{Al}/\text{Al}_2\text{O}_3$. При конверсията, цериевооксидния слой не се е повлиял от корозионното въздействие на агресивната среда. Показано е, че корозионните процеси на алуминия, се изразяват главно в 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. Тези изследвания са позволили оптимизирането на процесите на обработка на алуминиевите сплави, с цел получаването на максимално защитаващи повърхността цериеви конверсионни покрития, главен фактор на които е наличието на малкоразтворим Ce^{4+} . В работи В.4.6. и В.4.8. чрез XPS е изследвана ролята на отлагането на фосфатни покрития върху цериевооксидни конверсионни слоеве. Показано е, че повърхността на слоевете е изцяло покрита със слабо разтворими и неразтворими PO_3 и $\text{P}_2\text{O}_5/\text{P}_4\text{O}_{10}$ – групи, което играе съществена роля в корозионната резистентност на алуминиевите сплави. При тази обработка концентрациите на алуминиев и цериеви оксиди в конверсионните покрития са съществено редуцирани за сметка на образуването на фосфати в тях, което обуславя увеличената резистентност на тези слоеве към дифузия на хлорни йони и питингообразуване.

В работи В.4.5. и В.4.7 е установена ролята на инкорпорирането на сребърни йони върху повърхностните свойства на алуминиевите сплави и как тези свойства са повлияли върху корозионната резистентност на тези сплави. Установено е, че наличието на сребърни йони води до нарастване на хидроксидния и оксид-хидроксидния компонент на повърхността, както и че среброто се инкорпорира в порите на алуминиевите сплави, на дълбочина над 9-10 nm, поради което то не се регистрира при анализите.

Среброто в порите е под формата на Ag^+ , което предполага наличието на процес на окисление преди неговото навлизане в порите. В резултат на това е установен и механизма на инкорпорирането му – окисляването на Ag вероятно е протекло с миграцията на O^{2-} йони навътре от електролита през повърхността на дъната и стените на порите на алуминиевата сплав.

Работите на кандидата извън хабилитационната справка се класифицират в три основни направления:

- 1. Изследване чрез XPS на електрохимична корозия и процеси, протичащи в електролити.*
- 2. Изследване чрез XPS на процеси на катализ, фотокатализ и електрокатализ.*
- 3. Идентифициране и доказване чрез XPS на оксидни фази, резултат от химичен синтез.*

По 1: Показано е, че модифицирането на повърхността на алуминий и негови сплави с оксидни слоеве от Ce , P , Cu , Ni и други химични елементи води до повишена корозионна резистентност на третираните сплави, тъй като формираният повърхностен слой служи като ефективна бариера срещу дифузията на корозивните хлоридни йони. Изследването чрез XPS на ефектите от електрохимичното модифициране на повърхността на цинк е довело до получаване на образци са с подобрена защитна способност срещу корозия и могат да се ползват като Zn -базирани функционални слоеве и оптично активни сензорни елементи. Намерен е синергичен ефект на електроотложени цинково-цериеви оксидни покрития за повишена корозионната защита на нисковъглеродни стомани. (Г.7.2, Г.7.3, Г.7.4, Г.7.5, Г.7.6, Г.7.11, Г.7.12)

По 2.: Изучена е връзката между състава на получените електрокатализатори, окислителното състояние на активните компоненти в тях и електрокаталитичното им приложение. (Г.7.1., Г.7.7., Г.7.8., Г.7.9.)

По 3. Изследвани чрез XPS са процесите на получаване чрез йонно разпрашване и последващо термично третиране на нанокристален борен нитрид (Г.7.10.).

Познавам лично д-р Цанев и съм с много добри впечатления от неговата работа.

3. Заключение

Всичко посочено дотук, представя д-р Цанев като изграден специалист със знания и умения в областта на рентгеновата фотоелектронна спектроскопия и приложението ѝ при изследване на материалите. **Това ми дава основание с голяма увереност да препоръчам на уважаемото жури да избере гл. ас. д-р Александър Светославов Цанев за „доцент” по професионално направление „Химически науки” (Химия на твърдото тяло).**

София 05.09.2023г.

Подпис:

(проф. д-р Даниела Ковачева)