

До
Председателя на научно жури,
определено със Заповед № 74 - РД – 09 / 29.07.2022 г.
на Директор на Институт по физикохимия
„Акад. Р. Каишев“ - БАН
ул. "Акад. Георги Бончев" бл. 11
гр. София, 1113

На Ваш Протокол № 1/ от 09.08.2022 г.



Приложено представям: Становище
по конкурс за придобиване на научна степен „доктор“

професионално направление 4.2. Химически науки, докторска програма „Електрохимия“

Рецензент: Проф. д-р Ива Георгиева Бетова – Божинова

Научна специалност: Електрохимия

Институция: Институт по електрохимия и енергийни системи, БАН

Адрес и контакти:

Пощенски адрес: жк. Младост 1, бл.30А, ап.30, София

Електронен адрес: i.betova@iees.bas.bg

Телефони: 0889 295523

СТАНОВИЩЕ

по дисертационен труд на тема „Композитни материали на основата на паладий и поли-(3,4-етилендиокситиофен) за електроокисление на глицерол” на маг. инж. Анелия Рускова Накова, представен за получаване на научната и образователна степен „доктор” по научна специалност

4.2 Химични науки (Електрохимия)

Член на научно жури: проф. д-р Ива Георгиева Бегова

1. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд на маг. инж. Анелия Накова е разработен в перспективна област на материалознанието и електрохимията – разработване на каталитични материали за окисление на глицерол, който се отделя в големи количества при производството на биодизел, като алтернативно гориво. Поради нарастващите цени на енергията, заменянето на конвенционалните горива е особено актуално. От друга страна, поради високата си енергийна плътност и по-ниска цена от метанола и етанола, глицеролът би могъл да бъде гориво в директните алкохолни горивни елементи. Катализаторите, които се използват за окисление на глицерол, съдържат основно благородни метали. Най-разпространени са платиновите катализатори, тъй като се е смятало, че са най-ефективни за реакцията на окисление на глицерола. С усъвършенстване на методите на синтез, обаче, нараства интересът към паладиевите катализатори, поради по-големите му запаси на Земята. Краткият преглед на състоянието на изследователската и развойна дейност в областта на получаването на катализатори за окисление на алкохоли ясно показва, че проблемът, предмет на настоящия дисертационен труд – синтез и характеризирание на композитни материали на основата на паладий и поли (3,4 - етилендиокситиофен) (PEDOT) за електроокисление на глицерол - е изключително важен и актуален. Този факт се потвърждава и от намерените 698 публикации през последните 5 години в Scopus при търсене с ключови думи “glycerol oxidation catalyst”.

Най-съществените научни и научно-приложни резултати на дисертационния труд могат да се обобщат така:

1. Изследван е процеса на безтоково отлагане на паладий върху въглеродни материали с различна степен на порьозност, покрити с тънки слоеве от проводящ полимер PEDOT (поли (3,4 - етилендиокситиофен)). Установено е, че покритието от PEDOT осигурява висока дисперсност на металната фаза и получаване на наночастици от 3 до 15 nm.
2. Представеният експериментален метод за получаване на паладиеви нанокатализатори може да е в основата на разработване на би- и триметални катализатори, които да се отлагат върху метални подложки с достатъчно положителни равновесни потенциали – както от благороден метал, така и върху мед.
3. Синтезираните нанокатализатори са използвани за окисление на глицерол при условия близки до работата на директните алкохолни горивни елементи. Проведените изследвания биха могли да се използват за разработване на електроаналитични техники за модифициране на въглеродни материали.

Като обобщение може да се твърди, че използваните изследователски методи са съвременни и на много високо научно ниво, методите за характеризирание са модерни и много прецизно изпълнени. Авторефератът на дисертацията напълно отговаря на нейното съдържание. Високата научна стойност на резултатите от дисертационния труд не буди съмнение, а тяхната практическа насоченост показва сериозни възможности за приложението им в областта на горивните елементи.

2. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

Теоретични приноси

Чрез умел подбор на комплементарни методи за характеризиране на материали на микро- и нанониво е установено, че условията на синтез на полиетилендиокситиофен влияят съществено върху полимерната структура и оттам върху количеството и разпределението на паладиевите частици, получени чрез спонтанно метално отлагане. Получените полимерни слоеве се различават значително по отношение на електроактивната площ на металната каталитична фаза.

Обогатяване на съществуващи знания и теории:

Получени и характеризирани са покрития от паладиеви наночастици, отложени спонтанно в PEDOT, дотиран с полистиренсулфонатни йони. Тези метал/полимерни покрития показват висока каталитична активност за окисление на глицерол, сравнима с тази на паладиеви катализатори, получени чрез други методи на синтез.

Като обобщение може да се отбележи, че приносите на дисертационния труд са съществени както във фундаментално-научно, така и в научно-приложно отношение и представляват по-нататъшно развитие и обогатяване на знанията в областта на функционалните оксидни наноматериали и електрохимията на директните горивни елементи.

3. Отражение на научните публикации на кандидата в българската и чуждестранната литература.

Научните резултати на маг. инж. Анелия Накова по темата на дисертационния труд „Композитни материали на основата на паладий и поли(3,4-етилендиокситиофен) за електроокисление на глицерол” са обобщени в четири публикации във водещи международни списания – две публикации в *Electrochim. Acta* (издание на Elsevier, IF: 5.117, публикувана през 2017, позовавания в международната литература 5 и IF: 6.215, публикувана през 2019, позовавания в международната литература 3), *J. Solid State Electrochemistry* (издание на Springer, IF: 2.531, публикувана през 2018, позовавания в международната литература 1), *Synthetic Metals* (издание на Elsevier, IF: 3.286, публикувана през 2019, позовавания в международната литература 1).

Може да се заключи, че публикационната дейност по темата на дисертацията напълно отговаря на изискванията на закона за израстване на академичния състав и правилника за неговото прилагане в Института по Физикохимия – БАН в частта им, отнасяща се до придобиването на научната и образователна степен „доктор”. Нещо повече, общият брой публикации на докторанта съгласно Scopus е 8 с 29 независими позовавания. Заслужава да се отбележи, че дисертантката е представила резултатите си като устни доклади на една международна и 2 национални конференции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Областта, в която са постигнати основните научни резултати на маг. инж. Анелия Накова, е нова и перспективна за материалознанието, електрохимията, енергийните и транспортни технологии. Научните приноси на Анелия Накова са съществени, широко представени пред международната научна общност със значим отзвук. Налице са значими предпоставки за по-нататъшно развитие на докторантката като научен работник със сериозен потенциал, изявяващ се в модерна и важна област на познанието. Въз основа на тези факти, убедено препоръчвам на Почитаемото научно жури да гласува за присъждане на научната и образователна степен „доктор” по професионално направление 4.2 Химични науки (Електрохимия, включително химични източници на ток) на маг. инж. Анелия Рускова Накова.

Дата 26.09.2022 г.

Изготвил становището:

(проф. .