

СТАНОВИЩЕ

за дисертационен труд на **Василена Иванова Карабожикова** на тема „Отлагане на сребро в слоеве от поли(3,4-етилендиокситиофен) и електрокаталитични свойства на полимерните покрития за окисление на кафеена киселина” за придобиване на образователната и научна степен „доктор” в професионално направление: 4.2 “Химически науки”, докторска програма „Физикохимия”

от члена на научното жури: **професор дхн Стефан Атанасов Армянов.**

Твърди се, че изобретеният от Bayer AG, Leverkusen PEDOT, е може би най-добрият проводящ полимер по отношение на електрично съпротивление, стабилност и лекота на обработване. Освен това, както е указано в литературния обзор, той има разнообразни приложения: както самостоятелно, така и в съчетание с други материали. Това прави дисертацията особено актуална. Следва да се отбележи, че целите и задачите ѝ логично и аргументирано произтичат от направения анализ на постигнатото досега.

На първо място впечатлява комплексността и сложността на проведените електрохимични експерименти. Най-напред PEDOT се получава чрез анодна поляризация. Следва охарактеризирането на полимерното покритие чрез циклична волтаперометрия. Електрохимичното отлагане на сребро е изследвано чрез серии от токови транзиенти и е направен анализ на процесите на фазообразуване. Проведено е и химично (безтоково) нанасяне на сребро. Най-накрая са извършени електроаналитични измервания на окислението на кафеена киселина по два метода. Можем да си представим и необходимия брой клетки за провеждане на всички тези експерименти.

Много интересни са резултатите за влиянието на анионния дотант (SDS и PSS) при синтеза на полимерното покритие върху броя на дългите вериги и оттам върху активността на повърхността при фазообразуването и, в крайна сметка, върху характера на сребърното покритие и неговата морфология. Тези изследвания са проведени за пръв път. От друга страна според докторантката те не водят до възможност за получаване на монодисперсни по размер метални частици с висока плътност и хомогенно разпределение върху електродната повърхност за практически приложения. Затова се пристъпва към химично (безтоково) отлагане на сребро, което за мене лично е най-интересната част.

Показан е изразен ефект на дотиращите йони и по отношение на безтоковия процес. Най-голямо количество на отложено сребро с хомогенно разпределение по полимерната повърхност е наблюдавано върху покритието от PEDOT/SDS, при което скоростта на полимеризация е най-бавна. Предполагано е, че това се дължи на растежа на по-малък брой полимерни вериги, които при даден полимеризационен заряд ще имат по-голяма средна дължина.

Изследването на окисление на кафеена киселина (СА) е проведено изключително грижливо и с отчитане на всички възможни ефекти. За пръв път е обърнато внимание на значението на дебелината на полимерния слой за електроокислителния процес. Показано е, че при тънките покрития реакцията на окисление на СА е контролирана от повърхностна адсорбция и е намерен аналитичен израз, описващ този ефект. Разгледана е и чувствителността за определяне на СА, важна за електроаналитични приложения на покрития от PEDOT. Показано е, че адсорбционно контролираният процес дава възможността за постигане на висока електроаналитична чувствителност и ниски стойности на граница на откриваемост, но в тясна концентрационна област.

Резултатите от дисертацията са публикувани в 5 работи, както следва: две в *Electrochimica Acta* (2016 и 2019), една в *Chemical Papers* (2017) и две в *Bulgarian Chemical Communications* (2016 и 2017). Първите три работи са цитирани по веднъж от чужди автори. И в петте работи Василена Карабожикова е на първо място. Представени са участия в 8 научни форума: две младежки конференции, 4 международни форума у нас и два в чужбина.

Авторефератът е изготвен съгласно изискванията и правилно отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд. И двата текста са написани добре и може да се каже даже увлекателно. Бих препоръчал обаче в електронния вариант да се включват цветни изображения на графиките, което вече е практика в повечето списания, тъй като печатните материали се четат предимно в електронен вид.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертацията на докгоранта Василена Иванова Карабожикова представлява обемно и интересно комплексно електрохимично изследване на сложен обект. Резултатите са представени в 5 публикации и са докладвани на младежки и международни форуми. Поставените цели са постигнати и налице са несъмнени приноси. От казаното е ясно, че са удовлетворени напълно изискванията за придобиване на образователната и научна степен “доктор”.

Всичко това ми дава основание да препоръчам с убеденост и голямо удоволствие на уважаемото Научно жури да гласува „ЗА” присъждане на образователната и научна степен “доктор” в професионално направление: **4.2 “Химически науки” докторска програма „Физикохимия” на Василена Иванова Карабожикова.**

06.08.2019 г.

Изготвил становището

Професор дхн Стефан Армянов