

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р Антон Найденов, ИОНХ-БАН - член на научно жури, избрано със заповед No. РД.09.86/17.11.2016 год. и решение на Научния съвет по обща и неорганична химия (протокол No. 9 от 17.11.2016 год.) във връзка с процедура по защита на докторска дисертация на Александър Светославов Цанев, за присъждане на образователната и научна степен „доктор“, област на висше образование – 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление – 4.2. Химически науки (Химия на твърдото тяло), тема на дисертационния труд: „Получаване и характеризирание на смесени оксидни филми на Zr с редкоземни елементи Ce и Y за каталитично приложение“, с научни ръководители проф. д-р Пламен Стефанов и проф. д-р Димитър Стойчев.

Дисертацията на Александър Светославов Цанев е написана на 142 страници, съдържа 52 фигури и 11 таблици, като са цитирани 264 литературни източника.

На базата на критичен анализ на данните от литературата, докторантът фокусира своите изследвания в областта на електрохимичното получаване и охарактеризиране на тънки филми от смесени оксиди на циркониев диоксид с оксиди на редкоземните елементи – церий и итрий и изследване на възможностите за тяхното приложение при протичането на практически важни каталитични реакции.

Дисертационният труд се базира на систематични изследвания върху влиянието на основните параметри при електрохимичното отлагане на тънки филми от смесени оксиди на Zr и Ce като съотношение на концентрацията на компонентите на електролитите, плътност на тока, сила на приложеното напрежение, температура на електролита, време на електроотлагане и др. върху химичния и фазовия състав, морфологията, структурата, дебелината и адхезията към подложката на отложените системи; установяване на оптимални състави на електролити и режими за тяхното електроотлагане. Възможностите за приложение на получените филми са изследвани при конкретни електрокаталитични процеси и е изучено влиянието на електрохимично съотложен трети компонент като например диитриев триоксид върху структурата на тънките филми от смесени оксиди на Zr и Ce и ефектът на това модифициране върху електрокаталитичната им активност.

В резултат от изследванията по дисертационния труд, Александър Цанев установява оптималните условия за получаване на възпроизводими състави на оксидните системи $Zr_xCe_{1-x}O_2$ (Zr–Ce), $Zr_xCe_{(1-x)-y}Y_yO_2$ (Zr–Ce–Y) и $ZrO_2+Y_2O_3$ (Zr–Y), с цел тяхното приложение като каталитизатори. Показано е, че независимо от разликата в общата концентрация на солите в електролитите, при работа с еднакви съотношения на йоните в изходните разтвори, съотношението между елементите в електроотложените слоеве се запазва и следва промяната в съотношението на двата вида соли в електролитите.

След модифициране на системите Zr – Ce и Zr–Ce–Y с кобалтов оксид, добавен с предназначение да играе ролята на активна каталитична фаза, е изследвана електрокаталитичната им активност по отношение на чувствителни към тези каталитични системи реакции, като двойната система е изследвана при окисление на въглероден оксид и редукция на азотни оксиди. Резултатите са позволили да се направи извода, че електрохимично получената оксидна система показва потенциал за приложение при редукция на азотни оксиди и окисление на въглероден оксид. Системата Zr–Ce–Ye изследвана при реакциите на отделяне на кислород и водород в алкални среди. Електрокаталитичните тестове са показали, че в комбинация с допълнително електроотложен кобалтов оксид, системата влияе върху реакцията на отделяне на кислород чрез понижаване нейното свръхнапрежение. Електрокаталитичните свойства на трите вида електроотложени филми от Zr–Ce, Zr–Ce–Y и Zr–Y са сравнени по отношение на реакцията на отделяне на водород при получаването на натриев хипохлорит от водни разтвори на натриев хлорид. Резултатите от проведените изследвания са показали, че електрохимично отложените оксидни слоеве на Zr, Ce и Y върху неръждаема стомана (SS) OC404 повишават каталитичната активност на стоманата по отношение на водородната реакция

в хлоридни разтвори, съдържащи натриев хипохлорит. Най-силно този ефект е изразен при системата $SS/Zr_xCe_{1-x}O_2$, а най-слабо – при системата $SS/Zr_xCe_{(1-x)-y}Y_yO_2$. Установено е, че наред с чисто каталитичния ефект на оксидите, съществен принос към понижаване на свръхнапрежението на водородната реакция има и силно развитата специфична повърхност на оксидните системи.

Въз основа на получените резултати е заключено, че системата $SS/Zr_xCe_{1-x}O_2/Co_xO_y$ е приложима за почистване на газове от азотни оксиди и CO и че тази система е също така перспективна по отношение на реакцията на отделяне на водород в алкални електролити. Показано е, че включването на диитриев триоксид в системата $Zr_xCe_{1-x}O_2$ не води до повишаване на електрокаталитичната активност по отношение на изследваните реакции.

Резултатите от изследванията по дисертацията са публикувани в четири международни списания с импакт – фактор и са докладвани на осем научни конференции.

Особено добро впечатление прави качествено оформлението и представянето на резултатите от изследванията.

Заключение

Представеният дисертационен труд на Александър Светославов Цанев напълно покрива всички изисквания за присъждане на образователна и научна степен „доктор“, област на висше образование – 4. Природни науки, математика и информатика, Професионално направление – 4.2. Химически науки (Химия на твърдото тяло). Поради това, убедено препоръчам на членовете на уважаемото Научно жури да присъдят на Александър Светославов Цанев образователната и научна степен «доктор».

София, 30.01.2017 г.

Подпис:

/проф. д-р Антон Найденов /