

СТАНОВИЩЕ

по конкурс за доцент

по специалност 4.2 Химически науки (химия на твърдото тяло)

обявен от Института по обща и неорганична химия - БАН

в ДВ брой 27 / 3.4.2012 г.

с кандидат: гл.ас.д-р Ивалина Аврамова Аврамова

Рецензент: проф.дхн Мартин Славчев Божинов - ХТМУ

1 Обща характеристика на научно-изследователската дейност на кандидатката

Научноизследователската дейност на гл.ас. Аврамова е посветена на обогатяване на познанието за взаимовръзката между състава и структурата, от една страна, и електричните, електрофизични и електрохимични свойства на метални оксиди с приложение като антикорозивни покрития и за модифициране на метални, полимерни и полупроводникови повърхности. В този смисъл нейната научна област напълно съвпада със специалността, по която е обявен конкурсът за доцент – Химични науки (Химия на твърдото тяло). Изследванията на гл.ас. Аврамова се основават на задълбочено и целенасочено прилагане, а в много случаи и доразвиване, на редица съвременни методи (рентгенова фотоелектронна спектроскопия, рентгеново-дифракционен анализ и електронна микроскопия) за характеризирание на състава, структурата и морфологията на смесени оксиди и съпоставими системи. Значим дял от представените за участие в конкурса работи се заема от трудове по получаване и характеризирание на тънки филми от прости и смесени оксиди, както и оптимизирането на техните свойства във връзка с приложението им в каталитични системи за почистване на вредни емисии, като функционални и защитни покрития. Обект на изследване са били Al_2O_3 , ZrO_2 , Ce_2O_3 и CeO_2 , $CuO-CoO$ както и редица смесени оксиди върху неръждаема стомана и силиций. Използвани са предимно физични и химични методи на отлагане на филмите, като в редица работи са сравнявани свойствата на тънките оксидни филми, получени чрез химични и електрохимични техники. Друг важен дял от нейните изследвания представлява подробното характеризирание на полимерни повърхности и смеси от полимерни материали, модифицирани със Si и Ag-йони. Не на последно място, още от времето на докторската си дисертация гл.ас. Аврамова работи по изучаване на слоести полупроводникови структури като SiC, модифициран с Al и Ti за получаване на р-тип Омиви контакти.

2 Основни научни приноси

Основните оригинални приноси в научната продукция на гл.ас. Аврамова, представена за участие в конкурса за доцент по специалност 4.2. Химични науки (Химия на твърдото тяло), могат да бъдат групирани, както следва: обогатяване на съществуващи знания и теории (напредък в областта на взаимовръзката състав / структура / електрични,

електрофизични и електрохимични свойства) и научно приложни приноси (синтез и характеризирание на нови материали с приложение в антикорозионната защита, полимерните технологии, електрониката, катализата и др.)

2.1 Обогаляване на съществуващи знания и теории

- 2.1.1 Чрез рентгенова фотоелектронна спектроскопия (XPS) е оценен съставът на повърхностните филми, включващ Cr_2O_3 , Al_2O_3 , Ce_2O_3 и CeO_2 . Показано е, че промените в повърхностния състав на филмите в сравнение с тези върху чиста стомана допринасят за значително изместване на стационарния потенциал в положителна посока и ефективна пасивация. Предложен е механизъм на този тип въздействие, според който цериевите оксиди определят нарастването на оксидите на хрома, от една страна, и играят роля на преференциални катодни центрове с определяща роля за корозионната устойчивост на подложката. Установено е, че цериевите оксидни слоеве водят до възстановяване на пасивния филм и понижаване на степента на питингова корозия в разтвори, съдържащи хлоридни йони.
- 2.1.2 При последователно отлагане на слоеве от цериев и алуминиев оксид е установено образуването на повърхностна фаза от смесен оксид. Тази фаза представлява прекурсор на обемен CeAlO_3 , който може да се получи само при високи температури. Предложен е механизъм на формиране на тази фаза е чрез внедряване на Ce^{3+} йони във вакантните октаедрични места на решетката на Al_2O_3 . Вследствие на това, преминаването на Al^{3+} йони от тетраедрични в октаедрични позиции се блокира, което води до термична стабилизация на решетката на Al_2O_3 .
- 2.1.3 Изследванията на електрохимично отложени тернерни оксидни слоеве от типа $\text{CeO}_2\text{-ZrO}_2\text{-Y}_2\text{O}_3$ позволяват да се предложи хипотеза за формиране на хомогенен твърд разтвор на трите оксида със структура и морфология на нанокристален циркониев оксид, както и формиране на клъстери от Ce^{3+} . С повишаването на концентрацията на тези клъстери нараства съдържанието на кислородни вакансии в оксидите и се подобрява йонната им проводимост, което ги прави по-перспективни като електролити за нискотемпературни твърдооксидни горивни клетки.

2.2 Научно-приложни приноси

Установено е, че модифицирането на полимерни повърхности от полидиметилсулфоксан води до подобряване на взаимодействието им с живи човешки клетки. Плазмената обработка и последващите добавки от акрилова киселина водят до смяна на типа на взаимодействие на повърхността с водните молекули, като променят характера на тази повърхност от хидрофобен на хидрофилен. Предложен е механизъм на това явление като резултат от обогаляване на повърхността със SiO_x и намаляване на повърхностната концентрация на метилови групи. В резултат на този тип модификация е установено, че взаимодействието на повърхността с живи клетки се улеснява.

3 Отражение на научните публикации на кандидатката в българската и чуждестранната литература

Научната дейност на гл.ас. Аврамова се приема много добре в областта на важна и динамично развиваща се област на неорганичното материалознание, а именно химията на сложни метални оксиди с приложение в областта на антикорозионната защита, енергетиката, електрониката и катализата. Нейните публикации са цитирани над 100 пъти в международната научна литература след 1995 г. (по данни на базата Scopus нейният индекс на Хирш е 6), като редица нейни трудове са цитирани многократно, напр. Nuclear Instr. Methods in Phys. Research B 236 (2005) 552(18 пъти), Appl. Surf. Sci. 253 (2006) 2589 (13), Appl. Surf. Sci. 253 (2006) 1365 (11), Composites Sci.Technol.65 (2005) 1663 (10) и пр. В значителна част от цитиранията работите на гл.ас. Аврамова са коментирани, като получените в трудовете на кандидатката количествени оценки на състава и структурата редица неорганични оксидни материали са били използвани за интерпретация на експериментални резултати или разработване на нови подходи за получаване на съпоставими оксидни филми. Може да се направи заключението, че публикационната дейност на кандидатката има своето значимо място в литературата по неорганични оксидни материали и в частност комплексни оксиди със смесена валентност, както и химичното и електрохимично модифициране на метални, полимерни и полупроводникови повърхности.

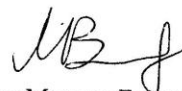
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Областта, в която са постигнати основните научни резултати на Ивалина Аврамова, е водеща и перспективна за нанонауката и нанотехнологиите. Научните приноси на д-р Аврамова са съществени и са получили висока международна оценка. Наукометричните й показатели са на много високо равнище, което е критерий за нивото на проведените изследвания и получените резултати. Гл.ас. Аврамова умело синтезира резултатите от изследванията на цял спектър проблеми в изследваната област с цел създаване на нови материали, развитие и усъвършенстване на методите за тяхното характеризиране. Нейната научна дейност, международните прояви, приносите, наукометричните показатели (импакт-фактор, индекс на Хирш, цитируемост) напълно отговарят на високите изисквания на Правилника за условията и реда за заемане на академични длъжности в Института по обща и неорганична химия- БАН.

Въз основа на тези факти, напълно убедено препоръчвам на Почитаемото научно жури да присъди академичното звание ДОЦЕНТ по научната специалност 4.2 Химични науки (Химия на твърдото тяло) на гл.ас. д-р Ивалина Аврамова Аврамова.

София, 03.08.2012 г.

Изготвил становището:



(проф. дхн Мартин Божинов)