

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ТЕХНИЧКИХ НАУКА САНУ

На седници Научног већа Института техничких наука САНУ, одржаној 24. 02. 2017. године, одређени смо за чланове комисије за реизбор Зорке Васиљевић, маг. инж. технол., у звање **ИСТРАЖИВАЧ САРАДНИК**. На основу увида у објављене научне радове кандидата, као и на основу стручне биографије и осталог прегледаног материјала, подносимо Научном већу Института техничких наука САНУ следећи

ИЗВЕШТАЈ

Зорка Васиљевић (девој. Ђурић), рођена је 06. 10. 1987. године у Београду, где је завршила основну и средњу школу. Технолошко-металуршки факултет је уписала шк. 2006/2007. године. Дипломирала је 07. 09. 2010. на истом факултету са темом "Изоловање и добијање препарата за третирање анемије код животиња", на катедри за Хемијско инжењерство, одсек Фармацеутско инжењерство, са просечном оценом 8,86. Исте године је уписала мастер студије, смер Хемијско инжењерство. Мастер рад је одбранила 13. 09. 2011. године на тему "Морфолошка карактеризација мембрана еритроцита добијених контролисаном хемоллизом" и завршила студије са просечном оценом 10,00. Основне академске и мастер студије завршила је са укупном просечном оценом 9,43. Постдипломске докторске студије је уписала 2011. године на Технолошко-металуршком факултету Универзитета у Београду, смер Инжењерство материјала. У протеклом периоду положила је све испите предвиђене планом и програмом докторских студија (просечна оцена 9,67/10,00). Веће научних области техничких наука Универзитета у Београду је на седници одржаној 04. 07. 2016. године дало сагласност на предлог теме докторске дисертације „Синтеза, структура, карактеризација и фотоелектрохемијска примена дебелих слојева псеудобрукита, Fe_2TiO_5 ” (Одлука бр. 61206-3391/2-16).

У Институту техничких наука САНУ запослена је од априла 2012. године као истраживач приправник, а 30. 01. 2013. године изабрана је у звање истраживач сарадник. Ангажована је на пројекту интегралних и мултидисциплинарних истраживања ИИИ 45007 „0-3Д Наноструктуре за примену у електроници и обновљивим изворима енергије: синтеза, карактеризација и процесирање“.

Области интересовања су јој: нанотехнологије, наноматеријали, хибридни материјали, полупроводници, карактеризација материјала, фотоелектрохемијске ћелије, фотокатализа.

Преглед научно-истраживачког рада

Научно-истраживачка активност кандидаткиње Зорке Васиљевић усмерена је на област науке о материјалима, превасходно на синтезу и карактеризацију полупроводничког, хибридног гвожђе (III) титаната односно псеудобрукита. Циљ је добити материјал, повољних морфолошких (мале димензије примарних честица и висока специфична површина) и структурних (доминантно или искључиво присуство псеудобрукитне фазе) карактеристика, како би се извршило његово процесирање у дебелослојне, мезопорозне филмове са применом у фотоелектрохемијским ћелијама у својству фотоактивне аноде.

Основне градивне јединице псеудобрукита су хематит (Fe_2O_3) и анатас (TiO_2). TiO_2 је нетоксичан, јефтин полупроводник и поседује одличну физичку и хемијску стабилност. Међутим, главна мана овог полупроводника као фотокатализатора је велики енергетски процеп од 3,2 eV, чиме је његова употреба ограничена само на ултра виолетни регион. Fe_2O_3 је такође електрохемијски стабилан, јефтин, нетоксичан, доступан и има одговарајући енергетски процеп од 2,1 eV. Међутим главни недостаци су слаба покретљивост, мала дифузиона дужина (2-5 nm) и брза рекомбинација електрон-шупљина парова. Хибридизацијом хематита и анатаса превазилазе се наведена ограничења и побољшавају фотоелектрохемијска ефикасност и хематита и анатаса.

У свом досадашњем раду, Зорка Васиљевић испитивала је на таблетама утицај удела почетног састава хематита (Fe_2O_3) и анатаса (TiO_2) на синтезу хибридног полупроводника, псеудобрукита као и утицај температуре и времена синтеровања. Добијени резултати су показали да је могуће синтетисати честице нанометарских димензија и повољних структурних карактеристика (Ђурић Z. Z, Aleksic O. S., Nikolic M. V., Labus N., Radovanovic M., Lukovic M. D., ***Structural and electrical properties of sintered $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ nanopowder mixtures***, Ceramics International 40 (2014) 15131-15141). Након тога наставила је анализу формирања псеудобрукита у дебелим слојевима нанетим сито штампом на алумини. Такође је испитиван утицај почетног удела хематита и анатаса (60:40 wt% Fe:Ti, 40:60 wt% Fe:Ti), као и температура и време синтеровања. Резултати су показали да је на температури од 800°C, добијен моноклинични псеудобрукит наночестичних димензија, хомогене структуре, с тим што је са повећањем температуре и повећањем удела TiO_2 , моноклинични псеудобрукит прешао у орторомбични. Повећање температуре је имало за последицу и промену структуре. Наиме, на већим температурама добијене су честице штапићастог облика, већих димензија. Струјно напонска анализа је показала да узорак са већим садржајем анатаса (60:40 wt% Fe:Ti) има могућност примене као фотоанода у фотоелектрохемијским ћелијама (Vasiljević Z.Z., Luković M.D., Nikolić M.V., Tasić N.B., Mitrić M.N., Aleksić O.S., ***Nanostructured $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ thick films: analysis of structural and electronic properties***, Ceramics International 41 (2015) 6889-6897). У раду под насловом "***Structural and electronic properties of screen-printed $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ thick films and***

their photoelectrochemical behavior", проучаване су структурне, морфолошке и фотоелектрохемијске карактеристике псеудобрукита са благим повећањем вишка рутила и хематита. Иако је напон на коме се дешава издвајање кисеоника већи од термодинамичког напона на коме се дешава разлагање воде (1,23 V), изузетно велике густине струје су добијене у поређењу са другим фотокатализаторима. Значајно повећање густине струје и смањење напона на коме креће раздвајање воде је постигнуто додавањем H₂O₂, који у овом случају реагује као "хватач" шупљина при чему је спречена рекомбинација електрона и шупљина.

Током истраживања посебна пажња кандидата усмерена је на активности који се односе на оптимизацију добијања пасти са различитим врстама везива како би се добили филмови са што мањом дебљином методом наношења сито штампом (енгл. screen printing technology) на транспарентно проводно стакло у циљу добијања униформне структуре. Главни циљ је да се полазећи од дебелослојних филмова различитог односа оптимизацијом процеса добију фотоанодe са сличним или бољим радним параметрима од танкослојних фотоанода.

Добијене закључке у свом досадашњем раду кандидаткиња је доносила на основу детаљне анализе структурних, морфолошких, електричних и оптичких карактеристика добијених узорка, применом метода: рендгенске дифракције (XRD), скенирајуће електронске микроскопије (SEM) у комбинацији са енергетском дисперзионом спректроскопијом (EDS), трансмисионом електронском микроскопијом (TEM). Електрична својства испитана су импедансном спектроскопијом (IS), док су оптичка својства дебелослојних филмова одређена спектроскопијом у ултравиолетној и видљивој области. Фотоелектрохемијске карактеристике испитане су линеарном цикличном волтаметријом.

Поред тога, кандидаткиња је радила и на синтези и карактеризацији дебелослојних SnO₂ филмова као потенцијалног материјала за примену у сензорима гасова као и карактеризацију TiO₂ и Zn₂TiO₄.

Зорка Васиљевић је до сада објавила као коаутор 11 радова (од тога 10 од избора у звање истраживач сарадник): 2 рада у врхунским међународним часописима (M21), 3 (од тога 2 рада од избора у звање у истраживач сарадник) рада у истакнутим међународним часописима (M22) и 6 радова у међународним часописима (M23). Има 5 саопштења на међународним скуповима штампана у целини (M33). Учествовала је као аутор/коаутор на 7 саопштења са међународних скупова штампаних у изводу (M34).

Мишљење и закључак

Кандидаткиња Зорка Васиљевић је у својој досадашњој активности показала склоност ка темељном научно-истраживачком раду и жељу за даљим усавршавањем као и склоност ка тимском раду на пројекту на коме је ангажована. Објављени радови и

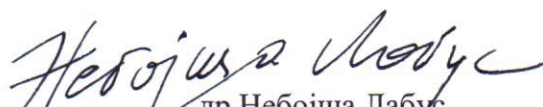
досадашњи резултати дају добар основ за даља истраживања у области науке о материјалима.

Имајући у виду научне резултате кандидаткиње, чланови комисије предлажу Научном већу Института техничких наука САНУ да овај извештај прихвати и изврши реизбор кандидаткиње Зорке Васиљевић у звање *истраживач сарадник*.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ


др Нина Обрадовић

виши научни сарадник ИТН САНУ


др Небојша Лабус

научни сарадник ИТН САНУ


др Мариа Весна Николић

научни саветник ИМСИ