

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋА ЗА СТУДИЈЕ ПРИ УНИВЕРЗИТЕТУ
11000 Београд
Студентски трг 1

Предмет: Извештај комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације и испуњености услова кандидата мр Милице Почуче-Нешић

ВЕЋУ ЗА СТУДИЈЕ ПРИ УНИВЕРЗИТЕТУ У БЕОГРАДУ

Одлуком Већа за мултидисциплинарне постдипломске студије Универзитета у Београду од 26. децембра 2011. године именовани смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости докторске дисертације под насловом „Хемијска и механохемијска синтеза мултифероика на бази итријум-манганита“ и испуњености услова за пријаву докторске дисертације кандидата **мр Милице Почуче-Нешић**.

Комисија је прегледала пријаву докторске дисертације **мр Милице Почуче-Нешић** и Већу за студије при Универзитету у Београду подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографија кандидата

Милица Почуча-Нешић рођена је 31. децембра 1976. године у Београду. Тринаесту београдску гимназију, природно-математички смер, завршила је 1995. године, и исте године уписала Хемијски факултет у Београду. Дипломирала је на Катедри за општу и неорганску хемију 2001. године са просечном оценом студирања 8,51. Последипломске студије из области Науке о материјалима уписала је на Универзитету у Београду 2004. године. Магистарску тезу под називом „Структура и својства танких филмова LaNiO_3 добијених из полимерних прекурсора“ одбранила је 2010. године. У Институту за мултидисциплинарна истраживања Универзитета у

Београду, бившем Центру за мултидисциплинарни студије, запослена је од априла 2004. године као истраживач-приправник. У звање истраживач-сарадник изабрана је у априлу 2010. Тренутно је ангажована на пројекту „0-3D наноструктуре за примену у електроници и обновљивим изворима енергије: синтеза, карактеризација и процесирање“ Министарства просвете и науке Републике Србије.

Њен досадашњи истраживачки рад је у области науке о материјалима, неорганске хемије, хемије и физике чврстог стања – синтеза и карактеризација мултифероичних материјала (YMnO_3 , BiMnO_3 , BiFeO_3) као и танких филмова (LaNiO_3 , PZT). Специфичне области њене истраживачке активности су развој хемијских метода за добијање материјала, као што је метода синтезе из полимерних цитратних прекурсора – испитивање утицаја различитих параметара (попут састава, концентрације и вискозности прекурсорских раствора, термичког третмана) на микроструктурна својства добијених материјала; оптимизација параметара хемијске и механохемијске синтезе у циљу њихове корелације са својствима добијеног материјала (микроструктура, фазни састав, магнетна и електрична својства).

До сада је као аутор или коаутор објавила 7 научних радова из научне области којом се бави који су објављени у међународним часописима (у врхунским међународним часописима 4, у истакнутим међународним часописима 1, у међународним часописима 2) и презентовани на домаћим и међународним конференцијама.

2. Предмет истраживања

Предмет истраживања предложене докторске дисертације је добијање и карактеризација мултифероика на бази итријум-манганита (YMnO_3) хемијском методом из полимерних цитратних прекурсора и механохемијском синтезом из стехиометријске смеше полазних оксида: итријум(III)-оксида (Y_2O_3) и манган(III)-оксида (Mn_2O_3). Биће испитиван утицај различитих времена млевења на формирање и својства (микроструктурна и магнетна) праха YMnO_3 добијеног механохемијском синтезом, као и утицај различитих параметара хемијске синтезе на својства добијеног праха. Осим тога биће испитивана зависност микроструктурних и магнетних својстава керамичког материјала од температуре и времена термичког третмана (синтеровања) полазног праха YMnO_3 добијеног механохемијским и хемијским методама.

3. Циљ истраживања

На основу резултата истраживања у предложеној докторској дисертацији биће извршен избор карактеристичних параметара механохемијске и хемијске синтезе (време и интензитет млевења, рН-вредност раствора, однос полазних компонената у прекурсорском раствору, температура термичког третмана) у циљу оптимизације процеса синтезе итријум-манганита. Дефинисаће се релевантни параметри синтезе који омогућавају добијање једнофазног мултифероика на бази итријум-манганита жељене структуре, морфологије и величине зрна, као и магнетних својстава. Такође, постизањем репродуктивности експеримента добио би се материјал са потенцијалном применом у различитим областима.

4. Задаци и методи истраживања

У оквиру предложене докторске дисертације биће решавани следећи проблеми:

- Анализа процеса добијања праха на бази YMnO_3 хемијском синтезом. Биће испитан утицај различитог односа јона метала, лимунске киселине и етилен-гликола, температуре и времена термичког третмана на карактеристике добијеног праха и успоставити функционалне зависности.
- Анализа утицаја параметара процеса добијања YMnO_3 механохемијском синтезом из еквимоларне смеше прахова полазних оксида (Y_2O_3 и Mn_2O_3) у планетарном млину у посудама од волфрам карбида.
- Анализа утицаја времена механохемијске активације на стварање међупродуката и циљаног продукта процеса синтезе YMnO_3 .
- Анализа утицаја температуре и трајања термичког третмана на својства керамике добијене синтеровањем механохемијски и хемијски добијеног праха YMnO_3 .
- Карактеризација прахова добијених хемијском и механохемијском синтезом, као и керамичког материјала из полазних прахова YMnO_3 : БЕТ методом биће одређена специфична површина и расподела величина честица; рендгенском структурном анализом биће одређен фазни састав добијеног керамичког материјала; за утачњавање параметара структуре (параметри кристалне решетке, величина кристалита, микронапрезања, дужине ањонских и катјонских

веза, итд.) биће коришћена Ритвелдова метода; скенирајућом електронском микроскопијом биће дефинисана микроструктура и морфологија честица; мерење магнетних својстава SQUID магнетометријом; мерење електричних својстава импендансном спектроскопијом.

5. Научна оправданост докторске дисертације

Истраживања у оквиру предложене докторске дисертације заснована су на чињеници да је хемијском методом из полимерних цитратних прекурсора могуће добити једнофазне прахове перовскитских оксида високе чистоте. С друге стране, механичком активацијом могуће је модификовати физичко-хемијска својстава дисперзних система, а акумулирана енергија у систему проузрокује иреверзибилне структурне промене које утичу на структурно осетљива својства. Осим тога, литературни подаци о механохемијским методама добијања мултифероичних материјала су ограничени, па је предложена механохемијска синтеза YMnO_3 практично први озбиљан научни приступ овом проблему.

Хемијске методе синтезе прахова се заснивају на хемијским реакцијама које се одигравају између прекурсора (који су у течной или гасовитој фази) и чији је производ након термичког третмана материјал жељеног састава. Једна од хемијских метода добијања прахова је синтеза из полимерних цитратних прекурсора, метода заснована на грађењу комплексних једињења између јона метала и лимунске киселине, који у присуству етилен-гликола граде тродимензионалну полиестарску мрежу унутар које су јони метала распоређени на атомском нивоу. Термичким третманом овако добијеног полимера, на релативно ниским температурама, добијају се чисти, хомогени прахови, а променом састава прекурсора, могућа је контрола стехиометријског састава коначног производа.

Механохемијском синтезом називају се реакције у чврстој фази које су инициране интензивним млевењем у високо-енергетским млиновима. Интензивно млевење повећава контактну површину између честица полазних реактаната, због смањења величине честица и стварања нове и свеже површине који долазе у контакт. Показано је да хемијска активност полазног материјала може бити значајно побољшана интензивним млевењем, што за последицу има значајно снижење температуре на којој се реакција одвија. Поред тога, током синтезе у високо-енергетским млиновима на локалном нивоу на месту удара долази до краткотрајног загревања на температуре реда

величине од неколико стотина степени. Будући да синтеза појединих перовскитских материјала на бази манганита захтева услове високе температуре и притиска, од посебног је значаја проучавање процеса активације ових реакција претходном обрадом полазних компоненти. Очекује се да се механохемијском синтезом могу добити наноструктурни прахови који би показивали различите карактеристике од праха произведеног неком другом методом.

6. Мултидисциплинарни карактер дисертације

Мултидисциплинарни карактер предложене докторске дисертације огледа се у тесној повезаности више научних дисциплина које ће истовремено бити коришћене за решавање проблема у оквиру предложених истраживања. Осим тога, већи број метода ће се користити за анализу и дефинисање оптималних услова синтезе, као и за проучавање структуре и својстава добијеног материјала. У истраживањима ће бити примењена знања из следећих научних области: наука о материјалима, неорганска хемија, технологија синтезе материјала, физика чврстог стања, кристалографија, електронска микроскопија и нумеричка анализа.

7. Закључак и предлог

На основу свега изложеног, може да се закључи да је кандидат **мр Милица Почуча-Нешић** својим досадашњим радом из области науке о материјалима потврдила да испуњава све услове да јој се одобри израда докторске дисертације у мултидисциплинарној области „Наука о материјалима“. Предложени програм дисертације под насловом **„Хемијска и механохемијска синтеза мултифероика на бази итријум-манганита“** представља важан научни допринос науци о материјалима, будући да кандидат својим истраживањима треба да реши мултидисциплинарни проблем утицаја различитих параметара хемијске (pH-вредност раствора, однос полазних компонената у прекурсорском раствору, температура термичког третмана) и механохемијске синтезе (време и интензитет млевења) на добијање материјала са новим својствима која су последица његове микроструктуре, што је актуелни задатак савременог развоја нових материјала.

Имајући у виду значај проблема који се решава овом дисертацијом и квалификованост кандидата Комисија са задовољством предлаже Већу за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду да одобри **мр Милици Почучи-Нешић** израду докторске дисертације под насловом „**Хемијска и механохемијска синтеза мултифероника на бази итријум-манганита**“.

Истовремено Комисија предлаже да се за менторе именују:

1. **др Зорица Маринковић Станојевић**, виши научни сарадник, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Универзитет у Београду (наука о материјалима)
2. **др Владимир Павловић**, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду (физика)

Чланови комисије

1. **др Зорица Маринковић Станојевић**, виши научни сарадник, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Универзитет у Београду (наука о материјалима)
2. **др Владимир Павловић**, ванредни професор, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду (физика)
3. **др Бранко Матовић**, научни саветник, Институт за нуклеарне науке Винча, Универзитет у Београду, (наука о материјалима)
4. **др Зорица Бранковић**, научни саветник, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Универзитет у Београду (хемија и технологија материјала)
5. **др Горан Бранковић**, научни саветник, Институт за мултидисциплинарна истраживања, Универзитет у Београду (физика материјала)