

СРПСКО КРИСТАЛОГРАФСКО ДРУШТВО
SERBIAN CRYSTALLOGRAPHIC SOCIETY

XXVI КОНФЕРЕНЦИЈА
СРПСКОГ КРИСТАЛОГРАФСКОГ ДРУШТВА

Изводи радова

26th CONFERENCE OF THE
SERBIAN CRYSTALLOGRAPHIC SOCIETY

Abstracts

Сребрно језеро – Silver Lake
2019.

XXVI KONFERENCIJA SRPSKOG KRISTALOGRAFSKOG DRUŠTVA

Изводи радова

26th CONFERENCE OF THE SERBIAN CRYSTALLOGRAPHIC SOCIETY

Abstracts

Издавач - Publisher:

– Српско кристалографско друштво

Ђушина 7, 11000 Београд, Србија, тел. 011-3336-701

– Serbian Crystallographic Society

Đušina 7, 11 000 Belgrade, Serbia, phone: +381 11 3336 701

За издавача – For the publisher:

Јелена Роган – Jelena Rogan

Уредник – Editor:

Александра Дапчевић – Aleksandra Dapčević

Технички уредник – Technical editor:

Лидија Радовановић – Lidija Radovanović

Издавање ове публикације омогућено је финансијском помоћи Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

The publication is financially supported by Ministry of Education, Science and Technological development, Republic of Serbia

© Српско кристалографско друштво – Serbian Crystallographic Society

ISBN 978-86-912959-5-0

ISSN 0354-5741

Штампа – Printing:

Технолошко-металуршки факултет, Развојно-истраживачки центар Графичког инжењерства, Карнегијева 4, Београд, Србија

Faculty of Technology and Metallurgy, Research and Development Centre of Printing Technology, Karnegijeva 4, Belgrade, Serbia

Тираж – Copies: 100

Београд – Belgrade

2019.

**XXVI КОНФЕРЕНЦИЈА
СРПСКОГ КРИСТАЛОГРАФСКОГ ДРУШТВА**

**26th CONFERENCE OF THE
SERBIAN CRYSTALLOGRAPHIC SOCIETY**

НАУЧНИ ОДБОР / SCIENTIFIC COMMITTEE:

др Љиљана Карановић, РГФ Београд / dr Ljiljana Karanović, RGF Beograd
др Оливера Клисурић, ПМФ Нови Сад / dr Olivera Klisurić, PMF Novi Sad
др Марко Родић, ПМФ Нови Сад / dr Marko Rodić, PMF Novi Sad
др Срећко Трифуновић, ПМФ Крагујевац / dr Srećko Trifunović, PMF Kragujevac
др Јелена Роган, ТМФ Београд / dr Jelena Rogan, TMF Beograd
др Горан Богдановић, ИНН „ВИНЧА” / dr Goran Bogdanović, INN "Vinča"
др Наташа Јовић-Орсини, ИНН „ВИНЧА” / dr Nataša Jović-Orsini, INN "Vinča"
др Снежана Зарић, ХФ Београд / dr Snežana Zarić, HF Beograd
др Катарина Анђелковић, ХФ Београд / dr Katarina Anđelković, HF Beograd
др Братислав Антић, ИНН „ВИНЧА” / dr Bratislav Antić, INN "Vinča"
др Мирјана Милић, ИНН „ВИНЧА” / dr Mirjana Milić, INN "Vinča"
др Александра Дапчевић, ТМФ Београд / dr Aleksandra Dapčević, TMF Beograd
др Предраг Вулић, РГФ Београд / dr Predrag Vulić, RGF Beograd
др Тамара Тодоровић, ХФ Београд / dr Tamara Todorović, HF Beograd
др Слађана Новаковић, ИНН „ВИНЧА” / dr Slađana Novaković, INN "Vinča"
др Сабина Ковач, РГФ Београд / dr Sabina Kovač, RGF Beograd
др Александар Кременовић, РГФ Београд / dr Aleksandar Kremenović, RGF Beograd

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР / ORGANIZATION COMMITTEE:

др Александар Кременовић, РГФ Београд / dr Aleksandar Kremenović, RGF Beograd
др Предраг Вулић, РГФ Београд / dr Predrag Vulić, RGF Beograd
др Сабина Ковач, РГФ Београд / dr Sabina Kovač, RGF Beograd
маст. геол. Предраг Дабић, РГФ Београд / Predrag Dabić, RGF Beograd
др Јелена Роган, ТМФ Београд / dr Jelena Rogan, TMF Beograd
др Александра Дапчевић, ТМФ Београд / dr Aleksandra Dapčević, TMF Beograd
др Лидија Радовановић, ИЦ ТМФ Београд / dr Lidiја Radovanović, IC TMF Beograd
Војана Симовић, дипл. инж, ИМСИ Београд / Voјana Simović, IMSI Beograd

ОРГАНИЗАТОРИ



СРПСКО КРИСТАЛОГРАФСКО ДРУШТВО
SERBIAN CRYSTALLOGRAPHIC SOCIETY



РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY
UNIVERSITY OF BELGRADE



ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
FACULTY OF TECHNOLOGY AND
METALLURGY
UNIVERSITY OF BELGRADE

ПОКРОВИТЕЉИ



МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И
ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE AND
TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF THE
REPUBLIC OF SERBIA

 **ROFA**
GOLDEN SPONSOR

CONTENT

A. Радловић, С. Милош, З. Миладиновић, П. Вулић Si/Al УРЕЂЕЊЕ СТРУКТУРЕ ТРИГОНАЛНОГ НИСКОТЕМПЕРАТУРНОГ КАРНЕГИТА.....	70
A. Radulović, S. Miloš, Z. Miladinović, P. Vulić Si/Al ORDERING IN THE LOW-TEMPERATURE TRIGONAL CARNEGIEITE STRUCTURE.....	71
J. Vukašinović, M. Počuča-Nešić, D. Luković Golić, V. Ribić, Z. Branković, A. Đapčević, S. Bernik, G. Branković STRUKTURNA, MIKROSTRUKTURNA I ELEKTRIČNA SVOJSTVA KERAMIKE BaSnO ₃ DOPIRANOG ANTIMONOM.....	72
J. Vukašinović, M. Počuča-Nešić, D. Luković Golić, V. Ribić, Z. Branković, A. Đapčević, S. Bernik, G. Branković STRUCTURAL, MICROSTRUCTURAL AND ELECTRICAL PROPERTIES OF Sb-DOPED BaSnO ₃ CERAMICS.....	73
Н. Јовић Орсини, А. Кременовић, М. М. Милић МИКРОСТРУКТУРНА АНАЛИЗА КУБООКТАЕДАРСКИХ НАНОЧЕСТИЦА Zn _{0.13} Fe _{2.87} O ₄	74
N. Jović Orsini, A. Kremenović, M. M. Milić MICROSTRUCTURAL ANALYSIS OF Zn _{0.13} Fe _{2.87} O ₄ CUBOCTAHEDRAL NANOPARTICLES.....	75
В. Н. Николић, М. М. Васић, Д. Кисић УТИЦАЈ Fe ³⁺ КАТЈОНА НА МЕХАНИЗАМ ФОРМИРАЊА И ВЕЛИЧИНУ КРИСТАЛИТА c-CuFe ₂ O ₄ НАНОЧЕСТИЦА.....	76
V. N. Nikolić, M. M. Vasić, D. Kisić INFLUENCE OF THE Fe ³⁺ CATION ON THE FORMATION MECHANISM AND CRYSTALLITE SIZE OF CuFe ₂ O ₄ NANOPARTICLES.....	77
Lj. Suručić, A. Rakić, A. Nastasović, A. Onjia, A. Popović, G. Janjić KRISTALOGRAFSKA STUDIJA EFEKTA POLIMERIZACIJE OKSIANJONA HROMA I VOLFRAMA U VODI NA SORPCIJU NA MAGNETIČNOM MAKROPOROZNOM KOPOLIMERU.....	78
Lj. Suručić, A. Rakić, A. Nastasović, A. Onjia, A. Popović, G. Janjić CRYSTALLOGRAPHIC STUDY OF Cr AND W POLYMERISATION EFFECTS ON SORPTION BY MAGNETIC MACROPOROUS COPOLYMER IN AQUA SOLUTION.....	79
A. A. Rakić, I. Đorđević, G. B. Janjić MODEL SISTEMI ZA DOPIRANJE AZOTOVIH ATOMA U STRUKTURE KARBONSKIH MATERIJALA, PREUZETIH IZ KRISTALNIH STRUKTURA.....	80
A. A. Rakić, I. Đorđević, G. B. Janjić MODEL SYSTEMS FOR NITROGEN DOPED CARBON MATERIALS EXTRACTED FROM CRYSTAL STRUCTURES.....	81

**STRUKTURNA, MIKROSTRUKTURNA I ELEKTRIČNA
SVOJSTVA KERAMIKE BaSnO₃ DOPIRANOG ANTIMONOMOM**

**J. Vukašinović^a, M. Počuča-Nešić^a, D. Luković Golić^a, V. Ribić^a, Z. Branković^a,
A. Dapčević^b, S. Bernik^c, G. Branković^a**

^a Institut za multidisciplinarna istraživanja, Univerzitet u Beogradu, Kneza Višeslava 1, 11030 Beograd, Srbija; ^b Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu, Karnegijeva 4, 11120 Beograd, Srbija; ^c Institut Jožef Stefan, Jamova 39, 1000 Ljubljana, Slovenia
e-mail: jelena.vukasinovic@imsi.bg.ac.rs

BaSnO₃ (BSO) pripada grupi perovskitskih oksida kubne kristalne strukture. Ovaj materijal ima interesantna električna, optička i fotokatalitička svojstva zbog kojih ima široku potencijalnu primenu kao transparentni provodnik, senzor za gasove, fotokatalizator, dielektrični kondenzator. BSO je izolator sa širokim energetskim rascepom ($E_g = 3,1-3,4$ eV), ali dopiranjem se njegova električna svojstva mogu podešavati.

U ovom radu ispitivan je uticaj antimona kao dopanta (Sb^{3+}) na promene kristalne strukture, mikrostrukturnih i električnih svojstava dopiranog BaSnO₃. Smeše prahova BaCO₃, SnO₂ i Sb₂O₃ u odgovarajućim stehiometrijskim odnosima mehanohemijski su aktivirane u planetarnom kugličnom mlinu i nakon toga kalcinisane na 900 °C tokom 4 h. Tako pripremljeni prahovi su sinterovani metodom spark plazma sinterovanja (1200 °C tokom 5 min) kako bi se dobili keramički uzorci sastava BaSn_{1-x}Sb_xO₃ ($x = 0,00; 0,04; 0,06; 0,08$ i $0,10$). Svi uzorci su okarakterisani rendgenskom difrakcionom analizom (XRD), visokorezolucionom transmisivnom mikroskopijom (HRTEM) i skenirajućom elektronskom mikroskopijom (FESEM). Električna provodljivost BaSn_{1-x}Sb_xO₃ keramičkih uzoraka određena je merenjem strujno-naponske ($I-U$) karakteristike u različitim medijumima i na različitim temperaturama.

XRD analiza potvrdila je postojanje kubne BSO faze kao dominantne, i tetragonalne Ba₂SnO₄ kao sekundarne faze. FESEM analiza je pokazala homogenost mikrostrukture svih uzoraka, sa приметnim smanjenjem veličine zrna u dopiranim uzorcima. HRTEM mikrofografije za nedopirani uzorak ukazuju na manje uređenu mikrostrukturu sa prisustvom amorfne faze u oblasti granice zrna. Dopirani uzorci pokazuju veći stepen kristaliničnosti, posebno u oblasti granice zrna bez prisustva defekata. Kod uzorka BaSn_{0,92}Sb_{0,08}O₃ uočeno je prisustvo niskouganih granica (ugao je 2,08°). Potvrđeno je da svi dopirani uzorci pokazuju provodljivost n-tipa, sa linearnom $I-U$ zavisnošću na temperaturama do 150 °C. Uzorak BaSn_{0,92}Sb_{0,08}O₃ je pokazao najveću provodljivost, koja se može pripisati prisustvu niskouganih granica zrna koje omogućavaju lakši prenos nosilaca naelektrisanja i povećavaju njihovu pokretljivost.

[1] Y. Furushima, A. Nakamura, E. Tochigi, Y. Ikuhara, K. Toyoura, K. Matsunaga, *J. Appl. Phys.*, **120** (2016) 1421071–1421079.

STRUCTURAL, MICROSTRUCTURAL AND ELECTRICAL PROPERTIES OF Sb-DOPED BaSnO₃ CERAMICS

J. Vukašinić^a, M. Počuča-Nešić^a, D. Luković Golić^a, V. Ribić^a, Z. Branković^a, A. Dapčević^b, S. Bernik^c, G. Branković^a

^a Institute for Multidisciplinary Research, University of Belgrade, Kneza Višeslava 1, 11030 Belgrade, Serbia; ^b Faculty of Technology and Metallurgy, University of Belgrade, Karnegijeva 4, 11120 Belgrade, Serbia; ^c Jožef Stefan Institute, Jamova 39, 1000 Ljubljana, Slovenia
e-mail: jelena.vukasinovic@imsi.bg.ac.rs

BaSnO₃ (BSO) belongs to the perovskite-type oxides with a cubic crystal structure. It exhibits interesting electrical, optical and photocatalytic properties. BSO has a potential application as transparent conductor, gas sensor, photocatalyst or dielectric capacitor. It is an insulating material with wide band gap ($E_g = 3.1\text{--}3.4$ eV), but its electrical properties can be adjusted by doping with aliovalent cations.

In this work, we investigated the influence of antimony (Sb³⁺), as a dopant, on crystal structure, microstructural and electrical properties of BSO ceramics. Stoichiometric mixture of powders BaCO₃, SnO₂ and Sb₂O₃ was mechanochemically activated in a planetary ball mill and afterwards calcined at 900 °C for 4 h. As-prepared powders were sintered by spark plasma sintering technique (1200 °C for 5 min) in order to produce ceramic samples BaSn_{1-x}Sb_xO₃ ($x = 0.00, 0.04, 0.06, 0.08$ and 0.10). All samples were characterized using X-ray Diffraction (XRD) analysis, High Resolution Transmission (HRTEM) and Field Emission Electron Microscopy (FESEM). Electrical conductivity of BaSn_{1-x}Sb_xO₃ ceramics was determined by measuring of the current-voltage ($I-U$) characteristics in different mediums and at different temperatures.

XRD analysis confirmed the existence of cubic BSO, as a dominant phase, and tetragonal Ba₂SnO₄, as a secondary phase. FESEM analysis revealed homogenous microstructure in all samples and noticeable decrease of the grain size in doped samples compared to BSO. HRTEM micrographs of the undoped sample showed less ordered microstructure with amorphous phase in the grain boundary region. Doped samples revealed much higher crystallinity, especially in the grain boundary regions without presence of defects. Low angle grain boundaries (LAGB) are observed (the angle equals 2.08°) on the HRTEM micrographs of BaSn_{0.92}Sb_{0.08}O₃. It was observed that all doped samples are n-type semiconductors, having linear $I-U$ characteristics up to 150 °C. Sample BaSn_{0.92}Sb_{0.08}O₃ showed the highest conductivity, most likely due to the presence of the LAGB, which allow easier charge carrier transfer between grains and greater carrier mobility [1].

[1] Y. Furushima, A. Nakamura, E. Tochigi, Y. Ikuhara, K. Toyoura, K. Matsunaga, *J. Appl. Phys.*, **120** (2016) 1421071–1421079.