



INTERNATIONAL CONFERENCE
MEĐUNARODNA KONFERENCIJA

MEETING POINT OF THE SCIENCE AND PRACTICE IN THE FIELDS OF
CORROSION, MATERIALS AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

*STECIŠTE NAUKE I PRAKSE U OBLASTIMA KOROZIJE,
ZAŠTITE MATERIJALA I ŽIVOTNE SREDINE*

PROCEEDINGS

KNJIGA RADOVA

Under the auspices of the
MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGICAL
DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF SERBIA

Pod pokroviteljstvom
MINISTARSTVO PROSVETE, NAUKE I TEHNOLOŠKOG RAZVOJA
REPUBLIKE SRBIJE

September 13-16, 2021 : : Tara Mountain, Serbia

CIP - Katalogizacija u publikaciji
Narodna biblioteka Srbije, Beograd

620.193/.197(082)(0.034.2)

621.793/.795(082)(0.034.2)

667.6(082)(0.034.2)

502/504(082)(0.034.2)

66.017/.018(082)(0.034.2)

INTERNATIONAL Conference YUCORR (22 ; 2021 ; Tara)

Meeting point of the science and practice in the fields of corrosion, materials and environmental protection [Elektronski izvor] : proceedings = Stecište nauke i prakse u oblastima korozije, zaštite materijala i životne sredine : knjiga radova / XXII YuCorr International Conference = XXI YuCorr [Jugoslovenska korozija] Međunarodna konferencija, September 13-16, 2021, Tara Mountain, Serbia = [organized by] Serbian Society of Corrosion and Materials Protection ... [et al.] ; [organizatori Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala ... [et al.] ; [editors, urednici Miomir Pavlović, Miroslav Pavlović, Marijana Pantović Pavlović]. - Beograd : Serbian Society of Corrosion and Materials Protection UISKOSAM : Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala UISKOSAM, 2021 (Beograd : Serbian Society of Corrosion and Materials Protection UISKOSAM : Udruženje inženjera Srbije za koroziju i zaštitu materijala UISKOSAM). - 1 elektronski optički disk (CD-ROM) ; 12 cm

Sistemska zahteva: Nisu navedeni. - Nasl. sa naslovne strane dokumenta. - Tekst na engl. i srp. jeziku.

- Tiraž 200. - Bibliografija uz većinu radova. - Abstracts.

ISBN 978-86-82343-28-8

a) Премази, антикорозиони -- Зборници б) Превлаке, антикорозионе -- Зборници в)

Антикорозиона заштита -- Зборници г) Животна средина -- Заштита -- Зборници д) Наука о материјалима -- Зборници

COBISS.SR-ID 48091145

XXII YUCORR – International Conference | Međunarodna konferencija

PUBLISHED AND CD BURNED BY | IZDAVAČ I NAREZIVANJE CD

SERBIAN SOCIETY OF CORROSION AND MATERIALS PROTECTION (UISKOSAM)

UDRUŽENJE INŽENJERA SRBIJE ZA KORZIJU I ZAŠTITU MATERIJALA (UISKOSAM),

Kneza Miloša 7a/II, 11000 Beograd, Srbija, tel/fax: +381 11 3230 028, office@sitzam.org.rs; www.sitzam.org.rs

FOR PUBLISHER | ZA IZDAVAČA Prof. dr MIOMIR PAVLOVIĆ, predsednik UISKOSAM

SCIENTIFIC COMMITTEE | NAUČNI ODBOR: Prof. dr M. G. Pavlović, Serbia – President

Prof. dr Đ. Vaštag, Serbia; Dr M. M. Pavlović, Serbia; Prof. dr D. Vuksanović, Montenegro;

Prof. dr D. Čamovska, North Macedonia; Prof. dr M. Antonijević, Serbia; Prof. dr S. Stopić, Germany;

Prof. dr R. Zejnilović, Montenegro; Prof. dr L. Vrsalović, Croatia; Dr N. Nikolić, Serbia;

Dr I. Krastev, Bulgaria; Prof. dr B. Grgur, Serbia; Prof. dr M. Gvozdrenović, Serbia;

Prof. dr S. Hadži Jordanov, North Macedonia; Prof. dr R. Fuchs Godec, Slovenia;

Prof. dr J. Stevanović, Serbia; Dr V. Panić, Serbia; Dr M. Mihailović, Serbia;

Prof. dr V. Marić, Bosnia and Herzegovina; Prof. dr J. Jovičević, Serbia; Prof. dr D. Jevtić, Serbia;

Dr F. Kokalj, Slovenia; Prof. dr A. Kowal, Poland; Prof. dr Prof. dr M. Gligorić, Bosnia and Herzegovina;

Prof. dr M. Tomić, Bosnia and Herzegovina; Prof. Dr B. Arsenović, Bosnia and Herzegovina

ORGANIZING COMMITTEE | ORGANIZACIONI ODBOR: Dr Miroslav Pavlović – president

Dr Nebojša Nikolić – vice president; Dr Marija Mihailović – vice president

Prof. dr Miomir Pavlović; Aleksandar Putnik B.Sc.; Dr Vladimir Panić; Jelena Slepčević, B.Sc.;

Dr Vesna Cvetković; Prof. dr Milica Gvozdrenović; Zagorka Bešić, B.Sc.; Gordana Miljević, B.Sc.;

Miomirka Anđić, B.Sc.; Dr Marija Matić; Marijana Pantović Pavlović, M.Sc.; Dr Dragana Pavlović;

Dr Sanja Stevanović; Lela Mladenović – secretary

EDITORS | UREDNICI: Prof. dr Miomir Pavlović, Dr Miroslav Pavlović, Marijana Pantović Pavlović, M.Sc.

SCIENTIFIC AREA | OBLAST: CORROSION AND MATERIALS PROTECTION | KORROZIJA I ZAŠTITA MATERIJALA

PAGE LAYOUT | KOMPJUTERSKA OBRADA I SLOG: Dr Miroslav Pavlović

CIRCULATION | TIRAŽ: 200 copies | primeraka

PUBLICATION YEAR | GODINA IZDANJA: 2021

ISBN 978-86-82343-28-8



Ovaj PDF fajl sadrži elektronsku Knjigu radova prezentovanih u okviru Međunarodne konferencije **XXII YuCorr**. U knjizi su **plavom bojom** obeleženi aktivni linkovi ka pojedinim njenim delovima, iz Sadržaja do naznačenih stranica.

This PDF file contains Proceedings presented on the **XXII YuCorr** International Conference. It can be easily navigated through the book contents by a single click on the appropriate links in Contents (**showed in blue**).

Autori snose punu odgovornost za sadržaj, originalnost, jezik i gramatičku korektnost sopstvenih radova.

Authors bear full responsibility for the content, originality, language and grammatical correctness of their own works.

**XXII YUCORR IS ORGANIZED BY
ORGANIZATORI XXII YUCORR-a**



SERBIAN SOCIETY OF CORROSION AND MATERIALS PROTECTION

Udruženje Inženjera Srbije za Koroziju i Zaštitu Materijala



**INSTITUTE OF CHEMISTRY, TECHNOLOGY AND METALLURGY,
UNIVERSITY OF BELGRADE**

*Institut za Hemiju, Tehnologiju i Metalurgiju,
Univerzitet u Beogradu*



UNION OF ENGINEERS AND TECHNICIANS OF SERBIA, BELGRADE

Savez Inženjera i Tehničara Srbije



ENGINEERING ACADEMY OF SERBIA

Inženjerska Akademija Srbije

**XXII YUCORR IS ORGANIZED UNDER THE AUSPICES OF THE
MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGICAL
DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF SERBIA**



***XXII YUCORR JE FINANSIJSKI POMOGLO
MINISTARSTVO PROSVETE, NAUKE I TEHNOLOŠKOG RAZVOJA
REPUBLIKE SRBIJE***

SPONSORS | SPONZORI

INTERNATIONAL SOCIETY OF ELECTROCHEMISTRY, Switzerland

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA SRBIJE, Beograd

HELIOS SRBIJA a.d., Gornji Milanovac

METAL CINKARA d.o.o., Inđija

SURTEC ČAČAK d.o.o., Čačak

ALFATERM d.o.o., Čačak

INSTITUT ZA PREVENTIVU d.o.o., Novi Sad

EKP ELKER a.d., Prijedor, Republika Srpska, B&H

EKO ZAŠTITA d.o.o., Bijeljina, Republika Srpska, B&H

IPIN d.o.o., Bijeljina Republika Srpska, B&H

HEMIPRODUKT d.o.o., Novi Sad

INSTITUT ZA OPŠTU I FIZIČKU HEMIJU, Beograd

SZR "GALVA", Kragujevac

NOVOHEM d.o.o., Šabac

Bacterial nanocellulose as green support for platinum catalysts in methanol electrooxidation reaction

Bakterijska celuloza kao podloga za platinske katalizatore za reakciju elektrooksidacije metanola

Sanja Stevanović^{1,*}, Marijana Ponjavić¹, Jasmina Nikodinović Runić², Vesna Maksimović³, Vladan Ćosović¹

¹ University of Belgrade, Institute of Chemistry, Technology and Metallurgy, Njegoševa 12, 11000 Belgrade, Serbia

² Institute of Molecular Genetics and Genetic Engineering, University of Belgrade, Vojvode Stepe 444a, 11000 Belgrade, Serbia

³ University of Belgrade, Institute of Nuclear Sciences Vinča, 11000 Belgrade, Serbia

* sanjas@ihtm.bg.ac.rs

Abstract

Catalysts support is essential for nanostructured noble metal catalysts activity and stability since that interaction between the metal particle and the support can affect metal particle size and dispersion. Over the last few decades, the most popular catalysts supports are carbon based materials: Vulcan XC-72 carbon black (CB), multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs) and graphene. However, their cost-effective production remains a challenge since most of these materials are obtained by pyrolysis of coal or petroleum. Not less negligible is their negative impact on the environment during synthesis because these processes include release of carbon dioxide and other harmful organic products into the atmosphere. Applications of bacterial nanocelluloses as a catalyst support has attracted a great attention since it can be easily synthesized and is an inexpensive, biodegradable, sustainable and green material. Bacterial nanocellulose (BNC) was produced utilizing the *Komagataeibacter medellinensis* ID13488 strain. Stable Pt nanoparticles supported on BNC (Pt/BNC) have been synthesized from a precursor solution of H_2PtCl_6 by microwave assisted polyol procedure. Catalytic activity was tested for methanol oxidation reaction in sulfuric acid solution. The Fourier transform infrared spectroscopy was used to confirm the structure of bacterial nanocellulose as well as after synthesis of Pt-BNC catalyst. Coupled differential scanning calorimetry (DSC) / thermogravimetric (TG) analysis revealed no loss of platinum during synthesis process. XRD analysis showed characteristic peaks for fcc crystalline structure of Pt/BNC and particle size of 1,7 nm. The activity of the Pt/BNC, catalyst for methanol oxidation was evaluated from potentiodynamic measurements in 0.5 M H_2SO_4 + 0.5 M CH_3OH solution. The results obtained indicate enhanced catalytic activities for methanol oxidation reaction.

Keywords: Bacterial nanocelulose; platinum catalyst; methanol oxidation; microwave synthesis

Izvod

Podloge katalizatora imaju veoma važnu ulogu tokom sinteze katalizatora sa plemenitim metalima obzirom da od njihove interakcije sa metalom zavisi veličina čestica i njihova disperzija tokom procesa sinteze. Tokom poslednjih nekoliko decenija kao najčešće korišćene podloge za platinske katalizatore su korišćene podloge na bazi ugljenika: ugalj razvijene površine (Vulcan XC), ugljenične nanotube ili grafen. Međutim, proces dobijanja ovih materijala ima visoke cene zbog toga što se za njihovo dobijanje koriste procesi pirolize uglja ili nafte. Ništa manje zanemarljiv je i negativan uticaj ovih procesa na okolinu pošto procesi sinteze uključuju oslobađanje ugljen

dioksida i drugih štetnih materija u atmosferu. Primena bakterijskih nanoceluloza kao nosača katalizatora privukla je veliku pažnju jer se mogu lako sintetizovati i predstavljaju jeftin, biorazgradiv, održiv i zeleni materijal. Bakterijska nanoceluloza (BNC) proizvedena je upotrebom soja *Komagataeibacter medellinensis* ID13488. Stabilne Pt nanočestice suspendovane na BNC (Pt/BNC) sintetizovane su iz prekursorskog H_2PtCl_6 rastvora poliol postupkom uz pomoć mikrotalasne pećnice. Ispitivana je katalitička aktivnost reakcije oksidacije metanola u rastvoru sumporne kiseline. Infracrvena spektroskopija Fourierove transformacije je korišćena za potvrdu strukture same bakterijske nanoceluloze, kao i nakon sinteze Pt-BNC katalizatora. Diferencijalna skenirajuća kalorimetrija (DSC) / termogravimetrijska (TG) analiza nije otkrila gubitak platine tokom procesa sinteze. XRD analiza pokazala je karakteristične vrhove za fcc kristalnu strukturu Pt/BNC i veličinu čestica od 1,7 nm. Aktivnost Pt/BNC, katalizatora za oksidaciju metanola, procenjena je iz potenciodinamičkih merenja u 0,5 M H_2SO_4 + 0,5 M CH_3OH rastvoru. Dobijeni rezultati ukazuju na pojačanu katalitičku aktivnost reakcije oksidacije metanola.

Ključne reči: Bakterijska nanoceluloza; platinski katalizator; oksidacija metanola; mikrotalasna sinteza