

Kruševac, Srbija  
30. maj - 1. jun 2018

8. SIMPOZIJUM

**Hemija i zaštita životne sredine**

sa međunarodnim učešćem

# ENVIROCHEM 2018

8<sup>th</sup> SYMPOSIUM

**Chemistry and Environmental Protection**

with international participation

## Knjiga izvoda

## BOOK OF ABSTRACTS



Srpsko hemijsko društvo  
*Serbian Chemical Society*



Sekcija za hemiju i zaštitu životne sredine  
*Environmental Chemistry Division*

**8. Simpozijum**  
**Hemija i zaštita životne sredine**

sa međunarodnim učešćem

---

***8<sup>th</sup> Symposium***  
***Chemistry and Environmental Protection***

*with international participation*

**KNJIGA IZVODA**  
**BOOK OF ABSTRACTS**

Kruševac 30. maj - 1. jun 2018

**Naslov** KNJIGA IZVODA  
**8. simpozijum Hemija i zaštita životne sredine**

*Title* BOOK OF ABSTRACTS  
*8th Symposium Chemistry and Environmental Protection*

**Izdavač** Srpsko hemijsko društvo  
**Karnegijeva 4/III, Beograd, Srbija**

*Publisher* Serbian Chemical Society  
*Karnegijeva 4/III, Belgrade, Serbia*

**Za izdavača** Vesna Mišković - Stanković, predsednik Društva  
*For the publisher* President of the Society

**Urednici** Vladimir Beškoski, Jelena Savović,  
*Editors* Miloš Momčilović

**Tehnička prirema** Sanja Živković  
*Technical assistance*

**Štampa** DualMode štamparija, Beograd  
*Printed by*

**Tiraž** 120 primeraka  
*Circulation* 120 copies

**ISBN** 978-86-7132-068-9

## POČASNI ODBOR

### HONORARY COMMITTEE

Petar Pfindt  
Dragan Veselinović

Mirjana Vojinović-Miloradov  
Dragan Marković

## NAUČNI ODBOR

### SCIENTIFIC COMMITTEE

*Ivan Gržetić, predsednik*  
*Ilija Brčeski, potpredsednik*  
Vladimir Beškoski  
Branimir Jovančičević  
Tanja Brdarić  
Vera Jovanović  
Ljubiša Ignjatović  
Aco Janićijević

Mira Aničić Urošević  
Aleksandar Popović  
Vladan Joldžić  
Milica Balaban  
Jelena Savović  
Dubravka Milovanović  
Milena Jovašević Stojanović  
Ivana Ivančev Tumbas

Verka Jovanović  
Jelena Radonić  
Maja Turk Sekulić  
Mališa Antić  
Miloš Momčilović  
Tatjana Šolević-Knudsen  
Aleksandra Šajnović

## ORGANIZACIONI ODBOR

### ORGANIZING COMMITTEE

*Bojan Radak, predsednik*  
*Vladimir Beškoski, potpredsednik*  
Jelena Radonić  
Maja Turk Sekulić  
Branko Dunjić  
Slavka Stanković  
Rada Đurović Pejčev  
Vladan Joldžić  
Branimir Jovačičević  
Mališa Antić  
Dragan Manojlović  
Goran Roglić

Gordana Gajica  
Tatjana Šolević Knudsen  
Ljubiša Ignjatović  
Vesna Zlatanović Tomašević  
Marina Mihajlović  
Sanja Sakan  
Dubravka Relić  
Mira Aničić Urošević  
Aleksandra Mihajlidi Zelić  
Verka Jovanović  
Milena Jovašević Stojanović  
Ivan Gržetić

Aleksandra Šajnović  
Anđelka Tomašević  
Sanja Stojadinović  
Milica Kašanin-Grubin  
Milica Marčeta Kaninski  
Vladimir Nikolić  
Gvozden Tasić  
Marija Lješević  
Branka Lončarević  
Aleksandra Žerađanin  
Kristina Joksimović

## IZVRŠNI ODBOR

### EXECUTIVE COMMITTEE

*Jelena Savović, predsednik*  
*Dubravka Milovanović, potpredsednik*  
*Sanja Živković, izvršni sekretar*  
Maja Milanović

Miloš Momčilović  
Ivana Perović  
Tijana Milićević

## STUDENSKI ODBOR

### STUDENTS COMMITTEE

*Sladana Savić, predsednik*  
Jelena Aleksić  
Boško Vrbica  
Katarina Kojić  
Nada Vidović

Marko Jovanović  
Milan Bukara  
Luka Miladinović  
Nataša Sekulić  
Marija Ćurčić

**POSTER PREZENTACIJE**

**POSTER PRESENTATIONS**

**PP1/1 Assessment of influential factors on the geochemistry of the soil-biota system in the Prašnik forest**

Maja Ivanić, Gordana Medunić, Željka Fiket, Gordana Marović, Jasminka Senčar, Martina Furdek Turk, Goran Kniewald

**PP1/2 Procena stepena kontaminacije toksičnim elementima zemljišta oko industrijskih objekata Srema: Ksp ef faktor**

Maja Poznanović, Sanja Sakan, Dragan Manojlović, Sandra Škrivanj

**PP1/3 The Electrochemical Behaviour of Purpurin in an Aqueous Solution of  $\text{LiNO}_3$**

Jelena Senčanski, Maja Pagnacco, Stevan Blagojević, Milica Vujković

**PP1/4 Oscillatory Reaction as a Tool to Determine Purpurin Concentration**

Kristina Stevanović, Jelena Maksimović, Jelena Senčanski, Stevan Blagojević, Milica Vujković, Maja Pagnacco

**PP1/5 Adsorpcija estrogenih hormona na modifikovanim ugljeničnim tkaninama**

Danijela Prokić, Marija Vukčević, Marina Maletić, Jelena Rusmirović, Tatjana Đurkić

**PP1/6 Karbon kriogel kao adsorbent za uklanjanje Cd(II), Zn(II) i Ni(II) jona iz vode**

Marija Vukčević, Marina Maletić, Ana Kalijadis, Biljana Babić, Tatjana Đurkić, Mila Laušević

**PP1/7 PAH diagnostic ratio and source analysis in the vicinity of industry sampling sites**

Anka Cvetković, Milena Jovašević Stojanović, Dušanka Matijević, Stamenko Dikanović, Nebojša Vuković

**PP1/8 Monitoring industrijskog zemljišta na teritoriji Republike Srbije**

Stamenko Dikanović, Anka Cvetković, Nebojša Vuković, Dušanka Matijević

**PP1/9 Human health risk assessment due to heavy metals in surface soil surrounding "Nikola Tesla A" thermoelectric power plant**

Milan Tanić, Mirjana Čujić, Marko Daković, Ljiljana Janković Mandić, Snežana Dragović, Denis Dinić

**PP1/10 The evidence of hopane producing microbial communities in Kovin lignite deposit (Serbia)**

Danica Mitrović, Nataša Đoković, Dragana Životić, Achim Bechtel, Ksenija Stojanović

POSTER PREZENTACIJE  
POSTER PRESENTATIONS



## Karbon kriogel kao adsorbent za uklanjanje Cd(II), Zn(II) i Ni(II) jona iz vode

### Carbon cryogel as an adsorbent for removal of Cd(II), Zn(II) and Ni(II) ions from water

Marija Vukčević<sup>1a</sup>, Marina Maletić<sup>2</sup>, Ana Kalijadis<sup>3</sup>, Biljana Babić<sup>4</sup>, Tatjana Đurkić<sup>1</sup>, Mila Laušević<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

<sup>2</sup>Inovacioni centar Tehnološko-metalurškog fakulteta, Beograd, Srbija

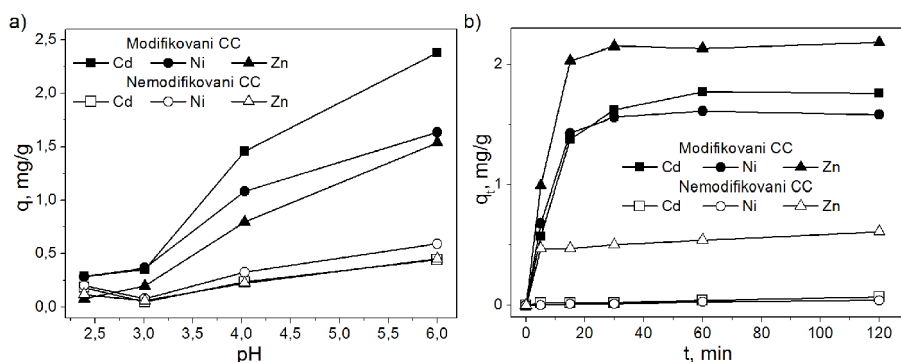
<sup>3</sup>Institut za nuklearne nauke "Vinča", Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

<sup>4</sup>Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

<sup>a</sup>marijab@tmf.bg.ac.rs

Zagađenje vodenih tokova teškim metalima je jedan od najakutnijih ekoloških problema današnjice. S obzirom na to da teški metali nisu biorazgradivi, oni se akumuliraju u životnoj sredini i na taj način ulaze u lanac ishrane ljudi i životinja, pa kao veoma toksične materije, mogu izazivati niz opasnih i često neizlečivih bolesti. Iz tog razloga, istraživači godinama u nazad razvijaju nove i usavršavaju postojeće tehnike za prečišćavanje otpadnih voda od ovih zagađujućih materija [1]. Za prečišćavanje vode zagađene teškim metalima mogu se koristiti različite metode: hemijska precipitacija, elektrohemijski tretmani, filtracija, reverzna osmoza, jonska izmena, membranski procesi, adsorpcija. Jedna od najčešće korišćenih je adsorpcija, koja zbog mogućnosti regenerisanja adsorbenta, odgovarajućim desorpcionim procesom, predstavlja veoma efektivnu i ekonomičnu metodu. Zahvaljujući razvijenoj specifičnoj površini i poroznosti, kao i prisustvu funkcionalnih grupa na površini, različiti ugljeni materijali pokazuju visoku efikasnost u uklanjanju teških metala iz vode. Karbon kriogel (CC) predstavlja ugljeni materijal razvijene mezoporoznosti čije se adsorpcione karakteristike mogu poboljšati optimizacijom i kontrolisanjem parametara dobijanja. U ovom radu je ispitana mogućnost uklanjanja jona teških metala ( $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  i  $\text{Zn}^{2+}$ ) iz vode, korišćenjem karbon kriogela i hemijski modifikovanog karbon kriogela.

Prvi korak u sintezi karbon kriogela je polikondenzacija rezorcinola i formaldehida, u prisustvu natrijum-karbonata kao katalizatora. Organski kriogel pripremljen je sol-gel tehnologijom uz naknadno sušenje postupkom zamrzavanja, dok je karbonizacija organskog kriogela vršena u inertnoj atmosferi argona na temperaturi od 800 °C [2]. U cilju poboljšanja adsorpcionih karakteristika karbon kriogela, izvršeno je hemijsko modifikovanje korišćenjem 5 M  $\text{HNO}_3$ . Karakterizacija materijala izvršena je merenjem specifične površine BET metodom, određivanjem tačke nultog naelektrisanja metodom masene titracije, kao i određivanjem vrsta funkcionalnih grupa prisutnih na površini materijala, metodom infracrvene spektroskopije sa Furijeovom transformacijom (FTIR). Ispitan je uticaj pH vrednosti rastvora, početne koncentracije jona metala u rastvoru, kao i vremena kontakta na adsorpciju teških metala uzorcima karbon kriogela.



Slika 1. Zavisnost adsorpcionog kapaciteta uzoraka karbon kriogela od: a) početne pH vrednosti rastvora jona teških metala i b) vremena kontakta

Primenjenom hemijskom modifikacijom karbon kriogela ne dolazi do bitnijih promena u specifičnoj površini i poroznosti materijala. S druge strane, ovim postupkom dolazi do izmene površinske hemije materijala, uvođenjem novih, i povećanjem broja postojećih kiselih površinskih grupa, što je pokazano FTIR analizom i smanjenjem vrednosti tačke nultog naelektrisanja sa  $\text{pH}_{\text{PZC}} = 9,3$  na  $\text{pH}_{\text{PZC}} = 3,1$ . Adsorpcija jona teških metala na modifikovanom i nedomifikovanom karbon kriogelu vršena je na  $\text{pH} = 6$ , jer pri ovoj pH vrednosti materijali pokazuju najveći adsorpcioni kapacitet, a ujedno je izborom ove pH izbegnuta precipitacija hidroksida metala. Izmene u hemiji površine dovode i do izmena adsorpcionih karakteristika karbon kriogela. Kako površinske grupe predstavljaju aktivna mesta za adsorpciju jona teških metala, povećanje količine površinskih grupa kod modifikovanog karbon kriogela dovodi do višestrukog povećanja adsorpcionog kapaciteta.

*Zahvalnica: Ovaj rad finansiralo je Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, Republike Srbije, kroz projekat ON 172007.*

## Literatura

1. Vukčević, M, Pejić, B., Kalijadis, A., Pajić-Lijaković, I., Kostić, M., Laušević, Z., Laušević, M., *Chem. Eng. J.* 235 (2014) 284-292.
2. Babić, B., Kaluđerović, B., Vračar, Lj., Krstajić, N., *Carbon* 42 (2004) 2617-2624.



CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд

54(048)

502/504(048)

577.1(048)

66(048)

СИМПОЗИЈУМ Хемија и заштита животне средине са међународним учешћем (8 ; 2018 ; Крушевац)

Knjiga izvoda = Book of Abstracts / 8. simpozijum Hemija i zaštita životne sredine sa međunarodnim učešćem, Kruševac 30. maj - 1. jun 2018. = 8th Symposium Chemistry and Environmental Protection with International Participation; [urednici Vladimir Beškoski, Jelena Savović, Miloš Momčilović]. - Beograd: Srpsko hemijsko društvo = Serbian Chemical Society, 2018 (Beograd : DualMode). - 256 str. : ilustr. ; 24 cm

Tekst na srp. i engl. jeziku. - Tiraž 120. - Bibliografija uz svaki sažetak. - Registar.

ISBN 978-86-7132-068-9

a) Хемија - Апстракти b) Животна средина - Заштита - Апстракти c)  
Биохемија - Апстракти d) Биотехнологија - Апстракти

COBISS.SR-ID 264762380

## **Prethodni skupovi iz oblasti hemije i zaštite životne sredine**

Previous symposia on chemistry and environmental protection

1. JUGOSLOVENSKI SIMPOZIJUM — Beograd, 1985.
2. JUGOSLOVENSKI SIMPOZIJUM — Vrnjačka Banja, 1993.
  1. REGIONALNI SIMPOZIJUM — Vrnjačka Banja, 1995.
3. JUGOSLOVENSKI SIMPOZIJUM — Vrnjačka Banja, 1998.
4. JUGOSLOVENSKI SIMPOZIJUM — Zrenjanin, 2001.
  2. REGIONALNI SIMPOZIJUM — Kruševac, 2003.
5. SIMPOZIJUM — Tara, 2008.
6. SIMPOZIJUM — Vršac, 2013.
7. SIMPOZIJUM — Palić, 2015.

ISBN 978-86-7132-068-9



9 788671 320689