

22. i 23.
veljače
2018.

**XII. susret
mladih
kemijskih
inženjera**

www.fkit.unizg.hr/smlki

Fakultet
kemijskog
inženjerstva i
tehnologije

Hrvatsko
društvo
kemijskih
inženjera i
tehnologa

KNJIGA SAŽETAKA

Book of Abstracts

XII Meeting of Young Chemical Engineers

Zagreb, 22. i 23. 02. 2018.

HRVATSKO DRUŠTVO KEMIJSKIH INŽENJERA I TEHNOLOGA
FAKULTET KEMIJSKOG INŽENJERSTVA I TEHNOLOGIJE SVEUČILIŠTA U
ZAGREBU

XII. SUSRET MLADIH KEMIJSKIH INŽENJERA
KNJIGA SAŽETAKA
Book of Abstracts
XII Meeting of Young Chemical Engineers

Zagreb, 22. i 23. veljače 2018.

Izdavač / Published by

Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa
Croatian Society of Chemical Engineers

Za izdavača / For the publisher

Ante Jukić

Urednici / Editors

Domagoj Vrsaljko, Igor Dejanović, Krunoslav Žižek

Grafički urednik / Graphical editor

Zdenko Blažeković

Recenzenti / Reviewers

Zrinka Buhin Šturlić

Igor Dejanović

Petar Kassal

Gordana Matijašić

Vesna Očelić Bulatović

Domagoj Vrsaljko

Krunoslav Žižek

Andrea Borgogno

Cédric Guyon

Tekst pripremili / Text prepared by

AUTORI, koji su odgovorni za tekst sažetaka

AUTHORS, who are fully responsible for the abstracts

Priprema / Layout

Domagoj Vrsaljko, Zdenko Blažeković

ISBN 978-953-6894-62-8

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 000986779.

Organizatori / Organizers

Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa / *Croatian Society of Chemical Engineers*

Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu / *Faculty of Chemical Engineering and Technology University of Zagreb*

Pokrovitelji / Under the Auspices of the

Ministarstvo znanosti i obrazovanja / *Ministry of Science and Education*

Sveučilište u Zagrebu / *University of Zagreb*

Akademija tehničkih znanosti Hrvatske / *Croatian Academy of Engineering*

Hrvatski inženjerski savez / *Croatian Engineering Association*

Znanstveno-organizacijski odbor / Scientific and Organizing Committee

Domagoj Vrsaljko, predsjednik / *Chair*

Anamarija Mitar, organizacijski tajnik / *Secretarie*

Zdenko Blažeković

Zrinka Buhin Šturlić

Igor Dejanović

Stjepan Džalto

Petar Kassal

Gordana Matijašić

Vesna Očelić Bulatović

Krunoslav Žižek

Inozemni članovi / International Members of the Committee

Andrea Borgogno (ITA)

Cédric Guyon (FRA)

Milica Pantic (SLO)

Sponzori / Sponsors

INA – Industrija nafte, d.d.

Pliva Hrvatska d.o.o.

Dechra – Genera d. d.

Xellia Ltd.

Agroproteinka d.d.

RU-VE d.o.o.

Donatori / Donators

Labtim ADRIA d.o.o.

Jamnica d. d.

Pan-Pek d. o. o.

Alpha Chrom

Turistička zajednica grada Zagreba

Hrvatska turistička zajednica

Turistička zajednica Zagrebačke županije

Mjesto održavanja / Meeting Venue

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije, Marulićev trg 20 HR-10 000 Zagreb / *University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering and Technology, Marulićev trg 20 HR-10 000 Zagreb,*

UVODNIK

Prvi Susret mladih kemijskih inženjera održan je 26. i 27. veljače 1996. u Zagrebu u organizaciji Sekcije za kemijsko inženjerstvo Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa. Od onda, ovaj se znanstveno-stručni skup već preko dvadeset godina održava, tradicionalno krajem veljače, u organizaciji Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije i Hrvatskog društva kemijskih inženjera i tehnologa. Ovogodišnji, XII. susret mladih kemijskih inženjera, održava se 22. i 23. veljače 2018. godine na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije u Zagrebu. Cilj skupa je okupiti mlade kemijske inženjere, ali i kolege iz srodnih područja i studente te im pružiti priliku za razmjenu ideja, rezultata i iskustava stečenih radom u industriji, na sveučilištima, institutima i drugim ustanovama.

Na ovogodišnji Susret prijavilo se 229 sudionika sa 161 radom. Najveći broj sudionika su studenti. Izobrazba mladih, kvalitetnih kemijskih inženjera jest naš glavni zadatak, a jedan od važnih načina stjecanja znanja upravo je održavanje znanstveno-stručnih skupova. Uz dva plenarna predavanja kojima započinju dani i kada, kako to i ime sugerira, očekujem pune dvorane, upozoravam i na šest izvrsnih pozvanih predavača. Cilj plenarnih i pozvanih predavanja je dati nam pregled najnovijih znanstvenih istraživanja i pružiti uvid u događanja u našoj struci najvažnijim industrijama. Osim sudionika iz Hrvatske i ove godine su se prijavili sudionici nekoliko europskih zemalja što skupu daje i važan međunarodni karakter. Prvi dan skupa su raspoređeni pozvani predavači koji će predavanja držati na engleskom jeziku, a drugi dan oni koji će ga održati na hrvatskom jeziku. Ove godine u knjizi sažetaka je obavezan i grafički sažetak što knjigu čini još zanimljivijom. U planu je i objava zbornika cjelovitih radova sa Susreta koji će biti objavljen u posebnom izdanju časopisa Kemija u industriji. Radovi će prije objavljivanja u zborniku proći standardni recenzentski postupak. Rok za slanje radova je 1. travnja 2018.

Hvala svima koji su doprinijeli organizaciji XII. susreta mladih kemijskih inženjera. Svim sudionicima želim uspješan rad te da im vrijeme provedeno na skupu ostane u lijepom i dugom sjećanju.

Domagoj Vrsaljko
Predsjednik Znanstveno-organizacijskog odbora

FOREWORD

The first Meeting of Young Chemical Engineers was held on 26th and 27th February 1996 in Zagreb, it was organized by the Section for Chemical Engineering of Croatian Society of Chemical Engineers. Since then, this scientific and technical conference is traditionally organized by the Faculty of Chemical Engineering and Technology and Croatian Society of Chemical Engineers. XII Meeting of Young Chemical Engineers will be held in Zagreb on 22nd and 23rd February 2018 at the Faculty of Chemical Engineering and Technology. The aim is to give opportunity to young chemical engineers, as well as colleagues from related fields and students, to exchange ideas, results and experiences gained in the industry, universities, research and other institutions.

This year's conference will gather 229 participants, most of whom are students, with 161 presentations. Educating young, capable chemical engineers is our main mission, and one of the most important means of education are scientific and technical conferences. Besides two plenary lectures, during which, as the name suggests, I hope auditoriums to be full, I want to draw your attention to six excellent invited lecturers. The goal of plenary and invited talks is to give an overview of the most recent research and to provide insight into developments in industries important for the profession of chemical engineer. Besides participants from Croatia, there will be participants from several European countries, giving this conference an important international character. Plenary and invited lectures taking place on the first day of the conference will be held in English, while those on second day, in Croatian language. This year the book of abstracts has a compulsory graphical abstract that makes the book even more interesting. Conference proceedings will be published in the special edition of Chemistry in Industry journal. Before the publication, the papers will pass the standard peer review process. Deadline for submission of full manuscripts is 1st April 2018.

I want to thank everyone that contributed to the organization of XII Meeting of Young Chemical Engineers. To all participants, I wish a successful conference, and that the time spent there remains a long and pleasant memory.

Domagoj Vrsaljko
Chair of the Scientific and Organizing Committee

SADRŽAJ / CONTENTS

PROGRAM / PROGRAM

ČETVRTAK / THURSDAY	3
PETAK / FRIDAY	5
POSTERSKA IZLAGANJA / POSTER PRESENTATIONS	7

PLENARNA IZLAGANJA / PLENARY LECURES

Valerio Causin

CREATING BUILDING BLOCKS FOR COMPOSITE MATERIALS: ELECTROSPINNING	24
-------------------------------------------------------------------------	----

Zvezdana Findrik Blažević

BIOCATALYSIS IN DEVELOPMENT OF GREEN PHARMACEUTICAL PROCESSES – AN ENGINEERING APPROACH	25
--------------------------------------------------------------------------------------------------	----

POZVANA IZLAGANJA / INVITED LECTURES

Darja Pečar

SOLID ACID CATALYSTS – COMPARISON STUDY	27
-----------------------------------------------	----

Martina Petrović-Hunjadi

APPLICATION OF FLOW CHEMISTRY IN DRUG DISCOVERY	28
-------------------------------------------------------	----

Miroslav Slouf et al

PREPARATION OF SUPERTOUGH PLA/PCL BLENDS BY TARGETED OPTIMIZATION OF THEIR MORPHOLOGY	29
------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Iris Barbarić

PROCESI RAFINERIJE NAFTE RIJEKA TECHNOLOGY PROCESSES IN RIJEKA REFINERY	30
----------------------------------------------------------------------------------	----

Nenad Bolf

KAKO DIGITALIZACIJA I UMJETNA INTELIGENCIJA MIJENJAJU KEMIJSKO INŽENJERSTVO HOW DIGITALIZATION & ARTIFICIAL INTELLIGENCE CHANGE CHEMICAL ENGINEERING	31
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Ivana Grčić

SOLARNA FOTOKATALIZA – TIPS & TRICKS SOLAR PHOTOCATALYSIS – TIPS & TRICKS	32
------------------------------------------------------------------------------------	----

USMENA IZLAGANJA / ORAL PRESENTATIONS

Monika Šabić, Marija Vuković Domanovac, Ernest Meštrović PRIMJENA MIKROBIOLOŠKE ZAJEDNICE U AEROBNOJ OBRADI OTPADNE VODE IZ FARMACEUTSKE INDUSTRIJE <i>APPLICATION OF MICROBIAL COMMUNITY IN AEROBIC TREATMENT OF WASTEWATER FROM PHARMACEUTICAL INDUSTRY</i>	34
Fabio Faraguna POLIMERI, POLIMERNI ADITIVI I POLIMERNI NANOKOMPOZITI <i>POLYMERS, POLYMER ADDITIVES AND POLYMER NANOCOMPOSITES</i>	35
Matija Gretić, Leo Cuculić, Gordana Matijašić PRIPRAVA I KARAKTERIZACIJA POROZNIH PELETA KAO NOSAČA LIJEKA <i>PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF POROUS PELLETS AS DRUG CARRIERS</i>	36
Tomislav Horvat, Robert Bedoić PRIMJENA DIZALICA TOPLINE U DESTILACIJI SMJESE IZOMERA <i>HEAT PUMPS APPLICATION IN DISTILLATION OF A MIXTURE OF ISOMERS</i>	37
Anamarija Mitar, Jasna Prlić Kardum VELIKA ULOGA "MALIH" ČESTICA U PROCESIMA PRIJENOSA TVARI <i>BIG ROLE OF "SMALL" PARTICLES IN MASS TRANSFER PROCESSES</i>	38
Marko Trampuž, Dušan Teslić, Blaž Likozar <i>BATCH CRYSTALLIZATION OF ACTIVE PHARMACEUTICAL INGREDIENT: KINETICS AND EQUILIBRIUM MODELLING</i>	39
Goran Lukač, Josip Jazbec, Filip Crnković, Igor Dejanović VOĐENJE DESTILACIJSKE KOLONE S RAZDJELNOM STIJENKOM ZA ČETIRI PROIZVODA <i>FOUR-PRODUCT DIVIDING WALL COLUMN CONTROL</i>	40
Toni Palčić, Roko Perković, Filip Taradi, Željka Ujević Andrijić NAPREDNA ANALIZA I DIJAGNOSTIKA RADA PROCESA <i>ADVANCED PROCESS ANALYSIS AND DIAGNOSTICS</i>	41
Juraj Nikolić, Luka Pavić, Ana Šantić, Petr Mošner, Ladislav Koudelka, Andrea Moguš-Milanković PROMJENE MEHANIZMA PRIJENOSA NABOJA SREBRO CINK FOSFATNIH STAKALA UZ DODATAK WO_3 I MoO_3 <i>INSIGHT INTO CHARGE TRANSPORT MECHANISMS IN SILVER ZINC PHOSPHATE GLASSES WITH ADDITION OF WO_3 AND MoO_3</i>	42
Marija Komljen, Marija Koren, Igor Lukanović, Mladen Franjo PROČIŠĆAVANJE BIODIZELA EKSTRAKCIJOM U MIKROSTRUKTURIRANOM UREĐAJU <i>BIODIESEL PURIFICATION BY EXTRACTION IN A MICROSTRUCTURED DEVICE</i>	43
Manuela Panić, Doris Delač, Marina Cvjetko Bubalo, Kristina Radošević, Višnja Gaurina Srček, Ivana Radojčić Redovniković <i>GREEN APPROACHES IN EXTRACTION AND BIOCATALYSIS</i>	44

Selma Vrabac, Ivona Jozić, Merisa Ljevaković, Edina Rakovac, Emin Turalić, Ambera Šabanović, Zehrudin Osmanović ISTRAŽIVANJE MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE ALINITNIH CEMENATA IZ OTPADNIH MATERIJALA KEMIJSKE INDUSTRIJE <i>RESEARCH OF THE POSSIBILITIES OF PRODUCING ALINITE CEMENTS FROM WASTE MATERIALS OF THE CHEMICAL INDUSTRY</i>	45
Alen Bjelopetrović, Stipe Lukin, Marina Juribašić-Kulcsár, Ivan Halasz, Krunoslav Užarević, Manda Ćurić AKTIVACIJA UGLJIK-VODIK VEZE RAZLIČITIM PALADIJEVIM PREKURSORIMA U ČVRSTOM STANJU <i>SOLID-STATE C–H BOND ACTIVATION BY DIFFERENT Pd(II) PRECURSORS</i>	46
Tea Borojević, Danijela Ašperger, Davor Dolar ODREĐIVANJE TOKSIČNOSTI KSENOBIOTIKA U VODI <i>TOXICITY DETERMINATION OF XENOBIOTICS IN THE WATER</i>	47
Antonija Glavač ULTRAZVUČNA I TOPLINSKA STABILNOST EUROMARKERA SOLVENT YELLOW 124 I PROCJENA TOKSIČNOSTI RAZGRADNIH PRODUKATA <i>SONOCHEMICAL AND THERMAL STABILITY OF EUROMARKER SOLVENT YELLOW 124 AND TOXICITY ASSESSMENT OF DEGRADATION PRODUCTS</i>	48
Tomislav Gregorić, Janja Makarević, Leo Frkanec <i>PHOTOINDUCED POLYMERIZATION OF SELF-ASSEMBLED BIS (AMINO ACID) FUMARAMIDES</i>	49
Tomislav Kraljević, Lea Kukoč Modun, Njegomir Radić DEVELOPMENT OF KINETIC METHODS FOR THE DETERMINATION OF N-ACETYL-L-CYSTEINE ETHYL ESTER (NACET) THROUGH THE USE OF FLOW TECHNIQUES GENERATING CHROMOGENIC <i>COPPER(I)Ln COMPLEXES WITH DIFFERENT LIGANDS</i>	50
Mario Lovrić, Sarah Krebs, David Cermenek, Roman Kern <i>BIG DATA IN INDUSTRIAL APPLICATIONS</i>	51
Nataša Perin, Ida Boček, Borka Lončar, Marijana Hranjec SPEKTROSKOPSKA SVOJSTVA I INTERAKCIJA S DNK/RNK REGIOIZOMERA TEMELJENIH NA IMIDAZO[4,5-b]PIRIDINU <i>SPECTROSCOPIC PROPERTIES AND INTERACTION WITH DNA/RNA OF REGIOISOMERS BASED ON IMIDAZO[4,5-b]PYRIDINE</i>	52
Josip Radić, Marko Bačić, Maša Buljac, Ante Prkić FLUORID IONSKO-SELEKTIVNA ELEKTRODA S RAZLIČITIM MEMBRANAMA – ODZIVNE KARAKTERISTIKE <i>FLUORIDE ION-SELECTIVE ELECTRODE WITH DIFFERENT MEMBRANES – RESPONSE CHARACTERISTICS</i>	53
Tana Tandarić, Robert Vianello, RAČUNALNI UVID U IREVERZIBILNU INHIBICIJU ENZIMA MONOAMINOOKSIDAZE B <i>IRREVERSIBLE INHIBITION OF MONOAMINE OXIDASE B ENZYME. A COMPUTATIONAL INSIGHT</i>	54

POSTERSKA IZLAGANJA / POSTER PRESENTATIONS

MEHANIČKI, TOPLINSKI I SEPARACIJSKI PROCESI <i>MECHANICAL, THERMAL AND SEPARATION PROCESSES</i>	56
REAKCIJSKO INŽENJERSTVO <i>REACTION ENGINEERING</i>	69
ANALIZA, SINTEZA I VOĐENJE PROCESA <i>PROCESS ANALYSIS, SYNTHESIS AND DESIGN</i>	75
RAZVOJ MATERIJALA I PROIZVODA <i>MATERIALS AND PRODUCTS DEVELOPMENT</i>	81
BIOKEMIJSKO INŽENJERSTVO <i>BIOCHEMICAL ENGINEERING</i>	111
EKOINŽENJERSTVO <i>ENVIRONMENTAL ENGINEERING</i>	126
PRIMIENJENA KEMIJA <i>APPLIED CHEMISTRY</i>	147
KAZALO AUTORA / AUTHOR INDEX	195
POKROVITELJI / AUSPICIES	203
SPONZORI / SPONSORS	204
DONATORI / DONATORS	210

POSTERSKA IZLAGANJA
POSTER PRESENTATIONS

- 55 **Silvija Šafranko, Dominik Goman, Filip Bolić, Marina Sekulić, Anamarija Stanković,**
Iva Buljan Meić, Berislav Marković, Damir Kralj
MEHANOKEMIJSKA SINTEZA KALCIJEVA OKSALATA
MECHANOCHEMICAL SYNTHESIS OF CALCIUM OXALATE
- 56 **Mirsada Salihović, Aida Šapčanin, Selma Špirtović-Halilović, Melita Huremović, Fuad Gaši, Jasmin Grahić, Gordan Jančan**
DETERMINATION OF FLAVONOIDE RUTIN IN THE BUCKWHEAT BY USING AN HPLC-ED METHOD
- 57 **Viktor Škorjanc, Tomislav Portada, Leo Frkanec**
SINTEZA I SVOJSTVA BIOLOŠKI PRIHVATLJIVIH pH-OVISNIH 4-PIKOLILAMIDNIH HIDROGELATORA
SYNTHESIS AND PROPERTIES OF BIOLOGICALLY ACCEPTABLE pH-DEPENDENT 4-PICOLYLAMIDE HYDROGELATORS
- 58 **Kristina Smokrović, Ivica Đilović, Dubravka Matković-Čalogović**
PRIPRAVA I STRUKTURNA KARAKTERIZACIJA POROZNIH METALORGANSKIH MREŽA BAKRA(II) S L-TREONINOM I 4,4'-BIPYRIDINOM
PREPARATION AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF POROUS METAL-ORGANIC FRAMEWORKS OF COPPER(II) WITH L-THREONINE AND 4,4'-BIPYRIDINE
- 59 **Neven Smrečki, Darko Vušak, Biserka Prugovečki, Dubravka Matković-Čalogović**
SINTEZA I STRUKTURNA KARAKTERIZACIJA CIKLIČKOG DIPEPTIDA cyclo(Gly-Ser-)
SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF A CYCLIC DIPEPTIDE cyclo(Gly-Ser-)
- 60 **Ivana Sokol, Mara Majić, Mateja Belovari, Tatjana Gazivoda Kraljević**
SINTEZA I STRUKTURNA KARAKTERIZACIJA NOVIH 1,2,3-TRIAZOLNIH DERIVATA KINOLINA I KUMARINA
SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF NOVEL 1,2,3-TRIAZOLE QUINOLINE AND COUMARIN DERIVATIVES
- 61 **Muharema Šabanović, Dino Metarapi, Ana S. Dobrota, Fehim Korać, Igor A. Pašti,**
Sanjin J. Gutić
ELEKTRODEPOZITI NIKLA NA REDUCIRANOM GRAFENOVOM OKSIDU KAO ELEKTROKATALIZATORI ZA REAKCIJU RAZVIJANJA VODIKA
NICKEL ELECTRODEPOSITS ON THE REDUCED GRAPHENE OXIDE AS ELECTROCATALYSTS FOR HYDROGEN EVOLUTION REACTION
- 62 **Aida Šapčanin, Ekrem Pehlić, Mirsada Salihović, Selma Špirtović-Halilović, Emina Ramić,**
Fuad Gaši, Jasmin Grahić, Gordan Jančan
QUANTIFICATION OF HEAVY METALS IN WILD EDIBLE MUSHROOMS COLLECTED FROM BOSNIA
- 63 **Ivana Tarandek, Lu Turković, Mirela Matić, Bernard Denegri, Olga Kronja**
NUKLEOFUGALNOST DIFENILFOSFINATA
NUCLEOFUGALITY OF DIPHENYLPHOSPHINATE

MEHANOKEMIJSKA SINTEZA KALCIJEVA OKSALATA

MECHANOCHEMICAL SYNTHESIS OF CALCIUM OXALATE

Silvija Šafranko¹, Dominik Goman¹, Filip Bolić¹, Marina Sekulić¹,
Anamarija Stanković¹, Iva Buljan Meić², Berislav Marković¹, Damir Kralj²

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju, Osijek

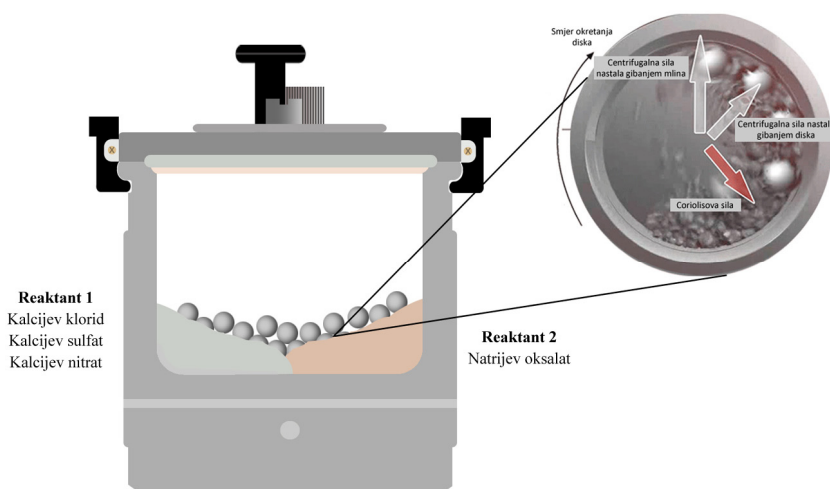
²Institut Ruđer Bošković, Laboratorij za procese taloženja, Zagreb

ssafranko@kemija.unios.hr

Nove studije ukazuju na sve učestaliju pojavu bubrežnih kamenaca uzrokovanu pogoršanjem životnog standarda i prehrambenih navika, posebice u razvijenim i industrijaliziranim zemljama. Formiranje bubrežnih kamenaca, koji su pretežno sastavljeni od kalcijeva oksalata, vrlo je složen proces te ovisi o nizu čimbenika. Kalcijev oksalat kristalizira u tri hidratna oblika: termodinamički stabilan kalcijev oksalat monohidrat (vevelit, COM), metastabilan dihidrat (vedelit, COD) te metastabilan trihidrat (kaoksit, COT) koji se rijetko pronalazi u kemijskom sastavu bubrežnih kamenaca.

Ova studija prikazuje mehanokemijsku sintezu kalcijeva oksalata u planetarnom kugličnom mlinu (Fritsch Pulverisette 7), bez i uz prisutnost otapala. Za razliku od dosadašnjih istraživanja koja su uglavnom bila usmjerena na otopinsku sintezu, ovakav način pripreve donijet će nova saznanja o kemijskim i fizikalno-kemijskim pretvorbama tijekom formiranja kristala kalcijeva oksalata, a koje su uzrokovane utjecajem mehaničke energije.

Cilj istraživanja je sinteza, identifikacija i karakterizacija pojedine hidratne faze u uzorcima sintetiziranim iz kalcijevih soli (klorida, nitrata i sulfata) primjenom različitih brzina mljevenja i praćenjem reakcije u ovisnosti o vremenu sinteze. Strukturna i toplinska svojstva uzoraka ispitana su FT-IR spektroskopijom i termogravimetrijskom analizom (TGA), a morfološke karakteristike optičkom mikroskopijom.



POKROVITELJI / *UNDER THE AUSPICES OF*



Ministarstvo znanosti i obrazovanja



Sveučilište u
Zagrebu



HIS

HRVATSKI INŽENJERSKI SAVEZ
CROATIAN ENGINEERING ASSOCIATION

Izdavač:
Hrvatsko društvo kemijskih
inženjera i tehnologa (HDKI)
2018.
ISBN: 978-953-6894-62-8