

**SiSK<sup>6</sup>**  
2019.

**Šesti simpozij studenata kemičara**

26. listopada 2019.

Kemijski odsjek PMF-a

Horvatovac 102a, Zagreb

**KNJIGA SAŽETAKA**

## ORGANIZACIJSKI ODBOR

Sara Marijan, predsjednica  
Marin Belajević  
Marin Liović  
Božena Lovrić  
Lujo Matasović  
Jerko Meštrović  
Matija Modrušan  
Silvija Mrkonja  
Matea Pajski  
Lucia Ema Sekula  
Petra Stanić  
Virna Zavidić

## SAVJETNICI

Danijel Namjesnik, dipl. ing.  
Mihael Eraković, mag. chem.  
Nea Baus, mag. chem.  
Andrea Usenik, mag. chem.  
dr. sc. Davor Margetić

## IMPRESSUM

### UREDNICI

Marin Liović

### GRAFIČKA PRIPREMA I DIZAJN

Marin Liović  
Virna Zavidić  
Sara Marijan

### TEKST PRIPREMILI

AUTORI tekstova sažetaka

### IZDAVAČI

Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet  
Hrvatsko kemijsko društvo

## RIJEČ PREDsjedNICE ORGANIZACIJSKOG ODBORA

Dragi studenti, profesori i ostali sudionici,

velika mi je čast poželjeti vam srdačnu dobrodošlicu na Šesti simpozij studenata kemičara! Neizmjerne me veseli što već šestu godinu zaredom zajedno stvaramo uspomene. Premda traje samo jedan dan, Simpozij studenata kemičara iz godine u godinu ostavlja sve snažniji utisak u srcima mnogih. Pod geslom "studenti za studente", on nas međusobno povezuje i pruža nam priliku da se upoznamo te učimo jedni od drugih. Studentsko je doba tek jedan od brojnih perioda života i pred nama su još mnogi izazovi no iskreno se nadam da će ljubav koju gajimo prema znanosti s vremenom sve više jačati te da će sudjelovanje na Simpoziju studenata kemičara svima ostati u sjećanju kao prekrasno i vrijedno iskustvo.

Kroz protekle godine, Simpozij studenata kemičara za mene je postao sinonim za ljubav, prijateljstvo i znanost. Teško je uopće riječima opisati bujicu osjećaja koji me preplavljuju pri pomisli na naš SiSK. Uvidjevši koliko ljepote i zajedništva, ali i neizmjernog truda i vremena je potrebno uložiti u ostvarenje cijelog Simpozija, u želji da njegovim sad već tradicionalni događaj Kemijskog odsjeka, s radošću sam preuzela ulogu Predsjednice Organizacijskog odbora Šestog simpozija studenata kemičara. Razvoj i rast ovog projekta pratim gotovo od njegovog početka, a zajedno s njime sam i ja rasla. Od prvog trenutka kada sam kao brucšica i potpuna početnica u svijetu kemije posjetila SiSK, ostala sam iznenađena i zadivljena entuzijazmom i predanošću studenata koji su na tako opušten i zanimljiv način izložili rezultate svog rada. Sve ono što mi se dotad činilo tako dalekim i neshvatljivim, uz njih je postalo jasno i zabavno. Tada ne samo da sam shvatila da je moguće i kao student aktivno sudjelovati u znanstveno-istraživačkom radu, već sam upoznala brojne nove ljude i stekla prijateljstva za život. Sa svakim sljedećim Simpozijem postajalo mi je sve jasnije od kolikog je značaja taj događaj za sve studente kemijskih usmjerenja.

Posebno me veseli što je posjećenost Simpozija iz godine u godinu sve veća te što zainteresirani sudionici dolaze s različitih fakulteta, iz različitih gradova, pa i država. Ove se godine za sudjelovanje na Simpoziju studenata kemičara prijavilo preko 280 sudionika te će Šesti simpozij studenata kemičara ugostiti studente i zaposlenike različitih hrvatskih fakulteta (PMF Zagreb, FKIT Zagreb, Odjel za kemiju Osijek, PBF Zagreb, FBF Zagreb, MEF Zagreb, TTF Zagreb), zatim Instituta Ruđer Bošković i kemijskih tvrtki (PLIVA Zagreb, Xellia Pharmaceuticals, Ru-Ve) te inozemnih fakulteta (FPMOZ Mostar, Sveučilište u Regensburgu). Ovogodišnji Simpozij bilježi rekordan broj prijavljenih studentskih radova te će se na Šestom simpoziju studenata kemičara održati 21 usmeno izlaganje, dok će 18 radova biti predstavljeno posterskim priopćenjem. Program će dodatno obogatiti četiri plenarna predavanja kroz koja će predavači podijeliti svoja znanja i iskustva sa sudionicima Simpozija i dočarati im svijet znanstvene zajednice.

Realizacija ovog hvale vrijednog projekta ne bi bila moguća bez velikodušne potpore sponzora (Fidelta, PLIVA, Studentski zbor PMF-a), donatora (Adria Snack Company, Coca-Cola HBC, KEFO, Ru-Ve, Xellia Pharmaceuticals), pokrovitelja (HKD, PMF KO) i djelatnika Kemijskog odsjeka PMF-a. Stoga im od srca zahvaljujem u ime cijelog Organizacijskog odbora Šestog simpozija studenata kemičara. Organizacija događaja poput ovog iziskuje iskrenu predanost, rad i trud. Zato veliko hvala svim članovima Organizacijskog odbora koji su s osmijehom na licima uložili svoje vrijeme i dobru volju u organizaciju ovogodišnjeg Simpozija te marljivo rješavali sve izazove na koje smo nailazili. Također, hvala svima koji spremno podržavaju Simpozij studenata kemičara i time doprinose njegovom uspjehu. Iskreno se nadam da će Simpozij studenata kemičara nastaviti biti tako uspješan kao i dosad te da će nove generacije nastaviti njegovati njegovu plemenitu ideju i prenositi ljubav prema kemiji.

Sara Marijan  
Predsjednica Organizacijskog odbora

## SADRŽAJ

### PLENARNA PREDAVANJA

PL1	<b>Ovo (ni)je još jedno motivacijsko popularno-znanstveno predavanje za mlade</b> dr. sc. Marko Košiček	18
PL2	<b>Od sumpora do mehanokemije</b> dr. sc. Vjekoslav Štrukil	19
PL3	<b>Halogenska veza – alternativa vodikovoj vezi u kristalnom inženjerstvu</b> izv. prof. dr. sc. Dominik Cinčić	20
PL4	<b>Suvremeni pristup razvoju i sintezi novih purinomimetika kao povlaštenih struktura u medicinskoj kemiji s ciljem ispitivanja njihovih antitumorskih i antipatogenih djelovanja</b> izv. prof. dr. sc. Tatjana Gazivoda Kraljević	21

### POZVANA IZLAGANJA (na engleskom jeziku)

PP1	<b>From <math>\alpha</math>-olefins to lactams: light-driven one-pot approach</b> Matea Sršen	24
PP2	<b>Synthesis of electrophiles for reductive Liebeskind–Srogl alkylation of heterocycles</b> Jose Ricardo Cammarata Paredes	25
PP3	<b>Synthesis of building blocks for suvorexant analogs selective orexin receptor antagonists</b> Nutan Savale, Peter Gmeiner	26
PP4	<b>Synthesis of fluorinated cannabinoids via photocatalytic Birch-type arylation</b> Sascha Grotjahn	27
PP5	<b>About the solubility of Zintl-phases in liquid ammonia</b> Simon Dietzmann	28
PP6	<b>Synthesis of Manganese Containing Perovskites</b> Salil Bal	29
PP7	<b>Synthesis of low-valent <math>\alpha</math>-diimine iron complexes</b> Martin Gawron	30

### USMENA IZLAGANJA

U1	<b>Formiranje svežnjeva mikrotubula u diobenom vretenu: uloga augmina i PRC1</b> Martina Manenica	32
U2	<b>Repurposing UV LED nail lamp to reduce fixative-induced and cellular-derived artifactual autofluorescence in paraffin embedded rat intestinal tissue sections</b> D. Virag	33
U3	<b>Sinteza i karakterizacija novih derivata cimetne kiseline i harmina</b> Barbara Rubinić, Luca Udovičić	34
U4	<b>Vodikove veze u solima piridinskih baza i heksacijanoželjezove(III) kiseline</b> Erik Uran	35
U5	<b>Utjecaj halogenske veze na mreže heksacijanoferata(III) u halogenpiridinijevim solima</b> Nikola Jakupec	36
U6	<b>Kokristalizacija monohidrojodida diprotičnih organodušičnih baza s 1,4-dijodtetrafluorbenzenom</b> Marin Liović	37
U7	<b>Neočekivana reaktivnost triazola i propinske kiseline</b> Tomislav Gojšić	38
U8	<b>Sinteza glukoznog konjugata kaliks[4]arena</b> Jerko Meštrović	39
U9	<b>Optimizacija reakcijskih uvjeta mehanokemijske sinteze 1,2-bis(2,3,5,6-tetrafluor-4-jodfenil)diazena</b> Viktorija Medvarić	40
U10	<b>Razvoj sinteze bez otapala uz pomoć planetarnog kugličnog mlina za Ca-Fe sustave složenih metalnih oksida</b> Filip Bolić	41
U11	<b>Kokristalizacija bromidne i kloridne soli 3-halogenpiridina s perhalogeniranim donorima halogenske veze</b> Lidija Posavec	42
U12	<b>Halogenska veza u solima sulfonskih kiselina i halogenpiridina</b> Matija Čulig	43
U13	<b>Sinteza i strukturna karakterizacija miješanih kompleksa bakra(II) s L- i D-prolinom, L-histidinom i L-hidroksiprolinom</b> Leon Poljanić	44
U14	<b>Utjecaj strukture na fleksibilnost kristala kadmija(II) s halogenidnim i piridinkarboksimskim ligandima</b> Lea Čolakić	45

## POSTERSKA PRIOPĆENJA

P1	<b>Razvoj optičkog senzora na bazi fluorescentnog derivata benzimidazola za detekciju Hg<sup>2+</sup> iona</b>	48
	M. Matic	
P2	<b>Izdvajanje mikroplastike iz okoliša</b>	49
	Kristina Bule, Martina Miloloža	
P3	<b>Sorpcija trimetoprima na prirodne uzorke tla i sedimente</b>	50
	Vendi Barbir	
P4	<b>Analiza sadržaja dušikovih spojeva u površinskoj vodi rijeke Drave i Mure</b>	51
	Ana Rack, Iva Jurčević	
P5	<b>Sinteza nanočestica CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> o modifikacija površine redukcijom HAuCl<sub>4</sub> × 3H<sub>2</sub>O u prisutnosti L-askorbinske kiseline</b>	52
	Mirna Bjelić	
P6	<b>Ispitivanje antioksidacijskih mehanizama 4-hidroksifenilpropionske kiseline s peroksilnim i metilperoksilnim radikalom</b>	53
	Klara Štingl	
P7	<b>Modifikacija vodene sol-gel metode za sintezu trostrukih perovskita tipa Sr<sub>3</sub>Co<sub>2</sub>MO<sub>9</sub> (M = W, Te, Mo)</b>	54
	Marina Sekulić	
P8	<b>Samoorganizirajući monoslojevi alkantiola kao inhibitori korozije bakra u kiseloj kiši</b>	55
	Lucija Šušić, Franjo Falak	
P9	<b>Utjecaj mutacija dipeptidil peptidaze III na interakcije s proteinom KEAP1</b>	56
	Maja Hanić	
P10	<b>Synthesis of acetylsalicylic acid in choline chloride based eutectic solvents</b>	57
	Martina Rajić	
P11	<b>Optimizacija hidrotermalne metode pri sintezi složenih metalnih oksida na bazi molibdena</b>	58
	Dominik Goman	
P12	<b>Sinteza i karakterizacija koordinacijskih polimera dioksomolibdena(VI) s hidrazonskim ligandima</b>	59
	Nikol Bebić	
P13	<b>Sinteza i strukturna analiza dinuklearnog kompleksa bakra s piperidin-N-acetatom i 2,2'-bipiridinom</b>	60
	Aleksandar Mandić	

P14	<b>Sinteza i strukturna karakterizacija bakrovih(II) kompleksa s L-treoninom i heterocikličkim bazama</b>	61
	Katarina Ležaić	
P15	<b>Sinteza i strukturna karakterizacija <i>trans</i>-(D-leucinato)(L-leucinato)bakra(II)</b>	62
	Mia Jurković	
P16	<b>Fleksibilnost kristala bakrovih(II) halogenida s 3-nitropiridinom</b>	63
	Valentina Badurina	
P17	<b>Mehanički odziv kristala kadmijevih(II) halogenida s 3-nitropiridinom</b>	64
	Ana Husinec	
P18	<b>Izračun redoks-potencijala ferocenskih derivata. Zašto hibridne DFT metode griješe?</b>	65
	Tea Kuvek	

## Optimizacija reakcijskih uvjeta mehanokemijske sinteze 1,2-bis(2,3,5,6-tetrafluor-4-jodfenil)diazena

Viktorija Medvarić, Katarina Lisac, Nikola Cindro i Dominik Cinčić

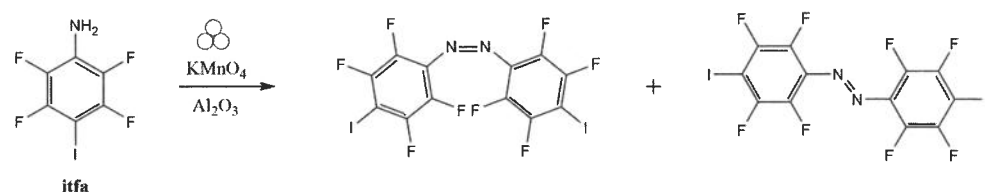
Kemijski odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu,

Horvatovac 102a, Zagreb

[viktorija.medvaric@chem.pmf.hr](mailto:viktorija.medvaric@chem.pmf.hr)

Azobenzeni su spojevi koji prilikom izlaganja svjetlu mogu reverzibilno izomerizirati (*trans* → *cis*) te ih ta karakteristika čini vrlo zanimljivim spojevima za dizajn obojenih i fotoosjetljivih materijala poput organskih poluvodiča i senzora [1,2]. Fotomehaničko ponašanje azo spojeva rezultat je promjene svjetlosne energije u mehaničku energiju, izomerizacija je brza i rezultira značajnim promjenama u optičkim i fizičkim karakteristikama [2]. Prema literaturnim podacima sinteza azobenzenâ najčešće se provodi tradicionalnom metodom u otopini [3], a u posljednje vrijeme koristi se i mehanokemijski pristup [4,5].

U ovom radu proučavana je mehanokemijska sinteza *cis*- i *trans*-1,2-bis(2,3,5,6-tetrafluor-4-jodfenil)diazena iz 1,2,4,5-tetrafluorjodanilina (*itfa*). Promjenom reakcijskih uvjeta (trajanje mljevenja, vrsta i količina oksidansa, količina pomoćne krutine za mljevenje te vrsta dodane kapljevine) pokušalo se doći do spoznaja o reaktivnosti prekursora te utjecaju različitih reakcijskih uvjeta na ishod sinteze. Reakcije mljevenja provedene su u kugličnom mlinu Retsch MM 200 pri frekvenciji 25 Hz. U svim pokusima korištene su posudice načinjene od smjese pleksiglasa i teflona te dvije čelične kuglice promjera 7 mm. Ishodi reakcija praćeni su tekućinskom kromatografijom visoke djelotvornosti. Kao oksidansi u reakcijama mljevenja korišteni su piridinijev klorokromat, kromov(vi) oksid ili kalijev permanganat. Utvrđeno je da je najbolji prinos željenog produkta dobiven pokusom mljevenja 1,2,4,5-tetrafluorjodanilina i kalijeva permanganata u množinskom omjeru 1:6, uz dodatak 200 mg aloksa kao pomoćne krutine za mljevenje te uz trajanje pokusa od 2 sata. Kao tekućina koja potpomaže mljevenje krutih reaktanata isprobani su acetonitril, benzen, aceton ili voda. Pokazalo se da je najbolji prinos reakcije, s najčišćim produktom, dobiven uz dodatak male količine acetona.



[1] J. M. Abendroth, O. S. Bushuyev, P. S. Weiss i C. J. Barrett, *ACS Nano* **9** (2015) 7746–7768.

[2] O. S. Bushuyev, T. Friščić i C. J. Barrett, *CrystEngComm*, **18** (2016) 7204–7211.

[3] E. Merino, *Chem. Soc. Rev.*, **40** (2011) 3835–3853.

[4] R. Thorwirth, F. Bernhardt, A. Stolle, B. Ondruschka i J. Asghari, *Chem. Eur. J.*, **16** (2010) 13236–13242.

[5] G.-W. Wang, *Chem. Soc. Rev.*, **42** (2013) 7668–7700.

## Razvoj sinteze bez otapala uz pomoć planetarnog kugličnog mlina za Ca-Fe sustave složenih metalnih oksida

Filip Bolić<sup>1</sup>, Jelena Bijelić<sup>1</sup>, Anamarija Stanković<sup>1</sup>, Pascal Cop<sup>2</sup>, Bernd Smarsly<sup>2</sup>, Igor Đerđ<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Odjel za kemiju, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Ulica cara Hadrijana 8/A, 31000 Osijek, Hrvatska

<sup>2</sup> Institut za fizikalnu kemiju, Justus Liebig Sveučilište u Giessenu, Heinrich-Buff-Ring 17, 35392 Giessen, Njemačka

[fbolic123@gmail.com](mailto:fbolic123@gmail.com)

Razvojem sinteze bez otapala trostrukog perovskita (Ca<sub>3</sub>Fe<sub>2</sub>MO<sub>3</sub> gdje je M = W, Te, Mo) podrazumijeva pronalazak optimalnih uvjeta u kojima bi se dobio fazno čisti produkt. Parametri koji su mijenjani tijekom eksperimenata bili su brzina i vrijeme: 3 različite brzine vrtnje (250, 500 i 750 ok/min) i vrijeme sinteze svakih 10 min u razmaku od 10 do 120 minuta. Budući da se pokazalo da je pri najmanjoj brzini okretanja (250 ok/min) i najkraćem vremenu sinteze (10 min) najveća fazna čistoća produkta, dodatno su ispitivani utjecaji promjene brzine okretanja (100, 150, 200 i 250 ok/min) pri vremenu 10 minuta. Sintetizirani uzorci su analizirani termogravimetrijski (TGA), infracrvenom spektroskopijom (FT-IR) i rentgenskom difrakcijom na prahu (PXRD).

Perovskiti su spojevi koji zbog svoje specifične strukture mogu pokazivati feroelektrična i feromagnetična svojstva te zbog toga mogu imati primjenu u različitim tehnološkim uređajima (memorijski uređaji, solarne ćelije itd.). U ovom slučaju zbog toga je važno razviti ekološki prihvatljivu i ekonomičnu metodu sinteze ovakvih spojeva, kao što je sinteza bez otapala (eng. *Solvent-free synthesis*) korištena tijekom ovih istraživanja.

Ovo je istraživanje financirano u potpunosti od strane Hrvatske zaklade za znanost "Istraživanje složenih multiferoičnih materijala pripremljenih metodama otopinske kemije" i djelomično od strane projekta HAZU "Istraživanje složenih metalnih oksida na osnovi molibdena".

