

BIĐINELIJEVA JEDINJENJA KAO POTENCIJALNI MONOMERI U FORMIRANJU GELOVA

Nenad Janković¹, Emilija Milović¹, Jelena Petronijević², Nenad Joksimović²,
Dušan Milivojević³

¹Univerzitet u Kragujevcu, Institut za informacione tehnologije Kragujevac, Odeljenje za nauku,
Jovana Cvijića bb, 34 000 Kragujevac, Srbija

²Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno -matematički fakultet, Radoja Domanovića 12, 34 000
Kragujevac, Srbija

³Univerzitet u Beogradu, Institut za nuklearne nauke Vinča, Mike Petrovića Alasa 12-14, 11 001,
Beograd, Srbija, nenad.jankovic@kg.ac.rs

SAŽETAK

U ovom radu je opisan prvi Biđinelijve hibrid koji je upotrebljen kao monomer u formiranju organogela. Organogel je formiran procesom samoorganizacije na sobnoj temperaturi pomoću dimetil-sulfoksida. Nakon uspešnog procesa geliranja u gel su dodate nanočestice bakra. Morfološke karakteristike organogela, kao i njegovog nanokompozitnog gela su takođe ispitivane. Na osnovu analize SEM mikrografa polaznog monomera, njegovog organogela i nanokompozitnog gela zaključili smo da su svi gelovi formirani procesom samoorganizacije.

Ključne riječi: tetrahidropirimidini, organogel, morfolologija, samoorganizacija.

UVOD

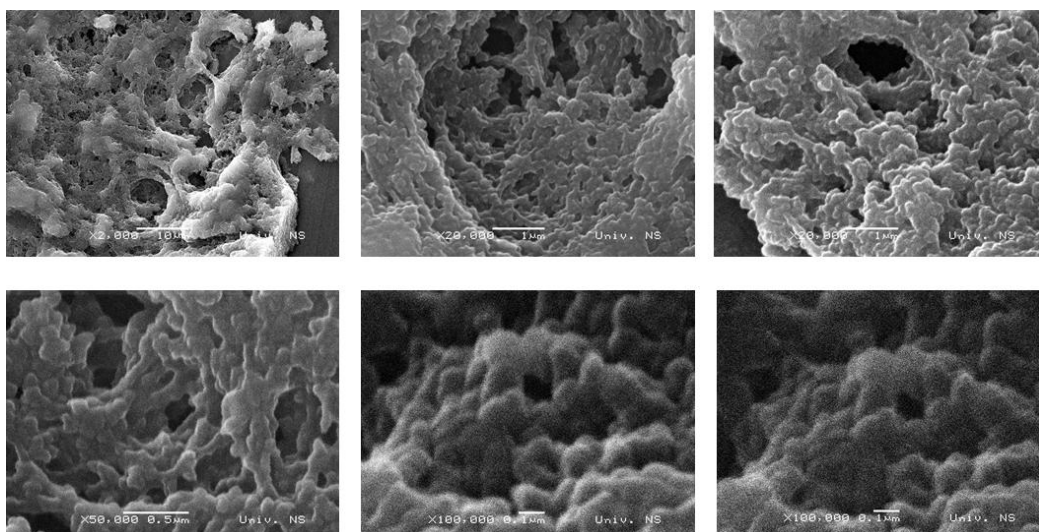
Davne 1891. godine italijanski naučnik sintetisao je heterociklične derivate uree dobijene u kiselokatalizovanoj multikomponentnoj sintezi u jednom koraku (Biginelli, 1891). Iako se Biđinelijev pristup pokazao kao veoma efikasan njegovo otkriće prve multikomponentne reakcije biva u narednim decenijama u velikoj meri zanemareno od strane tadašnje naučne zajednice. Tek nakon njegove smrti (1937) i II svetskog rata interesovanje za njegovu reakciju se naglo povećalo. Nakon dokazanih bioloških svojstava dihidropirimidina i konstantnog interesovanja za njegovo otkriće njemu u čast prva izvedena multikomponentna sinteza dobija naziv Biđinelijeva reakcija (sinteza). Jedinjenja dobijena ovom reakcijom su nazvana Biđinelijeva jedinjenja i/ili hibridi. Ranije dihidropirimidini, a sada po novoj nomenklaturi tetrahidropirimidini, imaju širok spektar bioloških dejstava kao što su: antiinflamatorna, anti-HIV, antitumorska, antibakterijska i mnoga druga (Kaur Chaudhary, Kumar, Gupta, & Rawal, 2017). Međutim, iako se sve više naučnika interesuje za ove molekule do sada ni jedan tetrahidropirimidin nije pokazao gelirajuća svojstva. Imajući u vidu sve navedeno mi smo u ovom radu opisali prvi Biđinelijev hibrid koji je upotrebljen kao monomer za formiranje organogela.

MATERIJAL I METODE RADA

U ovom radu korišćene su hemikalije visokog stepena čistoće (99% i više), a koje su komercijalno dostupne. Dobijeni gelovi su karakterisani. Nanočestice bakra su dobijene po metodi Khan, Rashid, Younas, & Chong, (2016). Morfologije praha i odgovarajućih gelova ispitivane su na mikroskopu JEOL JSM-6460.

REZULTATI I DISKUSIJA

U ovom radu je predstavljena sinteza tetrahidropirimidina, koji je dobijen Biđinelijevom reakcijom thiouree, odgovarajućeg dialdehida i aktivnog metilenskog jedinjenja u prisustvu amidosulfonske kiseline. Hemijska struktura je prikazana na Slici 1. Nakon uspešno izvedene sinteze ispitivana su gelirajuća svojstva dobijenog amorfnog praha u prisustvu različitih rastvarača.



Slika 3. SEM morfologija nanokompozitnog gela.
Figure 3. SEM morphology of nanocomposite gel.

ZAKLJUČCI

U ovom radu uspešno je izvedena sinteza tetrahidropirimidina, njegovog gela i nanocompozitnog gela. Po prvi put je opisana morfološka struktura organogela, koji je dobijen procesom samoorganizacije molekula monomera i dimetil-sulfoksida. Eksperimentalni podaci opisani u ovom radu će značajno doprineti razvoju novih materijala dobijenih od Bidinelijevih hibrida kao monomera. U narednim ispitivanjima ćemo razmatrati potencijalnu primenu dobijenih materijala.

LITERATURA

- Biginelli, P. (1891). Ethyl acetoacetate aldehydeuramide. *Gazzetta Chimica Italiana*, 21, 337–340.
- Kaur, R., Chaudhary, S., Kumar K., Gupta, M. K., & Rawal, R. K. (2017). Recent synthetic and medicinal perspectives of dihydropyrimidinones: A review. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 132, 108-134.
- Khan, A., Rashid, A., Younas, R., & Chong, R. (2016). A chemical reduction approach to the synthesis of copper nanoparticles. *International Nano Letters*, 6, 21-26.

SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTIOXIDATIVE PROPERTIES OF THE FIRST BIGINELLI-BASED ORGANOGELS

Nenad Janković¹, Emilija Milović¹, Jelena Petronijević², Nenad Joksimović², Dušan Milivojević³

¹University of Kragujevac, Institute for Information Technologies Kragujevac, Department of Science, Jovana Cvijića bb, 34 000 Kragujevac, Serbia

² University of Kragujevac, Faculty of Science, Radoja Domanovića 12, 34 000 Kragujevac, Serbia

³ University of Belgrade, Vinča Institute of Nuclear Science, P.O. Box 522, 11 001, Belgrade, Serbia, nenad.jankovic@kg.ac.rs

ABSTRACT

Organogels are semi-solid materials in which gelator molecules in the presence of chosen organic solvent compose self-assembled mesh structure that prevent solvent to flow. During a past few decades, the application of different organogel systems into numerous areas of materials science has been approved (e. g. drug delivery). Considering crucial importance in biotechnology we synthesized self-assembled organogels and investigated their antioxidative activity. The Biginelli reaction is common and efficient for creation of 1,2,3,4- tetrahydropyrimidin-2(1H)-ones (THPM) from a β -ketoester, an aldehyde, and a urea/thiourea. Therefore, the monomers were prepared *via* Biginelli reaction using divanillin-based aldehydes, urea, and 2-(acetoacetoxy) ethyl methacrylate (AEMA) as reactants. The gels were prepared using appropriated monomer in DMSO as an organogelator. The synthesized gels were characterized by ¹H NMR spectroscopy, SEM and rheology. All prepared gels showed high antioxidative capacity measured by EPR. This report of an antioxidant self-assembled organogels presents a new and first application of the Biginelli reaction as well as Biginelli hybrids in materials science.

Keywords: organogel, self-assembly, Biginelli reaction.