

TEHNOLOŠKO-METALURŠKI
FAKULTET

35/195
(Broj zahteva)

28.06.2013.
(Datum)

UNIVERZITET U BEOGRADU

Veće naučnih oblasti tehničkih nauka
(Naziv veća naučne oblasti i kome se
zahtev upućuje)

Z A H T E V
za davanje saglasnosti na predlog teme doktorske disertacije

Molimo da, shodno članu 46. st. 5. tačl. 3 Statuta Univerziteta u Beogradu („Glasnik Univerziteta“, broj 131/06), date saglasnost na predlog teme doktorske disertacije:

**„SINTEZA I KARAKTERIZACIJA HIDROGELOVA NA BAZI 2-HIDROKSIETIL
(MET)AKRILATA, ITAKONSKE KISELINE I POLI(VINIL PIROLIDONA)“**

(pun naziv predložene teme doktorske disertacije)

NAUČNA OBLAST: TEHNOLOŠKO INŽENJERSTVO

PODACI O KANDIDATU:

1. Ime, ime jednog od roditelja i prezime kandidata:

BOJANA (Dragoljub) KREZOVIĆ

2. Naziv i sedište fakulteta na kome je stekao visoko obrazovanje: Univerzitet u Beogradu-Tehnološko-metalurški fakultet

3. Godina diplomiranja: 2008.

4. Naziv magistarske teze kandidata: /

Upisana na doktorske studije šk. 2009/2010. godine.

5. Naziv fakulteta na kome je magistarska teza odbranjena: /

6. Godina odbrane magistarske teze: /

Obaveštavamo Vas da je Nastavno-naučno veće,

(naziv nadležnog tela Fakulteta)

na sednici održanoj 27.06.2013. godine razmotrilo predloženu temu i zaključilo da je tema podobna za izradu doktorske disertacije.

DEKAN FAKULTETA

Prof. dr Đorđe Janačković

Prilog: 1. Predlog teme doktorske disertacije sa obrazloženjem.

2. Akt nadležnog tela fakulteta o podobnosti teme za izradu doktorske disertacije.

3. Podaci o mentoru

Na osnovu čl. 30. stav 3. Zakona o visokom obrazovanju, čl. 38. Statuta TMF-a i čl. 32. Pravilnika o doktorskim studijama TMF, na sednici Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta od 27.06.2013. godine, doneta je

O D L U K A

***o prihvatanju Izveštaja Komisije za ocenu naučne zasnovanosti
teme i odobrenju izrade doktorske disertacije***

Prihvata se Izveštaj Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata **BOJANE KREZOVIĆ, dipl. inž.**, za izradu *doktorske disertacije* pod nazivom: „**SINTEZA I KARAKTERIZACIJA HIDROGELOVA NA BAZI 2-HIDROKSIETIL (MET)AKRILATA, ITAKONSKE KISELINE I POLI(VINIL PIROLIDONA)**“, uz uslov da Veće naučnih oblasti Univerziteta u Beogradu da saglasnost na predlog teme.

Za mentora se određuje dr Simonida Tomić, vanredni profesor TMF.

Odluku dostaviti: Veću naučnih oblasti na saglasnost, kandidatu, mentoru, Službi za nastavno studentske poslove i arhivi Fakulteta.

D E K A N

Prof. dr Đorđe Janačković

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Бојану Крезовић

Име и презиме ментора: Симонида Томић

Звање: ванредни професор

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. **Tomić S.Lj.**, Mičić M.M., Filipović J.M., Suljovrujić E.H., Synthesis, characterization and controlled release of cephalexin drug from smart poly(2-hydroxyethyl methacrylate/poly(alkylene glycol)(meth)acrylates hydrogels), Chemical Engineering Journal 160 (2010) 801–809. ISSN 1385-8947, IF(2010)= 3.074
2. Jovanović Ž., Krklješ A., Stojkovska J., **Tomić S.**, Obradović B., Mišković-Stanković V., Kačarević-Popović Z., Synthesis and characterization of silver/poly(N-vinyl-2-pyrrolidone) hydrogel nanocomposite obtained by *in situ* radiolytic method, Radiation Physics and Chemistry 80 (2011) 1208-1215. ISSN 0969-806X, IF(2011)=1.227
3. Dobić S.N., Filipović J.M., **Tomić S.Lj.**, Synthesis and characterization of poly(2-hydroxyethyl methacrylate/itaconic acid/poly(ethylene glycol) dimethacrylate) hydrogels, Chemical Engineering Journal 179 (2012) 372–380. ISSN 1385-8947, IF(2011)=3.461
4. **Tomić S.Lj.**, Mičić M.M., Đokić D., Vasiljević-Radović D.G., Filipović J.M., Suljovrujić E.H., Preparation of Silver(I) Complexes with Itaconic Acid-Based Hydrogels for Biomedical Application, Materials Manufacturing Processes 24 (2009) 1197–1201. ISSN 1042-6914, IF(2009)=0.968
5. Krezović B.D., Dimitrijević S.I., Filipović J.M., Nikolić R.R., **Tomić S.Lj.**, Antimicrobial P(HEMA/IA)/PVP semi-interpenetrating network hydrogels, Polymer Bulletin 70 (2013) 809-819. ISSN 0170-0839, IF(2011)=1.532

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техничко-технолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће,

на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 25.06.2013.

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

**NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO-METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Predmet: Podobnost teme i kandidata Bojane Krezović za izradu doktorske disertacije

Odlukom br. 35/20 od 31.01.2013. imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata Bojane Krezović za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme: **“Sinteza i karakterizacija hidrogelova na bazi 2-hidroksietil (met)akrilata, itakonske kiseline i poli(vinil pirolidona)”**.

Na osnovu materijala priloženog uz Zahtev kandidata, Komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Podaci o kandidatu

1.1. Biografski podaci

Bojana D. Krezović rođena je 19.02.1984. godine u Pljevljima, Republika Crna Gora, gde je završila osnovnu i srednju školu. Tehnološko-metalurški fakultet u Beogradu, odsek Organska hemijska tehnologija i polimerno inženjerstvo, je upisala 2002. godine. Diplomirala je 2008. godine, na katedri za Organsku hemijsku tehnologiju, sa temom “Antimikrobna aktivnost hidrogelova na bazi poli(vinil pirolidona)”, sa ocenom 10 (deset). Prosečna ocena u toku studiranja je 7,84 (sedam 84/100).

Doktorske studije na Tehnološko-metalurškom fakultetu u Beogradu, odsek Hemijsko inženjerstvo, je upisala 2009. godine.

Govori, čita i piše engleski i ruski jezik.

1.2. Stečeno naučnoistraživačko iskustvo

U okviru doktorskih studija položila je sve ispite predviđene planom i programom, uključujući i završni ispit, postigavši sledeće ocene:

Predmet	ESPB	Ocena
Odabrana poglavlja matematičke analize	5	9
Hemijska kinetika	5	6
Hemijska termodinamika	5	9
Fenomeni prenosa u biološkim sistemima	5	9
Principi organske sinteze-savremene metode i reakcije	6	10
Fizička organska hemija	5	10
Fizičko-hemijske osnove farmaceutskog inženjerstva	4	10
Heterogena kataliza	4	10
Polimerni biomaterijali	4	10
Bioaktivne materije u kozmetičkim proizvodima	4	10
Viši kurs karakterisanja makromolekula	4	9
Završni ispit	30	10
Prosek		9,33

U toku dosadašnjeg rada ima objavljena dva rada u međunarodnom časopisu, kao i dva saopštenja na skupovima međunarodnog značaja, objavljena u obliku kratkog izvoda.

Spisak objavljenih naučnih radova i saopštenja

Rad u časopisu istaknutog međunarodnog značaja (M₂₂)

1. Krezović B. D., Dimitrijević S. I., Filipović J. M., Nikolić R. R., Tomić S. Lj.: *Antimicrobial P(HEMA/IA)/PVP semi-interpenetrating network hydrogels*, Polymer Bulletin, Vol 70, No 3, 2013, pp. 809-819 DOI 10.1007/s00289-012-0830-y. ISSN 0170-0839 IF(2011)=1.532

Rad u časopisu međunarodnog značaja (M₂₃)

1. Tomić S. Lj., Mičić M. M., Krezović B. D., Dobić S. N., Suljovrujić E. H., Filipović J. M.: *Smart hydrogels based on itaconic acid for biomedical application*, Hemijska industrija, Vol 63, No 6, 2010, pp. 603-610. ISSN 0367-598X IF(2010)=0.137

Naučno saopštenje na skupu međunarodnog značaja, štampano u knjizi radova, u obliku kratkog izvoda (M₃₄)

1. Jovašević J. S., Vojisavljević M. D., Krezović B. D., Filipović J. M., Suljovrujić E. H., Tomić S. Lj.: *Swelling and biocompatibility behavior of P(HEA/IA/PEGDMA) hydrogels*, Tenth young researchers' conference materials science and engineering, Programme and book of abstracts XI/1, Belgrade, Serbia, 2011, p. 44 ISBN 978-86-80321-27-1
2. Jovašević J. S., Krezović B. D., Filipović J. M., Tomić S. Lj.: *pH Sensitive and Temperature Dependent Swelling of P(HEMA/IA/PEGDMA) Hydrogels*, Second International Workshop: Characterization, properties and applications of nanostructure ceramics, polymers and composites, Book of abstracts, Belgrade, 2011, p. 38, P8 ISBN 978-86-7401-278-9

1.3. Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu dosadašnjeg angažovanja i pokazanih rezultata tokom doktorskih studija, Krezović Bojana, dipl. inženjer tehnologije, pokazala je sklonost i sposobnost za bavljenje naučnoistraživačkim radom. Tema doktorske disertacije pripada oblasti iz koje je objavila dva rada u međunarodnim časopisima, kao i dva saopštenja na skupovima međunarodnog značaja, objavljena u obliku kratkog izvoda. Na osnovu ovoga se zaključuje da je ispunila potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije.

2. Predmet i cilj istraživanja

Predmet rada ove doktorske disertacije je sinteza novih tipova kopolimernih hidrogelova na bazi 2-hidroksietil metakrilata (HEMA) i 2-hidroksietil akrilata (HEA), sa itakonskom kiselinom (IK) i poli(vinil pirolidonom) (PVP). Hidrogelovi će biti sintetisani polimerizacijom preko slobodnih radikala. Pri sintezi će se varirati vrsta komponente i njihov odnos u polaznoj smeši.

Poli(2-hidroksietil metakrilat) (PHEMA) je prvi sintetisani hidrogel, koji je našao biomedicinsku primenu, i to za izradu mekih kontaktnih sočiva. Nakon toga je nastavljeno sa daljim istraživanjem novih klasa hidrogelova na bazi poli(2-hidroksietil metakrilata).

Hidrogelovi na bazi poli(2-hidroksietil metakrilata) pokazuju zadovoljavajuću biokompatibilnost, i fizičko-hemijska svojstva slična živim tkivima, kao i dobru hemijsku i hidrolitičku stabilnost, i tolerantnost prema inkapsuliranim ćelijama. Imaju izuzetan značaj u lečenju rana, inkapsulaciji ćelija, otpuštanju lekova i inženjerstvu tkiva. Sadržaj vode u ovim hidrogelovima je sličan kao u živim tkivima, što im omogućava primenu u medicini, posebno u regeneraciju tkiva [1-7].

Homopolimerni hidrogelovi na bazi 2-hidroksietil akrilata (HEA), a naročito oni na bazi 2-hidroksietil metakrilata (HEMA), pokazuju mali stepen bubrenja i lošija mehanička svojstva. Uvođenjem komonomerne i polimerne komponente u sastav hidrogela, može se uticati na poboljšanje biokompatibilnosti, stepena bubrenja i mehaničkih svojstava kopolimera. Na ovakav način se dizajniraju novi polimerni biomaterijali, i uvećava spektar njihove primene u biomedicinske svrhe.

U ovom radu su hidrogelovi na bazi 2-hidroksietil metakrilata i 2-hidroksietil akrilata, modifikovani dodavanjem itakonske kiseline i poli(vinil pirolidona). Poli(vinil pirolidon) se već dugo uspešno primenjuje kao osnovni materijal za pravljenje hidrogelova. Poznat je po svojoj biokompatibilnosti, i našao je primenu u farmaciji i medicini, kao i za aditive u hrani i kozmetici. Takođe se koristi kao komponenta za proizvodnju kontaktnih sočiva, za lokalne prevlake u tretmanu rana (opekotine, čirevi na koži i postoperativna oštećenja), i u sistemima za kontrolisano otpuštanje lekova. Predstavlja jedan od najviše korišćenih polimera u medicini, zbog dobre rastvorljivosti u vodi, povoljne citokompatibilnosti i izražene hidrofilnosti [8-13]. Poli(vinil pirolidon) je jedan od najpoznatijih polimera koji u određenoj meri poseduje antimikrobna svojstva. Zbog toga se može koristiti za proizvodnju medicinskih sredstava kao što su: hirurški konci, proteze, premošćenja, hirurški konci, prevlake i implantati. Njegovom primenom se može sprečiti pojava infekcije, koja se može pojaviti kao neželjena reakcija usled primene ovih sredstava. Ova svojstva mogu da traju duži vremenski period, što je vrlo značajno u sprečavanju pojave infekcije.

Ugradnjom PVP u hidrogelove na bazi 2-hidroksietil metakrilata i 2-hidroksietil akrilata, umeću se duži hidrofilni i fleksibilni lanci, koji mogu da povećaju stepen bubrenja, a istovremeno poboljšaju i mehaničku jačinu. Takođe, uvođenjem PVP dobija se polimerna matrica koja može da pokazuje i antimikrobna svojstva, što bi bilo veoma značajno za njihovu potencijalnu primenu.

S druge strane, itakonska kiselina doprinosi većoj biokompatibilnosti, zbog svog prirodnog porekla. Ona se dobija iz obnovljivih izvora, fermentacijom melase ili skroba. Male količine obezbeđuju zadovoljavajuću pH osetljivost, i povećanje stepena bubrenja hidrogelova. U manjem sadržaju, lako polimerizuje, dajući polimerne lance sa bočnim karboksilnim grupama, koje su hidrofilne i sposobne da formiraju vodonične veze sa odgovarajućim grupama, pa se može unaprediti mehanička jačina hidrogelova [14, 15].

Naučni cilj istraživanja ovog rada je:

- sinteza dve nove klase hidrogelova koji sadrže 2-hidroksietil metakrilat, itakonsku kiselinu i poli(vinil pirolidon), kao i 2-hidroksietil akrilat, itakonsku kiselinu i poli(vinil pirolidon). Pri sintezi će se varirati vrsta komponente i njihov odnos u polaznoj smeši, da bi se ispitao uticaj na svojstva ovih hidrogelova;
- ispitavanje strukture hidrogelova pomoću infracrvene spektroskopije sa Fourier-ovom transformacijom, a skenirajućom elektronskom mikroskopijom će se izvršiti uvid u morfologiju i poroznost sintetisanih hidrogelova;
- ispitivanje bubrenja hidrogelova na različitim pH vrednostima i temperaturama koje predstavljaju fiziološki interesantne vrednosti;
- određivanje antimikrobnih svojstava ispituje se u interakciji sa mikrobnim kulturama: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, koje su odabrane kao najčešći uzročnici pojave infekcija;
- ispitaće se mehanička svojstva koja predstavljaju vrlo važna svojstva polimernih biomaterijala, a posebno hidrogelova.

Literatura:

1. Peppas N. A., Huang Y., Torres-Lugo M., Ward J. H., Zhang J.: *Physicochemical foundations and structural design of hydrogels in medicine and biology*, - Annu. Rev. Biomed. Eng., Vol 2, 2000, pp. 9-29.
2. Yanez F., Concheiro A., Alvarez-Lorenzo C.: *Macromolecule release and smoothness of semi-interpenetrating PVP-pHEMA networks for comfortable soft contact lenses*, - European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, Vol 69, 2008, pp. 1094-1103.
3. Mičić M. M., Tomić S. Lj., Filipović J. M., Suljovrujić E. H.: *Biokompatibilni i bioadhezivni hidrogelovi na bazi 2-hidroksietil metakrilata i monofunkcionalizovanih poli(alkilenglikola)a i itakonske kiseline*, - Hem. Ind., Vol 61, No 2, 2007, pp. 83-89.
4. Yue Y., Sheng X., Wang P.: *Fabrication and characterization of microstructured and pH sensitive interpenetrating networks hydrogel films and application in drug delivery field* - Polymer European Journal, Vol 45, 2009, pp. 309-315.
5. Ferreira P., Calvino P., Cabrita A. S., Schacht E., Gil M. H.: *Synthesis and characterization of new methacrylate based hydrogels*, - Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, Vol 42, No 3, 2006, pp. 419-427.
6. Barcellos I., Pires A., Katime I.: *Physical properties of hydrogels of poly(2-hydroxyethyl methacrylate) and copolymers with mono-methyl itaconate synthesized by bulk and solution polymerization*, - Polymer International, Vol 49, 2000, pp. 825-830.
7. Tomic S. Lj., Mičić M. M., Dobić S. N., Filipović J. M., Suljovrujić E. H.: *Smart poly(2-hydroxyethyl methacrylate/itaconic acid) hydrogels for biomedical application*, - Radiation Physics and Chemistry, Vol 79, 2010, pp. 643-649.
8. Jin S., Liu M., Zhang F., Chen S., Niu A.: *Synthesis and characterization of pH-sensitivity semi-IPN hydrogel based on hydrogen bond between poly(N-vinylpyrrolidone) and poly(acrylic acid)*, - Polymer, Vol 47, 2006, pp. 1526-1532.
9. Yaung J., Kwei T. K.: *pH-Sensitive Hydrogels Based on Polyvinylpyrrolidone – Polyacrylic Acid (PVP-PAA) Semi-Interpenetrating Networks (Semi-IPN): Swelling and Controlled Release*, - Journal of Applied Polymer Science, Vol 69, 1998, pp. 921-930.
10. Abd El-Rehim H. A., Hegazy E. A., Hamed A. A., Swilem A. E.: *Controlling the size and swellability of stimuli-responsive polyvinylpyrrolidone-poly(acrylic acid) nanogels synthesized by gamma radiation-induced template polymerization*, - European Polymer Journal, Vol 49, 2013, pp. 601-612.
11. Singh D., Choudhary V., Koul V.: *Radiation Synthesis of Interpenetrating Polymer Networks Based on N-Vinyl Pyrrolidone – Acrylic Acid Copolymer and Gelatin. I. Swelling, Morphology, and Thermal Characterization for Biomedical Applications* - Journal of Applied Polymer Science, Vol 104, 2007, pp. 1456-1463.
12. Devine D. M., Devery S. M., Lyons J. G., Geever L. M., Kennedy J. E., Higginbotham C. L.: *Multifunctional polyvinylpyrrolidinone-polyacrylic acid copolymer hydrogels for biomedical applications* - International Journal of Pharmaceutics, Vol 326, 2006, pp. 50-59.
13. Abd El-Mohdy H. L., Hegazy E.: *Preparation of Polyvinyl Pyrrolidone-Based Hydrogels by Radiation-Induced Crosslinking with Potential Application as Wound Dressing* - Journal of Macromolecule Science, Vol 45, 2008, pp. 997-1004.
14. Tomić S. Lj., Mičić M. M., Krezović B. D., Dobić S. N., Suljovrujić E. H., Filipović J.M.: *Inteligentni hidrogelovi na bazi itakonske kiseline za biomedicinsku primenu*, - Hem. ind., Vol 63, No 6, 2009, pp. 603-610.

15. Tomić S. Lj., Mičić M. M., Filipović J. M., Suljovrujić E. H.: *Swelling and drug release behavior of poly(2-hydroxyethyl methacrylate/itaconic acid) copolymeric hydrogels obtained by gamma irradiation*, - Radiation Physics and Chemistry, Vol 76, 2007, pp. 801–810.

3. Polazne hipoteze

Nakon sinteze prvog hidrogela, poli(2-hidroksietil metakrilat), koji je našao primenu u izradi kontaktnih sočiva, počelo je sve veće interesovanje za ove materijale. Izvedene su mnoge studije da bi se poboljšale njihove karakteristike, i proširila i unapredila njihova primena. Tako su sada hidrogelovi našli primenu u brojnim biomedicinskim disciplinama, pri lečenju bolesti kao što su osteoporoza, astma, za izradu mekih kontaktnih sočiva, unutarokularnih sočiva, mekih tkiva, prevlaka za opekotine, veštačkih hrskavica, veštačkih glasnih žica, veštačkih nerava, u sistemima za kontrolisano otpuštanje lekova.

I danas hidrogelovi predstavljaju interesantnu oblast za naučna istraživanja zahvaljujući svojoj biokompatibilnosti i hidrofilnosti, netoksičnosti, izuzetnoj hemijskoj i hidrolitičkoj stabilnosti. Elastičnost i gumolika priroda nabubrelih hidrogelova omogućavaju smanjenje trenja i iritaciju okolnih tkiva do minimuma, i slično okolnom tkivu dozvoljavaju difuziju proizvoda metabolizma. "Inteligentni" hidrogelovi predstavljaju posebnu vrstu hidrogelova koja se u značajnom obimu ispituje, zbog toga što su osetljivi na dejstvo stimulansa iz spoljašnje sredine: temperature, pH, jonske jačine, električnog i magnetnog polja, svetlosti i zvuka.

Biomedicinska primena hidrogelova je veoma široka. Moguća je pojava znakova infekcije nakon ugradnje medicinskih naprava na bazi polimernih biomaterijala, pa je prevencija njihove kontaminacije mikroorganizmima vrlo značajna. U novije vreme se razvijaju biomaterijali na bazi polimera koji poseduju specifična antimikrobna svojstva u dužem vremenskom periodu. Stoga poli(vinil pirolidon), kao jedna od komponenti u sintezi hidrogelova, može unaprediti takva svojstva.

4. Naučne metode istraživanja

U ovom radu će biti izvedena sinteza hidrogelova na bazi 2-hidroksietil metakrilata (HEMA) i 2-hidroksietil akrilata (HEA), sa itakonskom kiselinom (IK) i poli(vinil pirolidonom) (PVP). Hidrogelovi će biti sintetisani polimerizacijom preko slobodnih radikala. Pri sintezi će se varirati vrsta komponenti i njihov odnos u polaznoj smeši. Na osnovu toga će se odrediti i njihov uticaj na svojstva hidrogelova.

Sintetisani hidrogelovi biće karakterisani studijama bubrenja na različitim pH vrednostima i temperaturama koje predstavljaju fiziološki interesantne vrednosti. Na osnovu toga će biti određeni parametri bubrenja: ravnotežni stepen bubrenja, kinetička konstanta bubrenja, difuzioni eksponent bubrenja i koeficijent difuzije fluida. Na osnovu rezultata eksperimentalnih merenja, korišćenjem teorije ravnotežnog bubrenja, odrediće se parametri mreže: zapreminski udeo polimera u nabubrelom stanju, srednja molska masa polimernih lanaca između dve susedne tačke umreženja, srednji efektivni stepen umreženja, i odgovarajuća veličina pora.

Određivanje antimikrobnih svojstava će se ispitati u interakciji sa mikrobnim kulturama: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*. U zavisnosti od sastava hidrogelova određiće se u kojoj meri pokazuju antimikrobna svojstva i prema kojoj kulturi.

Struktura hidrogelova će biti okarakterisana pomoću infracrvene spektroskopije sa Fourier-ovom transformacijom (FTIR), izvršiće se identifikacija najvažnijih funkcionalnih grupa. Skenirajuća elektronska mikroskopija (SEM) će se koristiti da bi se dobio uvid u morfologiju uzoraka. Mehanička svojstva će se odrediti pomoću dinamičko-mehaničke analize (DMA). Meriće se moduo smicanja i analizirati uticaj sastava kopolimernih hidrogelova.

5. Očekivani naučni doprinos

Očekivani naučni doprinos koji se postiže ovim radom biće prikazan u rezultatima do kojih će se doći:

- sinteza 2 nove klase hidrogelova bazi 2-hidroksietil metakrilata, itakonske kiseline i poli(vinil pirolidona), kao i 2-hidroksietil akrilata, itakonske kiseline i poli(vinil pirolidona);
- studijama bubrenja koje će biti urađene u širokom opsegu pH vrednosti i temperatura, koje simuliraju fiziološke i patofiziološke uslove, će se dobiti uvid u "inteligentno" ponašanje ovih hidrogelova;
- određivanjem mehaničkih svojstava merenjem modula smicanja u zavisnosti od tipa (met)akrilata i sastava hidrogelova doneće se zaključak o njihovom uticaju na mehanička svojstva, koja su veoma važna za njihovu primenu;
- ispitivanjem antimikrobnih svojstava će se zaključiti koji od sintetisanih hidrogelova pokazuju najveću efikasnost i prema kojoj mikrobnj kulturi: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*.

Na osnovu rezultata koji će biti predstavljeni i detaljno analizirani, očekuje se da će ova disertacija dati zaključak o terapijskoj efikasnosti ovih hidrogelova i njihovoj potencijalnoj primeni u farmaciji i medicini kao antiinfektivnih obloga u tretmanima kože u dermatologiji, kao i nosača lekovitih supstanci. Takođe ovaj rad predstavljaće osnovu za dalja istraživanja, kao i moguće modifikacije i poboljšanja ispitivanih polimernih sistema.

6. Plan istraživanja i struktura rada

Struktura ova doktorske disertacije obuhvatiće šest celina: Uvod, Teorijski deo, Eksperimentalni deo, Rezultati i diskusija, Zaključak, Literatura.

U prvoj celini, Uvod, biće definisan u kratkoj formi predmet i cilj ovog istraživanja.

Druga celina, Teorijski deo, obuhvataće deo koji je posvećen hidrogelovima, teorijske osnove. Biće data njihova definicija, objašnjenja svojstva, metode sinteze, njihova podela i moguća primena hidrogelova. U ovoj celini će biti prikazan i pregled ranijh istraživanja, koji je povezan sa tematikom ove teze. U okviru njega će se prikazati dosadašnja ispitivanja i rezultati koji su dobijeni, kao i njihova biomedicinska primena.

U celini Eksperimentalni deo biće dat pregled monomera, polimera i ostalih hemikalija i njihove karakteristike, koji se koriste za sintezu hidrogelova. Biće opisan način sinteze hidrogelova, kao i

uslovi pod kojima se sinteza odvija. Takođe, navešće se metode i uređaji koji će se koristiti za karakterizaciju hidrogelova.

Celina Rezultati i diskusija obuhvatiće prikaz rezultata do kojih se došlo u ovom radu, primenom metoda koje su navedene i objašnjene u predhodnom poglavlju. Svi rezultati koji su dobijeni biće detaljno prikazani i prodiskutovani.

Sledeća celina je Zaključak. U njemu će biti prikazana u kratkoj formi suština ove doktorske disertacije. Biće navedeni i rezultati i očekivani naučni doprinos koji se postiže ovim radom.

Poslednja celina, Literatura, obuhvataće prikaz referenci koje su citirane u ovoj disertaciji.

7. Zaključak i predlog

Na osnovu svega izloženog, Komisija smatra da je tema doktorske disertacije pod naslovom **„Sinteza i karakterizacija hidrogelova na bazi 2-hidroksietil (met)akrilata, itakonske kiseline i poli(vinil pirolidona)“**, koju je predložila Bojana Krezović, dipl. inženjer tehnologije, naučno zasnovana, pa predlaže Nastavno-naučnom veću Tehnološko-metalurškog fakulteta da je prihvati i da za mentora imenuje dr Simonidu Tomić, vanrednog profesora Tehnološko-metalurškog fakulteta u Beogradu.

Istraživanja u okviru ove doktorske disertacije pripadaju naučnoj oblasti Tehnološko inženjerstvo, za koju je Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu matična ustanova.

U Beogradu, 17.06.2013. godine

Članovi Komisije:

Dr Simonida Tomić, vanred. prof., TMF
Univerziteta u Beogradu

Dr Melina Kalagasidis Krušić, vanred. prof., TMF
Univerziteta u Beogradu

Dr Gordana Ušćumlić, red. prof., TMF
Univerziteta u Beogradu

Dr Edin Suljovrujić, naučni savetnik, INN Vinča
Univerziteta u Beogradu