

Dr. sc. Emira Kahrović, doktor hemijskih nauka, profesor emeritus Univerziteta u Sarajevu, penzionisana redovna profesorica Univerziteta u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet, dopisna članica Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, uže naučne oblasti *Anorganska hemija, predsjednica*

Dr. sc. Nevzeta Ljubijankić, doktor hemijskih nauka, redovna profesorica Univerziteta u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet, uže naučne oblasti *Opšta hemija i Anorganska hemija, član*

Dr. sc. Sabina Begić, doktor hemijskih nauka, vanredna profesorica Univerziteta u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet, uže naučne oblasti *Opšta hemija i Anorganska hemija, član*

VIJEĆU UNIVERZITETA U SARAJEVU - PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET

Predmet: Izbor **NASTAVNIKA** u zvanju **VANREDNI PROFESOR** za oblast **Anorganska hemija** na Univerzitetu u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za hemiju – 1 izvršilac sa punim radnim vremenom

Na osnovu člana 69. stav (1) tačka f) i člana 123. Zakona o visokom obrazovanju (Službene novine Kantona Sarajevo, broj: 36/22), člana 115. Statuta Univerziteta u Sarajevu, prijedloga Vijeća Odsjeka za hemiju od 02.02.2024. godine, i Odluke Vijeća Univerziteta u Sarajevu - Prirodno-matematički fakultet sa 67. sjednice, održane 08.02.2024. godine, Dekan Fakulteta donio je Odluku broj 01/06-175/2-2023 od 08.02.2024. godine kojom smo imenovani u Komisiju za pripremanje prijedloga za izbor **NASTAVNIKA** u zvanju **VANREDNOG PROFESORA** za oblast Anorganska hemija na Univerzitetu u Sarajevu - Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za hemiju - 1 izvršilac sa punim radnim vremenom.

Na osnovu uvida u dostavljenu dokumentaciju podnosimo sljedeći

I Z V J E Š T A J

Na raspisani Konkurs/Natječaj objavljen 04.01.2024. godine, u dnevnom listu „Dnevni Avaz“, web stranici Fakulteta i web stranici Univerziteta u Sarajevu, za izbor **VANREDNOG PROFESORA** za oblast Anorganska hemija na Univerzitetu u Sarajevu - Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za hemiju – 1 izvršilac, prijavio **Dr. sc. Adnan Zahirović**, kao jedini kandidat. Stručna služba za prijem pristiglih prijavi dostavila nam je Potvrdu broj 02/01-80/2-2024. od 23.01.2024. godine kojom se potvrđuje da je prijava Dr. sc. Adnana Zahirovića blagovremena te Potvrdu broj 02/01-80/3-2024. od 09.02.2024. kojom se potvrđuje da je prijava potpuna i uredna.

Uz prijavu na konkurs Dr. sc. Adnan Zahirović je priložio:

- Biografiju s bibliografijom
- Izvod iz matične knjige rođenih – original
- Uvjerenje o državljanstvu – original
- Diplomu i Dodatak diplomi o stečenoj akademskoj tituli i stručnom zvanju bakalaureat/bachelor inženjerske hemije – ovjerena kopija
- Diplomu i Dodatak diplomi o stečenoj akademskoj tituli i zvanju magistar inženjerske hemije – ovjerena kopija

- Diplomu i Dodatak diplomi o stečenoj akademskoj tituli i naučnom zvanju doktor hemijskih nauka – ovjerena kopija
- Dva priznanja „Zlatna značka Univerziteta u Sarajevu“ – ovjerene kopije
- Odluka o izboru u zvanje docenta za oblast „Anorganska hemija“ – ovjerena kopija
- Potvrde o angažmanu na drugim fakultetima – originali
- Potvrdu o mentorstvu završnih – magistarskih radova II ciklusa studija – original
- Nagradu Univerziteta u Sarajevu za rezultate naučno/umjetničkog rada u 2021. godini – ovjerena kopija
- Dokaze o originalnom stručnom uspjehu – projekti (od prethodnog izbora)
- Prilozi bibliografiji (od prethodnog izbora) u tvrdoj kopiji
- Biografiju i kompletnu bibliografiju u elektronskoj formi na CD-u uz dodatke o recenzijama, učešću u Komisijama za izbore i odbrane doktorskih disertacija.

1. BIOGRAFSKI PODACI

1.1 Datum i mjesto rođenja

22. januar 1990. godine, Doboj, Bosna i Hercegovina

1.2. Obrazovanje

2013 – 2018	<p>Doktor hemijskih nauka Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu Doktorska disertacija: „Heteroleptički kompleksi rutenija sa flavonoidima: Sinteza, karakterizacija i struktura“ pod mentorstvom prof. dr. Emire Kahrović i prof. dr. Marine Cindrić. <i>Prosječna ocjena tokom studija (11 ispita): 10.0</i></p>
2014 – 2015	<p>Jednosemestralni studijski boravak u okviru dokorskog studija na Sveučilištu u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zavod za opću i anorgansku kemiju, <i>smjer: Anorganska i strukturna kemija</i> (Erasmus Mundus Basileus V mobility project)</p>
2012 – 2013	<p>Magistar inženjerske hemije Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu Magistarski rad: „Spektroskopski i elektrohemijski dokazi interkalacije CT DNA sa Natrij bis(<i>N</i>-oksifenil-5-<i>X</i>-salicilideniminato-<i>ONO</i>)rutenat(III) kompleksim“ pod mentorstvom prof. dr. Emire Kahrović <i>Prosječna ocjena tokom studija (9 ispita): 10.0</i></p>
2008 – 2012	<p>Bakalaureat/bachelor inženjerske hemije Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu Diplomski rad: „Sinteza i karakterizacija novog anionskog kompleksnog jedinjenja tetrametilamonij dihlorobis(<i>N</i>-butilsalicilideniminato-<i>ON</i>)rutenat(III)“ pod mentorstvom prof. dr. Emire Kahrović. <i>Prosječna ocjena tokom studija (59 ispita): 10.0</i></p>
2004 – 2008	<p>Opća gimnazija „Edhem Mulabdić“ Maglaj, <i>prirodno izborno područje</i></p>
1996 – 2004	<p>Osnovna škola „Sulejman Omerović Car“ Maglaj</p>

1.3. Radno iskustvo

Od 28.10.2020. do danas	Docent za oblast <i>Anorganska hemija</i> na Odsjeku za hemiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu
2021/2022 – 2023/2024	Docent na predmetima Opšta hemija i Neorganska hemija na Metalurško-tehnološkom fakultetu Univerziteta u Zenici – Vanjski saradnik
2022/2023 – 2023/2024	Docent na predmetu Medicinska hemija na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Zenici – Vanjski saradnik
2021/2022	Docent na predmetu Hemija na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Zenici – Vanjski saradnik
Od 07.07.2016. do 27.10.2020.	Viši asistent za oblast <i>Anorganska hemija</i> na Odsjeku za hemiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu
Od 20.02.2013. do 07.07.2016.	Asistent za oblasti <i>Anorganska hemija</i> i <i>Analitička hemija</i> na Odsjeku za hemiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu

1.4. Poznavanje stranih jezika

- Engleski jezik poznaje aktivno (nivo B2.2 – Certifikat Soroš škola stranih jezika, Sarajevo)
- Njemački jezik poznaje pasivno.

1.5. Iskustvo u istraživanjima

Dr. sc. Adnan Zahirović ima iskustvo u dizajnu i sintezi kompleksa metala sa osobinama relevantnim za biološku upotrebu i u katalizi. Od sintetskih tehnika ima iskustvo u sintezi iz rastvora, solvotermalnoj, elektrohemijskoj i mehanohemijskoj sintezi. Dr. sc. Adnan Zahirović ima iskustvo u primjeni hemijske i termičke analize, infracrvene i elektronske spektroskopije, NMR spektroskopije, masene spektrometrije, magnetnohemijskih mjerenja i elektrohemijskih tehnika u karakterizaciji koordinacionih jedinjenja. Istraživačko iskustvo i interesovanje kandidata obuhvata i interakciju kompleksa metala sa biomolekulama kakve su DNA i proteini. Također, kandidat ima iskustvo u kinetičkim mjerenjima katalitičkih reakcija koje uključuju komplekse metala i male organske molekule.

1.6. Nagrade i priznanja

novembar 2022.	Nagrada za naučnoistraživački rad Univerziteta u Sarajevu za 2021. godinu
novembar 2020.	Nagrada za naučnoistraživački rad Univerziteta u Sarajevu za 2019. godinu
mart 2019.	Nagrada za naučnoistraživački rad Univerziteta u Sarajevu za 2017. godinu
septembar 2018.	Rad objavljen u časopisu Analytical Methods uvršten u tematsku kolekciju „ <i>Analytical Methods Recent HOT articles</i> “ po preporuci editora (top 10% istraživanja koja se objave)
oktobar 2013.	Nosilac priznanja „ Zlatna značka Univerziteta u Sarajevu “ kao najbolji student prvog i drugog ciklusa studija Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu
oktobar 2012.	Nosilac priznanja „ Zlatna značka Univerziteta u Sarajevu “ kao najbolji

student prvog ciklusa studija Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu i najuspješniji student Univerziteta u Sarajevu

1.7. Članstva

Član je dva društva:

- Society of Biological Inorganic Chemistry
- Društvo hemičara i tehnologa Kantona Sarajevo

1.8. Usavršavanja

oktobar 2015

Training & Research for Academic Newcomers, Univerzitet u Sarajevu, 2015 (pedagoško obrazovanje)

2. NAUČNI RADOVI

2.1. Naučni radovi u časopisima

Dr. sc. Adnan Zahirović je koautor 29 naučnih radova indeksiranih u relevantnim međunarodnim bazama, od čega je 21 rad indeksiran u *Web of Science Current Contents Chemical, Physical and Earth Science*.

Naučni radovi nakon izbora u zvanje docenta (11)

Dr. sc. Adnan Zahirović je od prethodnog izbora objavio 11 naučnih radova u časopisima indeksiranim u *Web of Science Core Collection*. Radovi 1 – 8 su iz oblasti sinteze, karakterizacije i/ili biološke aktivnosti novih kompleksa vanadija, rutenija i bakra i klasificiraju se u područje hemije kompleksnih jedinjenja, koja je oblast anorganske hemije za koju se kandidat bira. Sve ove radove obuhvata baza *Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*. Adnan Zahirović je također koautor tri rada (9-11) u kojim je ispitana upotreba otpadne biomase kao potencijalnih biosorbenata na bazi lignoceluloznog materijala za prečišćavanje otpadnih voda. Doprinos kandidata u ovim radovima je u karakterizaciji lignoceluloznog materijala infracrvenom spektroskopijom.

1. **Zahirović, Adnan**, Selma Hadžalić, Aleksandar Višnjevac, Muhamed Fočak, Burak Tüzün, Dijana Žilić, Sunčica Roca, Jurica Jurec, Anela Topčagić, and Inesa Osmanković. "Vanadium (IV) complexes of salicylaldehyde-based furoic acid hydrazones: Synthesis, BSA binding and in vivo antidiabetic potential." *Journal of Inorganic Biochemistry* 244 (2023): 112232.

(*Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*)

<https://doi.org/10.1016/j.jinorgbio.2023.112232>

U ovom radu opisana je sinteza, karakterizacija i biološka aktivnost pet novih neutralnih heteroleptičkih oktaedarskih paramagnetičnih mononuklearnih oksidovanadij(IV) kompleksa opšteg sastava [VO(bpy)L], gdje je L dianjonski tridentatni ONO-donorski hidrazonski ligand izveden iz hidrazida 2-furanske kiseline i salicilaldehida i njegovih 5-supstituiranih derivata. Karakterizacija kompleksa je napravljena elementarnom analizom, masenom spektrometrijom, infracrvenom, elektronskom, NMR i EPR spektroskopijom, cikličkom voltametrijom i konduktometrijom. Određena je molekularna i kristalna struktura kompleksa s hidrazonom izvedenim iz 5-hlorosalicilaldehida i hidrazida 2-furanske kiseline. Kvantno hemijska svojstva kompleksa vanadija su proučavana na nivoima B3LYP i M062X sa lan12dz baznim setom koristeći Gaussian. Dodatno, izvršena je Swiss-ADME analiza i kompleks (4), koji sadrži 5-nitro supstituent na hidrazonskom ligandu, odabran je za dalja istraživanja kao kandidat s najboljim osobinama u razvoju lijekova. Ispitani su efekti in vivo primjene kompleksa an

odabrane biohemijske parametere zdravih pacova i pacova sa streptozotocin induciranim dijabetesom. Spoj je pokazao snažnu antidijabetsku aktivnost koja je praćena s umjerenom hipoalbuminemijom. Interakcija kompleksa s BSA je studirana spektrofotometrijski. Utvrđena je značajna konformaciona promjena BSA u prisustvu kompleksa vanadija. Sinhrona spektrofotometrija ukazuje na značajne promjene u tirozinskom mikrokruženju BSA. Korištena je i FRET analiza i utvrđen je neradijativni proces prijenosa energije. Termodinamički podaci sugeriraju van der Waalsove sile i vodoničnu vezu kao dominantne načine vezivanja kompleksa za BSA.

2. **Zahirović, Adnan**, Burak Tüzün, Selma Hadžalić, Inesa Osmanković, Sunčica Roca, Sabina Begić, and Muhamed Fočak. "Moderate DNA and high SARS-CoV-2 spike protein affinity of oxidovanadium (IV) complexes of 2-furoic acid hydrazones: In silico and in vitro approach." *Journal of Molecular Structure* 1294 (2023): 136564. (Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences) <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2023.136564>

Autori su opisali interakciju pet neutralnih heteroleptičkih oktaedarskih paramagnetičnih mononuklearnih oksidovanadij(IV) kompleksa opšteg sastava $[V^{IV}O(bpy)L]$, gdje je L dianjonski tridentatni ONO-donorski hidrazon izveden iz hidrazida 2-furanske kiseline i salicilaldehida ili njegovih 5-supstituiranih derivata sa spike proteinom SARS-CoV-2. Interakcija kompleksa sa spike proteinom je ispitana u *in vitro* i *in silico* uslovima. Molekularni doking ukazuje da kompleksi imaju visok afinitet za vezanje sa SARS-CoV-2 spike proteinom i da kompleks s nitro supstituentom na salicilaldehidnoj komponenti hidrazonskog liganda ima najveći potencijal vezanja. Interakcija ovog kompleksa ispitana je spektrofotometrijom koristeći spektrofotometrijsku titraciju, termodinamička mjerenja i FRET analizu. Rezultati sugeriraju van der Waalsove sile i vodikovu vezu kao dominantne načine interakcije kompleksa sa spike proteinom SARS-CoV-2, što je u skladu s teorijskim predviđanjima. Molekularni doking je dodatno korišten za istraživanje interakcije kompleksa vanadija s varijantom omikrona SARS-CoV-2 (BA.1) RBD s ljudskim proteinom ACE2. Interakcija kompleksa s CT DNA je ispitana metodom elektronske spektroskopije i određeni su termodinamički parametri interakcije. Kompleksi su pokazali umjereni afinitet za DNA i dominantno se vežu u žlijebu DNA. Vezivanje u žlijebu je potvrđeno i molekularnim dokingom s B-DNA. Također, SwissADME analiza je korištena da se potvrde i ispituju osobine ovih supstanci kao lijekova. Snažno antioksidativno djelovanje kompleksa, usporedivo s askorbinskom kiselinom, procijenjeno je DPPH metodom. Ovo je prvo eksperimentalno istraživanje koje podupire tezu molekularnog dokinga da bi spojevi vanadija mogli biti lijekovi reaktivni prema spike proteinu SARS-CoV-2 virusa.

3. **Zahirović, Adnan**, Inesa Osmanković, Amar Osmanović, Aleksandar Višnjevac, Amina Magoda, Selma Hadžalić, and Emira Kahrović. "Interaction of Copper (II) Complexes of Bidentate Benzaldehyde Nicotinic Acid Hydrazones with BSA: Spectrofluorimetric and Molecular Docking Approach." *Acta Chimica Slovenica* 70, no. 1 (2023). (Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences) <https://doi.org/10.17344/acsi.2022.7826>

U ovom radu opisana je sinteza dva nova kompleksa bakra(II) s hidrazonima 4-hloro i 4-dimetilaminobezaldehida s nikotinskom kiselinom. Kompleksi su okarakterisani elementarnom analizom, masenom spektrometrijom, infracrvenom i elektronskom spektroskopijom i konduktometrijom. Ovi rijetki primjeri bis(hidrazonato)bakar(II) kompleksa su neutralne kompleksne vrste s bakrom(II) koordiniranim s dva monoanionska bidentatna O, N-donorska hidrazonska liganda koordinirana u enol-iminskom obliku. Također je ispitana interakcija

hidrazonskih liganada i odgovarajućih kompleksa bakra(II) s CT DNA i BSA. Kompleksi bakra(II) imaju veći afinitet za vezivanje na DNA u odnosu na nekoordinirane hidrazone. Kompleksi se vezuju u žlijebu i pokazuju ili umjerenu interkalaciju, a jačina vezivanja nije značajno afektirana prirodnom supstituentom na ligandu. S druge strane, afiniteti kompleksa bakra(II) prema BSA se značajno razlikuju i ovise o prirodi supstituenata, ali u odsustvu termodinamičkih podataka ne može se isključiti razlika u prirodi sila koje su odgovorne za interakciju kao faktor koji doprinosi diskriminaciji u interakciji. Kompleks s 4-hloro supstituentom na hidrazonskom ligandu koji djeluje kao elektronakceptor, ima veći afinitet prema BSA u poređenju s elektrondonorskim 4-dimetilamino analogom. Ovakav eksperimentalni rezultat je potvrđen i molekulskim dokingom.

4. **Zahirović, Adnan**, Sunčica Roca, Aleksandar Višnjevac, and Emira Kahrović. "Ruthenium organometallics of chloro-substituted 2'-hydroxychalcones—A story of catecholase biomimetics beyond copper." *Journal of Organometallic Chemistry* 945 (2021): 121863.
(*Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*)
<https://doi.org/10.1016/j.jorganchem.2021.121863>

U ovom radu su pripremljena četiri nova organorutenij(II) kompleksa s 2'-hidroksihalkonima, koji se razlikuju po položaju hloro supstituenta na kalkonskom ligandu. Kompleksi su pripremljeni sintezom iz rastvora i okarakterisana hemijskom analizom, infracrvenom i elektronskom spektroskopijom, masenom spektrometrijom i 1D i 2D NMR spektroskopijom. Kompleksi su testirani kao biomimetički funkcionalni modeli katehol oksidaze. Molekularne i kristalne strukture tri spoja određene su difrakcijom rendgenskih zraka na monokristalnom uzorku. Ovi organometalni spojevi su neutralne vrste s pseudooktaedarskom geometrijom u kojim je rutenij(II) koordiniran s cimenom kao arenskim ligandom i bidentatnim monoanionskim 2'-hidroksikalkonskim ligandom i hloridom. Katalitička aktivnost kompleksa kao funkcionalnih modela katehol oksidaze je ispitana elektronskom spektroskopijom u tri rastvarača na tri temperature. Kinetička mjerenja su napravljena u uslovima pseudoprvog reda korištenjem Michaelis-Mentenovog modela i određene su vrijednosti v_{max} , k_{cat} , KM, TON, TOF i E_a . Jedinjenja (1) – (4) imaju katalitičku aktivnost u oksidaciji katehola zavisnu od rastvarača sa aktivnošću koja se smanjuje u nizu etanol > metanol >> acetonitril. Najveća k_{cat} vrijednost i najniža energija aktivacije nađene su za reakciju kataliziranu organometalnikom (4), koji ima hloro supstituent na B prstenu kalkonskog liganda u para poziciji. Vrijednosti k_{cat} od 10^4 h^{-1} i 10^5 h^{-1} reda veličine na 297 K odnosno 307 K svrstavaju ove komplekse među najbolje vještačke funkcionalne modele katehol oksidaze. Rezultati pokazuju da se oksidacija katehola posredovana organometalicima (1) – (4) odvija formiranjem semikinon radikala.

5. **Zahirović, Adnan**, Sunčica Roca, Emira Kahrović, and Aleksandar Višnjevac. "Low DNA and high BSA binding affinity of cationic ruthenium (II) organometallic featuring pyridine and 2'-hydroxychalcone ligands." *Journal of Molecular Structure* 1236 (2021): 130326.
(*Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*)
<https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2021.130326>

Metal-hiralni organometalni racemski spoj rutenija(II) sastava [Ru(cym)(calc)(py)] je pripremljen višestepenom sintezom u rastvoru i određena je njegova molekulska i kristalna struktura difrakcijom X-zraka na monokristalu. Spoj kristališe u centrosimetričnoj triklinskoj *P*-1 prostornoj grupi s dvije molekule suprotne hiralnosti unutar asimetrične jedinice. Rutenij je oktaedarski koordiniran s četiri različita donorska atoma, što stvar hiralnost kompleksa na metalu. Formiranje kompleksa je praćeno *ex-situ* infracrvenom spektroskopijom. Posebno je analizirana koordinacija piridina na Ru(II) kako bi se utvrdile karakteristične trake koje mogu

poslužiti kao markeri pri koordinaciji piridina u prisustvu drugih liganada. Kompleks je karakterisan elementarnom analizom i NMR spektroskopijom. Također je ispitna interakcija kompleksa s CT DNA i BSA metodama elektronske spektroskopije i spektrofotometrije. Organometalni spoj se veže na DNA pretežno elektrostatskim silama s niskom vrijednosti konstante vezivanja. S druge strane, visok afinitet kompleksa za vezivanje s BSA je potvrđen snažnim gašenjem fluorescencije BSA u prisustvu kompleksa. Sinhrona spektrofotometrija je potvrdila da je mikrookruženje triptofana više afektirano vezivanjem kompleksa nego mikrookruženje tirozina.

6. **Zahirović, Adnan**, and Emira Kahrović. "Electrochemical evidence for catechol oxidation by ruthenium (II) organometallics of 2'-hydroxychalcones." *Monatshefte für Chemie-Chemical Monthly* 152 (2021): 1193-1200.

(*Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*)

<https://doi.org/10.1007/s00706-021-02842-3>

Ciklična voltametrijia je korištena da se elektrohemijski dokaže katalitička oksidacija katehola organometalicima rutenija(II) s hloro-supstituisanim 2'-hidroksikalkonima i da se dobije djelimičan uvid u mehanizam procesa oksidacije. Izmjerena su katalitička svojstva organometalika u metanolu, etanolu i acetonitrilu i potvrđen je efekat od rastvarača zavisne oksidacije. Asignacija pikova u cikličkim voltamogramima izvršena je sistematski karakterizacijom svih pojedinačnih komponenti katalitičke smjese. Katodni pik koji nastaje elektrohemijom redukcijom katalitički formiranog kinona blizu -0,4 V vs. Ag/AgCl se vremenom razvija i može se koristiti za kinetička mjerenja. Formiranje novog pika na +0,1 V vs. Ag/AgCl ukazuje da se oksidacija katehola u kinon odvija formiranjem semikinon radikala u prisustvu kompleksa rutenija. Kinetički profili oksidacije katehola u prisustvu različitih kompleksa rutenija se međusobno razlikuju i brzine oksidacije su u dobroj korelaciji sa spektrofotometrijskim mjerenjima. Komentarisno je nekoliko prednosti elektrohemije u odnosu na spektrofotometriju u mjerenju katalitičke aktivnosti kompleksa. Dobijeni rezultati pokazuju da se elektrohemija može koristiti kao komparativna metoda sa spektrofotometrijom za mjerenje katalitičke oksidacije katehola i da daje korisne kvalitativne i kvantitativne podatke o kinetici i mehanizmu oksidacije katehola.

7. Memišević, Mahira, **Adnan Zahirović**, Aleksandar Višnjevac, Amar Osmanović, Dijana Žilić, Marijeta Kralj, Senada Muratović, Irena Martin-Kleiner, Davorka Završnik, and Emira Kahrović. "Copper (II) salicylideneimine complexes revisited: From a novel derivative and extended characterization of two homologues to interaction with BSA and antiproliferative activity." *Inorganica Chimica Acta* 525 (2021): 120460.

(*Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*)

<https://doi.org/10.1016/j.ica.2021.120460>

U ovom radu je pripremljeno novo kompleksno jedinjenje bis[*N-n*-propil-5-hloro-2-oksi- κ O-benzilidenimin- κ N-(1-)]bakar(II), zajedno sa dva prethodno objavljena homologa koji imaju *N-n*-propilsalicilideneimin i *N-n*-butil-5-hlorosalicilidenimin kao ligande. Difrakcija X-zraka na monokristalu je potvrdila gotovo idealnu CuO₂N₂ trans-kvadratnu planarnu geometriju kompleksa. Sva tri jedinjenja kristališu u prostornoj grupi *P*-1. Infracrveni spektri potvrđuju koordinaciju iminofenolata preko azometinskog azota i deprotoniranog fenolnog kisika. Elektronski spektri su pokazali jake prelaze prenosa naboja iminofenolat-Cu(II) u području 359–371 nm i d-d prelaz centiran oko 600 nm. Lokacija nesparenog elektrona d⁹ konfiguracije Cu(II), u dx²-y² orbitali, potvrđena je na osnovu vrijednosti g-tenzora dobijenih X-band ESR spektroskopijom koja također odgovara kvadratnoj planarnoj geometriji. Ciklični voltamogrami pokazali su jednoelektronsku redukciju kompleksa u acetonitrilu sa katodnim pikovima u području -0,598 do -0,618 V koji su rezultat brze dekompleksacije i

disproporcionisanja Cu(I) kompleksa. Interakcija kompleksa sa BSA pokazala je da se kompleksi vežu s BSA u omjeru 1:1 s konstantama vezivanja u rasponu 10^3 - 10^5 M⁻¹. Molekulski doking ukazuju samo na hidrofobne i π - π interakcije između kompleksa bakra(II) i BSA sa prosječnim razmacima između dva ostatka triptofana i kompleksa bakra u rasponu od 20–24 Å. Antiproliferativno testiranje na dvije tumorske ćelijske linije H460 i HCT116 i netumorskoj liniji HEK293T pokazalo je neselektivnost i bliske vrijednosti IC₅₀ za tumorske i kontrolne linije.

8. Osmanković, Irnesa, Emir Turkušić, **Adnan Zahirović**, Marijeta Kralj, Lidija Uzelac, and Emira Kahrović. "CT DNA, BSA and Antiproliferative Activity of Ru (II) Bipyridine Complexes Containing Schiff Bases Derived from Amino Acids." *Croatica Chemica Acta* 94, no. 3 (2022): 1-10.

(*Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*)

<https://doi.org/10.5562/cca3872>

Kompleksi opšte formule [Ru(bpy)₂(L)]CF₃SO₃, gde je bpy= 2,2'-bipiridin, i L= Schiffove baze izvedene iz salicilaldehida i aminokiselina (glicin, cistein, metionin i fenilalanin) su sintetizirani i okarakterisani. Karakterizacija kompleksa je zasnovana na elementarnoj analizi, sadržaju Ru, masenoj, infracrvenoj i elektronskoj spektroskopiji i rezultati ukazuju na RuN5O koordinacionu sferu izuzev u slučaju kompleksa sa Schiff-ovom bazom izvedenom iz cisterina gdje se koordinacija liganda dešava preko N,S-donorskih atoma. Ciklični voltamogrami su pokazali nekoliko kvazi-reverzibilnih redoks parova u području pozitivnih vrijednosti potencijala. Biološka aktivnost kompleksa je testirana u *in vitro* uslovima ispitivanjem interakcije kompleksa sa DNA i BSA. Konstante vezivanja kompleksa s DNA reda veličine 10³ M⁻¹ ukazuju na vezivanje u žlijebu. Interakcija kompleksa s BSA je ispitana spektrofotometrijski i rezultati ukazuju da se kompleksi s BSA vežu u odnosu 1:1. Konstante vezivanja su reda veličine 10⁴ M⁻¹. Citotoksičnost kompleksa je ispitana MTT metodom tokom 72 sata i rezultati ukazuju da su kompleksi reaktivni prema MCF-7 ćelijama karcinoma dojke pri mikromolarnim koncentracijama.

9. Sulejmanović, Jasmina, Ajla Gostevčić, Amar Karadža, **Adnan Zahirović**, Anela Topčagić, Jelena Ostojić, Abdullah A. Al-Kahtani, and Farooq Sher. "Synergetic removal of hazardous pollutants from aqueous environment using lignocellulosic biosorbents." *Journal of Molecular Liquids* 389 (2023): 122860.

(*Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*)

<https://doi.org/10.1016/j.molliq.2023.122860>

Ova istraživanja se fokusiraju na rješavanje problema zagađenja vode uzrokovanog nebiodegradabilnom Eriochrome crno T bojom korištenjem ljuške lješnjaka kao biosorbenta. Ljuska lješnjaka je karakteriziran tehnikama poput FTIR-a, SEM-a i EDS-a, koje ukazuju na promjene u morfologiji i sastavu ljuške lješnjaka nakon adsorpcije. Optimizirani uvjeti za ispitivanje adsorpcije pokazuju visok kapacitet adsorpcije (5,8 mg/g) i efikasnost uklanjanja (75,3%) pri pH 3. Istraživanje naglašava praktičnu primjenjivost ljuške lješnjaka u tekstilnoj industriji za učinkovito uklanjanje EBT-a i teških metala, pružajući zelenu i ekološki prihvatljivu alternativu izazovima obrade otpadne vode.

10. Sulejmanović, Jasmina, Minela Kojčin, Mirza Grebo, **Adnan Zahirović**, Anela Topčagić, Narcisa Smječanin, Abdullah A. Al-Kahtani, and Farooq Sher. "Functionalised mesoporous biosorbents for efficient removal of hazardous pollutants from water environment." *Journal of Water Process Engineering* 55 (2023): 104219.

(*Web of Science Current Contents Engineering, Computing & Technology*)

<https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2023.104219>

U ovom radu je predstavljen potencijal korištenja kore nara kao biosorbenta za uklanjanje nebiodegradabilnih azo boja, poput Eriochrome crno T (EBT) iz industrijskih otpadnih voda. Optimalni uvjeti za uklanjanje EBT identificirani su pri pH vrijednosti od 3, korištenjem 100 mg biosorbenta s koncentracijom EBT od 150 mg/L, i vremenom kontakta od 90 minuta pri sobnoj temperaturi, što je rezultiralo kapacitetom adsorpcije od 46.10 mg/g. U radu su korištenje različite instrumentalne tehnike i fiziohemijske metode za analizu uzoraka biomase i praćenje efikasnog uklanjanja EBT-a. Kinetika adsorpcije se pokorava pseudo-drugom redu i Langmuir-ov i Temkin-ov model izoterme pokazuje dobro slaganje rezultata. Evaluacija troškova procesa uklanjanja azo boje iz otpadnih voda ukazuje da je kora nara jeftin adsorbent s obećavajućim potencijalom za ekonomski izvodljivo pročišćavanje otpadnih voda.

11. Sulejmanović, Jasmina, Ena Skopak, Elma Šehović, Amar Karadža, **Adnan Zahirović**, Narcisa Smječanin, Omer Mahmutović, Sabah Ansar, and Farooq Sher. "Surface engineered functional biomaterials for hazardous pollutants removal from aqueous environment." *Chemosphere* (2023): 139205.
(*Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*)
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2023.139205>

U ovom istraživanju adresirana je globalna ekološka zabrinutost vezana za zagađenje vode teškim metalima prisutnim u tragovima. Ispitan je pristup prečišćavanja vode korištenjem kore nara za simultano prekoncentriranje sedam jona teških metala (Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb). Biosorbent je karakterisan korištenjem SEM/EDS, FTIR analize i određivanjem pH_{pzc}, te je pokazao visok kapacitet (od 4.45 do 57.70 μmol/g) za uklanjanje teških metala pri optimiziranim uvjetima. Sorbent se pokazao efikasnim, ekonomski održivim, i potencijalno ponovno upotrebljivim.

Radovi do izbora u zvanje docenta

12. **Zahirović, A.**, Žilić, D., Pavelić, S. K., Hukić, M., Muratović, S., Harej, A., & Kahrović, E. (2019). Type of complex–BSA binding forces affected by different coordination modes of alliin in novel water-soluble ruthenium complexes. *New Journal of Chemistry*, 43, 5791-5804.
(*Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*)
<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2019/nj/c9nj00826h/unauth#!divAbstract>
13. **Zahirović, A.**, Osmanković, I., Turkušić, E., Kahrović, E. (2018). Improved method for spectrophotometric determination of ruthenium using 1,10-phenantroline: Applications for analysis of complex compounds. *Analytical Methods*, 10(42), 5078-5083.
(*Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*)
<http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2018/ay/c8ay01755g#!divAbstract>
14. Kahrović, E., **Zahirović, A.**, Višnjevac, A., Osmanković, I., Turkušić, E. and Kurtagić, H. (2018). Chalcone and Flavonol Copper(II) Complexes Containing Schiff Base Co-Ligand: Synthesis, Crystal Structures and Catecholase-like Activity. *Croatica Chemica Acta*, 91(2): 1-13.
(*Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences*)
https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=297468

15. **Zahirović, A.**, Kahrović, E., Cindrić, M., Kraljević Pavelić, S., Hukić, M., Harej, A., & Turkušić, E. (2017). Heteroleptic ruthenium bioflavonoid complexes: From synthesis to in vitro biological activity. *Journal of Coordination Chemistry*, 70(24), 4030-4053. (Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences) <https://doi.org/10.1080/00958972.2017.1409893>
16. Turkušić, E., Redžić, S., Kahrović, E., & **Zahirović, A.** (2017). Electrochemical Determination of Adrenaline at Ru (III) Schiff Base Complex Modified Carbon Electrodes. *Croatica Chemica Acta*, 90(2), 1-8. (Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences) <https://doi.org/10.5562/cca3177>
17. Kahrović, E., **Zahirović, A.**, Kadrić, Š., Turkušić, E., Osmanković, I., & Džudžević Čančar, H. (2017). Structural feature of calf thymus deoxyribonucleic acid–ruthenium (III) interaction in aqueous solution by difference Fourier transformed infrared spectroscopy. *Spectroscopy Letters*, 50(8), 426-431. (Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences) <https://doi.org/10.1080/00387010.2017.1350720>
18. Redžić, S., Kahrović, E., **Zahirović, A.**, & Turkušić, E. (2016). Electrochemical Determination of Dopamine with Ruthenium (III) Modified Glassy Carbon and Screen Printed Electrodes. *Analytical Letters*, 50(10), 1602-1619. (Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences) <https://doi.org/10.1080/00032719.2016.1241799>
19. Kahrović, E., **Zahirović, A.**, Kraljević Pavelić, S., Turkušić, E., & Harej, A. (2017). In vitro anticancer activity of binuclear Ru (II) complexes with Schiff bases derived from 5-substituted salicylaldehyde and 2-aminopyridine with notably low IC50 values. *Journal of Coordination Chemistry*, 70(10), 1683-1697. (Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences) <https://doi.org/10.1080/00958972.2017.1308503>
20. Pazalja, M., Kahrović, E., **Zahirović, A.**, & Turkušić, E. (2016). Electrochemical Sensor for Determination of L-Cysteine Based on Carbon Electrodes Modified with Ru (III) Schiff Base Complex, Carbon Nanotubes and Nafion. *International Journal of Electrochemical Science*, 11, 10939-10952. (Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences) <http://www.electrochemsci.org/abstracts/vol11/111210939.pdf>
21. Kahrović, E., **Zahirović, A.**, Turkušić, E., & Bektaš, S. (2016). A Dinuclear Ruthenium (II) Schiff Base Complex with Dissimilar Coordination: Synthesis, Characterization, and Biological Activity. *Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie*, 642(6), 480-485. (Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences) <https://doi.org/10.1002/zaac.201600008>
22. Ljubijankić, N., **Zahirović, A.**, Turkušić, E., & Kahrović, E. (2013). DNA binding properties of two ruthenium (III) complexes containing Schiff bases derived from salicylaldehyde: spectroscopic and electrochemical evidence of CT DNA intercalation. *Croatica Chemica Acta*, 86(2), 215-222. <http://dx.doi.org/10.5562/cca2216> (Web of Science Current Contents Physical, Chemical & Earth Sciences)

23. Muzika, V., Custovic, S., Alicelebic, S., Cosovic, E., **Zahirovic, A.**, & Kahrovic, E. (2019). Dinuclear ruthenium (II) Schiff base complex: a first in vivo study in Swiss albino mice. *Bratislavske lekarske listy*, 120(1), 26-34.
(*Web of Science Science Citation Index Expanded*)
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30685989>
24. Kahrovic, E., Jakovljevic, V., & **Zahirovic, A.** (2020). FTIR investigation of pigments and binder of painted walls in heritage monuments. *Journal of Science and Arts*, 20(3), 697-704.
(*Web of Science Emerging Sources Citation Index*)
<https://www.proquest.com/openview/d502b6ac9162cfce0036e189359c3483/1?pq-origsite=gscholar&cbl=105793>
25. Emira Kahrović, Emir Turkušić, **Adnan Zahirović**, Sabaheta Bektaš and Huriija Džudžević Čančar (2016). Evidence on Antimicrobial Activity of Sodium Dichlorobis[N-phenyl-5-chlorosalicylideneiminato-N,O]ruthenate(III) against Gram-positive Bacteria. *Der Pharma Chemica*, 8(6): 174-178.
(*Scopus*)
<https://www.derpharmachemica.com/archive/dpc-volume-8-issue-6-year-2016.html>
26. Eminovic, I., Kahrovic, E., Mesic, A., Turkusic, E., Kargic, D., **Zahirovic, A.**, & Dolicanin, Z. (2016). Cytogenotoxic effects of two potential anticancer Ruthenium (III) Schiff Bases complexes. *Journal of Health Sciences*, 6(2).
(*EBSCO*)
<https://www.jhsci.ba/ojs/index.php/jhsci/article/view/545>
27. **Zahirović Adnan**, Turkušić Emir, Kahrović Emira (2015). Bis(iminato)ruthenates(III): Correlation of Half-wave Potential and Hydrolysis Constant with Electronic Effects of Substituent”, *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 45, 1-8.
(*EBSCO*)
https://hemija.pmf.unsa.ba/glasnik/files/Issue%2045/Bulletin_of_Chemists_and_Technologists_of_Bosnia_and_Herzegovina_Issue_45.pdf
28. Sead Ljubijankić, **Adnan Zahirović**, Mahira Memišević, Nevzeta Ljubijankić, Emira Kahrović (2014). Spectrophotometric determination of binding constants of Ru(III) salicylideneimine complexes with CT DNA, *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 43, 5-10.
(*EBSCO*)
<https://hemija.pmf.unsa.ba/glasnik/index.php/2014-03-20-22-03-11/issue-43>
29. Emira Kahrovic, **Adnan Zahirovic** and Emir Turkusic (2014). Calf Thymus DNA Intercalation by Anionic Ru(III) Complexes Containing Tridentate Schiff Bases Derived from 5-X-Substituted Salicylaldehyde and 2-Aminophenol, *Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 8, 335-343.
(*EBSCO*)
<https://doi.org/10.17265/1934-7375%2F2014.04.002>

2.2. Naučni radovi na konferencijama

Konferencijska saopštenja nakon izbora u zvanje docenta

1. Selma Hadžalić, Irnesa Osmanković and **Adnan Zahirović**. Catalytic Activity of Copper(II) Chalcone Complexes. 14th Scientific/Research Symposium with International Participation „Metallic and Nonmetallic Materials“, Zenica, Bosnia and Herzegovina, 27th -28th April 2023.
2. Selma Hadžalić, Irnesa Osmanković, and **Adnan Zahirović**, *Catecholase Activity and Substituent Effect of New Homoleptic Copper(II) Chalcone Complexes*, Journal of Sustainable Technologies and Materials, 5(2023), 24 – 32. doi: 10.57131/jstm.2023.5.4 (proceeding).
3. **Adnan Zahirović**, Amina Magoda, Irnesa Osmanković, Emir Turkušić and Emira Kahrović. *Synthesis and Biological Activity of Copper(II) Complexes with Nicotinic Acid Hydrazones*. 4th Congress of Chemists and Chemical Engineers of Bosnia and Herzegovina with International Participation, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 30 June – 03 July 2022, Book of Abstracts, p. 137.
4. Irnesa Osmanković, Emir Turkušić, **Adnan Zahirović** and Emira Kahrović. *Novel Mononuclear Ruthenium(II) Polypyridyl Complexes with Schiff Bases derived from Amino Acids – DNA and BSA in vitro Binding Studies*. 4th Congress of Chemists and Chemical Engineers of Bosnia and Herzegovina with International Participation, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 30 June – 03 July 2022, Book of Abstracts, p. 138.
5. Mahira Memišević, **Adnan Zahirović**, Emir Turkušić and Emira Kahrović. *A Copper(II) Salicylideneimine Complex: An Extended Characterization along with BSA Interaction and Antiproliferative Activity*. 4th Congress of Chemists and Chemical Engineers of Bosnia and Herzegovina with International Participation, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 30 June – 03 July 2022, Book of Abstracts, p. 135.
6. Jasmina Sulejmanović, Minela Kojčin, Jovana Kubatlija, Amar Karadža, Sabina Žero, **Adnan Zahirović**. *Adsorption of Eriochrome Black T (EBT) and Methylene Blue (MB) Dyes using Pulverized Pomegranate Peel as Biosorbent – Characterization and Optimization*. 4th Congress of Chemists and Chemical Engineers of Bosnia and Herzegovina with International Participation, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 30 June – 03 July 2022, Book of Abstracts, p. 108.
7. Anes Krečo, Jasmina Sulejmanović, **Adnan Zahirović**, Mustafa Memić. *Novel “in-house” Chemical Treatments of Pomegranate Peel (Punica granatum) for Simultaneous Heavy Metal Removal*. 4th Congress of Chemists and Chemical Engineers of Bosnia and Herzegovina with International Participation, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 30 June – 03 July 2022, Book of Abstracts, p. 34

Konferencijska saopštenja prije izbora u zvanje docenta

8. **Adnan Zahirović**, Irnesa Osmanković, Emir Turkušić and Emira Kahrović, *Ruthenium(II) complex with S-Allyl-L-cysteine sulfoxide: Synthesis, characterization and BSA Interaction*, 47th World Chemistry Congress IUPAC, Paris, France, July 5 – 12, 2019.

9. **Adnan Zahirović**, Emir Turkušić, Inesa Osmanković, Aleksandar Višnjevac and Emira Kahrović, *Thermodynamic Aspect of Dicopper(II) Chalcone Complexes Interaction with CT DNA*, Pure and Applied Chemistry International Conference 2019, Bangkok, Thailand, February 7 – 8, 2019.
10. Aleksandar Višnjevac, **Adnan Zahirović**, Inesa Osmanković, Emir Turkušić, Emira Kahrović, *Crystal structures and bioactivity studies of four novel chalcone and flavonol copper(II) complexes containing Schiff base co-ligand*, 31st European Crystallographic Meeting, Oviedo, Spain, August 22 – 27, 2018, Book of Abstracts, MS36-P35: Acta Cryst. (2018). A74, e397.
11. **Adnan Zahirović**, Emira Kahrović, Marina Cindrić, Emir Turkušić, Inesa Svraka, *Synthetic Approaches to First Ruthenium – Quercetin Complexes: Insight into Design, Reactivity towards CT DNA and Antioxidant Activity*, 13th European Biological Inorganic Chemistry Conference, Budapest, Hungary, August 28 – September 01 2016, Book of Abstracts, p. 301 (P148).
12. Emira Kahrović, **Adnan Zahirović**, Šeherzada Kadrić, Emir Turkušić, *Structural View on Ru(III)-CT DNA Interaction in Aqueous Solution by FTIR Spectroscopy*, 13th European Biological Inorganic Chemistry Conference, Budapest, Hungary, August 28 – September 01 2016, Book of Abstracts, p. 184 (P031).
13. **Adnan Zahirović**, Sabaheta Bektaš, Ilda Graca, Maida Puška, Emir Turkušić, Emira Kahrović, *A new complex of Ru(III) with N-(2-pyridyl)salicylideneimine: DNA binding properties and activity against Staphylococcus Aureus*, 12th European Biological Inorganic Chemistry Conference, Zurich, Switzerland, August 24 – 28, 2014, J. Biol. Inorg. Chem. (2014) 19 (Suppl 2), S790.
14. **Adnan Zahirovic**, Sabina Begic-Hairlahovic, Nevzeta Ljubijankic, Emir Turkusic, Emira Kahrovic, *The Spectroscopic characterization of some Ru(III) complexes with Schiff bases derived from salicylaldehyde and investigation of interaction with CT DNA*, International Turkish Congress on Molecular Spectroscopy, Istanbul, Turkey, September 15-20, 2013, Book of Abstracts, Applied Spectroscopies – P7, p. 88.
15. Emira Kahrović, Emir Turkušić, Nevzeta Ljubijankić, Sabina Begić, Vera Dugandžić and **Adnan Zahirović**, *The Spectroscopic Investigations of a Ruthenium Schiff Base Complex with CT DNA*, 40 International Congress on Coordination Chemistry, Valencia, Spain, September 9-13, 2012, Book of Abstracts, MS.D2.P.601, C404-C405.
16. **Adnan Zahirović**, Emir Turkušić, Emira Kahrović. *Oxidative Decomposition of Quercetin in Presence of Ruthenium(III)*. 2nd Congress of Chemists and Chemical Engineers of Bosnia and Herzegovina with International Participation, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 21-23 October 2016, Book of Abstracts, p. 86
17. Inesa Svraka, Šeherzada Kadrić, **Adnan Zahirović**, Emira Kahrović. *FT-IR Spectroscopy Investigation of Cobalt(II) – CT DNA Interaction in Water Solution*. 2nd Congress of Chemists and Chemical Engineers of Bosnia and Herzegovina with International Participation, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 21-23 October 2016, Book of Abstracts, p. 78

18. H. Džudžević-Čančar, A. Dedić, N. Bibić, E. Kahrović, I. Tahirović, **A. Zahirović**, J. Đedićbegović. *Extraction and Spectroscopic Characterization of Oleic Acid from Refined and Unrefined Olive Oil*. 2nd Congress of Chemists and Chemical Engineers of Bosnia and Herzegovina with International Participation, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 21-23 October 2016, Book of Abstracts, p. 117
19. Nevzeta Ljubijankić, **Adnan Zahirović** and Emira Kahrović, *Spectroscopic evidence on interaction of ruthenates (III) derived from N-low alkyl-5-substituted salicylideneimine with calf thymus DNA*, Congress of Chemists and Chemical Engineers of Bosnia and Herzegovina with International Participation, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 10-12 October 2014, Book of Abstracts, p.87
20. Sead Ljubijankić, **Adnan Zahirović**, Mahira Memišević, Nevzeta Ljubijankić and Emira Kahrović, *Spectrophotometric determination of binding constants of Ru(III) salicylideneimine complexes with CT DNA*, Congress of Chemists and Chemical Engineers of Bosnia and Herzegovina with International Participation, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, 10-12 October 2014, Book of Abstracts, p.89
21. Emir Turkušić, Emira Kahrović, Nevzeta Ljubijankić, **Adnan Zahirović**, *Hemijski senzori i biosenzori u kontroli i zaštiti okoliša i zdravlja*, Drugi naučno-stručni skup sa međunarodni učešćem "5. juni - Svjetski dan zaštite okoliša", Bihać, Bosna i Hercegovina, 4 - 5 juni 2014, Zbornik sažetaka, p. 36.
22. **Adnan Zahirovic**, Ilda Graca, Emir Turkusic, Emira Kahrovic, *Synthesis and characterization of new ruthenium (III) complex with tridentate dibasic Schiff base*, X Meeting of Young Chemical Engineers, Zagreb, Croatia, 20 – 21 February 2014, oral presentation, Book of Abstracts, p. 56. (oral presentation)
23. **Adnan Zahirović**, Nevzeta Ljubijankić, *Synthesis and characterization of a new anionic compound dichlorobis(N-buthylsalicylideniminato-O,N)ruthenate(III)*, IX meeting of young chemical engineers, Zagreb, Croatia, February 16-17, 2012, Book of Abstracts, p. 61.

2.3 Udžbenici

Dr. sc. Adnan Zahirović je nakon izbora u zvanje docenta kao prvi autor objavio udžbenik za univerzitetsku nastavu iz oblasti hemije kompleksnih jedinjenja u izdanju Univerziteta u Sarajevo – Prirodno-matematički fakultet:

1. ZAHIROVIĆ, Adnan

Hemija kompleksnih jedinjenja – Teorijski i eksperimentalni pristup / Adnan Zahirović, Selma Fetahović. – Sarajevo: Prirodno-matematički fakultet, 2023. – 280 str.: ilustr. ; 25 cm.

ISBN 978-9926-453-67-1

COBISS.BH-ID 56590598

2.4 Naučnoistraživački projekti

Dr. sc. Adnan Zahirović je učestvovao u realizaciji 11 naučnoistraživačkih projekata, od čega u 5 nakon izbora u zvanje docenta, i to 3 domaća naučnoistraživačka projekta u kojim je voditelj i 2 međunarodna projekta u kojim je učesnik. Od prethodnog izbora, dva projekta u kojim je

Dr. sc. Adnan Zahirović voditelj su uspješno realizirana, dok je jedan u postupku realizacije. Jedan međunarodni projekat je uspješno okončan, dok je drugi u postupku realizacije.

Naučnoistraživački projekti nakon izbora u zvanje docenta

- 2022 Voditelj projekta „*Network for Equilibria and Chemical Thermodynamics Advanced Research (NECTAR)*“, B4 program MONKS, realizacija u toku
- 2021 Voditelj projekta „*HeteroBinuklearni (Aren)rutenijzlato kompleksi kao Inhibitori Tiodoksina reduktaze (BAIT)*“ – realiziran
- 2021 Voditelj projekta „*Kompleksi vanadija s hidrazonima kao potencijalni anti-SARS-CoV-2 agensi*“ - realiziran
- 2019 Učesnik „*Network for Equilibria and Chemical Thermodynamics Advanced Research (CA18202)*“ – voditelj Prof. Demetrio Milea, realizacija u toku
- 2019 Učesnik „*Mechanochemistry for Sustainable Industry (CA18112)*“ – voditeljica Dr Evelina Colacino, realiziran

Naučnoistraživački projekti prije izbora u zvanje docenta

- 2018 Saradnik na projektu *In vitro* ispitivanje vitalnosti kancerogenih ćelijskih linija nakon aplikacije rutenij kompleksa, voditeljica prof. dr. Amina Kozarić
- 2018 Saradnik na projektu *Novi antiproliferativni kompleksi rutenija: sinteza i SAR-studija*, voditeljica prof. dr. Emira Kahrović
- 2017 Mladi istraživač na projektu *Razvoj kompleksa rutenija kao medijatora za nove senzore*, voditelj prof. dr. Emir Turkušić
- 2015 Mladi istraživač na projektu *Kompleksi rutenija sa flavonoidima kao potencijalni lijekovi: sinteza i karakterizacija*, voditeljica prof. dr. Emira Kahrović
- 2014 Saradnik na projektu *Metal-Hydride Organic Frameworks (HOF) – New solids for gas adsorption and separation*, voditeljica bh tima prof. dr. Emira Kahrović, voditelj projekta prof. dr. Radovan Černý
- 2013 Mladi istraživač na projektu *Istraživanje interakcije - interkalacije DNK (dezoksiribonukleinske kiseline) sa novim kompleksima Ru (III) sa Šifovim bazama*, voditeljica prof. dr. Emira Kahrović

2.5 Recenzije

Od prethodnog izbora Dr. sc. Adnan Zahirović je recenzirao 12 naučnih radova, 7 kongresnih saopštenja, 1 praktikum za univerzitetsku nastavu, 1 međunarodni projekat i 2 domaća projekta.

Recenzije naučnih radova

Dr.Sc. Adnan Zahirović je recenzirao radove u časopisima:

1. *Biological Trace Element Research* (jedan rad)
2. *Journal of Molecular Structure* (osam radova)
3. *Acta Chimica Slovenica* (jedan rad)
4. *Glasnik hemičara i tehnologa Bosne i Hercegovine* (dva rada)
5. *4th International Congress of Chemists and Chemical Engineers of Bosnia and Herzegovina* (recenzija 7 abstrakata: 2 oralne prezentacije i 5 posterskih prezentacija)
6. ***Recenzija praktikuma***

Rukopis-praktikum „Školski ogledi iz hemije“ autorica Dr. sc. Meliha Zejnilagić-Hajrić, profesor emeritus, Dr. sc. Ines Nuić, docent, Mr Merima Mrdić, asistent, Dr. sc. Sabina Žero, docent, Dr. sc. Jelena Ostojić, docent u izdanju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu (Odluka 01/06-441/2-2023, ISBN 978-9926-453-61-9)

Recenzije projekata

1. *Swiss National Science Foundation*, Projekat IZLCZO_206047: Bio-mimetic carrier-free nanodrugs targeting intracellular and biofilm-growing MRSA.
2. *Ministarstvo za nauku, visoko obrazovanje i mlade Kantona Sarajevo*. Projekat 1270: Bioaktivni renij(I) karbonil kompleksi sa strukturnim analogima antitumorskih alkaloida.
3. *Ministarstvo za nauku, visoko obrazovanje i mlade Kantona Sarajevo*. Projekat 8116: Sinteza i strukturna karakterizacija bioaktivnih organometalnih kompleksa Renija kao potencijalnih lijekova u fotodinamičkoj terapiji karcinoma.

2.6 Citiranost

Na dan 14.02.2024. godine citiranost radova dr. sc. Adnana Zahirovića je prema:

- *Google Scholar*: citata 244, h-indeks 8, i10-indeks 7
- *Web of Science*: citata 178, h-indeks 7

3. NASTAVNO-PEDAGOŠKA AKTIVNOST

Dr. sc. Adnan Zahirović ima jedanaest godina radnog iskustva u nastavno-pedagoškom radu sa studentima Prirodno-matematičkog fakulteta i studentima interdisciplinarnog studija Konzervacija i restauracija.

3.1 Nastava na I, II i III ciklusu studija

Dr. sc. Adnan Zahirović je kao odgovorni nastavnik bio zadužen za predmete:

I ciklus studija

- Anorganska hemija I
- Anorganska hemija II
- Hemija kompleksnih jedinjenja
- Mehanizmi anorganskih reakcija
- Bioanorganska hemija
- Anorganske sinteze
- Dijagnostika anorganskih materijala
- Infracrvena spektroskopija anorganskih jedinjenja

II ciklus studija

- Strukturna anorganska hemija

III ciklus studija

- Bioanorganska hemija
- Dizajn i razvoj metalnih kompleksa

- Hemijski seminar (*kao učesnik u nastavi*)

3.2 Saradnik na drugim fakultetima

Kandidat je kao vanjski saradnik angažovan na Univerzitetu u Zenici:

- 2021 – 2024 Docent na predmetima Opšta hemija i Neorganska hemija na Metalurško-tehnološkom fakultetu Univerziteta u Zenici
- 2022 – 2024 Docent na predmetu Medicinska hemija na Medicinskom fakultetu Univerziteta u Zenici
- 2021/2022 Docent na predmetu Hemija na Mašinskom fakultetu Univerziteta u Zenici

3.3 Mentorstva

Dr. sc. Adnan Zahirović je mentor 6 završnih radova II ciklusa i 5 završnih radova I ciklusa studija, koji su odbranjeni na Prirodno-matematičkog fakultetu Univerziteta u Sarajevu.

Mentorstva II ciklus

1. *Beriša Samra* (2023). Termodinamički aspekti interakcije (flavonolato)(hidrazonato)oksovanadij(V) kompleksa s albuminom
2. *Horo Nađa* (2023). Sinteza i katalitička aktivnost homoleptičkih kompleksa bakra(II) s kalkanima
3. *Sikima Ana* (2022). Sinteza i karakterizacija kompleksa rutenija(II) s etilendiamin strukturnim motivima
4. *Pajdaković Marina* (2021). Sinteza kompleksa bakra s hidrazonom nikotinske kiseline
5. *Šehbajraktarević Umihana* (2021). Kompleksi bakra s *N*-alkilsalicilideniminima: Elektrohemijska karakterizacija i interakcija s BSA
6. *Hadžalić Selma* (2021). Sinteza i karakterizacija organometalnog kompleksa rutenija(II) s 2'-hidroksikalkonom i piridinom

Mentorstva I ciklus

1. *Haračić Azra* (2022). Sinteza i karakterizacija cijanata, tiocijanata i selenocijanata metala 12. grupe
2. *Beriša Samra* (2022). Sinteza i identifikacija kompleksa vanadija s hidrazonom izvedenim iz 4-(dimetilamino)benzaldehida
3. *Gačić Sanid* (2022). Sinteza i identifikacija kompleksa vanadija s hidrazonom izvedenim iz 4-hlorobenzaldehida
4. *Horo Nađa* (2022). Sinteza i karakterizacija kompleksa rutenija(II) sa Schiff-ovom bazom izvedenom iz etilendiamina
5. *Sikima Ana* (2021). Interakcija (*p*-cimen)(kalkonato)(piridin)rutenij(II) s BSA

3.4 Učešća u Komisijama

- Predsjednik Komisije za izbor nastavnika u zvanje docenta za oblast Anorganska hemija na Univerzitetu u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet
- Član Komisije za izbor nastavnika u zvanje docenta za oblast Opšta hemija na Univerzitetu u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet
- Član Komisije za izbor nastavnika u zvanje docenta na Metalurško-tehnološkom fakultetu Univerziteta u Zenici
- Predsjednik Komisije za izbor saradnika u zvanje asistenta za oblast Anorganska hemija na Univerzitetu u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet

- Član Komisije za izbor saradnika u zvanje asistenta za oblast Opšta hemija na Univerzitetu u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet
- Član Komisije za odbranu doktorske disertacija Mr Irnese Osmanković, „Heteroleptički kompleksi rutenija sa diiminima i Schiff-ovim bazama izvedenim iz aminokiselina: sinteza, karakterizacija i biološka aktivnost“
- Član Komisije za ocjenu i odbranu projekta, radne verzije i doktorske disertacije Mr Emine Opanković
- Član više Komisija za odbranu završnih radova I i II ciklusa studija
- Predsjednik ili član Komisija za prijem studenata na I i II ciklus studija hemije
- Član više Komisija za provođenje postupka javnih nabavki hemikalija, laboratorijskog pribora, laboratorijskog namještaja i opreme.

PRIJEDLOG S OBRAZLOŽENJEM

Razmatrajući prijavu kandidata, kao i sve dostavljene dokumente i rukovodeći se Zakonom o visokom obrazovanju i Statutom Univerziteta u Sarajevu, a pridržavajući se Podsjetnika za pisanje izvještaja za izbor nastavnika i saradnika Univerziteta u Sarajevu, Komisija konstatuje da kandidat Dr. sc. Adnan Zahirović:

- ima akademsko zvanje doktora hemijskih nauka iz oblasti anorganske hemije,
- proveo je više od tri godine u zvanju docenta i od prethodnog izbora je:
 - objavio 11 naučnih radova u časopisima indeksiranim u *Web of Science Current Contents*, od čega je prvi autor 6 radova;
 - objavio 6 konferencijskih saopštenja i 1 rad kao proceeding;
 - kao prvi autor objavio je jedan recenzirani univerzitetski udžbenik;
 - mentor je 6 završnih radova II ciklusa studija i 5 radova I ciklusa studija koji su uspješno odbranjeni;
 - učestvovao je u realizaciji 5 naučnoistraživačkih projekata, od čega u dva međunarodna kao učesnik (jedan realiziran, drugi u postupku realizacije) i u tri domaća projekta kao voditelj (dva realizirana, jedan u postupku realizacije);
 - dobitnik je nagrada za naučnoistraživački rad Univerziteta u Sarajevu za 2019. i 2021. godinu;
 - recenzirao je 12 naučnih radova za časopise indeksirane u Web of Science, 7 kongresnih saopštenja, 1 praktikum za univerzitetsku nastavu, 1 međunarodni projekat i 2 domaća projekta;
 - kao predsjednik ili član učestvovao je u radu Komisija za izbor saradnika u zvanje asistenata, nastavnika u zvanje docenata, te u Komisijama za odbranu 2 doktorske disertacije, više Komisija za odbrane završnih radova I i II ciklusa studija, te u brojnim Komisijama za postupke javnih nabavki.

- ima višegodišnje nastavno-pedagoško iskustvo kao asistent, viši asistent i docent u radu na Univerzitetu u Sarajevu i Univerzitetu u Zenici na predmetima iz oblasti Anorganska hemija i ostvario je izuzetno pozitivne rezultate evaluacije rada nastavnika od strane studenata. Kao odgovorni nastavnik učestvovao je u realizaciji nastavnog procesa na I, II i III ciklusu studija.

Doc. dr. Adnan Zahirović je u dosadašnjem radu pokazao istinske kvalitete univerzitetskog nastavnika i saradnika, a nakon izbora u zvanje docenta pokazao je i sposobnost da formira i rukovodi istraživačkim timom što je važan pokazatelj pri evaluaciji naučnika koji rade u oblasti prirodnih nauka. Komisija također cijeni da je dr. sc. Adnan Zahirović, u zvanju docenta, vrlo uspješno i predano izvodio nastavu iz predmeta koje pokriva oblast Anorganske hemije.

Obzirom na navedene činjenice, Komisija konstatuje da kandidat dr. sc. Adnan Zahirović, docent Univerziteta u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet **ispunjava sve uslove za izbor u zvanje VANREDNI PROFESOR (prijevremeno napredovanje) za oblast Anorganska hemiju** koji su propisani Zakonom o visokom obazovanju (Službene novine Kantona Sarajevo, broj 33/17, 35/20, 40/20, 39/21 i 36/22) i Statutom Univerziteta u Sarajevu te sa velikom zadovoljstvom predlaže Vijeću Univerziteta u Sarajevu - Prirodno-matematički fakultet da se kandidat

Dr. sc. Adnan Zahirović
izabere za nastavnika u zvanje VANREDNI PROFESOR
za oblast Anorganska hemija

na Univerzitetu u Sarajevu – Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za hemiju, te da u vezi s tim nastavi Zakonom predviđenu proceduru do okončanja postupka izbora.

Sarajevo, 15. 02. 2024. g.

Komsija:

Dr. sc. Emira Kahrović, profesor emeritus, predsjednica

Dr. sc. Nevzeta Ljubijankić, redovna profesorica, član

Dr. sc. Sabina Begić, vanredna profesorica, član