

| | | |
|-----------------------|--------|------------|
| ПРИМЉЕНО: 18.12.2020. | | |
| Орг. јед. | Број | ПРИЛОЖЕНОС |
| 03 | 620/10 | - - |

Имајући смис
Ј. Ј. Ј.

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
У КРАГУЈЕВЦУ
ВЕЋУ ЗА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКЕ НАУКЕ УНИВЕРЗИТЕТА У
КРАГУЈЕВЦУ**

Предмет: Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације **Маје Б. Ђукић**

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу одржаној 30.09.2020. године (број одлуке 440/X-1) и седници Већа за природно-математичке науке одржаној 14.10.2020. године (број одлуке IV-01-715/7) донете су одлуке о именовању Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације под насловом:

„Структурна, теоријска и биолошка испитивања комплекса рутенијума(II) са дериватима имидазола и изотиазола”

кандидата **Маје Б. Ђукић**, дипломираног хемичара за заштиту животне средине.

Маја Б. Ђукић је предала рукопис докторске дисертације Наставно-научном већу Природно-математичког факултета на оцену и проверу. Чланови Комисије су имали детаљан увид у поменути рукопис, пажљиво га прочитали, прегледали и проценили научни квалитет докторске дисертације, при чему су дали сугестије, предложили корекције и на тај начин побољшали квалитет научног материјала и добијених резултата у оквиру докторске дисертације. Такође, на основу Извештаја о провери оригиналности докторске дисертације и Оцене ментора поменутог извештаја, достављеног дана 30.11.2020., а поштујући члан 7. Правилника о поступку провере на плагијаризам на Универзитету у Крагујевцу, чланови комисије су констатовали да је утврђено подударане текста искључиво последица цитата, библиографских података о коришћеној литератури, општих података и претходно публикованих резултата који су проистекли из докторске дисертације кандидата и уредно су цитирани у складу са академским правилима. Кандидат је прихватио све сугестије чланова Комисије, чиме су се стекли услови да Комисија поднесе Наставно-научном већу Природно-математичког факултета следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

Предмет истраживања ове докторске дисертације се односи на синтезу, структурну карактеризацију, интеракције са биомолекулима (DNK и албумин хуманог серума, HSA), биолошко и теоријско (применом савремених компјутерских метода)

испитивање комплекса рутенијума(II) са дериватима лиганада имидазолског и изотиазолског типа. Након изненађујућег открића Розенберга да цисплатина инхибира раст туморских ћелија, почела је експанзија медицинске неорганске хемије као значајне области бионеорганске хемије. Један од кључних аспеката у оквиру медицинске неорганске хемије подразумева примену комплекса метала, самих или у комбинацији са другим једињењима, у медицини како у лечењу, тако и при дијагнози различитих болести. Комплекси различитих јона прелазних метала се испитују као потенцијални агенси за лечење бактеријских и гљивичних инфекција и тумора. Како је велика пажња посвећена металима из платинске групе, тј. њиховим комплексима, тако и комплекси рутенијума постају занимљиви у дизајну потенцијалних антитуморских агенаса. Упркос свом ниском цитотоксичном потенцијалу *in vitro*, многи комплекси рутенијума продужавају животни век домаћина који носе тумор. Главна својства комплекса рутенијума која их чине погодним у медицинске сврхе су: способност измене лиганада, широк опсег оксидационих стања и способност рутенијума да опонаша гвожђе у везивању до одређених биолошких молекула. Верује се да је ниска токсичност комплекса рутенијума последица његове способности да опонаша гвожђе у везивању за многе биомолекуле, укључујући серум трансферин и албумин. Брзорастуће ћелије рака имају веће потребе за гвожђем, што доводи до прекомерне експресије трансферинских рецептора на њиховим површинама, тако да се једињења рутенијума скупљају у ћелијама рака, при чему се смањује токсичност рутенијумових једињења према здравим ћелијама. Значајно место у медицинској хемији малигну обольења заузимају тзв. half-sandwich комплекси, који су и тема ове дисертације. Комплекси рутенијума(II) са лигандима изотиазолског типа су врло мало испитивани са овог аспекта. Поред биолошких испитивања, део ове дисертације посвећен је теоријском истраживању награђених комплекса (молекулска и квантна механика), користећи у ту сврху Gaussian (молекулска механика и квантна механика - ab initio и DFT) и AutoDock (доковање лиганада на познате рецепторе) софтвере.

Предложена докторска дисертација управо се бави синтезом и биолошким испитивањем нових рутенијум(II) комплекса са поменутиим лигандима у тежњи да синтетисана једињења евентуално пронађу примену у медицини.

2. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада

Докторска дисертација под насловом „**Структурна, теоријска и биолошка испитивања комплекса рутенијума(II) са дериватима имидазола и изотиазола**“ кандидата Маје Б. Ђукић, припада научној области Хемија, ужа научна област Неорганска хемија. Предмет истраживања ове докторске дисертације се односи на синтезу, структурну карактеризацију, интеракције са DNK и HSA, биолошко и теоријско (применом савремених компјутерских метода) испитивање комплекса рутенијума(II) са дериватима лиганада имидазолског и изотиазолског типа.

У овој дисертацији приказана је синтеза, структурна и спектроскопска карактеризација нових рутенијум(II) комплекса са лигандима имидазолског и изотиазолског типа:

- 1) $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})(N\text{-MeIm})_3]\text{Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- 2) $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})(N\text{-PrIm})\text{Cl}_2]$
- 3) $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})\text{Cl}_2(5\text{-MA-3-PyCN-ITZ})] \cdot \text{H}_2\text{O}$
- 4) $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})\text{Cl}_2(5\text{-MA-4-MPipCN-ITZ})]$
- 5) $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})\text{Cl}_2(5\text{-MA-3-MorphCN-ITZ})]$
- 6) $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})\text{Cl}_2(5\text{-PhA-3-PyCN-ITZ})]$
- 7) $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})\text{Cl}_2(3\text{-Morph-5-PhACN-ITZ})]$

Сви комплекси су окарактерисани применом спектроскопских метода (^1H и ^{13}C NMR, IR, UV-vis). Структуре синтетисаних комплекса су одређене применом рендгенске структурне анализе, осим у случају $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})\text{Cl}_2(5\text{-MA-4-MPipCN-ITZ})]$ комплекса, за који није изолован кристал погодан за дифрактометријску анализу. Његова геометрија је предпостављена на основу спектралне анализе, као и поређењем са сличним комплексима који су структурно окарактерисани. Такође, структуре неких изотиазолских лиганда су потврђене применом рендгенске структурне анализе у овој дисертацији, иако ти лиганди нису нова једињења: 5-(метиламино)-3-пирилодин-1-илизотиазол-4-карбонитрил, 5-MA-3-PyCN-ITZ; 5-(метиламино)-3-(4-метилпиперазин-1-ил)изотиазол-4-карбонитрил, 5-MA-4-MPipCN-ITZ; 5-(метиламино)-3-морфолин-4-илизотиазол-4-карбонитрил, 5-MA-3-MorphCN-ITZ; 5-(фениламино)-3-пирилодин-1-илизотиазол-4-карбонитрил, 5-PhA-3-PyCN-ITZ; 3-морфолин-4-ил-5-(фениламино)изотиазол-4-карбонитрил, 3-Morph-5-PhACN-ITZ. Интеракције синтетисаних једињења са DNK и HSA указују на њихово везивање за наведене макромолекуле. У циљу одређивања терапеутског потенцијала ових лиганда и комплекса, испитивана је њихова антипролиферативна активност према нормалној ћелијској линији фибробласта плућа (MRC-5), као и према пет туморских ћелијских линија: хумани карцином плућа (A-549), хумани аденокарцином дојке (MCF-7), хумани аденокарцином дебелог црева (HT-29), хумани аденокарцином грлића материце (HeLa) и хумани карцином дебелог црева (HCT-116). Тестирана једињења су показала различиту цитотоксичност према третираним ћелијама. Битно је истаћи да ниједно тестирано једињење није показало цитотоксичност према здравим ћелијама MRC-5, чиме је показана њихова селективност према туморским ћелијама, за разлику од референтних једињења (цисплатина и доксорубицин), па их можемо сматрати потенцијално добрим антитуморским агенсима. Од свих испитиваних ћелијских линија, HeLa је показала највећу сензитивност, па је анализа ћелијског циклуса методом проточне цитометрије и Western blot анализе рађена управо на овој ћелији. Анализа резултата показала је да је апоптоза примарни начин смрти HeLa ћелија код свих тестираних супстанци, док је занемарљив проценат некрозе.

Применом теорије функционала густине (DFT), извршена је оптимизација геометрије свих синтетисаних комплекса применом различитих теоријских модела: B3LYP/Ahlrich-def2-TZVP, M06/SDD и B3LYP/SDD. Добијени резултати указују на поклапање експерименталних и израчунатих података. Компјутерски симулирани докинг је коришћен да би се потврдиле интеракције између HSA, DNK и синтетисаних лиганда и комплекса, а резултати су показали да се комплекси и лиганди чврсто везују водоничним везама за макромолекуле, што их чини безбедним за њихов транспорт до циљних ћелија.

На основу Извештаја о провери оригиналности докторске дисертације и Оцене ментора поменутог извештаја, а поштујући члан 7. Правилника о поступку провере на плагијаризам на Универзитету у Крагујевцу, Комисија констатује да је утврђено подударане текста искључиво последица цитата, библиографских података о коришћеној литератури, општих података и претходно публикованих резултата који су проистекли из докторске дисертације кандидата и уредно су цитирани у складу са академским правилима.

3. Преглед остварених резултата рада кандидата

Маја Б. Ђукић је у досадашњем научно-истраживачком раду постигла значајне резултате из области координационе, бионеорганске и медицинске хемије из чега је проистекао већи број научних публикација у научним часописима међународног значаја (категирија **M20**). Поред тога, кандидат је учествовао на различитим научним конференцијама, како домаћег, тако и међународног карактера и објавио једну монографију. Резултати досадашњег научно-истраживачког рада Маје Б. Ђукић су публиковани у међународним научним часописима (6 радова), у виду саопштења на међународним (1 саопштење) и националним (8 саопштења) научним скуповима, као и у једној монографији, што укупно чини 16 библиографских јединица.

3.1. Научни радови публиковани у међународним часописима

- 3.1.1.** Svetlana Belošević, Marina Ćendić, **Maја Djukić**, Miorad M. Vasojević, Auke Meetsma, Zoran D. Matović, “Crystal structure, configurational and density functional theory analysis of nickel(II) complexes with pentadentate 1,3-pd3a-type ligands” *Inorganica Chimica Acta* **399** (2013) 146-153.
DOI: 10.1016/j.ica.2013.01.014;
ISSN: 0020-1693 (IF = 2,041 за 2013. годину; 20/45; категорија: **M22**; област: Chemistry, Inorganic & Nuclear).
- 3.1.2.** Danijela Lj. Stojković, Verica V. Jevtić, Gordana P. Radić, **Maја B. Đukić**, Ratomir M. Jelić, Milan M. Zarić, Marija V. Anđelković, Milena S. Mišić, Dejan D. Baskić, Srećko R. Trifunović, “Stereospecific ligands and their complexes. XXIV. Synthesis, characterization and some biological properties of Pd(II) and Pt(II) complexes with R₂-S,S-eddtyr“, *New Journal of Chemistry* **42** (2018) 3924-3935.
DOI: 10.1039/c7nj04437b;
ISSN: 1144-0546 (IF = 3,069 за 2018. годину; 66/172; категорија: M22; област: Chemistry, Multidisciplinary).
- 3.1.3.** **Maја Djukić**, Marija S. Jeremić, Ratomir Jelić, Olivera Klisurić, Vesna Kojić, Dimitar Jakimov, Predrag Djurdjević, Zoran D. Matović, “Further insights into ruthenium(II) piano-stool complexes with N-alkyl imidazoles”, *Inorganica Chimica Acta*, **483** (2018) 359-370
DOI: 10.1016/j.ica.2018.08.031

ISSN: 0020-1693

IF = 2,433 за 2018. годину; 16/45; **M22**; област: Chemistry, Inorganic & Nuclear

- 3.1.4. Milena D. Vukic, Nenad L. Vukovic, Ana Obradovic, Milos Matic, **Maja Djukic**, Edina Avdovic, "Redox status, DNA and HSA binding study of naturally occurring naphthoquinone derivatives", *EXCLI Journal* **19** (2020) 48-70

DOI: 10.17179/excli2019-1859;

ISSN: 1611-2156 (IF = 2,837 за 2019. годину; 28/93; категорија: **M22**; област: Biology).

- 3.1.5. **Maja B. Đukić**, Marija S. Jeremić, Ignjat P. Filipović, Olivera R. Klisurić, Vesna V. Kojić, Dimitar S. Jakimov, Ratomir M. Jelić, Valentina Onnis, Zoran D. Matović, "Synthesis, characterization, HSA/DNA interactions and antitumor activity of new [Ru(η^6 -*p*-cymene)Cl₂(L)] complexes", *Journal of Inorganic Biochemistry*, **213** (2020) 111256

DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2020.111256

ISSN: 0162-0134

IF = 3,212 за 2019. годину; 10/45; **M21**; област: Chemistry, Inorganic & Nuclear

- 3.1.6. **Maja B. Djukić**, Marija S. Jeremić, Ignjat P. Filipović, Olivera R. Klisurić, Ratomir M. Jelić, Suzana Popović, Sanja Matić, Valentina Onnis, Zoran D. Matović, „Ruthenium(II) complexes of isothiazole ligands: Crystal structure, HSA/DNA interactions, cytotoxic activity and molecular docking simulations“, *Chemistry Select* **5** (2020) 11489-11502

DOI: 10.1002/slct.202002670

ISSN: 2365-6549

IF = 1,811 за 2019. годину; 111/177; **M23**; област: Chemistry, Multidisciplinary

3.2. Саопштења на међународним научним конференцијама штампана у изводу (M34)

- 3.2.1. Marina Ćendić, **Maja B. Đukić**, Emina M. Mrkalić, Marija S. Jeremić, Zoran D. Matović, "Upravljanje komunalnim i industrijskim otpadom na teritoriji grada Kragujevca" THE 6TH symposium chemistry and environmental protection – envirochem 2013 Vršac, Serbia, p154-155.

3.3. Саопштења на националним научним конференцијама штампана у изводу (M64)

- 3.3.1. Zoran D. Matović, Marina S. Ćendić, **Maja B. Đukić**, Svetlana K. Belošević, Auke Meetsma, Petra J. Van Koningsbruggen, "Synthesis and characterization of Nickel(II) complex with unsymmetrical pentadentate, H₃pd₃a ligand", First International conference of young chemists of Serbia, 2012, Belgrade, Serbia, p56.

- 3.3.2. Maja B. Đukić**, Marina Ćendić, Zoran D. Matović, Svetlana K. Belošević, Olivera Klisurić, “Crystal structure and analysis of complex $\text{trans}(\text{O}_6)[\text{Ba}(\text{H}_2\text{O})_4][\text{Ni}(\text{pddadp})]4\text{H}_2\text{O}$ ”, 21st conference of the Serbian crystallographic society, 2014, Uzice, Serbia, p28-29.
- 3.3.3. Maja B. Đukić**, Marina Ćendić, Zoran D. Matović, Olivera Klisurić, “Synthesis, characterization and crystal structure of complex $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})\text{Cl}_2(5\text{-MAPyCN-ITZ})]\text{H}_2\text{O}$ ”, 22nd conference of the Serbian crystallographic society, 2015, Smederevo, Serbia, p62-63.
- 3.3.4. Maja B. Đukić**, Zoran D. Matović, “Synthesis and characterization of $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})\text{Cl}(\text{N-PrIm})_2][\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})]$ complex”, Third conference of young chemists of Serbia, 2015, Belgrade, Serbia, p56.
- 3.3.5. Maja B. Đukić**, Zoran D. Matović, Olivera Klisurić, “Synthesis, characterization and crystal structure of complex $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})\text{Cl}_2(5\text{-MA-3-MorphCN-ITZ})]$ ”, 23rd conference of the Serbian crystallographic society, 2016, Andrevlje, Serbia, p40-41.
- 3.3.6. Maja B. Đukić**, Olivera Klisurić, Zoran D. Matović, “Synthesis, characterization and crystal structure of $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})(\text{N-MeIm})_3]\text{Cl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ complex”, Fourth conference of young chemists of Serbia, 2016, Belgrade, Serbia, p51.
- 3.3.7. Maja B. Đukić**, Olivera Klisurić, Zoran D. Matović, “Synthesis, characterization and crystal structure of $[\text{Ru}(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})\text{Cl}_2(5\text{-PhAPyCN-ITZ})]$ complex”, 25th conference of the Serbian crystallographic society, 2018, Bajina Bašta, Serbia, p48-49.
- 3.3.8. Anita Lazić**, Kristina Gak, Nataša Valentić, Jelena Rogan, Lidija Radovanović, **Maja Đukić**, Zoran Matović, Nemanja Trišović, Study of the crystal structure and interactions of 5-(3- and 4-substituted)-5-methylhydantoin with human serum albumin and DNA, 56th meeting of the Serbian chemical society 2019, Niš, Serbia, p92

3.4. Монографије (M42)

- 3.4.1.** Маја Ђукић, др Зоран Матовић, Систем квалитета – Водич за студенте хемије, *Природно-математички факултет Крагујевац, 2018.*
ISBN: 978-86-6009-053-1

4. Научни резултати докторске дисертације

Резултати научно-истраживачког рада кандидата **Маје Б. Ђукић** у оквиру ове докторске дисертације су објављени у истакнутим међународним часописима (**M21** – 1 рад, **M22** – 1 рад, **M23** – 1 рад). Укупан импакт фактор радова проистеклих из докторске дисертације је 7,456. Поред тога, кандидат је резултате своје дисертације презентовао у виду саопштења на националним научним скуповима (5 саопштења).

4.1. Научни радови публиковани у међународним часописима у оквиру теме за докторску дисертацију

4.1.1. Maја Djukić, Marija S. Jeremić, Ratomir Jelić, Olivera Klisurić, Vesna Kojić, Dimitar Jakimov, Predrag Djurdjević, Zoran D. Matović, Further Insights into Ruthenium(II) Piano-stool Complexes with N-Alkyl Imidazoles *Inorganica Chimica Acta*, 483(2018)359

DOI: 10.1016/j.ica.2018.08.031

ISSN: 0020-1693

IF = 2,433 за 2018. годину; 16/45; **M22**; област: Chemistry, Inorganic & Nuclear

4.1.2. Maја B. Đukić, Marija S. Jeremić, Ignjat P. Filipović, Olivera R. Klisurić, Vesna V. Kojić, Dimitar S. Jakimov, Ratomir M. Jelić, Valentina Onnis, Zoran D. Matović, Synthesis, characterization, HSA/DNA interactions and antitumor activity of new [Ru(η^6 -*p*-cymene)Cl₂(L)] complexes, *Journal of Inorganic Biochemistry*, **213** (2020) 111256

DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2020.111256

ISSN: 0162-0134

IF = 3,212 за 2019. годину; 10/45; **M21**; област: Chemistry, Inorganic & Nuclear

4.1.3. Maја B. Djukić, Marija S. Jeremić, Ignjat P. Filipović, Olivera R. Klisurić, Ratomir M. Jelić, Suzana Popović, Sanja Matić, Valentina Onnis, Zoran D. Matović, Ruthenium(II) Complexes of Isothiazole Ligands: Crystal Structure, HSA/DNA Interactions, Cytotoxic Activity and Molecular Docking Simulations, *Chemistry Select* 5 (2020) 11489-11502

DOI: 10.1002/slct.202002670

ISSN: 2365-6549

IF = 1,811 за 2019. годину; 111/177; **M23**; област: Chemistry, Multidisciplinary

4.2. Саопштења на националним научним конференцијама штампана у изводу (M64) у оквиру теме за докторску дисертацију

4.2.1. M. B. Đukić, M. Ćendić, Z. D. Matović, O. Klisurić, "Synthesis, characterization and crystal structure of complex [Ru(η^6 -*p*-cymene)Cl₂(5-MAPyCN-ITZ)]H₂O", 22nd conference of the Serbian crystallographic society, 2015. Smederevo, Serbia, p62-63.

4.2.2. Maја B. Đukić, Zoran D. Matović, "Synthesis and characterization of [Ru(η^6 -*p*-cymene)Cl(N-PrIm)₂][Ru(η^6 -*p*-cymene)] complex", Third conference of young chemists of Serbia, 2015, Belgrade, Serbia, p56.

4.2.3. Maја B. Đukić, Zoran D. Matović, O. Klisurić, "Synthesis, characterization and crystal structure of complex [Ru(η^6 -*p*-cymene)Cl₂(5-MA-3-MorphCN-ITZ)]", 23rd conference of the Serbian crystallographic society, 2016. Andrevlje, Serbia, p40-41.

4.2.4. Maja B. Đukić, O. Klisurić, Zoran D. Matović, “Synthesis, characterization and crystal structure of $[Ru(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})(N\text{-MeIm})_3]Cl_2 \cdot 2H_2O$ complex”, Fourth conference of young chemists of Serbia, 2016, Belgrade, Serbia, p51.

4.2.5. Maja B. Đukić, O. Klisurić, Zoran D. Matović, “Synthesis, characterization and crystal structure of $[Ru(\eta^6\text{-}p\text{-cymene})Cl_2(5\text{-PhAPyCN-ITZ})]$ complex”, 25th conference of the Serbian crystallographic society, 2018. Bajina Bašta, Serbia, p48-49.

5. Оцена испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Комисија је закључила да су сви задаци који су предвиђени приликом пријаве теме за израду докторске дисертације под насловом „**Структурна, теоријска и биолошка испитивања комплекса рутенијума(II) са дериватима имидазола и изотиазола**” по обиму и квалитету добијених научних резултата у потпуности остварени, као и да резултати приказани у овој дисертацији представљају оригинални научни допринос.

6. Применљивост и корисност резултата у теорији и пракси

Испитивање нових једињења као потенцијалних терапеутских агенаса је дуготрајан процес, који укључује неколико фаза: синтезу, карактеризацију, испитивање биолошке активности, преклиничка и клиничка испитивања. С обзиром на чињеницу да је овај процес изузетно скуп у фазама преклиничких и клиничких испитивања, веома је важно добро осмислити и спровести синтезу, карактеризацију и биолошко испитивање потенцијалних терапеутских агенаса. Имајући у виду те чињенице, добијени резултати у оквиру ове дисертације су од значаја у медицинској неорганској, бинеорганској и координационој хемији и могу се применити у синтези и одређивању механизма деловања нових комплекса рутенијума(II) као потенцијалних терапеутских агенаса у лечењу тумора. Проучавање механизма деловања комплекса рутенијума(II) и испитивање њихове токсичности је веома значајно и може допринети синтези нових комплекса, који ће показати бољу активност и мању токсичност, а самим тим и потенцијалну примену у клиничкој пракси у односу на клинички коришћене агенсе.

7. Начин презентовања резултата научној јавности

Научни доприноси ове докторске дисертације су потврђени публикавањем научних резултата у облику **три научна рада** у истакнутим међународним часописима (катеорије **M21 – 1 рад**, **M22 – 1 рад**, **M23 – 1 рад**), као и пет саопштења на научним конференцијама.

Докторска дисертација је написана на 117 стране и садржи 64 слика, 34 табеле, 5 шема и 229 литературних података. Дисертација је подељена на поглавља **Скраћенице**, **Списак слика**, **Списак шема**, **Списак табела**, **Извод**, **Summary**, **Општи део** (1-21), **Експериментални део** (22-46), **Резултати и дискусија** (47-106), **Закључак** (107-109),

Литература (110-121) и **Биографија** (122). Поред тога, дисертација садржи списак радова, као и прилог у коме су наведени апстракти радова у којима су штампани резултати докторске дисертације.

Такође, резултати ће бити презентовани на јавној одбрани докторске дисертације, након прихватања овог извештаја од стране Наставно-научног већа Природно-математичког факултета и Већа за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

Поднети рукопис докторске дисертације кандидата **Маје Б. Ђукић** под насловом: „**Структурна, теоријска и биолошка испитивања комплекса рутенијума(II) са дериватима имидазола и изотиазола**” представља оригинални научни рад из области координационе, бионеорганске и медицинске хемије, урађен под менторством др Зорана Д. Матовића, редовног професора Природно-математичког факултета, Универзитета у Крагујевцу. Докторска дисертација обухвата синтезу и карактеризацију нових комплекса рутенијума(II) са имидазолима и изотиазолима као лигандима, интеракције са DNK и HSA, биолошко и теоријско испитивање синтетисаних комплекса.

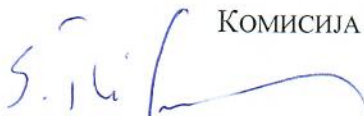
Добијени резултати у оквиру ове докторске дисертације могу допринети синтези нових комплекса, који ће показати бољу активност и мању токсичност у односу на клинички коришћене агенсе.

Квалитет научних резултата ове докторске дисертације је потврђен њиховом публикацијом у облику **три научна рада** у часописима са SCI листе (категорије **M21 – 1 рад, M22 – 1 рад, M23 – 1 рад**, укупан импакт фактор 7,456) и пет саопштења на националним научним конференцијама. С обзиром на све наведене чињенице, сматрамо да су испуњени сви научни, стручни и административни услови за прихватање наведене докторске дисертације као оригиналног научног рада. Предлажемо Наставно-научном већу Природно-математичког факултета и Већу за природно-математичке науке Универзитета у Крагујевцу да кандидату **Маји Б. Ђукић** одобри јавну одбрану *докторске дисертације* под наведеним насловом.

У Крагујевцу

07. 12. 2020. године

КОМИСИЈА



др Срећко Трифуновић, редовни професор
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу
ужа научна област: Неорганска хемија
председник комисије



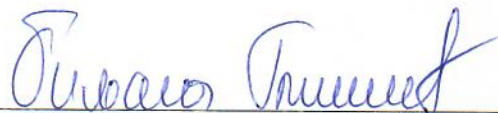
др Бранимир Јованчићевић, редовни професор
Хемијски факултет, Универзитет у Београду
ужа научна област: Примењена хемија
члан



др Ратомир Јелић, редовни професор
Факултет медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу
ужа научна област: Неорганска хемија
члан



др Матија Златар, виши научни сарадник
Институт за хемију, технологију и металургију, Универзитет
у Београду
ужа научна област: Хемија
члан



др Биљана Глишић, доцент
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу
ужа научна област: Неорганска хемија
члан