

Инђија алија
Дан

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

На седници Наставно-научног већа Природно-математичког факултета у Крагујевцу, одржаној 27. 10. 2021. године (број одлуке: 520/IX-2) и на седници Већа за природно-математичке науке одржаној 10. 11. 2021. године (број одлуке: IV-01-886/10), именовани смо за чланове Комисије за подношење извештаја за оцену научне заснованости теме и испуњености услова кандидаткиње **Анђеле А. Франић**, мастер хемичара, студента докторских академских студија за израду докторске дисертације под насловом: „**Структурна, теоријска и антитуморска испитивања динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) са ароматичним N-хетероцикличним мостним лигандима**“

На основу приложених података достављамо следећи

ИЗВЕШТАЈ

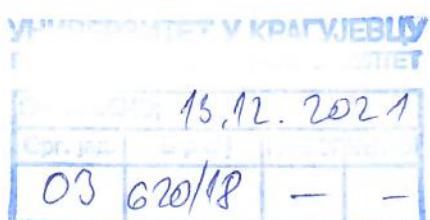
1. Научни приступ проблему предложеног нацрта докторске дисертације и процена научног доприноса крајњег исхода рада

Комплекси платине(II) (цисплатина, карбоплатина, оксалиплатина, недаплатина, хептаплатина и лабоплатина), који се тренутно примењују у лечењу различитих малигних тумора, поред антитуморског дејства, показују и низ нежељених ефекта, који смањују ефикасност терапије. Циљ истраживања медицинске неорганске хемије је синтеза нових комплексних једињења, која ће имати већу антитуморску активност а мању токсичност. Синтетизован је и испитан велики број комплексних једињења како платине(II) тако и других јона метала. Комплекси паладијума(II), због сличне структуре са комплексима платине(II), све више се испитују као потенцијални антитуморски агенси. Међутим, примена комплекса паладијума(II) је ограничена мањом *in vivo* стабилношћу, што је последица веће реактивности и веома брзих хидролитичких реакција.

Полинуклеарни комплекси платине(II), као нова класа хемиотерапеутских агенаса су показали бољу антитуморску активност а мању резистентност према неким канцерогеним ћелијским линијама у односу на цисплатину. Ови резултати су разлог великог интересовања за синтезу и изучавање полинуклеарних комплекса платине(II). Динуклеарни органометални комплекси паладијума(II) имају задовољавајућу *in vivo* активност, а то им даје могућност да се користе као хемиотерапеутски агенси. Динуклеарни комплекси платине(II) и паладијума(II) имају различите механизме везивања за дезоксирибонуклеинску киселину (ДНК) и формирају производе који се разликују од оних које формирају мононуклеарни комплекси. С тим у вези, последњих година синтетизован је и испитан велики број динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) који садрже различите мостне лиганде. Један од важних транспортних протеина у крвној плазми је хумани serum албумин (ХСА), који може транспортувати лек у организму. Серум албумин изолован из крви говеда (БСА) због сличности са ХСА је највише изучаван серумски албумин. Интеракције комплекса метала са БСА су од великог значаја у хемији и клиничкој медицини.

Имајући у виду наведене чињенице, у оквиру предложене теме докторске дисертације, предвиђена је синтеза динуклеарних платина(II) и паладијум(II) комплекса са

1



4,4'-бипиридином (4,4'-bipy), 1,2-bis(4-пиридил)етаном (бра), 1,2-bis(4-пиридил)етеном (бре), хиноксалином (qx), хиназолином (qz) и фталазином (phtz) као мостним лигандима. Синтетизовани комплекси биће окарактерисани применом спектроскопских техника (^1H и ^{13}C NMR, IR, UV-Vis), као и масене спектроскопије. У циљу дефинисања афинитета синтетисаних комплекса према биолошки значајним молекулима, испитиваће се њихове интеракције са ДНК и БСА. Интеракције новосинтетизованих комплекса платине(II) и паладијума(II) са ДНК пратиће се применом UV-Vis спектрофотометрије, флуоресцентне спектроскопије, гел електрофорезе и мерењем вискозитета. Интеракције са БСА биће испитиване применом UV-Vis спектрофотометрије и флуоресцентне спектроскопије. Експериментални резултати поредиће се са резултатима који ће бити добијени применом методе молекулског моделовања, која ће углавном бити коришћена за предвиђање механизма везивања комплекса за биомолекуле. Планирано је и испитивање антитуморске активности синтетизованих комплекса платине(II) и паладијума(II). Очекивани резултати у оквиру ове дисертације могу бити од значаја за синтезу нових антитуморских агенаса, као и њихову потенцијалну примену.

Веза са досадашњим истраживањима

Анђела А. Франић је члан истраживачке групе, која се већ дужи низ година бави синтезом, карактеризацијом и испитивањем биолошке активности платине(II) и паладијум(II) комплекса са пептидима и различитим хетероцикличним једињењима која садрже азот у прстену. Истраживања која су предвиђена овом докторском дисертацијом делимично су наставак претходних истраживања групе. Међутим, ова истраживања су усмерена на синтезу нових динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) са ароматичним *N*-хетероцикличним мостним лигандима, као и експериментално и теоријско испитивање њихових интеракција са биолошки важним лигандима. Истраживања у оквиру ове дисертације су саставни део истраживања које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (уговор бр. 451-03-9/2021-14/200122) и Српска академија наука и уметности (Стратешки пројекат САНУ; Бр. пројекта: 01-2019-Ф65; "Синтеза и примена нових хемотерапеутика на бази природних производа и комплекса метала"). Резултати постигнути у току израде ове докторске дисертације биће од значаја за даљи развој медицинске неорганске хемије.

2. Образложение предмета, метода и циља који уверљиво упућује да је предложена тема од значаја за развој науке

Предмет, циљеви и хипотезе ове дисертације обухватају следеће:

- Синтеза динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) са 4,4'-бипиридином (4,4'-bipy), 1,2-bis(4-пиридил)етаном (бра), 1,2-bis(4-пиридил)етеном (бре), хиноксалином (qx), хиназолином (qz) и фталазином (phtz) као мостним лигандима.
- Карактеризација комплекса извршиће се применом елементалне микроанализе, различитих спектроскопских техника (^1H и ^{13}C NMR, IR и UV-Vis) као и масене спектроскопије.
- Интеракције синтетизованих комплекса са ДНК испитиваће се применом спектрофотометријских и флуориметријских метода, мерењем вискозитета, гел електрофорезе као и методама молекулског моделовања.

- Интеракције синтетизованих комплекса са БСА испитиваће се применом спектрофотометријских и флуориметријских метода.
- Потенцијална антитуморска активност синтетизованих динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) испитиваће се у *in vitro* условима на различитим хуманим и мишијум канцерогеним и здравим ћелијским линијама. *In vivo* ембриотоксичност комплекса платина(II) испитиваће се на моделу ембриона зебра рибица (*Danio rerio*).

Методе истраживања

Методе истраживања које ће бити коришћене у току експерименталног рада на овој докторској дисертацији обухватају модификоване технике неорганске синтезе комбиноване са актуелним методама испитивања добијених динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II). Структуре добијених комплексних једињења биће окарактерисане применом елементалне микроанализе, UV-Vis спектрофотометрије, IR и NMR (^1H и ^{13}C) спектроскопије, као и масене спектрометрије. Интеракције синтетизованих комплекса са биолошки важним молекулима (ДНК и БСА) испитиваће се применом UV-Vis спектрофотометрије, спектрофлуориметрије, мерењем вискозитета, гел електрофорезом као и методама молекулског моделовања. Испитиваће се потенцијална антитуморска активност динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) у *in vitro* условима на различитим хуманим и мишијум канцерогеним и здравим ћелијским линијама. На моделу ембриона зебра рибица (*Danio rerio*) испитиваће се *in vivo* ембриотоксичност комплекса платине(II).

Оквирни садржај докторске дисертације

У оквиру ове докторске дисертације биће представљени до сада публиковани резултати из ове области, као и значај истраживања. У Општем делу докторске дисертације биће приказан значај комплексних једињења платине(II) и паладијума(II), са посебним освртом на интеракције до сада испитаних динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) са ДНК и БСА, као и њихове биолошке активности. У Експерименталном делу дисертације, биће детаљно описаны поступци за синтезу динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II), методе за њихову структурну карактеризацију, начини испитивања интеракција комплекса са ДНК и БСА као и теоријска и биолошка испитивања. У делу дисертације који се односи на Дискусију резултата биће приказана дискусија добијених резултата спектроскопске карактеризације синтетисаних комплекса, резултати добијени праћењем интеракција са ДНК и БСА применом спектроскопских метода и мерењем вискозитета. Детаљно тумачење резултата добијених методама молекулског моделовања биће приказано у овом поглављу. Такође, у делу Дискусија резултата детаљно ће се приказати резултати, који су добијени испитивањем антитуморске активности и токсичности синтетизованих динуклеарних комплекса.

3. Образложење теме за израду докторске дисертације које омогућава закључак да је у питању оригинална идеја или оригиналан начин анализирања проблема

На основу увида у научна истраживања кандидаткиње Ањеле А. Франицх, комисија је закључила да је предложена тема докторске дисертације „Структурна, теоријска и

антитуморска испитивања динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) са ароматичним N-хетероцикличним мостним лигандима“ резултат оригиналног научног рада кандидаткиње из области медицинске неорганске хемије.

4. Усклађеност дефиниције предмета истраживања, основних појмова, предложене хипотезе, извора података, метода анализе са критеријумима науке уз поштовање научних принципа у изради коначне верзије докторске дисертације

Комплексна једињења која су аналогна цисплатини показала су завидну антитуморску активност према канцерогеним ћелијским линијама. Њихова антитуморска активност је последица ковалентног везивања платина(II) јона за N7 атом гуанина из ДНК ланца. Међутим, услед присуства различитих протеина, који у свом саставу садрже сумпор, само мали проценат унетог антитуморског агенса се веже за ДНК. Везивање платина(II) јона за атом сумпора из протеина доводи до нежељених ефеката, као што су нефротоксичност, неуротоксичност, кардиотоксичност итд. Познато је да су паладијум(II) комплекси око 10^5 пута реактивнији у поређењу са аналогним комплексима платине(II), због чега до сада нису прошли у више фазе антитуморских испитивања. Након открића да динуклеарни комплекси платине(II), у односу на цисплатину, остварују други начин интеракције са ДНК, синтетисан је и испитан велики број динуклеарних комплекса платине(II) који садрже различите мостне лиганде. Завидне резултате антитуморске активности су показали динуклеарни комплекси платине(II) који као мостни лиганд садрже ароматичне хетероцикле, који имају азот донорске атоме.

У циљу синтезе нових комплекса платине(II) и паладијума(II) који ће имати већу активност и мању токсичност у односу на једињења платине(II) која се примењују у медицини као антитуморски агенси, у овој дисертацији биће описана синтеза, елементална анализа и спектроскопска (^1H и ^{13}C NMR, IR, UV-Vis, масена спектроскопија) карактеризација комплекса платине(II) и паладијума(II) са 4,4'-бипиридином (4,4'-bipy), 1,2-bis(4-пиридил)етаном (бра), 1,2-bis(4-пиридил)етеном (бре), хиноксалином (qx), хиназолином (qz) и фталазином (phtz) као мостним лигандима. У циљу дефинисања механизма антитуморског деловања синтетизованих комплекса, испитиваће се њихове интеракције са биолошки значајним молекулима, применом UV-Vis спектрофотометрије и спектрофлуориметрије, методе мерења вискозитета и гел електрофорезе. Теоријским испитивањем интеракција синтетизованих комплекса са молекулом ДНК добиће се резултати који ће дефинисати начин интеракције комплекса са ДНК. Такође, потенцијална антитуморска активност синтетизованих динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) испитиваће се у *in vitro* условима на различитим хуманим и мишијум канцерогеним и здравим ћелијским линијама. На моделу ембриона зебра рибица (*Danio rerio*) испитиваће се *in vivo* ембриотоксичност комплекса платине(II).

5. Кратка биографија кандидата

Анђела А. Франић је рођена у Крагујевцу 1991. године. Основну школу и Прву крагујевачку гимназију завршила је у Крагујевцу. Након завршетка средње школе, 2010. године уписује Основне академске студије хемије, смер истраживање и развој на Природно-математичком факултету у Крагујевцу. Основне академске студије завршила је 2016. године. Упоредо са смером истраживање и развој похађала је наставу и на смеру наставник хемије и положила је све испите из групе психолошко, педагошко методичких предмета (37 ЕСПБ). На истом факултету, школске 2016/17. године, уписала је Мастер

академске студије хемије у оквиру којих је положила све програмом предвиђене испите. Докторске студије (смер Неорганска хемија) уписала је школске 2017/18. године на Природно-математичком факултету у Крагујевцу.

У звање истраживач-приправник за научну област Хемија изабрана је 2017. године. У звање асистент за ужу научну област Неорганска хемија у Институту за хемију на Природно-математичком факултету у Крагујевцу изабрана је 2018. године, а реизабрана 2021. године. Са успехом изводи вежбе студентима Основних академских студија хемије, на предметима Неорганска хемија 1, Одабрана поглавља неорганске хемије, Хемија раствора и Структурна неорганска хемија. Била је истраживач на пројекту бр. 172036 „Синтеза нових комплекса метала и испитивање њихових реакција са пептидима“ (период ангажовања 2017-2018), а тренутно учествује у реализацији пројекта који се реализује посредством Министарства просвете, науке и технолошког развоја, број уговора пројекта: 451-03-9/2021-14/200122.

Као добитник стипендије "EU Erasmus + Programme KA107 with Partner Countries" пројекта, боравила је 6 месеци (01. 03. 2020 - 01. 09. 2020.) на докторском усавршавању на Фридрих Александар Универзитету у Ерланген-Нирнбергу (Немачка).

6. Преглед научно-истраживачког рада кандидата

Анђела А. Франицх се бави истраживачким радом у области бионаорганске и медицинске неорганске хемије. Предмет научних истраживања је синтеза, структурна карактеризација, теоријска и биолошка испитивања динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) са хетероцикличним лигандима који у прстену садрже азот донорске атоме. На основу података датих у оквиру тачке 5, као и на основу личног познавања кандидаткиње, сматрамо да је **Анђела А. Франицх** у досадашњем раду показала интересовање, способност и самосталност за научно-истраживачки рад. Кандидаткиња говори и пише на енглеском језику, што је неопходно за научни рад. До сада је објавила осам радова у међународним научним часописима и то шест радова категорије M21 и два рад категорије M23. Поред тога аутор је једног рада у врхунском националном часопису категорије M51 и једног стручног рада у националном научном часопису категорије M53. Учествовала је на међународним и националним научним конференцијама (14 саопштења штампаних у изводу).

Објављени радови кандидата:

1. Научни радови публиковани у врхунским међународним часописима (**M21**):

- 1.1. B. Konovalov, M. D. Živković, J. Z. Milovanović, D. B. Djordjević, A. N. Arsenijević, I. R. Vasić, G. V. Janjić, **A. A. Franich**, D. Manojlović, S. Škrivanj, M. Z. Milovanović, M. I. Djuran, S. Rajković

Synthesis, cytotoxic activity and DNA interaction studies of new dinuclear platinum(II) complexes with an aromatic 1,5-naphthyridine bridging ligand: DNA binding mode of polynuclear platinum(II) complexes in relation to the complex structure

Dalton Transactions, **47** (2018) 15091-15102.

<https://doi.org/10.1039/C8DT01946K>

ISSN: 1477-9226

IF = 4.052 (2018) 7/45 област: Chemistry, Inorganic & Nuclear

Категорија: **M21**

- 1.2. **A. A. Franich**, M. D. Živković, D. Čočić, B. Petrović, M. Milovanović, A. N. Arsenijević, J. Milovanović, D. Arsenijević, B. Stojanović, M. I. Djuran, S. Rajković
New dinuclear palladium(II) complexes with benzodiazines as bridging ligands: interactions with CT-DNA and BSA, and cytotoxic activity
Journal of Biological Inorganic Chemistry, **24**(7) (2019) 1009-1022.
<https://doi.org/10.1007/s00775-019-01695-w>
ISSN: 0949-8257
IF = 3,246 (2019) 9/45; област: Chemistry, Inorganic & Nuclear
Категорија: **M21**
- 1.3. **A. A. Franich**, M. D. Živković, T. Ilić-Tomić, I. S. Đorđević, J. Nikodinović-Runić, A. Pavić, G. V. Janjić, S. Rajković
New minor groove covering DNA binding mode of dinuclear Pt(II) complexes with various pyridine-linked bridging ligands and dual anticancer-antiangiogenic activities,
Journal of Biological Inorganic Chemistry **25** (2020) 395–409.
<https://doi.org/10.1007/s00775-020-01770-7>
ISSN: 0949-8257
IF = 3,358 (2020) 13/45, област: Chemistry, Inorganic & Nuclear
Категорија: **M21**
- 1.4. **A. A. Franich**, M. D. Živković, J. Milovanović, D. Arsenijević, A. Arsenijević, M. Milovanović, M. I. Djuran, S. Rajković
In vitro cytotoxic activities, DNA- and BSA-binding studies of dinuclear palladium(II) complexes with different pyridine-based bridging ligands
Journal of Inorganic Biochemistry **210** (2020) Article ID: 111158
<https://doi.org/10.1016/j.jinorgbio.2020.111158>
ISSN: 0162-0134
IF = 4,155 (2020) 9/45; област: Chemistry, Inorganic & Nuclear
Категорија: **M21**
- 1.5. B. Konovalov, **A. A. Franich**, M. Jovanović, M. Jurišević, N. Gajović, M. Jovanović, N. Arsenijević, V. Marić, I. Jovanović, M. D. Živković, S. Rajković
Synthesis, DNA-/bovine serum albumin-binding affinity, and cytotoxicity of dinuclear platinum(II) complexes with 1,6-naphthyridine-bridging ligand
Applied Organometallic Chemistry **35**(3) (2020), Article ID: e6112
<https://doi.org/10.1002/aoc.6112>
ISSN: 0268-2605
IF = 4,105 (2020) 10/45; област: Chemistry, Inorganic & Nuclear
Категорија: **M21**
- 1.6. **A. A. Franich**, I. S. Đorđević, M. D. Živković, S. Rajković, G. V. Janjić, M. I. Djuran
Dinuclear platinum(II) complexes as the pattern for phosphate backbone binding. A new perspective for recognition of binding modes to DNA
Journal of Biological Inorganic Chemistry (2020).
<https://doi.org/10.1007/s00775-021-01911-6>

ISSN: 0949-8257

IF = 3.358 (2020) 13/45; област: Chemistry, Inorganic & Nuclear

Категорија: M21

2. Научни радови публиковани у међународним часописима (M23):

- 2.1. M. Bošković, A. A. Franich, S. Rajković, M. Jovanović, M. Jurišević, N. Gajović, M. Jovanović, N. Arsenijević, I. Jovanović, M. D. Živković

Potential Antitumor Effect of Newly Synthesized Dinuclear 1,5-Naphthyridine-Bridging Palladium(II) Complexes

Chemistryselect **5(34)** (2020) 10549–10555.

<https://doi.org/10.1002/slct.202002350>

ISSN: 2365-6549

IF = 2,109 (2020) 116/178; област: Chemistry, Multidisciplinary

Категорија: M23

- 2.2. M. D. Živković, A. A. Franich, D. P. Ašanin, N. S. Drašković, S. Rajković, M. I. Djuran Hydrolysis of the Amide Bond in L-Methionine- and L-Histidine-Containing Dipeptides in the Presence of Dinuclear Palladium(II) Complexes with Benzodiazines Bridging Ligands

Journal of Solution Chemistry **49** (2020) 1082–1093.

<https://doi.org/10.1007/s10953-020-01012-z>

ISSN: 0095-9782

IF = 1,677 (2020) 136/162; област: Chemistry, Physical

Категорија: M23

3. Научни радови публиковани у врхунским часописима националног значаја (M51):

- 3.1. S. Rajković, A. A. Franich, V. Ćupurdija, M. D. Živković.

DNA- and BSA-binding studies of dinuclear palladium(II) complexes with 1,5-naphthyridine bridging ligands

Serbian Journal of Experimental and Clinical Research (2021)

DOI: <https://doi.org/10.2478/sjecr-2021-0030>

eISSN: 2335-075X

Категорија: M51

4. Научни радови публиковани у часописима националног значаја (M53):

- 4.1. A. A. Франицх, С. Рајковић, М. И. Ђуран

Антитуморска активност комплекса платине(II). Полинуклеарни комплекси платине као нова класа потенцијалних антитуморских агенаса

Хемијски преглед, **3** (2018) 64-71

ISSN: 0440-6826

YU ISSN 04406826

UDC 50.011.93

Категорија: M53

5. Научна саопштења на међународним конференцијама штампана у изводу (M34)

5.1. A. A. Franich, M. D. Živković, S. Rajković, M. I. Djuran

Reactions of dinuclear platinum(II) complexes with biomolecules containing nitrogen and sulfur donor atoms

Supramolecular chemistry in Medicine and in Technology: Advances and Challenges

August 30-September 03, 2018, Albene, Bulgaria, P2

5.2. M. D. Živković, A. A. Franich, S. Rajković, M. I. Djuran

Interactions of benzodiazine-bridged dinuclear palladium(II) complexes with DNA and bovine serum albumin

Supramolecular chemistry in Medicine and in Technology: Advances and Challenges

August 30-September 03, 2018, Albene, Bulgaria, P7

5.3. A. A. Franich, M. D. Živković, S. Rajković, M. I. Djuran

¹H NMR study of the reactions between dinuclear platinum(II) complexes and nitrogen-containing biomolecules

25th Congress of Chemists and Technologists of Macedonia

Ohrid, Macedonia, September 19-22, 2018, p.29

ICTM P-6

ISBN 978-9989-760-16-7

5.4. M. D. Živković, A. A. Franich, S. Rajković, M. I. Djuran

Hydrolysis of the amide bond in Lmethionine-containing peptides catalyzed by new dinuclear Pt(II) complexes with aromatic 1,5- naphthyridine bridging ligand

25th Congress of Chemists and Technologists of Macedonia

Ohrid, Macedonia, September 19-22, 2018, p.29

ICTM P-7

ISBN 978-9989-760-16-7

5.5. A . A. Franich , M. D. Živković, G. V. Janjić, T. Ilić-Tomić, M. I. Djuran, J. Nikodinović-Runić, S. Rajković

Synthesis, DNA interaction and In vitro cytotoxic activity of dinuclear platinum(II) complexes with different N-heterocyclic bridging ligands

9th International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries, May 8 – 11, 2019, Targoviste, Romania, S2_P_01

5.6. N. Drašković, M. Živković, A. A. Franich, A. Arsenijević, D. Djordjević, S. Rajković, M. Djuran

Synthesis and cytotoxic activity of benzodiazinebridged dinuclear palladium(II) complexes

9th International Conference of the Chemical Societies of the South-East European Countries, May 8 – 11, 2019, Targoviste, Romania, S2_P_05

5.7. S. Rajković, M. D. Živković, A. A. Franich, J. Milovanović, D. Djordjević, M. Milovanović, M. I. Djuran

- Cytotoxic activity of new dinuclear palladium(II) complexes
XXI Mendeleev Congress on General and Applied Chemistry
September 9–13, 2019, Saint Petersburg, Russia, Vol. 5. Section 10, P 223
- 5.8. M. D. Živković, S. Rajković, A. A. Franich, M. Zarić, P. Čanović, N. Marković, M. I. Djuran
In vitro cytotoxic activity of phenanthroline-bridged dinuclear platinum(II) complexes
XXI Mendeleev Congress on General and Applied Chemistry
September 9–13, 2019, Saint Petersburg, Russia, Vol. 5. Section 10, P 265
- 5.9. G. V. Janjić, B. Konovalov, M. D. Živković, J. Z. Milovanović, D. B. Djordjević, A. N. Arsenijević, I. Vasić, A. A. Franich, S. Rajković, M. I. Djuran
Structural characterization of binuclear platinum(II) complex adducts with DNA and antitumor activity
14th International Conference on Fundamental and Applied Aspects of Physical Chemistry
September 24-28, 2018, Belgrade, Serbia B-20-P
- 6. Научна саопштења на националним конференцијама штампана у изводу (M64)**
- 6.1. A. A. Franich, M. D. Živković, S. Rajković
Hydrolysis of the amide bond in N-acetylated L-methionylglycine catalyzed by new dinuclear palladium(II) complexes
6. conference young chemists of Serbia
October 27, 2018, Belgrade, Serbia, HS08 PE 6
- 6.2. A. A. Franich, D. P. Ašanin, M. D. Živković, S. Rajković, M. I. Djuran
Synthesis, characterization and catalytic properties of dinuclear palladium(II) complexes with benzodiazines as bridging ligands
55th Meeting of the Serbian Chemical Society
June 8-9, 2018, Novi Sad, Serbia, NH P 05
- 6.3. A. A. Franich, M. Živković, M. I. Djuran, S. Rajković
Synthesis, characterization and study of the interactions of new mononuclear platinum(II) complexes with DNA
56th Meeting of the Serbian Chemical Society
June 7-8, 2019, Niš, Serbia, NH P 10
- 6.4. A. A. Franich, M. D. Živković, M. I. Djuran, S. Rajković
Platinum(II) complexes with malonic acid: Synthesis, characterization and interactions with DNA
57th Meeting of the Serbian Chemical Society
June 18-19, 2021, Kragujevac, Serbia, NH-P-2
- 6.5. N. Kurtanović, J. J. Ajduković, A. A. Franich, S. Rajković
DNK interakcije 17-supstituisanih A-modifikovanih androstanskih derivata
57th Meeting of the Serbian Chemical Society
June 18-19, 2021, Kragujevac, Serbia, OH-P-5

7. Предложени ментор израде докторске дисертације

Институт за хемију Природно-математичког факултета Универзитета у Крагујевцу је за коменторе ове докторске дисертације предложио др Снежану Рајковић, ванредног професора Природно-математичког факултета, Универзитета у Крагујевцу и др Горана Јањић, вишег научног сарадника Института за хемију, технологију и металургију Универзитета у Београду.

Образложение: Др Снежана Рајковић се бави истраживањем из уже научне области Неорганска хемија и до сада је публиковаја радове у реномираним научним часописима са SCI листе, као и већи број саопштења на међународним и националним научним конференцијама. Предмет њеног истраживања је синтеза и структурна карактеризација паладијум(II) и платина(II) комплекса, испитивање њихових реакција са биолошки важним лигандима (пептидима, протеинима и ДНК). На основу наведених чињеница, а имајући у виду циљеве и очекивање резултате ове дисертације, сматрамо да др Снежана Рајковић испуњава све услове за коментора ове докторске дисертације.

Др Горан Јањић се бави истраживањем из уже научне области теоријска хемија и до сада је публиковаја радове у реномираним научним часописима са SCI листе, као и већи број саопштења на међународним и националним научним конференцијама. Његова истраживања су заснована на квантним хемијским прорачунима, студијама молекулског докинга и статистичкој анализи података добијених из база кристалних структура (Кембричка база структурних података (ЦСД) и Протеинска банка података (ПДБ)). Један од предмета његовог истраживања је и испитивање интеракција биомолекула (протеини и ДНК) са токсичним и фармаколошки активним супстанцама, применом метода молекулског моделовања. На основу наведених чињеница, а имајући у виду циљеве и очекивање резултате ове дисертације, сматрамо да др Горан Јањић испуњава све услове за коментора ове докторске дисертације.

Научна област дисертације

Предложена докторска дисертација припада ужој научној области Неорганска хемија.

Научна област чланова комисије

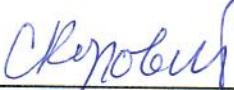
Чланови комисије се баве истраживањима из научних области Неорганска и Органска хемија. Др Снежана Рајковић, ванредни професор на Природно-математичком факултету, Универзитета у Крагујевцу (ужа научна област: Неорганска хемија) и др Горан Јањић, виши научни сарадник Института за хемију, технологију и металургију Универзитета у Београду (ужа научна област: Хемија) су коментори ове дисертације. Остали чланови комисије, академик др Милош И. Ђуран, редовни професор у пензији Универзитета у Крагујевцу (ужа научна област: Неорганска хемија), др Катарина Анђелковић, редовни професор Хемијског факултета, Универзитета у Београду (ужа научна област: Неорганска хемија), др Марија Живковић, ванредни професор Факултета медицинских наука, Универзитета у Крагујевцу (ужа научна област: Органска хемија) признати су научници у областима истраживања којима се баве и објавили су већи број научних радова у најпознатијим часописима са SCI листе.

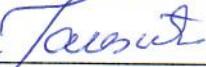
ЗАКЉУЧАК

Анђела А. Франић има звање Мастер хемичар за истраживање и развој. Школске 2017/18 године уписала је Докторске академске студије хемије на Природно-математичком факултету у Крагујевцу (ужа научна област: Неорганска хемија). До сада је са успехом положила све програмом предвиђене испите са просечном оценом 10. Активно је радила на експерименталној изради докторске дисертације и до сада је објавила осам научних радова у међународним часописима са импакт фактором. На четири рада кандидаткиња је први аутор, а ови радови директно се односе на тему докторске дисертације (радови из категорије M21). На основу свега изложеног Комисија закључује да је предложена тема докторске дисертације „Структурна, теоријска и антитуморска испитивања динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) са ароматичним N-хетероцикличним мостним лигандима“ оригинална и значајна са научне тачке гледишта. Такође, сматрамо да кандидаткиња Анђела А. Франић испуњава све услове за успешан рад и реализацију наведене теме. За коменторе докторске дисертације предлаже се др Снежана Рајковић, ванредни професор Природно-математичког факултета, Универзитета у Крагујевцу и др Горан Јањић, виши научни сарадник Института за хемију, технологију и металургију Универзитета у Београду.

У Крагујевцу и Београду,
26. 11. 2021. године

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ


др Снежана Рајковић, ванредни професор
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу
Ужа научна област: Неорганска хемија


др Горан Јањић, виши научни сарадник
Институт за хемију, технологију и металургију
Универзитет у Београду
Научна област: Хемија


Академик Милош И. Ђуран, редовни професор у пензији
Природно-математички факултет, Универзитет у Крагујевцу
Ужа научна област: Неорганска хемија


др Катарина Анђелковић, редовни професор
Хемијски факултет, Универзитет у Београду
Ужа научна област: Неорганска хемија


др Марија Д. Живковић, ванредни професор
Факултет медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу
Ужа научна област: Органска хемија



Инспектор асистент
Даниел

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

И

ВЕЋУ КАТЕДРЕ ИНСТИТУТА ЗА ХЕМИЈУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ

Извештај о оцени научне заснованости теме и испуњености услова кандидата за израду докторске дисертације са темом: „Структурна, теоријска и антитуморска испитивања динуклеарних комплекса платине(II) и паладијума(II) са ароматичним N-хетероцикличним мостним лигандима“ кандидата Анђеле А. Франицх, задовољава критеријуме прописане Законом о високом образовању, Правилником о пријави, изради и одбрани докторске дисертације Универзитета у Крагујевцу, Правилником о докторским академским студијама на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу и Правилником о пријави, изради и одбрани докторске дисертације на Природно-математичком факултету Универзитета у Крагујевцу.

У Крагујевцу,
07.12.2021. године

Руководилац докторских студија
на Институту за хемију

Адесерџи
Проф. др Биљана Петровић