

УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊОЈ ЛУЦИ  
ФАКУЛТЕТ:



РЕПУБЛИКА СРПСКА  
УНИВЕРЗИТЕТ У БАЊА ЛУЦИ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ  
Број: 19-290/20  
Датум: 11.02.2020, год.  
БАЊА ЛУКА

**ИЗВЈЕШТАЈ КОМИСИЈЕ  
о пријављеним кандидатима за избор наставника и сарадника у  
звање**

**I. ПОДАЦИ О КОНКУРСУ**

Одлука о расписивању конкурса, орган и датум доношења одлуке:  
Сенат Универзитета у Бањој Луци, Одлука бр. 01/04-2.3320/19 од 12.12.2019.

Ужа научна/умјетничка област:

Физичка хемија; наука о полимерима; електрохемија (суве ћелије, батерије, гориве ћелије, корозија метала, електролиза)

Назив факултета:

Природно-математички факултет

Број кандидата који се бирају:

(1)

Број пријављених кандидата:

(1)

Датум и мјесто објављивања конкурса:

18. децембар 2019, Глас Српске, Бања Лука

Састав комисије:

- а) проф. др Дијана Јелић, ванредни професор, ужа научна област Физичка хемија, наука о полимерима; електрохемија (суве ћелије, батерије, гориве ћелије, корозија метала, електролиза), ПМФ, Универзитет у Бањој Луци,

- предсједник
- б) проф. др Амра Одобашић, редовни професор, ужа научна област физикална хемија и електрохемија, Технолошки факултет, Универзитет у Тузли, члан
- в) Рада Петровић, ванредни професор, ужа научна област Физичка хемија, наука о полимерима; електрохемија (суве ћелије, батерије, гориве ћелије, корозија метала, електролиза), Технолошки факултет, Универзитет у Бањој Луци, члан

#### Пријављени кандидати

- Савка Врачевић (рођ. Јанковић), ма, асистент, ужа научна област: Физичка хемија; наука о полимерима; електрохемија (суве ћелије, батерије, гориве ћелије, корозија метала, електролиза), Универзитет у Бањој Луци, Природно-матматички факултет

## II. ПОДАЦИ О КАНДИДАТИМА

### *Први кандидат*

#### а) Основни биографски подаци :

Име (име оба родитеља) и презиме:	Савка (Младен и Светлана) Врачевић
Датум и мјесто рођења:	27.01.1991., Бања Лука
Установе у којима је био запослен:	- ЈУ „Гимназија“ Бања Лука (фебруар-април 2016. - Универзитет у Бањој Луци, Природно-матматички факултет Бања Лука, октобар 2016.- Бр. 02/04-3.1280-83/16
Радна мјеста:	- професор хемије - асистент
Чланство у научним и стручним организацијама или удружењима:	-

#### б) Дипломе и звања:

Основне студије	
Назив институције:	Универзитет у Бањој Луци, Природно-матматички факултет
Звање:	Дипломирани хемичар
Мјесто и година завршетка:	Бања Лука, 2015.
Просјечна оцјена из цијelog студија:	9,05
Постдипломске студије:	
Назив институције:	Универзитет у Бањој Луци, Природно-матматички факултет
Звање:	Мастер хемије
Мјесто и година завршетка:	Бања Лука, 2018.

Наслов завршног рада:	Синтеза и карактеризација ZnO наночестица и ZnO наночестица допираних сребром
Научна/умјетничка област (подаци из дипломе):	Хемијске науке
Просјечна оцјена:	10,00
<b>Докторске студије/докторат:</b>	
Назив институције:	Универзитет у Београду, Хемијски факултет
Мјесто и година одбране докторске дисертација:	Студије у току
Назив докторске дисертације:	
Научна/умјетничка област (подаци из дипломе):	
Претходни избори у наставна и научна звања (институција, звање, година избора)	Универзитет у Бањој Луци, Природно-математички факултет, асистент, 2016. Бр. 02/04-3.1280-83/16

#### в) Научна/умјетничка дјелатност кандидата

Радови прије посљедњег избора/реизбора

(Навести све радове сврстане по категоријама из члана 19. или члана 20.)

Радови послије последњег избора/реизбора

(Навести све радове, дати њихов кратак приказ и број бодава сврстаних по категоријама из члана 19. или члана 20.)

#### I - Оригинални научни рад у научном часопису међународног значаја (Члан 19, Став 8):

- Milana Grbić, Aleksandar Kartelj, **Savka Janković**, Dragan Matić, Vladimir Filipović. Variable neighborhood search for partitioning sparse biological networks into the maximum edge-weighted  $k$ -plexes, IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics, 2019, doi:10.1109/TCBB.2019.2898189, on line 7.2.2019. IF 2.896

**Сажетак:** У мрежи,  $k$ -plex представља скуп од  $n$  чворова такав да је степен сваког чвора у подмрежи индукованој тим скупом најмање  $n-k$ . Проблем  $k$ -plex максималног тежинског партиционисања по гранама (енгл. *The maximum edge-weight k-plex partitioning problem Max-EkPP*) је проблем проналажења партиционисања тежинске мреже на  $k$ -plex-е таквог да је сума тежина свих грана у добијеним индукованим  $k$ -plex подмрежама максимална. Max-EkP проблем има важну улогу у откривању нових информација у великим биолошким мрежама. У овом раду је представљена метода промјењивих околина (енгл. Variable neighborhood search (VNS)) за решавање Max-EkP проблема. У предложеном VNS-у локална претрага је базирана на стратегији првог унапређења (енгл. 1-swap first improvement strategy), а предложена функција циља узима у обзир степен сваког чвора у свакој партицији. Функција циља фаворизује допустива рјешења и омогућава постепено повећавање вриједности функције, преласком са благо недопустивих на допустива рјешења. Предложена VNS метода потврђује сва оптимална рјешења добијена моделом цјелобројног линеарног програмирања. За сва остала рјешења из литературе, за која не постоји потврда

оптималности, VNS или достиже најбоље познато ређење или га побољшава. VNS је такође тестиран над тест проблемима великих димензија који претходно нису разматрани у литератури. За добијене k-plex-е при партиционисању метаболичких мрежа, дата је интерпретација са биолошког-биохемијског аспекта.

10 бодова \* 0.5 = 5 бодова

**II - Оригинални научни рад у научном часопису националног значаја (Члан 19, Став 9):**

1. Savka Janković, Dragana Milisavić, Tanja Okolić, Dijana Jelić. Preparation and characterization of ZnO nanoparticles by solvent free method, Contemporary materials, IX-I (2018) pp.48-52, doi:7251COMENI1801048J

**Сажетак:** ZnO наночестице користе се у различите сврхе и то као фотокатализатори, гасни сензори, UV ласери, у козметици, оптоелектричним и микроелектроничним уређајима. У овом раду ZnO наночестице су синтетисане Solvent free методом употребом цинк-нитрат-хексахидрата као полазног једињења и глицерола као дисперзионог средства. Овај метод се показао као веома једноставан, економичан и еколошки исправан метод синтезе. Цинк-нитрат и глицерол су помијешани у различитим односима како би се пронашла оптимална количина глицерола и при том спријечила агломерација. Карактеризација узорака је одрађена употребом UV/VIS и FTIR спектроскопије. Резултати показују максимум апсорпције при, таласној дужини од 206 nm. На основу резултата добијених употребом UV/VIS спектроскопије и методе хиперболичног опсега (ХБМ), одређен је пречник ZnO честица који износи 2.06 nm. Поред тога, употребом Tayk Plot функције одређена је и величина енергетског процјепа цинк-оксида, која износи 5 eV. IC спектри показују присуство карактеристичне траке ZnO у опсегу 600–400 cm<sup>-1</sup>.

6 бодова \* 0.75 = 4.5 бодова

2. Savka Janković, Dragana Milisavić, Tanja Okolić, Dijana Jelić., Synthesis of ZnO-Ag nanoparticles by sol-gel method, Contemporary Materials, X-1 (2019) pp.22-27, DOI 10.7251/COMENI1901022J

**Сажетак:** Цинк оксид је мултифункционални, полупроводнички материјал. Велика примјена овог материјала потиче од широког енергетског процјепа, високе вриједности енергије везе, те добре топлотне проводљивости, антибактеријске активности, биокомпабилности и биодеградабилности. Циљ овог рада била је синтеза и карактеризација сребром допингованих ZnO наночестица (ZnO-Ag NP) употребом сол-гел поступка. Добијени узорци окарактерисани су кроз пет метода карактеризације: FTIR спектроскопија, UV/VIS дифузиона-рефлексиона спектрофотометрија, XRD структурна анализа, SEM и EDX. Ефикасност синтезе узорака испитана је употребом FTIR спектроскопије. Чистоћа, кристаличност и вурцитна структура добијених узорака испитани су употребом рендгенске структурне анализе. Површинска морфологија узорака као и ефекат допинговања испитани су употребом скенирајуће микроскопије и EDX методе карактеризације. Резултати показују боље проводничке способности ZnO наночестица након допинговања сребром и да добијене наночестице кристалишу у формиnanoштапића.

6 бодова \* 0.75 = 4.5 бодова

**III - Научни рад на скупу међународног значаја штамани у цјелини (Члан 19, Став 15):**

1. Hasanagić, D. Janković, S., Boroja, M., Kukavica, B. Changes of Antioxidative Metabolism Parameters of Young Cucumber Plants (*Cucumis sativum L.*) as a response to Herbicide Treatment. Zbornik radova IX Simpozijum Savremene tehnologije i privredni razvoj, 13-24, 2015.

**Сажетак:** У раду је испитана осјетљивост младих клијанаца краставца на повишене концентрације тербутилазина (20 mM и 50 mM) у почетној фази раста. Промјене у садржају фотосинтетичких пигмената, солубилних протеина, укупних фенола те активности пероксидаза (POD, EC 1.11.1.7) и супероксид дисмутаза (SOD, EC 1.15.1.1) у коријену и листу биљака указале су да је третман тербутилазином индуковао у биљкама краставца оксидативни стрес. Драматично смањење концентрације укупног хлорофила (60 %) и каротеноида (33 %) измјерено је код биљака третираних са 20 mM тербутилазином, док је третман са 50 mM тербутилазином осим смањења садржаја хлорофила за 42 % индуковао пораст садржаја каротеноида за чак 37 % у односу на контролне биљке. Највећа промјена пероксидазне активности уочена је у ћелијама коријена где је 50 mM тербутилазин индуковао пораст активности за чак 94 % у односу на контролу, док је у листовима свих третираних биљака дошло до смањења ктивности. Нативном електрофорезом у контролним и третираним узорцима детектована је по једна SOD изоформа са Rf вриједношћу 0,77 (у листу и коријену). Третман са 20 mM тербутилазином у листовима краставца довео је до индукције нове SOD изоформе са Rf вриједношћу 0,68. Добијени резултати указују на 24 разлике у механизима одговора биљака краставца на третман са различитим концентрацијама тербутилазина.

$$5 \text{ бодова} * 0.75 = 3.75 \text{ бодова}$$

2. S. Janković, D. Milisavić, P. Schlender, D. Jelić, Synthesis of ZnO-Ag nanoparticles by solvent free method and their characterization, Physical Chemistry 2018, Proceedings, Vol-2, H-29-P, Belgrade 2018.

**Сажетак:** У овом раду праћена је ефикасност *solvent free* методе у синтези недопингованих и допингованих ZnO наночестица. У циљу побољшања полупроводничких моћи цинк оксида узорци су допинговани јонима сребра. Као прекурсори за синтезу ZnO-Ag наночестица кориштени су цинк нитрат, глицерол и сребро нитрат. Минимална количина глицерола је додата да би се спријечила агломерација узорака. Добијени узорци недопингованих и допингованих ZnO наночестица су карактерисани употребом FTIR, XRD, SEM и EDX метода. Резултати су показали присуство наночестица сребра у допингованим узорцима. Величина наночестица цинк оксида директно је зависила од количине додатог глицерола.

$$5 \text{ бодова} * 0.75 = 3.75 \text{ бодова}$$

3. T. Okolić, S. Jankovic S, D. Jelic, Synthesis of silver nanoparticles by using phenylhydrazine, trinatrium citrate, ascorbic acid and their characterization, XII Savjetovanje hemičara, tehnologa i ekologa Republike Srpske, Zbornik radova, str., 84-89, Teslić 2018.

**Сажетак:** Познато да наночестице сребра посједују антибактеријска својства и да се користе у различите медицинске сврхе као и у различитим проводничким материјалима. Наночестице сребра

испљавају антибактеријско својство на различите врсте Грам-позитивних и Грам-негативних бактерија. Циљ овог рада била је синтеза наночестица сребра употребом различитих редукционих агенса те њихова карактеризација. Као полазна супстанца кориштен је раствор сребро-нитрата (10mM), док су 10mM фенилхидразин, 1%-ни тринатријум цитрат и витамин С у облику таблете(Алалоид Скопље) и стандард аскорбинске киселине кориштени као редукциони агенси. Карактеризација је рађена употребом UV/VIS спектроскопије. Вриједност  $\lambda_{\text{max}}$ , при употреби фенилхидразина износила је 420 nm, 421 nm при употреби тринатријум цитрата, 434 nm при употреби таблете витамина С и 462 nm при употреби стандарда аскорбинске киселине. Величина наночестица сребра израчуната је преко Henglei-ове формуле и износи 7, 42 nm.

5 бодова

#### IV - Научни рад на научном скупу националног значаја, штампан у целини (Члан 19, Став 17)

1. Milisavić D., Janković S., Jelić D. Ispitivanje kinetike degradacije askorbinske kiseline u vodenom medijumu, Konferencija – 20 godina Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Banjoj Luci, str. 41-46, Banja Luka, 2016.

**Сажетак:** Циљ овог рада је испитивање кинетике воденог раствора аскорбинске киселине примјеном кондуктометријске методе. Кондуктометријска метода је електрохемијска метода заснована на мјерењу отпора проводника. Ова метода се показала као једноставна, јефтина и приступачна, те се користи у фармацеутској индустрији, мониторингу загађујућих компоненти животне средине, прехрамбеној индустрији и многим другим. Истраживање кинетике овог једињења је веома важан сегмент, који показује како намирнице и препарате са аскорбинском киселином чувати на адекватан начин без губитака. Аскорбинска киселина је природни антиоксидант и представља једну од компоненти витамина С. То је бијела, чврста супстанца, која се добро раствара у води, при чему формира благо киселе растворе. Аскорбинска киселина је супстанца чија тачка кључања износи 553°C, док тачка топљења износи 190°C. У циљу праћења кинетике, вршено је мјерење специфичне проводљивости раствора аскорбинске киселине, на температури од 8°C, у одређеним временским интервалима. Садржај аскорбинске киселине је одређен методом калибрационе криве. Испитивања су показала да распад аскорбинске киселине слиједи кинетику другог реда. Одређени су кинетички параметри  $k$ ,  $t_{1/2}$  и  $E_a$ . На основу ових параметара одређени су и термодинамички параметри.

2 бода

#### V - Научни рад на скупу међународног значаја, штампан у зборнику извода радова (Члан 19, Став 16)

1. S. Janković, T. Okolić, D. Jelić. Synthesis of silver nanoparticles with reduction method and their antibacterial properties, Congress on Food Quality and Safety, Health and Nutrition - NUTRICON 2017, Skopje (Macedonia), Book of Abstracts, pp. 77-78, Oct, 2017.

**Сажетак:** У овом раду рађена је синтеза наночестица сребра хемијском редукционом методом употребом три различита редукциони средства (цитрат, витамин С (Алалоид Скопље), аскорбинска киселина) где се као полазна супстанца користио раствор сребро-нитрата одређене концентрације. Карактеризација је рађена UV/VIS спектрофотометром где су праћене вриједности максимума апсорпције током одређеног временског интервала. Разматран је утицај различитих редукционих агенаса на величину добијених наночестица као и њихова употреба као антибактеријског средства. На основу добијених вриједности  $\lambda_{\text{max}}$ , одређена је величина наночестица и добијени резултати показују да се при редукцији цитратом добијају честице реда величине 20-40 nm, док су исте употребом аскорбата као редукционог агенса 40-50 nm. До сада је разним испитивањима доказано да

наночестице сребра ове величине веома лако испољавају антибактеријско дјеловање и успјешно сузбијају разне врсте Грам-позитивних и Грам-негативних бактерија.

1 бод

2. D. Milisavić, T. Okolić, **S. Janković**. Synthesis, Characterization and Application of Copper Nanoparticles, Congress on Food Quality and Safety, Health and Nutrition - NUTRICON 2017, Skopje (Macedonia), Book of Abstracts, pp. 28-29, Oct, 2017.

**Сажетак:** Истраживања у области зелене хемије, синтезе, карактеризације и примене наночестица метала са јединственим физичко-хемијским својствима веома су актуелна последње деценије. Предмет овог истраживања јесте синтеза наночестица бакра употребом аскорбинске киселине као редукционог средства, из раствора бакар-сулфата пентахидрата ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ). Редукција је вршена употребом раствора различитих концентрација аскорбинске киселине (0.10, 0.25M и 0.5 M) и промјене су праћене кроз разлиичите временске интервале (5 и 10 минута). Карактеризација материјала је вршена употребом Perkin Elmer Lambda 25 UV/VIS спектрофотометра, да би се утврдила таласна дужина на којој раствори максимално апсорбују. Експериментални подаци показују да се при различитим концентрацијама аскорбинске киселине редукција дешава у истим временским интервалима, али да се издава различита количина нанобакра. На основу очитаних вриједности  $\lambda_{max}$ , помоћу литературних података одређена је величина честица издвојеног бакра која у просјеку износи 35 nm. На овај начин синтетисане наночестице бакра показују фунгицидно дјеловање, а најновија истраживања разматрају и антибактеријско дјеловање.

1 бод

3. M. Stanisljević, **S. Janković**, D. Milisavić, M. Balaban, Y. Hattori, K. Kaneko, S. Gotovac-Atlagić. NaHCO<sub>3</sub> as a Modifier of SWCNTs' Membrane Structure via Spherical Crystals Formation, 15th International Conference on Nanosciences & Nanotechnologies (NN18), Thessaloniki, Greece, Book of Abstracts, pp. 56, Jul, 2018.

**Сажетак:** Једноструке карбонске нанотубе (SWCNT) поред бројних апликација налазе примјену и у својству мембрана. У мембарнама једноструке или вишеструке карбонске нанотубе граде уплетене мреже које подјељају на неткане текстилне мреже. До сада су ове мембрane нашле вишеструке примјене: флексибилне електроде, фотокаталитичке ћелије, у дестилацији воде, мембрани сепаратори засновани на смјеши матрикса мембрана (SWC NT/полимер) при превапорацији, сепаратори течности и гаса итд. У овом раду SWCNT су синтетисане уобичајним поступком, филтрирањем SWCNT дисперзије кроз полимерне филтер мембрани. У току поступка припреме нанотуба велики значај има манипулација морфолошке грађе саме мембрани. У нашем раду приказујемо како структура SWCNT мембрани може бити измијењена употребом различитих концентрација натријум бикарбоната као активационог средства на различитим температурама жарења. Процес укључује формирање ситних сферних кристала који се могу накнадно уклонити. Уклањање кристалних сфера изазива фино обликоване пукотине и жљебове. Резултати су окарактерисани употребом скенирајуће електронске микроскопије, Раманске спектроскопије, рендгенске дифракције и рендгенске фотоелектричне спектроскопије свих узорака.

1 бод \* 0.50 = 0.5 бодова

4. M. Stanisljević, D. Milisavić, **S. Janković**, T. Tsoncheva, M. Balaban, S.

Gotovac-Atlagić. Enhanced nanoporous carbons as adsorbents for mixed phenolic acids, FEMS JUNIOR EUROMAT CONFERENCE 2018, BUDAPEST (HUNGARY), Book of Abstracts, pp. 152-152, Jul, 2018.

**Сажетак:** Карбони нанопорозне структуре су познати као веома добри адсорбенси за контаминиране фармецеутске препарate. Фенолска једињења су само једна група бројних контаминаната који се одлично адсорбују на активном карбону. Међутим, услед њихове мјешовите адсорпције сам процес је доста сложен и захтијева посве другачији приступ. У овом раду испитан је процес адсорпције салицилне и бензојеве киселине на посебним врстама нанопорозних карбона добијених из целулозног отпада који потиче са подручја Балкана. У анализи резултата приказана је детаљна кинетика адсорпције салицилне и бензојеве киселине а резултати адсорпције су представљени кроз Dubinin-ову и Myers-Prausnitz-ову теорију. Резултати су показали да се овај модел адсорпције може примјенити у предвиђању адсорпционих параметара с разумном тачношћу.

1 бод \* 0.50 = 0.5 бодова

5. S. Janković, A. Šmitran, S. Pržulj, D. Gajić, M. Malinović, D. Jelić, Antimicrobial and photocatalytical performances of doped and undoped nanoparticles of zinc oxide, Book of Abstracts, pp. 42 - 43, 2019.

**Сажетак:** Да би се наночестице могле користити у биомедицинске сврхе морају испуњавати одређене критеријуме као што су: изузетно ниска токсичност, временски постојана физичка стабилноста те висок капацитет адсорпције. Цијена и детаљна контрола површине same наночестице су од изузетног значаја када су наночестице уско повезане са билошким методама употребе наноматеријала. Познато је да се смањењем величине самих наночестица побољшава однос запремине и површине а самим тим и њихове магнетне особине те су могућне апликације тих честица у биомедицини вишеструке. Хемијске и физичке особине материјала увек зависе и од методе синтезе самих наночестица. Хемијске методе синтезе дају нам могућност директног утицања на физичке и хемијске методе материјала те самим тим и на њихове апликације. Методе зелене хемије су због своје нетоксичности изузетно еколошки прихватљиве методе синтезе које користе билошке молекуле из биљног материјала (фитосинтеза), у форми екстракта, као редуценс за синтезу наночестица. Већина биљака посједује флаваноиде, феноле, алкохоле и протеине на којима се заснива њихова редукциона способност. У овом раду наночестице цинк оксида, допинговане бакром, (ZnO/Cu NP), су синтетисане употребом зеленог и црног чаја, витамина С и тринатријум цитрата као редукционих агенаса. Овако синтетисаном материјалу су касније испитана антимикробна и фотокаталитичка својства. Антимикробна својства су испитана на културама двије бактерије *Acinetobacter baumannii* и *Staphylococcus aureus* (MRSA). Сва четири узорка допингованих (ZnO/Cu NP) наночестица су показала добра антимикробна својства на обе бактерије са сличним зонама инхибиције. Фотокаталитичка студија је показала да су недопинговане наночестице цинк оксида посједовале боља фотокаталитичка својства од бакром допингованих наночестица, с тим да се у случају допингованих ZnO наночестица као најбољи узорак показао узорак код којег је као редукционо средство при синтези кориштен црни чај.

1 бод \* 0.50 = 0.5 бодова

6. M. Grbić, S. Janković, D. Matić, G. Pavlović-Lažetić. Conditional Random Fields based approach for classification of the reactants in some metabolic reactions, Belgrade BioInformatics Conference 2018, Book of Abstracts, pp. 109-109, Jun, 2018.

**Сажетак:** Предвиђање улоге метаболита у метаболичким рекацијама може бити од великог значаја за боље разумевање метболових путева. Сваки метаболички пут је низ хемијских реакција које укључују рејктанте, производе и различите интермедијере. Постоје два основна типа биохемијских реакција које се карактеришу на основу њиховог присуства у анаболичком или катаоболичком путу, односно путу при којем се молекуле разграђују уз ослобађање енергије. Аденозин трифосфат (*Adenosine triphosphate* (ATP)) се појављује у оба типа реакција, као ректант (анаболички пут) или као производ реакције (катаоболички) пут. У анаболичком путу ATP се деградира до аденозин дифосфата (*adenosine diphosphate* (ADP)) или до аденозин монофосфата (*adenosine monophosphate* (AMP)), као и до различитих форми фосфатних група (слободних или везаних за метаболит у процесу фосфорилације). У катаоболичком путу се дешава обрнут процес синтезе ATP из његових „нижих форми“ ADP и AMP. У овом истраживању се врши предвиђање улоге метаболита у одређеној реакцији, на основу учешћа у преносу енергије или процесу фосфорилације. Сваки од рејектаната или производа је класификован у једну од осам класа: донор једне или двије фосфатне групе, метаболит који прихвата једну или двије фосфатне групе, слободне фосфатне групе, фосфат (једињење настало везивањем једне или двије фосфатне групе са метаболитом), „ниже“ форме ATP у анаболичкој путањи, ATP синтетисан у катаоболичкој путањи, фосфатне групе које се вежу у катаоболичкој путањи и класа која садржи остале метаболите. За класификацију је кориштена метода условних случајних поља (енгл. *Conditional Random Fields* (CRF)). CRF је дискриминативна вјероватносна метода која се често користи за структурално предвиђање. Ова метода узима у обзир и позицију метаболита у реакцији, као и информације о улогама осталих метаболита у истој реакцији. За формирање карактеристичних функција CRF методе кориштена и анализирана су три различита шаблона: (1) униграми и биграми, (2) униграми, биграми и триграми and (3) биграми и триграми. Предложена метода је тестирана на скупу реакција организма *Yeast Saccharomyces cerevisiae*. Добијени резултати указују на висок ниво тачности предложене методе.

$$1 \text{ бод} * 0.75 = 0.75 \text{ бодова}$$

7. M. Grbić, A. Kartelj, D. Matić, S. Janković, V. Filipović. A heuristic approach for clustering metabolic networks into highly connected components, NGP-Net4 Abstract book, pp. 48-48, Druskininkai, Lithuania Sep, 2018.,

**Сажетак:** Кластеровање мрежа је уобичајан приступ за добијање нових информација из великог броја биолошких података. Низ метаболичких реакција се може приказати као мрежа, у којој су два метаболита повезана граном ако учествују у истој реакцији. Уклањањем што је могуће мање грана, мрежа се кластерише на тзв. високо повезане компоненте. За компоненту се каже да је високо повезана ако је степен сваког чвора већи од  $n/2$ , где је  $n$  број чворова у тој компоненти. Овај приступ се већ показао корисним у рачунарској биологији, нпр. за проналажење комплекса у мрежама протеинских интеракција који имају сличне ознаке генске онтологије (GO annotations). Кластеровањем мреже на густо повезане подмреже, смањује се димензија биолошке структуре, али корисне информације о одређеним биолошким функционалностима и даље остају у густим кластерима. Поменути проблем кластеровања мреже се назива проблем брисања грана уочување високе повезаности (енгл. Highly connected deletion problem) и припада класи NP тешких проблема. Стога се егзактне методе не могу примјенити на мреже великих димензија, па је употреба хеуристичких метода оправдана. У овом истраживању је примијењена хеуристичка метода локалног претраживања на различите метаболичке мреже. Суштински дио алгоритма је брза процедура локалне претраге која

систематски мијења кластере за парове метаболита. Посебно дизајнирана функција циља узима у обзор степене чвррова у свакој партицији и кажњава недопустива рјешења, усмеравајући претрагу у перспективнија подручја простора рјешења. Показано је да се предложена метода може бити кориштена за кластеровање биолошких мрежа у мање компоненте у разумном временском периоду. Примјеном алгоритма на различите метаболичке мреже, могу се анализирати сличности и разлике између добијених кластера различитих организама.

1 бод \* 0.50 = 0.5 бодова

**VI - Реализовани међународни научни пројекти у својству сарадника на пројекту (Члан 22, Став 10)**

- Хибридни метално-карбонски наноматеријали припремљени из рударског муља и њихова примјена у адсорпционо катализичким третманима нових фармацеутских контаминената у водама , носилац пројекта: UNESCO, 2018, број пројекта: 0830921

3 бода

- Балкански отпад за производе: трансфер NOI модела на зону Балкана разоткривање нових сировина базираних на отпаду и развој њихових примјена, носилац пројекта: Eit RawMaterials GmbH, 2017, број пројекта: 0830918

3 бода

**VII - Реализовани национални научни пројекти у својству сарадника на пројекту (Члан 22, Став 12)**

- Студија о присуству и садржају тешких метала (Pb, Cd, As, Co, Ni, Cr, Hg) и конзерванаса у козметичким производима на тржишту Републике Српске примјеном AAS, HPLC, UV/VIS спектрофотометрије, носилац пројекта: Медицински факултет, Универзитет у Бањој Луци, број пројекта: 19/06-020/961-26/15

1 бод

- Развој нових полимерних адитива за различите примјене, носилац пројекта: Природно-математички факултет, Универзитет у Бањој Луци, 2019, број пројекта: 1259023

1 бод

- Увод у механохемију, носилац пројекта: Природно-математички факултет, Универзитет у Бањој Луци, 2019, број пројекта: 1259023

1 бод

- Развој нових полимерних адитива за хибридне соларне ћелије високих перформанси, носилац пројекта: Природно-математички факултет, Универзитет у Бањој Луци, 2019, број пројекта:

	1 бод
5. Пренос знања из ЕУ земаља у Републику Српску: Унапређење методологија стручне праксе у области наука о материјалима, носилац пројекта: Природно-математички факултет, Универзитет у Бањој Луци, 2019, број пројекта 1259001	1 бод
6. Примјена пирофилита као носача у фармацеутским формулацијама, Природно-математички факултет, Универзитет у Бањој Луци, 2019, број 19/3.2908-1/19	1 бод
УКУПАН БРОЈ БОДОВА:	45.25 бодова

**г) Образовна дјелатност кандидата:**

<p>Образовна дјелатност прије последњег избора/реизбора  <i>(Навести све активности (публикације, гостујућа настава и менторство) сврстаних по категоријама из члана 21.)</i></p> <p>Образовна дјелатност послије последњег избора/реизбора  <i>(Навести све активности (публикације, гостујућа настава и менторство) и број бодова сврстаних по категоријама из члана 21.)</i></p> <p>Од 2016. године, у звању асистента на Природно-математичком факултету, кандидаткиња је изводила вјежбе из предмета Физичка хемија 1, Физичка хемија 2, Физичка хемија 3, Електрохемија, Физичка хемија са инструменталним методама, Инструменталне методе, Хемијска кинетика и катализа.</p> <p>Од 2016. године, у звању асистента на Технолошком факултету, кандидаткиња је изводила вјежбе из предмета Физичка хемија са електрохемијом и Физичка хемија 2.</p> <p>Од 2017. године, у звању асистента на Шумарском факултету, кандидаткиња је изводила вјежбе из предмета Хемија.</p> <p>Од 2018. године, у звању асистента на Природно-математичком факултету (до избора асистента), кандидаткиња је изводила вјежбе из предмета Органска хемија 1 и Органска хемија 2.</p> <p><b>VIII - Вредновање наставничких способности:</b></p> <p>Према доступним извјештајима о спроведеној анкети студената о квалитету наставе на Природно-математичком факултету кандидаткиња је остварила следеће просечне оцјене за извођење наставе:</p>
--

1. Школска 2017/18 година (зимски семестар): Физичка хемија 1 (лабораторијске и рачунске вјежбе): просјечна оцјена **4,34**
2. Школска 2017/18 година (љетњи семестар): Физичка хемија 2 (лабораторијске и рачунске вјежбе): просјечна оцјена **4,32**
3. Школска 2017/18 година (љетњи семестар): Електрохемија (лабораторијске и рачунске вјежбе): просјечна оцјена 2,45  
Број студената који су учествовали у вредновању сарадничких способности је 1 и није довољан да би анкета била валидна.
4. Школска 2017/18 година (љетњи семестар): Одабрана поглавља неорганске хемије (лабораторијске вјежбе): просјечна оцјена **4,04**
5. Школска 2018/19 година (љетњи семестар): Физичка хемија 2 (лабораторијске и рачунске вјежбе): просјечна оцјена 3,82  
Број студената који су учествовали у вредновању сарадничких способности је 1 и није довољан да би анкета била валидна.
6. Школска 2018/19 година (љетњи семестар): Физичка хемија 3 (лабораторијске и рачунске вјежбе): просјечна оцјена 4,77  
Број студената који су учествовали у вредновању сарадничких способности је 2 и није довољан да би анкета била валидна.
7. Школска 2019/2020 година (зимски семестар): Физичка хемија 1 (лабораторијске и рачунске вјежбе): просјечна оцјена 4,00
8. Школска 2019/2020 година (зимски семестар): Хемијска кинетика и катализа (лабораторијске и рачунске вјежбе): просјечна оцјена 4,00

Према доступним извјештајима о спроведеној анкети студената о квалитету наставе на Шумарском факултету кандидаткиња је остварила сљедеће просјечне оцјене за извођење наставе:

1. Школска 2017/18 година (зимски семестар): Хемија (лабораторијске и рачунске вјежбе): просјечна оцјена **4,41**  
Број студената који су учествовали у вредновању сарадничких способности је 2 и није довољан да би анкета била валидна.
2. Школска 2018/19 година (зимски семестар): Хемија (лабораторијске и рачунске вјежбе): просјечна оцјена **4,66**
3. Школска 2019/20 година (зимски семестар): Хемија (лабораторијске и рачунске вјежбе): просјечна оцјена **4,83**

На основу спроведених студентских анкета о процијени квалитета рада сарадника и квалитета извођења наставе средња просјечна оцјена је **4,49 бодова** на основу чега се кандидату према члану 25. додјељује 8 бодова

УКУПАН БРОЈ БОДОВА:

**д) Стручна дјелатност кандидата:**

Стручна дјелатност кандидата прије последњег избора/реизбора  
(*Навести све активности сврстаних по категоријама из члана 22.*)

Стручна дјелатност кандидата (послије последњег избора/реизбора)  
(*Навести све активности и број бодова сврстаних по категоријама из члана 22.*)

**IX - Стручни рад у часопису националног значаја (Члан 22, Став 5)**

1. Janković S., Milisavić D., Filipić M., Jelić D., Određivanje sadržaja kalcijumovih jona u dijetetskim suplementima primjenom jon selektivne elektrode (ISE), Zbornik radova, V Međunarodni kongres „Inženjerstvo, ekologija i materijali u procesnoj industriji“, Jahorina, str. 1267-1275, 2017.

**Сажетак:** Калцијум је макро- и мултифункционални елемент у организму. Учествује у јачању структуре костију и зуба, метаболичкој регулацији, ћелијској активности, улази у састав бројних металоензима и структуру других макромолекула. Због великог броја функција у организму, неопходно га је свакодневно уносити. То је и један од разлога зашто је на тржишту доступно много дијететских суплемената калцијума. Концентрацију калцијума можемо одређивати примјеном различитих инструменталних метода, као што су пламена AAS, EDTA титрација, јон селективне електроде (ISE), итд. Јон селективна потенциометрија је електроаналитичка метода која је једноставна, економична и прецизна метода која се користи, у фармацеутској и прехрамбеној индустрији. У овом раду, калцијум селективна електрода је кориштена, за одређивање садржаја калцијума у дијететским суплементима купљеним на тржишту Републике Српске. Сврха овог истраживања је била контрола квалитета дијететских суплемената калцијума одређивањем садржаја примјеном ISE методе и упоређивањем са подацима датим на паковању од стране производа. Садржај  $\text{Ca}^{2+}$  је одређен методом калибрационе криве  $E = f(\log c)$ . Рачунањем Recovery вриједности добили смо увид у садржај калцијума у испитиваним дијететским суплементима.

$$3 \text{ бода} * 0.75 = 2.25 \text{ бодова}$$

2. Milisavić D., Okolić T., Janković S. Sinteza kadmijum sulfida kao materijala za solarne ћелије i njegova karakterizacija, Zbornik radova, Savremeni materijali, str. 207-214, Banja Luka, 2017.

**Сажетак:** Кадмијум-сулфид је познат као добар полупроводнички материјал, чији кристали су нашли употребу у изради и оптичких уређаја, као што су ласери. Међутим, у последње вријеме, све већу примјену налази у изради соларних ћелија у комбинацији са другим материјалима. У овом раду, вршена је синтеза кадмијум-сулфида, где је као почетни материјал је кориштен кадмијум-ацетат. Анализа добијеног материјала помоћу UV/VIS спектроскопије. На основу мјерених вриједности, које показују да је кадмијум-сулфид директни полупроводник, вршene су даље анализе и добијена је вриједност енергије енергетског процјепа синтетисаног кадмијум-сулфида, која износи 2,30 eV. Помоћу Хенглејеве емпиријске формуле одређен је пречник синтетисаних честица, који у просјеку износи 5 nm. На овај једноставан и економичан начин, синтетисан је материјал који има даљу примјену у изради соларних ћелија, танкофилмских-транзистора, ласера и других електричних и оптичких уређаја

$$3 \text{ бода}$$

**X - Рад у зборнику радова на националном научно-стручном скупу (Члан 22, Став 6)**

1. Mladena Malinović, Dragana Milisavić, Sanja Pržulj, **Savka Janković**, Sinteza i karakterizacija nanočestica bakra i kompozita Cu/ZnO, 11. Naučno-stručna konferencija Studenti u susret nauci – StES 2018, Zbornik radova, str- 56-61, Banja Luka, 2018.

**Сажетак:** Истраживања у области зелене хемије су у последњој деценији јако актуелна. Унутар ове области нарочито се пажња посвећује синтези, карактеризацији и примјени поједињих наноматеријала који могу бити синтетисани у виду нетоксичних металних оксида или у виду композита са другим металним оксидима, полимерима и сл. У овом раду вршена је синтезаnanoчестица бакра из соли бакар сулфата пентахидрата ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) помоћу различитих редуценаса. Као редуценси коришћени су витамин С, тринатријум цитрат, те зелени и црни чај. Синтетисане nanoчестице бакра, који је познат као најбољи проводник у породици чистих метала, коришћене су за допинговање цинк оксида, с циљем да би се цинк оксиду побољшале полуправдничке особине. Цинк оксид је синтетисан *solvent free* методом. Карактеризација синтетисаног материјала је вршена употребом UV/VIS спектроскопије. Резултати су показали да допинговање цинк оксида бакром може да доводе до смањења или повећања енергије забрањене зоне, зависно од употребе редукционог средства за синтезу Cu nanoчестица.

2 бода \* 0.75 = 1.50 бодова

#### XI - Стручна књига издата код домаћег издавача (члан 22, Став 2)

1. Сања Шеховац, **Савка Јанковић**, Драгана Милисавић, Наташа Сладојевић, Саша Зельковић и Милица Балабан: *Збирка задатака за припрему пријемног испита из хемије, Природно-математички факултет*, Универзитет у Бањој Луци, 2018.

3 бода

#### XII - Други облици међународне сарадње (конференције, скупови, радионице, едукације у иностранству) (Члан 21, Став 10.)

1. Certificate of Attendance, ISSON 18 (Љетња школа, Солун, Грчка, 2018.) 30.6.-7.7.2018.

3 бода

2. Confirmation of the completed exchange period (Једномјесечна размјена (1.10.-31.10.2018.), Куопио, Финска)

3 бода

#### XIII – Остале професионалне активности на Универзитету и ван Универзитета које доприносе повећању угледа Универзитета (навести) (Члан 22, Став 22)

1. Члан комисије за провођење пријемног испита за први циклус студија у школској (2017/2018 и 2019/2020) години на Студијском програму Хемија  
2. Члан комисије за провођење пријемног испита за други циклус студија у школској 2017/2018 години на Студијском програму Хемија

2 бода

УКУПАН БРОЈ БОДОВА:

17.75

Други кандидат и сваки наредни ако их има (све поновљено као за првог кандидата)

Дјелатност	Број остварених бодова
Просјечна оцјена из свих оцјена из првог и другог циклуса студија (помножена са 10)	95.25
Научна дјелатност	45.25
Образовна дјелатност	8.00
Стручна дјелатност	17.75
<b>УКУПАН БРОЈ БОДОВА</b>	<b>166.25</b>

### III. ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ

Сенат Универзитета у Бањој Луци расписао је конкурс за сарадника из у же научне области *Физичка хемија, наука о полимерима, електрохемија (електрохемија (суве ћелије, батерије, гориве ћелије, корозија метала, електролиза))*, број 01/04-2.3320/19, 12.12.2019. на који се пријавио један кандидат, Савка Врачевић, ма. Након анализе достављене документације која је класификована према Правилнику о поступку и избору наставника и сарадника на Универзитету у Бањој Луци, комисија додјељује кандидату Савки Врачевић 166.25 бодова. Након увида у научно-истраживачки рад, стручну и образовну дјелатност комисија констатује следеће: кандидат Савка Врачевић има објављен један оригинални научни рад у научном часопису међународног значаја, два оригинална научна рада у научном часопису националног значаја, те учешће на многобројним конференцијама националног и међународног значаја. Радови под редним бројевима III и 2, III2 и 3, IV1 - 5, IX1 и 2, X1 припадају ужој научној области за коју се кандидат бира, остали радови припадају или другим научним пољима или другим ужим научним областима у пољу хемије. Савка Врачевић је веома активно узела учешће као сарадник у шест националних истраживачких пројеката и два међународна истраживачка пројекта. Такође је током периода од последњег избора у звање асистента била на размјени на два универзитета, Универзитет у Куопиу, Финска и универзитет у Солуну, Грчка. Коаутор је и једног стручног националног рецензираног уџбеника. На основу свега изненадог комисија сматра да је кандидат Савка Врачевић, показала велики интерес за научно-истраживачки рад, као и своје педагошке способности у раду са студентима што је од великог значаја за младе људе, сараднике који раде у институцијама високог образовања.

На основу свега изложеног Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном вијећу Природно-математичког факултета у Бањој Луци и Сенату Универзитета у Бањој Луци да **Савку Врачевић, мастер хемичара изаберу у сарадничко звање вишег асистента за ужу научну област Физичка хемија, наука о полимерима, електрохемија (суве ћелије, батерије, гориве ћелије, корозија)** на Природно-математичком факултету, Универзитета у Бањој Луци.

Уколико се на Конкурс пријавило више кандидата у Закључном мишљењу обавезно је навести ранг листу свих кандидата са назнаком броја освојених бодова, на основу коимаје ће бити формулисан приједлог за избор

У Бањој Луци и Тузли,  
03.02.2020. године

Потпис чланова комисије



проф. др Дијана Јелић, ванредни професор, ПМФ, Универзитет у Бањој Луци



проф. др Амра Одобашић, редовни професор, Технолошки факултет, Универзитет у Тузли



проф. др Рада Петровић, ванредни професор, Технолошки факултет, Универзитет у Бањој Луци

#### IV. ИЗДВОЈЕНО ЗАКЉУЧНО МИШЉЕЊЕ

(Образложение члан(ов)а Комисије о разлогима издвајања закључног мишљења.)

У Бањој Луци, дд.мм.20гг.године

Потпис чланова комисије са издвојеним  
закључним мишљењем

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_