

ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ У БОРУ

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ

Веће научних области техничких наука

(Број захтева)

(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно чл. 45. став 5. тачка 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, бр. 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Корозионо понашање бакра у присуству деривата бензотриазола, калијум-сорбата и желатина у киселој средини“

НАУЧНА ОБЛАСТ: Хемија, хемијска технологија и хемијско инжењерство

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног родитеља и презиме кандидата:

Жаклина, Зоран, Тасић

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао високо образовање:

Технолошко – металуршки факултет, Београд

3. Година дипломирања: **2012. год.**

4. Назив магистарске тезе кандидата: /

5. Назив факултета на коме је магистарска теза одбрањена: /

6. Година одбране магистарске тезе: /

Обавештавамо вас да је **Наставно-научно веће Техничког факултета у Бору** на седници одржаној **22.12.2016.** размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

В.Д. декана проф. др Нада Штрбац

Прилог: 1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем

2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације

Универзитет у Београду
Технички факултет у Бору
Број: VI/4-18-10.2.
Бор, 23. 12. 2016. године

На основу чл. 47. Статута Техничког факултета у Бору, Наставно научно веће Факултета, на седници одржаној 22. 12. 2016. године, донело је

О Д Л У К У

I Прихвата се предлог о испуњености услова и о научној заснованости теме докторске дисертације кандидата **Жаклине Тасић**, мастер инжењер технолог. и биотехнолог., докторанта на студијском програму Технолошко инжењерство.

II Одобрава се именованој израда докторске дисертације под називом: **„Корозионо понашање бакра у присуству деривата бензотриазола, калијум-сорбата и желатина у киселој средини“**

III За ментора се именује др Милан Антонијевић, редовни професор Техничког факултета у Бору.

IV Одлуку доставити надлежном Већу научне области Универзитета у Београду, ради давања сагласности.

Доставити:

- Већу научне области Универзитета у Београду
- именованој
- студентској служби
- архиви

ПРЕДСЕДНИК
НАСТАВНО-НАУЧНОГ ВЕЋА

в. д. декан

Проф. др Нада Штрбац

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

Предмет: Подобност теме и кандидата Жаклине Тасић за израду докторске дисертације

Одлуком Наставно-научног већа Техничког факултета у Бору бр. VI/4-17-7.2. од 01.12.2016. године, именовани смо за чланове Комисије за оцену подобности теме и кандидата Жаклине Тасић за израду докторске дисертације и научне заснованости теме **„Корозионо понашање бакра у присуству деривата бензотриазола, калијум-сорбата и желатина у киселој средини“**. Предложена тема спада у поље техничко-технолошких наука и припада научној области Технолошко инжењерство за коју Технички факултет у Бору има акредитоване докторске студије.

На основу материјала приложеног уз Захтев кандидата, Комисија подноси следећи

РЕФЕРАТ

1. Подаци о кандидату

1.1. Биографски подаци

Кандидат Жаклина Тасић, рођена је 28.06.1988. године у Бору где је завршила основну школу. Средњу „Медицинску“ школу завршила је у Зајечару. Основне академске студије на Технолошко – металуршком факултету Универзитета у Београду, смер Биохемијско инжењерство и биотехнологија, уписала је 2007. године, а завршила 2011. године са просечном оценом 8,78 и оценом 10 на завршном раду. Исте године уписала је мастер академске студије на Технолошко – металуршком факултету Универзитета у Београду. 2012. године завршила је мастер академске студије са просечном оценом 9,75 у току студија и оценом 10 на завршном мастер раду. Докторске академске студије, одсек Технолошко инжењерство уписала је 2012. године на Техничком факултету у Бору Универзитета у Београду.

Од децембра 2012. године Жаклина Тасић ради као асистент на Техничком факултету у Бору. Ангажована је на предметима на основним и мастер академским студијама.

1.2. Стечено научноистраживачко искуство

Кандидат Жаклина Тасић је уписана на докторске академске студије 2012. године на студијском програму Технолошко инжењерство, где је положила све испите са просечном оценом 10,00 и стекла право да пријави тему за израду докторске дисертације.

Списак положених испита:

1. Одабрана поглавља хемијске кинетике (15 ЕСПБ)
2. Наука о материјалима (15 ЕСПБ)
3. Теорија корозионих процеса (15 ЕСПБ)
4. Заштита животне средине (15 ЕСПБ)
5. Теоријске основе ремедијације земљишта (15 ЕСПБ)
6. Докторска дисертација - дефинисање теме (15 ЕСПБ) (Семинарски рад са теоријским основама за дефинисање теме под називом: „**Корозионо понашање бакра у присуству деривата бензотриазола, калијум-сорбата и желатина у киселој средини**“).
7. Докторска дисертација – студијски истраживачки рад 1
8. Докторска дисертација – студијски истраживачки рад 2
9. Докторска дисертација – студијски истраживачки рад 3

Кандидат Жаклина Тасић ангажована је на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја под називом: „Неки аспекти растварања метала и природних минерала“ (број пројекта ОИ 172031; реализатор: Технички факултет у Бору; руководилац: проф. др Милан Антонијевић). Такође, учествује и у међународном пројекту JST SATREPS project: Research on the Integration System of Spatial Environment Analyses and Advanced Metal Recovery to Ensure Sustainable Resource Development, 2014-2019.

У организацији друштва Младих истраживача Бор и Основне школе "Душан Радовић" у Бору, као један од представника Техничког факултета у Бору, учествовала је на Сајму Науке - „Научни торнадо“ одржаног у Бору, 2013., 2014., 2015. и 2016. године и на манифестацији БОНИС – Борска ноћ истраживача 2014., 2015. и 2016. године. Циљ ове манифестације јесте обележавање Светског дана науке и промоција науке међу младима.

1.2.1 Списак објављених и саопштених радова

Радови објављени у часописима међународног значаја (M20)

Рад у истакнутом међународном часопису (M22)

Tasic Z., Antonijevic M., Petrovic Mihajlovic M., Radovanovic M.; *The influence of synergistic effects of 5-methyl-1H-benzotriazole and potassium sorbate as well as 5-methyl-1H-benzotriazole and gelatin on the copper corrosion in sulphuric acid solution*, Journal of Molecular Liquids 219 (2016) 463-473. (ISSN 0167-7322) (IF factor/2015 2,740)

Tasic Z., Petrovic Mihajlovic M., Antonijevic M.; *The influence of chloride ions on the anti-corrosion ability of binary inhibitor system of 5-methyl-1H-benzotriazole and potassium sorbate in sulfuric acid solution*, Journal of Molecular Liquids 222 (2016) 1-7. (ISSN 0167-7322) (IF factor/2015 2,740)

Рад у међународном часопису (M23)

Tasic Z., Antonijevic M.; *Copper corrosion behaviour in acidic sulphate media in the presence of 5-methyl-1H-benzotriazole and 5-chloro-1H-benzotriazole*, Chemical Papers 70 (2016) 620-634. (ISSN za štampana izdanja 0366-6352; ISSN za elektronska izdanja 1336-9075) (IF factor/2015 1,326)

Tasic Z., Vinod Gupta K., Antonijevic M.; *The mechanism and kinetics of degradation of phenolics in wastewaters using electrochemical oxidation*, International Journal of Electrochemical Science 9 (2014) 3473-3490. (IF faktor/2013 1,956) (ISSN 1452-3981)

Рад у часопису међународног значаја верификованог посебном одлуком (M24)

Tasić Ž., Antonijević M.; *Elektrohemijske osobine bakra i legura bakra kao biomaterijala*, Zaštita Materijala 56 (2015) 25-36. (UDC: 615.465:669.35)

Радови саопштени на међународним скуповима штампани у целини (M33)

Vukašinović-Sekulić M., Mojović Lj., Rakin M., Bulatović M., **Tasić Ž.**; *Development starter cultures for production functional beverages from cow's whey*, Proceedings of XXI International Scientific and Professional Meeting, Ecological Truth, ECO-IST'13, Hotel "Jezero", Bor Lake, Bor, 4 – 7 June 2013, pp. 406 – 412. (ISBN 978-86-6305-007-5), Editors: Radoje Pantović, Zoran Marković.

Radovanovic M., Petrovic M., Simonovic A., **Tasic Z.**, Milic S., Antonijevic M.: *The behavior of Cu37Zn in a hydrochloric acid solution in the presence of cysteine as a non-toxic corrosion inhibitor*, XXII International Conference Ecological Truth, EcoIst '14, 10-13 June 2014 Bor Lake, Bor, Serbia, pp. 117-123 (ISBN 978-86-6305-021-1), Editors: Radoje Pantović, Zoran Marković.

Radovanovic M., Petrovic M., Simonovic A., **Tasic Z.**, Milic S., Antonijevic M.: *Influence of L-tryptophan and its derivatives on copper corrosion in a hydrochloric acid solution*, 46th International October Conference on Mining and Metallurgy 2014, 01-04 October 2014 Bor Lake, Bor, Serbia, pp. 112-115 (ISBN 978-86-6305-026-6), Editors: Nada Štrbac, Dragana Živković, Svetlana Nestorović.

Tasic Z., Radovanovic M., Petrovic Mihajlovic M., Simonovic A., Milic S., Antonijevic M.: *Influence of potassium sorbate on electrochemical behavior of copper in sulfuric acid medium*, XXIII International Conference Ecological Truth, Eco-Ist'15, 17-20 June 2015, Hotel „Putnik“, Kopaonik, Serbia, pp. 233-239 (ISBN 978-86-6305-032-7), Editors: Radoje Pantović, Zoran Marković.

Radovanovic M., **Tasic Z.**, Simonovic A., Petrovic Mihajlovic M., Milic S., Antonijevic M.: *2-amino-5-ethyl-1,3,4-thiadiazole like brass corrosion inhibitor in 3% NaCl solution*, 47th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2015, Bor, Bor Lake,

Serbia, 04-06 October, 2015, pp. 387-390 (ISBN: 978-86-7827-047-5), Editors: Ana Kostov, Milenko Ljubojev, Svetlana Nestorović.

Tasić Z., Petrović Mihajlović M., Simonović A., Radovanović M., Milić S., Antonijević M.: *The influence of pH value on the inhibition efficiency of mixed system of azoles and gelatin in sulfuric acid medium*, XXIV International Conference Ecological Truth, Eco-Ist'16, 12-15 June 2016, Hotel „Breza“, Vrnjacka Banja, Serbia, pp. 231-237 (ISBN: 978-86-6305-043-3), Editors: Radoje Pantović, Zoran Marković.

Radovanović M., Simonović A., Petrović Mihajlović M., **Tasić Ž.**, Milić S., Antonijević M.: *4(5)-methylimidazole as brass corrosion inhibitor in 3% NaCl solution*, 48th International October Conference on Mining and Metallurgy IOC 2016, September 28 to October 01, 2016, Hotel „Albo“, Bor, Serbia, pp. 37-40 (ISBN: 978-86-6305-047-1), Editors: Nada Štrbac, Dragana Živković.

Tasić Ž., Petrović Mihajlović M., Radovanović M., Simonović A., Milić S., Antonijević M.: *Plant extracts as potential inhibitors of metals corrosion*, XI International Symposium on Recycling Technologies and Sustainable Development RT&SD 2016, 02-04 November 2016, Hotel „Albo“, Bor, Serbia, pp. 146-151 (ISBN: 978-86-6305-051-8), Editors: Zoran M. Štirbanović, Zoran S. Marković.

Рад саопштен на националном скупу штампан у изводу (M34)

Tasić Ž., Radovanović M., Petrović Mihalović M., Simonović A., Milić S., Antonijević M.: *Uticaj 5-hlor-1H-benzotriazola na koroziono ponašanje bakra u kiselom sulfatnom rastvoru*, 52. Savetovanje Srpskog Hemijskog Društva, Novi Sad, 29. i 30. maj 2015. Knjiga radova (elektronski izvor), pp. 19-22 (ISBN: 978-86-7132-057-3), Editors: Biljana Abramović, Aleksandar Dekanski.

1.3. Оцена подобности кандидата за рад на предложеној теми

На основу претходно предочених чињеница да је кандидат положио све испите на докторским студијама и објављених и саопштених радова, Комисија је установила да кандидат Жаклина Тасић поседује научно-стручну усмереност ка области којој припада предложена тема (Технолошко инжењерство), те се оцењује подобном за рад на тој теми. Комисија закључује да је кандидат Жаклина Тасић стекла потребне квалификације кроз досадашњи научно-истраживачки рад у области корозије и заштите материјала, и испуњава формалне услове за одобравање израде докторске дисертације.

2. Предмет и циљ истраживања

2.1. Предмет истраживања

Предмет истраживања докторске дисертације **„Корозионо понашање бакра у присуству деривата бензотриазола, калијум-сорбата и желатина у киселој средини“** припада научној области Технолошко инжењерство, за коју је Технички факултет у Бору акредитован на нивоу докторских студија.

Бакар представља један од најважнијих материјала, који се захваљујући својим погодним својствима користи у различитим индустријским гранама, али и у

домаћинству. Присуство агресивних јона у срединама у којима се бакар и легуре бакра примењују, доприноси настајању различитих облика корозије, што утиче на економске губитке, али и на трајност и поузданост самог материјала. На основу наведеног, уочава се сложена проблематика процеса корозије и саме заштита метала, која дуго заокупља пажњу бројних истраживача. Досадашња истраживања показала су да је примена органских једињења као инхибитора корозије најпогодније решење у циљу заштите бакра. Различите класе органских једињења испитиване су као потенцијални инхибитори корозије бакра. Заједничка карактеристика за ова једињења јесте да у својој структури садрже хетероатоме (S, N, O) који олакшавају адсорпцију и формирање заштитних слојева на површини бакра. Међутим, потрага за оптималним инхибитором корозије се и даље наставља.

Познато је да су сулфатна и хлоридна кисела средина јако агресивне, и да у великој мери утичу на растварање бакра. Сходно томе, интересантно је истраживање усмерити ка електрохемијском понашању бакра у раствору сумпорне киселине уз додавање различитих концентрација хлоридних јона и у таквој средини пронаћи адекватан инхибитор процеса корозије. На основу доступне литературе, уочено је да није довољно испитано корозионо понашање бакра при наведеним условима. Поред тога, биће испитиван и утицај 1*H*-бензотриазола и његових деривата (5-метил-1*H*-бензотриазола, 5-хлор-1*H*-бензотриазола), затим и калијум-сорбата и желатина на корозионо понашање бакра у киселом раствору сулфата. Испитиваће се синергистички ефекат између калијум-сорбата и једињења азола, односно желатина и наведених азола.

2.2 Циљеви истраживања

Циљ истраживања је испитивање деловања раствора сумпорне киселине без и са додатком агресивних хлоридних јона на корозионо понашање бакра. Ово представља основу како би се могла објаснити природа интеракција између инхибитора и површине бакра. Такође, покушаће се да се објасни и механизам деловања инхибитора. На основу постигнутих резултата електрохемијских мерења и методе губитка масе биће одређен степен ефикасности инхибиције, као и синергистички параметар између једињења азола и калијум-сорбата, односно једињења азола и желатина. Биће испитан и утицај хлоридних јона на инхибиторске способности наведених једињења у радном раствору. Анализом површине узорака бакра третираних у одговарајућем раствору, биће утврђено да ли долази до формирања заштитног слоја у присуству одговарајућег инхибитора.

Резултати који буду добијени у току израде докторске дисертације, биће публиковани у форми научних радова у међународним часописима са SCI листе, националним часописима и саопштени на националним и међународним скуповима.

2.3. Осврт на релевантне библиографске изворе

Преглед литературе указује на велики број различитих једињења која су испитивана као инхибитори корозије бакра. Најчешће испитивана органска једињења јесу аминокиселине, азоли и деривати азола, затим екстракти различитих биљних врста. У оквиру ових истраживања у највећој мери коришћене су електрохемијске методе, као и методе за карактеризацију површине узорака (скенирајућа електронска микроскопија са енергетско-дисперзивном спектроскопијом, СЕМ-ЕДС). Спороведена су бројна истраживања у којима се 1*H*-бензотриазол показао као ефикасан инхибитор корозије бакра. Међутим, знатно мање пажње посвећено је истраживању утицаја овог

инхибитора у киселом раствору сулфата уз додавање агресивних јона попут хлоридних јона.

Инхибиционе способности калијум-сорбата такође су истраживане у неутралним и базним срединама, док је у киселој средини испитиван у мањем обиму. Поред тога, интересантно је испитати анти-корозионе способности желатина, јер је то једињење са великом молекулском масом у чији састав улазе различите аминокиселине.

Најзначајнија литература која је коришћена за дефинисање теме:

1. R. Ravinchandran, N. Rajendran, Influence of benzotriazole derivatives on the dezincification of 65–35 brass in sodium chloride, *Appl. Surf. Sci.* 239 (2005) 182.
2. M. Scendo, Corrosion inhibition of copper by purine or adenine in sulphate solutions, *Corros. Sci.* 49 (2007) 3953.
3. M. B. Petrović, M. B. Radovanović, A. T. Simonović, S. M. Milić, M. M. Antonijević, The Effect of Cysteine on the Behaviour of Copper in Neutral and Alkaline Sulphate Solutions, *Int. J. Electrochem. Sci.* 7 (2012) 9043.
4. H. O. Curkovic, E. Stupnisek-Lisac, H. Takenouti, Electrochemical quartz crystal microbalance and electrochemical impedance spectroscopy study of copper corrosion inhibition by imidazoles, *Corros. Sci.* 51 (2009) 2342.
5. K. Rahmounia, N. Hajjaji, M. Keddami, A. Srhiri, H. Takenouti, The inhibiting effect of 3-methyl 1,2,4-triazole 5-thione on corrosion of copper in 3% NaCl in presence of sulphide, *Electrochim. Acta* 52 (2007) 7519.
6. M. Scendo, Inhibition of copper corrosion in sodium nitrate solutions with nontoxic inhibitors, *Corros. Sci.* 50 (2008) 1584.
7. S. M. Abd El Halem, S. Abd El Wanees, A. Bahgat, Environmental factors affecting the corrosion behaviour of reinforcing steel. VI. Benzotriazole and its derivatives as corrosion inhibitors of steel, *Corros. Sci.* 87 (2014) 321.
8. E. M. Sherif, S.-M. Park, Effects of 2-amino-5-ethylthio-1,3,4-thiadiazole on copper corrosion as a corrosion inhibitor in aerated acidic pickling solutions, *Electrochim. Acta* 51(22) (2006) 4665.
9. J. B. Matos, L. P. Pereira, S. M. L. Agostinho, O. E. Barcia, G. G. O. Cordeiro, E. D'Elia, Effect of cysteine on the anodic dissolution of copper in sulfuric acid medium, *J. Electroanal. Chem.* 570 (2004) 91.
10. G. Moretti, F. Guidi, Tryptophan as copper corrosion inhibitor in 0.5 M aerated sulfuric acid, *Corros. Sci.* 44 (2002) 1995.
11. A. T. Simonović, M. B. Petrović, M. B. Radovanović, S. M. Milić, M. M. Antonijević, Inhibition of copper corrosion in acidic sulphate media by eco-friendly amino acid compound, *Chem. Pap.* 68 (2014) 362.
12. M. Finsgar, I. Milosev, Inhibition of copper corrosion by 1,2,3-benzotriazole: A review, *Corros. Sci.* 52 (2010) 2737.
13. D. Gelman, D. Starosvetsky, Y. Ein-Eli, Copper corrosion mitigation by binary inhibitor compositions of potassium sorbate and benzotriazole, *Corros. Sci.* 82 (2014) 271.

14. S. M. Milić, M. M. Antonijević, Some aspects of copper corrosion in presence of benzotriazole and chloride ions, *Corros. Sci.* 51 (2009) 28.
15. M. M. Antonijević, S. M. Milić, M. D. Dimitrijević, M. B. Petrović, M. B. Radovanović, A. T. Stamenković, The Influence of pH and Chlorides on Electrochemical Behavior of Copper in the Presence of Benzotriazole, *Int. J. Electrochem. Sci.* 4 (2009a) 962.
16. R.F. V. Villamil, P. Corio, J. C. Rubim, S. M. L. Agostinho, Effect of sodium dodecylsulfate on copper corrosion in sulfuric acid media in the absence and presence of benzotriazole, *J. Electroanal. Chem.* 472 (1999) 112.
17. E. Szocs, G. Vastag, A. Shaban, E. Kálmán, Electrochemical behaviour of an inhibitor film formed on copper surface, *Corros. Sci.* 47 (2005) 893
18. A. Arancibia, J. Henriquez-Roman, M. A. Paez, L. Padilla-Campos, J. H. Zagal, J. Costamagna, G. Cardenas-Jiron, Influence of 5-chloro and 5-methyl benzotriazole on the corrosion of copper in acid solution: an experimental and a theoretical approach, *J. Solid State Electrochem.* 10 (2006) 894.

3. Полазне хипотезе

Сам 1*H*-бензотриазол је доста испитиван у растворима при различитим рН вредностима, у којима је показао добру ефикасност инхибиције. Знатно мање пажње посвећено је испитивању утицаја 1*H*-бензотриазола у киселом раствору сулфата у присуству агресивних јона попут хлоридних јона. Калијум-сорбат се показао као ефикасан инхибитор процеса корозије у неутралним и алкалним срединама, док је мање истраживања спроведено у киселим растворима. Што се желатина тиче, интересантно је испитати његове инхибиторске способности јер је то молекул који поседује велику молекулску масу. Такође, у састав молекула желатина улазе различите аминокиселине. На основу електрохемијских испитивања уочено је да присуство хлоридних јона у неким испитиваним растворима утиче на повећање брзине процеса корозије.

Један од циљева јесте да се испитају инхибиторске карактеристике 1*H*-бензотриазола, 5-метил-1*H*-бензотриазола, 5-хлор-1*H*-бензотриазола, калијум-сорбата и желатина на корозионо понашање бакра у киселом раствору сулфата у присуству хлоридних јона. Испитиваће се утицај концентрација инхибитора на степен заштите бакра, као и механизам интеракције између инхибитора и површине метала. Поред тога, биће истражен и синергистички ефекат између калијум-сорбата и одговарајућих једињења азола, односно желатина и једињења азола.

На основу литературе, уочено је да увођење одговарајућих супституената у молекул инхибитора повећава ефикасност инхибиције одговарајућег једињења. С обзиром на то, очекује се да ће 5-метил-1*H*-бензотриазол и 5-хлор-1*H*-бензотриазол инхибирати корозију бакра у већој мери у односу на 1*H*-бензотриазол. Такође се очекује да се у присуству инхибиторског система азола и калијум-сорбата, односно азолних једињења и желатина постигне значајнија заштита бакра у радном раствору.

4. Научне методе истраживања

За истраживања у оквиру овог рада биће примењене електрохемијске методе и то, потенцијал отвореног кола, потенциодинамичка поларизација и циклична волтаметрија, затим метода губитка масе и скенирајућа електронска микроскопија са енергетско-дисперзивном спектроскопијом (СЕМ-ЕДС).

У оквиру овог рада биће испитиван утицај различитих концентрација 1*H*-бензотриазола, 5-метил-1*H*-бензотриазола, 5-хлор-1*H*-бензотриазола, калијум-сорбата и желатина на корозионо понашање бакра уз примену електрохемијских метода и методе губитка масе. Обавиће се и карактеризација површине узорака бакра уз коришћење скенирајуће електронске микроскопије са енергетско-дисперзивном спектроскопијом (СЕМ-ЕДС) применом скенирајућег микроскопа Tescan VEGA 3 LM са системом Oxford EDS X-act Inca 350. Као радни раствор користиће се сумпорна киселина у коју ће бити додати хлоридни јони у облику хлороводоничне киселине. Електрода од бакра представљаће радну электроду, zasiћена каломелова електрода (ЗКЕ) биће референтна, док ће платинска електрода бити помоћна електрода. Пре сваког мерења, радна електрода ће бити полирана глиницом (Al_2O_3) крупноће 0,3 μm , испрана дестилованом водом и осушена. Електрохемијска мерења биће вршена на потенциостату IVIUM XRe, IVIUM Technologies са прикладним софтвером. За одређивање губитка масе, користиће се плочице од бакра димензија: 20мм x 20мм x 0,5мм. Пре третирања у одговарајућем раствору, узорак ће бити полиран шмирглом, испран дестилованом водом и етанолом, и измерен. Након третмана, узорци ће бити уклоњени из раствора, испрани дестилованом водом, осушени и поново измерени.

Наведене методе истраживања обавиће се на Техничком факултету у Бору.

5. Очекивани научни допринос

Очекивани допринос истраживања састоји се у следећем:

- на основу електрохемијских метода и методе губитка масе, утврдиће се корозионо понашање бакра у киселом раствору сулфата без и са додатком хлоридних јона;
- такође, применом ових метода биће утврђен утицај различитих концентрација инхибитора на корозионо понашање бакра у радном раствору, као и синергистички ефекат између азола и калијум-сорбата, односно азола и желатина;
- на основу добијених резултата моћи ће да се закључи како присуство одговарајућих органских једињења утиче на брзину корозије бакра у испитиваном раствору;
- очекује се да ће присуство инхибитора утицати на смањење брзине корозије бакра у киселом раствору сулфата без и са додатком хлоридних јона;
- резултати о утицају различитих концентрација инхибитора на корозионо понашање бакра, послужиће за израчунавање енергије адсорпције и покушаће да се објасни механизам интеракције инхибитора са површином бакра;
- на основу карактеризације површине бакарних узорака, третираних у одговарајућем раствору, биће потврђено да ли се формира заштитни слој на површини материјала;
- истраживања би требало да пруже информације о употреби органских једињења као инхибитора корозије бакра у агресивној средини као што је кисели раствор сулфата са додатком хлоридних јона.

6. План истраживања и структура рада

6.1. План истраживања

План истраживања у оквиру докторске дисертације одвијаће се кроз следеће фазе:

- Преглед научне литературе и сакупљање релевантних података,
- Дефинисање предмета и циља истраживања
- Припрема електрода за електрохемијска испитивања
- Извођење експеримената у дефинисаним растворима
- Карактеризација површина

- Анализа и дискусија резултата

6.2. Структура рада

У оквиру докторске дисертације налазиће се следећа поглавља:

1. Увод
2. Теоријски део
3. Циљ рада
4. Корозионо понашање бакра у киселом раствору сулфата у присуству 5-метил-1*H*-бензотриазола и 5-хлор-1*H*-бензотриазола
 - 4.1 Увод
 - 4.2 Експериментални део
 - 4.3 Резултати и дискусија
 - 4.4 Закључак
 - 4.5 Литература
5. Синергистички ефекат 5-метил-1*H*-бензотриазола и калијум-сорбата односно 5-метил-1*H*-бензотриазола и желатина на корозионо понашање бакра у киселом раствору сулфата
 - 5.1 Увод
 - 5.2 Експериментални део
 - 5.3 Резултати и дискусија
 - 5.4 Закључак
 - 5.5 Литература
6. Утицај Cl⁻ јона на анти-корозионе особине азола и калијум-сорбата у киселом раствору сулфата
 - 6.1 Увод
 - 6.2 Експериментални део
 - 6.3 Резултати и дискусија
 - 6.4 Закључак
 - 6.5 Литература
7. Утицај Cl⁻ јона на анти-корозионе особине азола и желатина у киселом раствору сулфата
 - 7.1 Увод
 - 7.2 Експериментални део
 - 7.3 Резултати и дискусија
 - 7.4 Закључак
 - 7.5 Литература
8. Закључак
9. Прилози
10. Биографија и списак радова проистеклих у току израде докторске дисертације

7. Закључак и предлог

На основу пријаве кандидата и образложења теме докторске дисертације, Комисија за оцену подобности теме и кандидата закључује да кандидат Жаклина Тасић, мастер инж. технологије испуњава све законске услове за израду предложене докторске дисертације, а такође сматра да је предложена тема адекватна за израду докторске дисертације.

Комисија предлаже Наставно-научном већу Техничког факултета у Бору Универзитета у Београду да се кандидату Жаклини Тасић, мастер инж. технологије одобри израда докторске дисертације под називом „**Корозионо понашање бакра у присуству деривата бензотриазола, калијум-сорбата и желатина у киселој средини**“ и да се за ментора одреди проф. др Милан Антонијевић, редовни професор на Техничком факултету у Бору Универзитета у Београду који испуњава све Законом предвиђене услове (већи број радова публикованих у часописима са SCI листе).

У Бору, 01. децембар 2016.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

.....
др Милан Антонијевић, редовни професор
Технички факултет у Бору, Универзитет у
Београду

.....
др Марија Петровић Михајловић, доцент
Технички факултет у Бору, Универзитет у
Београду

.....
др Миомир Павловић, научни саветник
Институт за хемију, технологију и металургију,
Универзитет у Београду

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

Име и презиме ментора: **др Милан Антонијевић**

Звање: **редовни професор, Технички факултет у Бору, Универзитет у Београду**

За кандидата: **Жаклина Тасић**

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Milan B. Radovanovic, **Milan M. Antonijević**, *Inhibition of brass corrosion by 2-mercapto-1-methylimidazole in weakly alkaline solution*, Journal of Materials Engineering and Performance 25 (3) (2016) 921-937 (ISSN 1059-9495); IF(2015) = 1,094; M23)
2. Milan B. Radovanovic, **Milan M. Antonijević**, *Protection of copper surface in acidic chloride solution by non-toxic thiadiazole derivative*, Journal of Adhesion Science and Technology 31 (4) (2016) 369-387 (ISSN 0169-4243; IF(2015) = 0,863; M23)
3. Ana Simonović, Marija Petrović, Milan Radovanović, Snežana Milić, **Milan Antonijević**, *Inhibition of copper corrosion in acidic sulphate media by eco-friendly amino acid compound*, Chemical Papers 68 (3) (2014) 362-371 (ISSN 0366-6352, IF(2014) = 1,468; M22)
4. Milan B. Radovanović, Marija B. Petrović, Ana T. Simonović, Snežana M. Milić, **Milan M. Antonijević**, *Cysteine as a green corrosion inhibitor for Cu37Zn brass in neutral and weakly alkaline sulphate solutions*, Environmental Science and Pollution Research 20 (7) (2013) 4370-4381. (ISSN 0944-1344; IF(2013) = 2,757; M21)
5. Marija Petrović, Ana Simonović, Milan Radovanović, Snežana Milić, **Milan Antonijević**, *Influence of purine on copper behavior in neutral and alkaline sulfate solutions*, Chemical Papers 66 (7) (2012) 664-676 (ISSN 0366-6352, IF(2012) = 0,879; M23)

(навести најмање пет радова у случају менторства дисертације која се пријављује почев од 01.01.2010. године).

В. Д. ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. Др Нада Штрбац