

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ
ФАКУЛТЕТ
35/300
(Број захтева)

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ВЕЋЕ НАУЧНИХ ОБЛАСТИ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
(Назив већа научне области и коме се захтев упућује)

24.08.2018.
(Датум)

ЗАХТЕВ

за давање сагласности на предлог теме докторске дисертације

Молимо да, сходно члану 47. ст. 5. тач. 3. Статута Универзитета у Београду („Гласник Универзитета“, број 131/06), дате сагласност на предлог теме докторске дисертације:

„Термодинамичка карактеризација вишекомпонентних смеша естара и алкохола на атмосферским и условима повишених температура и притисака (Thermodynamic characterization of multicomponent mixtures of esters and alcohols at atmospheric and elevated temperatures and pressures)“
(пун назив предложене теме докторске дисертације)

НАУЧНА ОБЛАСТ: ТЕХНОЛОШКО ИНЖЕЊЕРСТВО

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ:

1. Име, име једног од родитеља и презиме кандидата:

МОНАМЕД АХМЕД МИЛАД АИССА, мастер инжењер технологије

2. Назив и седиште факултета на коме је стекао основно образовање: Решењем ректора Универзитета у Београду број 06-613-4083/3-10 од 25.11.2010. године признаје се високошколска исправа Универзитета Ал Тахади, Факултет нафтне технологије, Брега, Либија, чиме је стекао право на упис на мастер студије.

3. Година дипломирања: /

4. Назив и седиште факултета на коме је стекао мастер образовање: Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет.

5. Година одбране мастер рада: 2012.

Обавештавамо Вас да је Наставно-научно веће, на седници одржаној 23.08.2018. године размотрило предложену тему и закључило да је тема подобна за израду докторске дисертације.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

Прилог:

1. Предлог теме докторске дисертације са образложењем
2. Акт надлежног тела факултета о подобности теме за израду докторске дисертације
3. Подаци о ментору.

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата Mohamed (Ahmed) Aissa

Име и презиме ментора: Др Мирјана Кијевчанин, ред. проф.

Звање: Редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. M.A. Aissa, G.R. Ivaniš, I.R. Radović, and **M.Lj. Kijevčanin**, Experimental Investigation and Modeling of Thermophysical Properties of Pure Methyl and Ethyl Esters at High Pressures, Energy & Fuels, (IF(2016)= 3.091; ISSN: 0887-0624)
2. M.A. Aissa, I.R. Radović, and **M.Lj. Kijevčanin**, A systematic study on volumetric and transport properties of binary systems 1-propanol + n-hexadecane, 1-butanol + n-hexadecane and 1-propanol + ethyl oleate at different temperatures: Experimental and modeling, Fluid Phase Equilibria; (IF(2016)= 2.473; ISSN: 0378-3812).
3. E.M. Živković, D.M. Bajić, I.R. Radović, S.P. Šerbanović, **M.Lj. Kijevčanin**, Volumetric and viscometric behavior of the binary systems ethyl lactate + 1,2-propanediol, +1,3-propanediol, +tetrahydrofuran and +tetraethylene glycol dimethyl ether. New UNIFAC-VISCO and ASOG-VISCO parameters determination, Fluid Phase Equilibria, 373 (2014) 1-19 (IF = 2.379, ISSN: 0378-3812)
4. V.D.Spasojević, B.D. Djordjević, S.P. Šerbanović, I.R. Radović, **M.Lj. Kijevčanin**, Densities, Refractive Indices, Viscosities, and Spectroscopic Study of 1-Amino-2-propanol + 1-Butanol and + 2-Butanol Solutions at (288.15 to 333.15) K, J. Chem. Eng. Data, 59 (2014) 1817-1829 (IF = 2.004, ISSN: 0021-9568)
5. J.M.Vuksanovic, M.S.Calado, G.R.Ivanis, **M.Lj.Kijevcanin**, S.P.Serbanovic, Z.P.Visak, Environmentally friendly solutions of liquid poly(ethylene glycol) and imidazolium based ionic liquids with bistriflamide and triflate anions: Volumetric and viscosity studies, Fluid Phase Equilibria 352 (2013) 100-109. (IF = 2.379, ISSN: 0378-3812)

Заокружити одговарајућу опцију (А, Б, В или Г):

А) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији техникотехнолошких, природно-математичких и медицинских наука ментор треба да има најмање три рада са SCI, SSCI, AHCI или SCIE листе, као и Math-Net.Ru листе.

Б) У случају менторства дисертације на докторским студијама у групацији друштвено-хуманистичких наука ментор треба да има најмање три рада са релевантне листе научних часописа (Релевантна листа научних часописа обухвата SCI, SSCI, AHCI и SCIE листе, као и ERIH листу, листу часописа које је Министарство за науку класификовало као M24 и додатну листу часописа коју ће, на предлог универзитета, донети Национални савет за високо образовање. Посебно се вреднују и монографије које Министарство науке класификује као M11, M12, M13, M14, M41 и M51.)

В) У случају израде докторске дисертације према ранијим прописима за кандидате који су стекли академски назив магистра наука ментор треба да има пет радова (референци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

Г) У случају да у ужој научној области нема квалификованих наставника, приложити одлуку Већа докторских студија о именовању редовног професора за ментора.

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум: 17.8.2018.

М.П.

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

ДП

На основу чл. 40. став 3. Закона о високом образовању, чл. 104. став 3. Статута Универзитета у Београду, чл. 76. став 3. Статута ТМФ-а и чл. 32. Правилника о докторским студијама ТМФ-а, на седници Наставно-научног већа Технолошко-металуршког факултета од 23.08.2018.године, донета је

О Д Л У К А

о прихватању Реферата Комисије за оцену подобности теме и кандидата
за израду докторске дисертације

Прихвата се Реферат Комисије за оцену подобности теме и кандидата и одобрава израда докторске дисертације **Mohamed Ahmed Milad Aissa**, мастер инжењер технологије, под називом:
„Термодинамичка карактеризација вишекомпонентних смеша естара и алкохола на атмосферским и условима повишених температура и притисака (Thermodynamic characterization of multicomponent mixtures of esters and alcohols at atmospheric and elevated temperatures and pressures)“.

Одобрава се студенту да докторску дисертацију пише и брани на енглеском језику.

Одлуку о давању сагласности на предлог теме докторске дисертације доноси Универзитет у Београду.

За ментора се одређује др Мирјана Кијевчанин, редовни професор Универзитета у Београду, Технолошко-металуршки факултет.

Одлуку доставити: Универзитету у Београду, кандидату, ментору, Служби за наставно студентске послове и архиви Факултета.

Д Е К А Н

Проф. др Ђорђе Јанаћковић

**NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU
TEHNOLOŠKO-METALURŠKOG FAKULTETA
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

Predmet: Podobnost teme i kandidata Mohamed (Ahmed) Aissa za izradu doktorske disertacije

Odlukom Nastavno-naučnog veća Tehnološko-metalurškog fakulteta, imenovani smo za članove Komisije za ocenu podobnosti teme i kandidata Mohamed (Ahmed) Aissa za izradu doktorske disertacije i naučne zasnovanosti teme pod nazivom “Termodinamička karakterizacija višekomponentnih smeša estara i alkohola na atmosferskim i uslovima povišenih temperatura i pritisa” („Thermodynamic characterization of multicomponent mixtures of esters and alcohols at atmospheric and elevated temperatures and pressures“).

Na osnovu materijala priloženog uz Zahtev kandidata, Komisija podnosi sledeći

REFERAT

1. Podaci o kandidatu

1.1 Biografski podaci

Mohamed (Ahmed) Aissa je rođen 26.09.1980. godine u gradu Q. Alkhyar, Libija.

Osnovnu i srednju školu je završio u Al – Khums, Libija.

Studije Hemijskog inženjerstva je završio na AL – Tahadi Univerzitetu u Al - Briga, Libija 2003. godine. Nekoliko godina je radio kao procesni inženjer u Libian Iron and Steel company u Misrata, Libija.

Master studije je završio na Tehnološko – metalurškom fakultetu univerziteta u Beogradu sa prosečnom ocenom 9.63. Master završni rad pod naslovom “Uticaj izbora termodinamičkog modela na simulaciju procesa atmosferske destilacije sirove nafte” je uradio i odbranio pod mentorstvom prof. dr Mirjane Kijevčanin.

U periodu 2012-2013. je radio na AL – Mergeb Univerzitetu u Libiji kao predavač na predmetima Termodinamika, Mehanika fluida i Petrohemijsko inženjerstvo.

Mohamed (Ahmed) Aissa je upisao doktorske studije na Tehnološko – metalurškom fakultetu univerziteta u Beogradu 2013. na katedri za Hemijsko inženjerstvo.

1.2 Stečeno naučnoistraživačko iskustvo

U okviru doktorskih studija kandidat je položio 11 ispita predviđenih studijskim programom sa prosečnom ocenom 9,92 i školske 2014/2015. godine odbranio Završni ispit sa ocenom 10.

Spisak položenih ispita, ostvareni bodovi i ocene na doktorskim studijama:

Predmet	Broj ESPB	Ocena
1. Odabrana poglavlja matematičke analize	5	10
2. Fazne ravnoteže u višekomponentnim sistemima	4	10
3. Viši kurs termodinamike	5	10
4. Fenomeni prenosa u inženjerstvu materijala	5	10
5. Odabrana poglavlja projektovanja procesa u hemijskoj industriji	5	10
6. Višefazni sistemi	5	10
7. Hemijska kinetika	5	9
8. Numeričke metode u hemijskom inženjerstvu	4	10
9. Specijalna poglavlja prenosa toplote	4	10
10. Prenos toplote i energetska integracija	5	10
11. Specijalna poglavlja prenosa mase	4	10
12. Završni ispit	30	10
Ukupno	81	9,92

Mohamed (Ahmed) Aissa je koautor 2 rada objavljena u vodećem međunarodnim časopisima (M21) i 3 saopštenja sa skupa nacionalnog značaja štampana u celosti (M63).

Spisak objavljenih naučnih radova i saopštenja

Rad u vrhunskom međunarodnom časopisu, M21

1. **Mohamed A. Aissa**, Gorica R. Ivaniš, Ivona R. Radović, and Mirjana Lj. Kijevčanin, Experimental Investigation and Modeling of Thermophysical Properties of Pure Methyl and Ethyl Esters at High Pressures, Energy & Fuels, DOI: 10.1021/acs.energyfuels.7b00561; IF(2016)= 3.091; ISSN: 0887-0624.

2. **Mohamed A. Aissa**, Ivona R. Radović, and Mirjana Lj. Kijevčanin, A systematic study on volumetric and transport properties of binary systems 1-propanol + n-hexadecane, 1-butanol + n-hexadecane and 1-propanol + ethyl oleate at different temperatures: Experimental and modeling, Fluid Phase Equilibria; DOI:10.1016/j.fluid.2018.05.028; IF(2016)= 2.473; ISSN: 0378-3812.

Saopštenje sa skupa nacionalnog značaja štampano u celosti, M63

1. **Mohamed A. Aissa** and Gorica Ivaniš, Densities and derived thermodynamic properties of methyl and ethyl laurate at high pressures, Četvrta konferencija mladih hemičara Srbije, 2016, Kratki izvodi radova sa Četvrte konferencije mladih hemičara Srbije, pp. 108-108.

2. **Mohamed A. Aissa**, Gorica Ivaniš, Ivona Radović and Mirjana Kijevčanin, Experimental measurement of volumetric, transport, ultrasonic and refractive index properties of binary mixtures (ethyl oleate + n-hexadecane) at different temperatures and atmospheric pressure, 53. savetovanje Srpskog hemijskog društva, 2016, Zbornik radova sa 53. savetovanja Srpskog hemijskog društva, pp. 39-42.
3. **Mohamed A. Aissa**, Gorica R. Ivaniš, Ivona R. Radović, Mirjana Lj. Kijevčanin, Experimental determination of volumetric, ultrasonic, transport and refractive index properties of the binary mixture (1-propanol + ethyl oleate) at atmospheric pressure, Zbornik radova sa 54. savetovanja Srpskog hemijskog društva, 2017, pp.108-112.

1.3 Ocena podobnosti kandidata za rad na predloženoj temi

Na osnovu biografskih podataka i rezultata pokazanih tokom doktorskih studija, može se zaključiti da je reč o kandidatu koji je veoma sposoban i zainteresovan za naučno – istraživački rad. Takođe, iz predložene teme disertacije kandidat je do sada objavio dva rada u istaknutim međunarodnim časopisima (kategorije M21), što ukazuje na njegov veoma kvalitetan rad, pa Komisija ocenjuje da kandidat ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi.

2. Predmet i cilj istraživanja

Predmet naučnog istraživanja u ovoj tezi jeste eksperimentalno merenje termodinamičkih svojstava čistih estara i njihovih smeša sa alkoholima i / ili *n*-heksadekanom na visokim pritiscima i temperaturama, kao i njihovo dalje modelovanje i izračunavanje izvedenih veličina.

Zbog poznatih negativnih efekata upotrebe fosilnih goriva i njihovih ograničenih izvora, intenzivno se radi na povećanju upotrebe obnovljivih izvora energije, kao i nalaženju alternativnih goriva za sektor transporta. Jedna od mogućnosti jeste upotreba biodizela čija je glavna prednost to što može da se upotrebljava u većini dizel motora, čist ili u smeši sa dizel gorivom, bez značajnijih promena u dizajnu motora. Biodizeli su estri viših masnih kiselina i dobijaju se reakcijom transesterifikacije između biljnih ulja ili životinjskih masti sa alkoholima kratkog niza u prisustvu katalizatora [1-4].

Pouzdati podaci o gustini pomažu pri razumevanju molekularne strukture bilo čistih supstanci bilo smeša, na određenim pritiscima i temperaturama i pri određenom sastavu. Eksperimentalno određivanje gustine na različitim pritiscima i temperaturama je jako bitno, kako za industrijsku primenu, na pr. kod proračuna visine rektifikacione kolone i odabira optimalnih radnih uslova, tako i kod određivanja drugih fizičkih osobina (rastvorljivosti, viskoznosti, koeficijenta izobarske ekspanzije i izotermne kompresibilnosti itd.), ali i kod razvoja termodinamičkih modela baziranih na poznavanju eksperimentalnih P-v-T podataka [5]. Ubrizgavanje i paljenje goriva u dizel motorima se odvija na povišenom pritisku i temperaturi i na taj proces značajno utiču volumetrijske osobine goriva, a posebno gustina i viskoznost [3,4,6-9]. Zbog toga je poznavanje ovih veličina od izuzetnog značaja pri upotrebi različitih alternativnih goriva u dizel motorima.

Zbog svega navedenog u okviru ove doktorske teze biće merene gustine čistih metil i etil estara, koji ulaze u sastav biodizela, kao i njihovih smeša sa alkoholima i / ili *n*-heksadekanom. Gustine čistih alkohola 1-butanola i 1-propanola, kao i estara metil i etil laurata, etil miristata, etil oleata i etil linoleata će biti merene na temperaturama 293.15-413.15 K i na pritiscima do 60 MPa. Osim čistih supstanci biće merene i gustine smeša 1-butanola i etil laurata pri različitim sastavima u pomenutim opsezima temperature i pritiska.

Pored toga za navedene čiste supstance i smeše biće merene i viskoznosti na atmosferskom pritisku u temperaturnom opsegu 288.15-373.15 K, kao i indeks refrakcije i brzina zvuka pri istom pritisku i temperaturama 288.15-343.15 K.

Binarne smeše 1-butanola i 1-propanola sa etil oleatom i *n*-heksadekanom će biti ispitivane na atmosferskom pritisku pri čemu će biti merene gustine, viskoznosti, indeksi refrakcija i brzine zvuka smeša različitog sastava. Pored binarnih, navedena svojstva će biti merena i za ternerne smeše 1-butanola sa etil oleatom i *n*-heksadekanom pri širokom opsegu molarnih udela.

Dobijene gustine na visokim pritiscima će dalje biti korelisane modifikovanom Tammann-Tait-ovom jednačinom i pomoću dobijenih parametara će se izračunati izvedene termodinamičke veličine [10]. Najvažnije osobine koje se mogu izračunati iz gustina su izotermalna stišljivost, κ_T , i izobarska termalna ekspanzivnost, α_p , a na osnovu njih i unutrašnji pritisak značajan za ispitivanje privlačnih i odbojnih sila unutar tečnosti, kao i razlika između izobarskog i izohorskog toplotnog kapaciteta [11].

Cilj istraživanja jeste predviđanja svojstava biodizela na osnovu poznavanja svojstava komponenti koje ulaze u njihov sastav. Dalje, ispitivanje smeša estara sa nižim alkoholima i / ili heksadekanom će poslužiti da se utvrdi koliko se njihova svojstva razlikuju od svojstava dizel goriva i kakav uticaj ima zamena dizel goriva smešama biodizela sa alkoholom na rad dizel motora. Na osnovu izmerenih vrednosti gustina i viskoznosti biće izvedeni zaključci koji će dovesti do boljeg fundamentalnog poznavanja svojstava smeša biodizela i alkohola i omogućiti predviđanje ponašanje pomenutih smeša pri različitim pritiscima, temperaturama i sastavima.

[1] G. Knothe, J. Van Gerpen, J. E. Krahl, The biodiesel handbook. Illinois: AOCS Press; 2005.

[2] F. Ma, M. A. Hanna, Bioresour Technol 70 (1999) 1

[3] G. R. Ivaniš, I. R. Radović, V. B. Veljković, M. Lj. Kijevčanin, Fuel 165 (2016) 244

[4] G. R. Ivaniš, I. R. Radović, V. B. Veljković, M. Lj. Kijevčanin, Fuel 184 (2016) 277

[5] G. R. Ivaniš, A. Ž. Tasić, I. R. Radović, B. D. Djordjević, S. P. Šerbanović, M. Lj. Kijevčanin, J. Serb. Chem. Soc. 80 (2015) 1073

[6] F. Boudy, P. Seers, Energ Convers Manage 50 (2009) 2905

[7] N. M. C. T. Prieto, A. G. M. Ferreira, A. T. G. Portugal, R. J. Moreira, J. B. Santos, Fuel 141 (2015) 23

[8] P. Benjumea, J. Agudelo, A. Agudelo, Fuel 87 (2008) 2069

[9] M. Habrioux, J. P. Bazile, G. Galliero, J. L. Daridon, J Chem Eng Data 60 (2015) 902

[10] G. R. Ivaniš, A. Ž. Tasić, I. R. Radović, B. D. Djordjević, S. P. Šerbanović, M. Lj. Kijevčanin, J. Serb. Chem. Soc. 80 (2015) 1423

[11] J. Safarov, F. Millero, R. Feistel, A. Heintz, E. Hassel, Ocean Sci 5 (2009) 235.

3. Polazne hipoteze

Poslednjih nekoliko decenija upotreba biodizela se znatno povećala u cilju prevazilaženja nestašice fosilnih goriva i smanjenja zagađenja životne sredine pa će, zato, u ovoj doktorskoj disertaciji biti ispitivani razni estri koji ulaze u sastav biodizela i njihove smeše sa alkoholima, koje bi se, takođe, mogle koristiti kao ekološki prihvatljivo gorivo.

Detaljnim pregledom literature utvrđeno je da se podaci za gustine biodizela i njihovih komponenti mogu u većoj meri naći samo na atmosferskom pritisku, dok su radovi u kojima se ispituju svojstva estara i njihovih smeša sa nižim alkoholima na visokim pritiscima znatno redi. Takođe, za proces pokretanja dizel motora, tj. ubrizgavanje i paljenje goriva, osim

gustine veoma je važno poznavanje i viskoznosti samog goriva, a ni ti podaci za pomenute sisteme nisu česti u literaturi.

Stoga će u predloženoj doktorskoj disertaciji biti date gustine čistih estara i alkohola na visokim pritiscima, kao i gustine i viskoznosti njihovih binarnih i ternernih smeša na atmosferskom pritisku.

Može se pretpostaviti da će se na osnovu dobijenih rezultata steći bolji uvid u ponašanje pomenutih sistema pri različitim uslovima, kao i da će moći da se objasne pojave koje se u njima javljaju kao posledica međumolekulskih interakcija i molekulske strukture. Iz dobijenih rezultata će se izvesti zaključci o razlikama termodinamičkih i transportnih svojstava ispitivanih smeša i dizel goriva, u cilju njihove upotrebe u dizel motorima. Takođe, očekuje se da će se na osnovu dobijenih svojstava čistih estara koji ulaze u sastav biodizela moći uspešno predvideti i ponašanje samih biodizela. Ovim bi se stvorila dobra baza za njihovo dalje modelovanje i uključivanje u savremene programske pakete za projektovanje procesa.

4. Naučne metode istraživanja

Metode istraživanja obuhvataju eksperimentalna merenja gustina čistih uzoraka i njihovih smeša na visokim pritiscima i temperaturama primenom DMA HP uređaja proizvođača Anton Paar u kombinaciji sa digitalnim gustinomerom Anton Paar DMA 5000, preciznosti $10^{-5} \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, odnosno $10^{-6} \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Sastavi smeša će se određivati posebnom procedurom uz merenje mase, vagom tipa Mettler AG 204, preciznosti 10^{-4} g .

Takođe, biće merene i viskoznosti uzoraka primenom Stabinger SVM 3000/G2 viskometra (preciznosti 0.3%), indeksi refrakcije na RXA-156 refractometru (preciznosti 10^{-6}) i brzine zvuka pomoću DSA 5000M uređaju istog proizvođača (preciznosti $10^{-2} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), sve na atmosferskom pritisku.

Klasična kalibraciona metoda sa jednim referentnim fluidom biće iskorišćena za kalibraciju gustinomera Anton Paar DMA HP. Za potrebe obrade eksperimentalnih podataka, korelisanja dopunske zapremine, kao i za određivanje volumetrijskih koeficijenata smeša, koristiće se empirijski modeli.

5. Očekivani naučni doprinos

Očekuje se da će istraživanja planirana u okviru ove doktorske disertacije dati višestruko značajan naučni doprinos, pri čemu se može izdvojiti sledeće:

- povećanje fundamentalnog poznavanja volumetrijskih svojstava čistih estara i njihovih smeša sa alkoholima i *n*-heksadekanom
- proširenje baza podataka novim, pouzdanim eksperimentalnim podacima, za industrijski veoma značajne sisteme,
- utvrđivanje uticaja temperature na vrednosti ispitivanih termodinamičkih svojstava,
- analiza međumolekulskih interakcija, koja će doprineti boljem razumevanju i objašnjenju pojava u ispitivanim sistemima,
- predviđanje ponašanja biodizela i njihovih smeša sa dizel gorivom
- ispitivanje i analiza primenljivost različitih modela za korelisanje termodinamičkih parametara višekomponentnih smeša.

6. Plan istraživanja i struktura rada

Plan istraživanja obuhvata sledeće aktivnosti: literaturni pregled prethodnih istraživanja svojstava biodizela na visokom pritisku, izbor ekološki atraktivnih višekomponentnih sistema koji bi se mogli koristiti kao alternativno gorivo za automobile, eksperimentalno određivanje gustine izabranih sistema, određivanje volumetrijskih osobina izabranih sistema, obrada eksperimentalnih podataka, modelovanje i analizu rezultata.

Imajući u vidu navedeni plan istraživanja, očekuje se da će doktorska disertacija imati sledeća poglavlja: *Uvod*, *Teorijski deo*, *Eksperimentalni deo*, *Rezultati eksperimentalnih merenja*, *Modelovanje dobijenih rezultata*, *Zaključak*, *Literatura*.

U poglavlju *Uvod* biće definisani glavni ciljevi disertacije, predmet istraživanja i doprinos disertacije.

U okviru *Teorijskog dela* doktorske disertacije biće obuhvaćen pregled procedura za određivanje volumetrijskih svojstava na visokom pritisku, za čiste fluide, binarne i ternerne smeše.

U okviru *Eksperimentalnog dela*, biće dat prikaz izbora sistema koji su korišćeni u daljoj analizi, opis aparature na kojoj su rađena eksperimentalna merenja, kao i opis obrade eksperimentalnih podataka za čiste fluide, kao i za njihove binarne i ternerne smeše.

U poglavlju *Rezultati eksperimentalnih merenja*, biće dati kompletni rezultati sa ispitivanjem uticaja temperature, pritiska i strukture odabranih estara i alkohola na ponašanje izabranih višekomponentnih sistema. Nakon toga biće dato poređenje svojstava ispitivanih smeša i fosilnih goriva u cilju procene mogućnosti njihove upotrebe kao alternativnog goriva.

Poglavljje *Modelovanje dobijenih rezultata* obuhvatiće proračun i analizu ostalih volumetrijskih svojstava izabranih smeša.

Na osnovu izvršenih analiza, u poglavlju *Zaključak* biće sumirani svi dobijeni rezultati na osnovu izvedenih istraživanja.

Svi citirani navodi, kao i radovi koji su nastali u toku istraživanja i rada na ovoj doktorskoj disertaciji, nalaziće se u poglavlju *Literatura*.

7. Zaključak i predlog

Na osnovu izloženog, Komisija smatra da kandidat Mohamed (Ahmed) Aissa ispunjava sve potrebne uslove za rad na predloženoj temi doktorske disertacije. Takođe, na osnovu iznetih podataka, Komisija smatra da je tema predložene doktorske disertacije pod naslovom: **“Termodinamička karakterizacija višekomponentnih smeša estara i alkohola na atmosferskim i uslovima povišenih temperatura i pritisaka“** („**Thermodynamic characterization of multicomponent mixtures of esters and alcohols at atmospheric and elevated temperatures and pressures**“) naučno utemeljena i da će rezultati ovog rada predstavljati značajan naučni doprinos naučnoj oblasti hemijskog inženjerstva. Istraživanja u okviru ove doktorske disertacije pripadaju naučnoj oblasti Tehnološko inženjerstvo (Uža oblast Hemijsko inženjerstvo), za koju je matičan Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu. Komisija predlaže Nastavno - naučnom veću Tehnološko - metalurškog fakulteta Univerziteta u Beogradu da kandidatu Mohamed (Ahmed) Aissa odobri izradu doktorske disertacije pod navedenim naslovom. Za mentora se predlaže dr Mirjana Kijevčanin, redovni profesor Tehnološko - metalurškog fakulteta u Beogradu.

U Beogradu, 06.08.2018.

Članovi Komisije

1. Dr Mirjana Kijevčanin, redovni profesor
Univerziteta u Beogradu, Tehnološko - metalurški fakultet
2. Dr Ivona Radović, vanredni profesor
Univerziteta u Beogradu, Tehnološko - metalurški fakultet
3. Dr Gorica Ivaniš, naučni saradnik
Univerziteta u Beogradu, Tehnološko - metalurški fakultet
4. Dr Nikola Živković, naučni saradnik
Univerziteta u Beogradu, Institut za nuklearne nauke Vinča