



dr hab. Maria Korabik

Wrocław, dnia 10 marca 2017r.

**RECENZJA****rozprawy doktorskiej mgra Damiana Marcinkowskiego  
pt. „Projektowanie, synteza i właściwości fizykochemiczne nowych oligopirydynowych kompleksów jonów metali *d*- i *f*-elektronowych”****przygotowanej pod kierunkiem naukowym: Promotora prof. dr hab. Violetty Patroniak,  
prof. zw. UAM i Promotora pomocniczego dr Moniki Wałęsy-Chorab**

*Podstawą wydania opinii jest pismo prof. zw. dr hab. Henryka Koroniaka, Dziekana Wydziału Chemii, Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, z dnia 20 lutego 2017 r. (L. dz. MIC/66/17).*

Słowo „projektowanie” oznacza pomysł, zamiar, cel i przedsięwzięcie. Czynności, które są poprzedzone projektowaniem mają jasno określony cel. Zapisane w tytule pracy projektowanie, synteza i badanie właściwości fizykochemicznych kompleksów *d*- i *f*-elektronowych, z wykorzystaniem motywów strukturalnych *N*-heterocyklicznych ligandów oligopirydynowych wpisuje się w zagadnienia nowoczesnej chemii supramolekularnej, realizowanej z sukcesem przez Promotora Prof. Violetę Patroniak i Jej Zespół. Znaczenie tej dziedziny chemii podkreśla dwukrotna Nagroda Nobla (1987 r. – Jean-Marie Lehn i in. i 2016 r. Jean-Pierre Sauvage). Związki kompleksowe metali *d*- i *f*-elektronowych o supramolekularnych strukturach to inaczej zwane „materiały molekularne”, które mogą mieć różnorodne potencjalne zastosowania m. in. w katalizie, w medycynie czy w nanotechnologii i spintronice. Projektowanie otrzymywania zarówno nowych ligandów jak i ich połączeń koordynacyjnych z jonami metali oraz zbadanie ich właściwości to droga wiodąca do projektowania materiałów o zamierzonych właściwościach. Użycie tak zwanej „mokrej syntezy” pozwala na pracę w temperaturze pokojowej i modyfikację właściwości tych materiałów poprzez zmianę warunków syntezy.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska została przygotowana zgodnie z wymaganiami ustawowymi (*Art. 13.1. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, Dz. U. nr 65,*

poz.595, z późn. zm.,). Zasadniczą jej część stanowią 4 spójne tematycznie publikacje wieloautorskie, którym towarzyszy „Przewodnik” po tych publikacjach (21 stron), „Ankieta dorobku naukowego: (6 stron), oświadczenia współautorów oraz załącznik, w którym zamieszczono potwierdzenie dwóch zgłoszeń patentowych. Praca zawiera również streszczenie w języku angielskim a całość pracy stanowi 89 stron.

Przy ocenie merytorycznej rozprawy doktorskiej mgra Damiana Marcinkowskiego wzięto pod uwagę następujące elementy: trafność wyboru i oryginalność problemu badawczego podjętego w rozprawie, uzasadniona w oparciu o dane literaturowe; poprawność i realizacja założonych celów; znajomość wykorzystanych metod badawczych oraz umiejętność poprawnego i przekonującego przedstawienia uzyskanych wyników.

We wstępie Autor określa cel podjętej pracy jako poszerzenie biblioteki związków kompleksowych metali d- i f- elektronowych, podkreślając ich szerokie możliwości potencjalnych zastosowań. W kręgu zainteresowań Doktoranta były właściwości luminescencyjne i fotokatalityczne stąd odpowiedni wybór jonów metali, które wykorzystano w syntezie. Nie przypadkowy był również wybór zastosowanych w syntezie ligandów N-heterocyklicznych, z których dwa, antracenowy i hydrazonowy były nowo otrzymanymi, bazował bowiem na informacjach o zdolnościach do samoorganizacji ich oligopirydynowych analogów. Z wykorzystaniem czterech różnych ligandów (L1: 1,3-bis(6-metylopirydyn-2-yl)pirydyna, L2: 2-(1-metylo-2-(1-(pirydino-2-yl)etylideno)hydrazyny)-1H-benzo[d]imidazol, L3: (2,6-bis(9-antrylo)pirydyna i L4: 6',6''-2-fenylpirymidyn-4,6-diylo)bis(6-metylo-2,2'bipirydyna) oraz jonów  $Cd^{II}$ ,  $Ag^I$ ,  $Eu^{III}$ ,  $Gd^{III}$  i  $Tb^{III}$  otrzymano i zbadano w sumie 12 nowych związków kompleksowych o różnorodnych architekturach supramolekularnych. Wyniki przeprowadzonych dla nich badań zostały opublikowane w bardzo dobrych czasopismach o wysokim wskaźniku cytowań (IF): *Arabian Journal of Chemistry* (IF=3,613), *New Journal of Chemistry* (IF=3,089) i dwukrotnie *Polyhedron* (IF=2,108). Z załączonej ankiety dorobku naukowego wynika, że udział Doktoranta w większości prac obejmuje syntezę kompleksów oraz otrzymanie ich krystalicznych form, charakterystykę spektroskopową (FT-IR, UV-Vis) i spektrometryczną (ESI-MS) oraz opis wyników analiz, opracowanie danych co w dwóch pracach ocenione zostało na 32,1% i 32,5%. Z biegiem czasu obserwuje się wzrost samodzielności Doktoranta, wyrażający się dodatkowo zaangażowaniem w opracowanie koncepcji badań a także redagowanie publikacji co

wzmocniło Jego udział w opublikowanych, kolejnych dwóch pracach do 65 i 66 %. Sumaryczny *impact factor* według listy *Journal Citation Reports* (JRC) wynosi 10,91, łączna liczba cytowań według Bazy *Web of Science* (24.01.2017) wynosi 10 a Indeks Hirscha - 2. Użyte ligandy z grupy oligopirydynowych oraz rodzaj przeprowadzonych badań potwierdzają spójność tematyczną przedstawionych publikacji.

Badania finansowane były z dwóch grantów badawczych, w których Doktorant był wykonawcą.

Pan mgr Damian Marcinkowski jest dodatkowo pierwszym autorem w dwóch zgłoszeniach patentowych, ujmujących zastosowanie kilku otrzymanych związków:

„*Nowe antracenowe kompleksy srebra i ich zastosowanie jako efektywne fotokatalizatory w reakcji rozkładu zanieczyszczeń organicznych*” oraz „*Nowy polimerowy kompleks srebra, jego otrzymywanie i zastosowanie*”. Opisane w pracy kompleksy  $\text{Ag}^I$  mogą być alternatywą dla stosowanych obecnie fotokatalizatorów  $\text{TiO}_2$ .

W pracy nie zauważyłam przeliterowań, istotnych pomyłek czy uchybień stylistycznych. Nie umniejszają znaczenia pracy przeniesione z języka angielskiego przytaczane wartości liczbowe, gdzie kropka dzieli jedności od części dziesiętnych, chociaż w języku polskim poprawniej jest używać w takich sytuacjach przecinka.

Aktywność naukowa doktoranta została dodatkowo udokumentowana stażem naukowym w Université de Montréal, Kanada (5 miesięcy), udziałem w siedmiu konferencjach międzynarodowych i siedmiu krajowych. Prezentowanie wyników badań na konferencjach potwierdza znajomość realizowanej tematyki i jej różnych aspektów.

Reasumując, potwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgra Damiana Marcinkowskiego stanowi spójny tematycznie zbiór artykułów naukowych zaopatrzonej w komentarz. Pan mgr Damian Marcinkowski przedstawił oryginalne rozwiązanie istotnych zagadnień naukowych. W szczegółowy sposób opisał drogę syntezy 4 ligandów  $\text{N}_3$ -donorowych i ich związków kompleksowych z wybranymi metalami d- i f- elektronowymi. Wszystkie otrzymane związki scharakteryzował metodami spektroskopowymi. Zbadał i opisał właściwości luminescencyjne kompleksów  $\text{Cd}^{II}$ ,  $\text{Ag}^I$ ,  $\text{Eu}^{III}$ ,  $\text{Gd}^{III}$  i  $\text{Tb}^{III}$ . Scharakteryzował właściwości fotokatalityczne otrzymanych oligopirydynowych kompleksów z jonami  $\text{Ag}^I$ . Zrealizował tym samym postawiony cel pracy doktorskiej. Wykazał się wiedzą

z realizowanej tematyki a wyniki uzyskane prezentował niejednokrotnie w postaci wystąpień ustnych na konferencjach krajowych i zagranicznych. Uzyskane przez Niego rezultaty mają nie tylko charakter badań podstawowych, ale zawierają również pewien potencjał aplikacyjny, przedstawiony w dwóch zgłoszeniach patentowych.

Stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji praca doktorska Pana mgra Damiana Marcinkowskiego spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim, określone w Art. 13 ust.1 *Ustawy z dnia 14 marca 2003 r., ( Dz. U. nr 65, poz. 595, z późn. zm.), „o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki”* i wnioskuję do Rady Wydziału Chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę dużą aktywność naukową Doktoranta, wysoki poziom przedstawionych w pracy doktorskiej opublikowanych badań i ich możliwości aplikacyjne wnioskuję o wyróżnienie przedstawionej mi do oceny pracy.

