



dr hab. inż. Łukasz Kłapiszewski, prof. PP

WYDZIAŁ TECHNOLOGII CHEMICZNEJ

ul. Berdychowo 4, 60-965 Poznań, tel.: +48 61 665 37 48

e-mail: lukasz.klapiszewski@put.poznan.pl, www.put.poznan.pl

Poznań, 8.11.2023 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgra Dawida MARCINKOWSKIEGO

z tytułu

***Synteza nowych architektur supramolekularnych metali d- i f-elektronowych
o właściwościach magnetycznych***

Podstawa: Uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz stosowne pismo nr WCH/427/PN/2023 Pana Prodziekana ds. organizacyjnych Wydziału Chemii UAM prof. dra hab. Roberta Pietrzaka z dnia 26 października 2023 r.

Podstawa prawna: zgodność z elementami uwzględnionymi w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Cel i zakres pracy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska Pana mgra Dawida Marcinkowskiego została zrealizowana w Zakładzie Syntezy Nanostruktur Funkcjonalnych Wydziału Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Pracę wykonano pod kierunkiem Pani prof. dr hab. Violetty Patroniak, uznanego autorytetu naukowego w zakresie chemii koordynacyjnej, chemii supramolekularnej, samoorganizacji nieorganicznej czy projektowania architektur supramolekularnych w kompleksach d- i f-elektronowych jonów metali. Rolę promotora pomocniczego powierzono dr. Adamowi Pawłowi Gorczyńskiemu.

Założeniem badań, przeprowadzonych przez Doktoranta, była synteza oraz charakterystyka strukturalno-spektroskopowa nowych układów supramolekularnych z wybranymi jonami metali d- i f-elektronowymi z ligandami typu zasad Schiffa. W ramach pracy doktorskiej przeprowadzono również badania właściwości magnetycznych otrzymanych związków kompleksowych i oceniono korelacje magneto-strukturalne ze szczególnym uwzględnieniem wpływu jonu metalu, przeciwjonu oraz szkieletu organicznego liganda.

Tematyka rozprawy doktorskiej zaproponowana przez mgra Dawida Marcinkowskiego jest jak najbardziej istotna z naukowego punktu widzenia. Wszystkie zaproponowane, a następnie zrealizowane badania są bardzo aktualne i ściśle ze sobą powiązane. Wniosek ten wysuwam na podstawie własnych obserwacji obecnych trendów naukowych w obrębie uprawianej przez Doktoranta tematyki, potwierdzonych informacjami prezentowanymi w ogólnodostępnych naukowcom, ale i nie tylko, bazach naukowych. Ponadto, wpisują się one w nurt najwyższej jakości międzynarodowych badań naukowych prowadzonych w tym obszarze w najlepszych światowych ośrodkach akademickich.

Ocena układu rozprawy

Oceniana rozprawa doktorska została złożona w formie zbioru opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych w dyscyplinie nauki chemiczne. Dysertacja została przedstawiona na 288 stronach maszynopisu w języku polskim, które dopełniają kopie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe (w języku angielskim). Pełen tytuł osiągnięcia naukowego zdefiniowanego przez Pana mgra Dawida Marcinkowskiego brzmi: *Synteza nowych architektur supramolekularnych metali d- i f-elektronowych o właściwościach magnetycznych*. Został on sformułowany poprawnie i w pełni odnosi się do prezentowanych w rozprawie wyników badań i całego zawartego w niej materiału naukowego.

Rozprawę doktorską otwiera *Spis treści*, po którym Autor przedstawił *Wykaz skrótów* (str. 2–3). Kolejno, Doktorant zamieścił *Streszczenie w języku polskim* (str. 4–6) oraz *Streszczenie w języku angielskim* (str. 7–9). W kolejnej części dysertacji Pan mgr Dawid Marcinkowski uwzględnił *Ankieta dorobku naukowego* (str. 10–17) oraz *Przewodnik po publikacjach stanowiących rozprawę doktorską* (str. 18–92). W ramach przewodnika Doktorant wyszczególnił: (i) *Wstęp teoretyczny* (str. 18–30), (ii) *Cel pracy* (str. 31), (iii) *Omówienie wyników badań* (str. 32–82), (iv) *Wnioski* (str. 83–85) oraz (v) *Literaturę* (str. 86–92). Pracę dopełniają *Kopie publikacji naukowych wchodzących w zakres rozprawy doktorskiej* (str. 93–258) oraz *Oświadczenia współautorów* (str. 259–288).

Przedstawione przez Pana mgra Dawida Marcinkowskiego elementy rozprawy są poprawnie ułożone i oznaczone, umożliwiając czytelnikowi właściwą orientację oraz zapoznanie się z materiałem badawczym w niej zawartym.

Ocena merytoryczna rozprawy

Chemia supramolekularna stanowi obecnie bardzo dynamicznie rozwijającą się dziedzinę wiedzy, którą można usytuować pomiędzy chemią, biochemią, fizyką i technologią materiałową. Liczy sobie

około 60 lat, a jej twórcy Pedersen, Cram i Lehn otrzymali w 1987 roku Nagrodę Nobla w dziedzinie chemii za prace na temat rozpoznawania molekularnego (ang. *molecular recognition*). Warto również wspomnieć o cząsteczkach będących maszynami molekularnymi, które z jednej strony w większości przypadków są układami supramolekularnymi, z drugiej zaś badania nad nimi Sauvage'a, Stoddarta i Feringi zostały uhonorowane Nagrodą Nobla z chemii w 2016 roku. Rozwój przywołanej dziedziny chemii jest więc w dzisiejszych czasach ze wszech miar widoczny i w pełni uzasadniony. Znajduje to swoje potwierdzenie z jednej strony w badaniach już istniejących, naturalnych struktur supramolekularnych, takich jak: antybiotyki jonoforowe, błony komórkowe, kwasy nukleinowe czy kompleksy enzymów z koenzymami, a z drugiej w projektowaniu i syntezie zupełnie nowych, nie występujących w naturze struktur, takich jak: suche kolumnowe elektrolity, nanorurki, ciekłe kryształy, dendrymery, związki makrocycliczne (np. etery koronowe) i wiele innych. Uważam zatem dobór tematyki pracy doktorskiej przez Doktoranta za w pełni uzasadniony i niewątpliwie bardzo istotny z naukowego, ale i docelowo utylitarnego punktu widzenia.

Rozprawa doktorska Pana mgra Dawida Marcinkowskiego została przedłożona jako opracowanie zawierające trzy opublikowane/zaakceptowane do druku artykuły naukowe w renomowanych czasopismach z bazy *Journal Citation Reports*. Artykuły ukazały się w latach 2022-2023 w następujących czasopismach: (i) *Scientific Reports* (IF = 4,6; punkty MEiN = 140), (ii) *Chemistry – A European Journal* (IF = 4,3; punkty MEiN = 140) oraz (iii) *Dalton Transactions* (IF = 4,0; punkty MEiN = 140). Wskazane w nawiasach wartości współczynników oddziaływania dotyczą najbardziej aktualnych i obecnie obowiązujących danych *Impact factor*. Podsumowując zatem dane dotyczące cyklu publikacji to sumaryczny wskaźnik IF wynosi 12,9, co daje średni wskaźnik IF na publikację 4,3. Z kolei, sumaryczna liczba punktów MEiN jest równa 420, co w przeliczeniu na jedną publikację wynosi 140. Wskazane wartości współczynników są na poziomie bardzo dobrym.

Analizując udział Doktoranta w tworzeniu artykułów naukowych wchodzących w cykl postępowania doktorskiego to w każdym przypadku był On współtwórcą koncepcji oraz metodologii badań, brał czynny udział w pracach laboratoryjnych związanych z częścią doświadczalną oraz z dużym zaangażowaniem uczestniczył w opracowaniu i przygotowaniu finalnej wersji prac. Według mojej oceny udział Pana mgra Dawida Marcinkowskiego w każdej z wyszczególnionych prac wchodzących w skład osiągnięcia jest znaczący i nie budzi moich najmniejszych wątpliwości. Wniosek ten wysuwam po szczegółowym zapoznaniu się ze wszystkimi oświadczeniami współautorów, które zostały przygotowane rzetelnie. We wszystkich publikacjach Doktorant jest także pierwszym autorem, co z pewnością świadczy o Jego niepodważalnym zaangażowaniu w powstanie tychże artykułów. Wszystkie prace są pracami wieloautorskimi, mają od 8 do 14 autorów. W przypadku prac eksperymentalnych, szczególnie z pogranicza dziedzin, jest to oczywiście typowe.

Zapewne nie byłoby tak ciekawych prac, gdyby nie doświadczone grono naukowców, z którymi Autor miał możliwość współpracować, na czele z promotorką dysertacji doktorskiej Panią prof. Violetta Patroniak oraz promotorem pomocniczym Panem dr. Adamem Gorczyńskim.

Jak wspominałem już wszystkie prace opublikowane zostały w renomowanych czasopismach obejmujących tematykę zawartą w przedłożonej dysertacji. Pierwsza praca z cyklu (Dawid Marcinkowski, Maciej Kubicki, Giuseppe Consiglio, Zbigniew Hnatejko, Anna M. Majcher-Fitas, Robert Podgajny, Adam Gorczyński, Violetta Patroniak, *Unexpected structural complexity of d-block metallosupramolecular architectures within the benzimidazole-phenoxo ligand scaffold for crystal engineering aspects*, Sci. Rep. 2023, zaakceptowana 16.10.2023 r.) przedstawia różnorodność strukturalną otrzymaną w wyniku reakcji kompleksowania liganda H_3L^1 z różnymi jonami metali bloku *d*-, z uwzględnieniem takich czynników, jak: przeciwjon, pH, rozpuszczalnik i warunki prowadzenia reakcji. Przeprowadzone badania rentgenostrukturalne, a także badania w roztworze wykazały, że ligand może przyjmować różne formy, które są związane z de/protonacją oraz przeniesieniem protonu. W rezultacie Doktorant otrzymał architektury mono-, dwu- oraz tetrametaliczne.

Zastosowanie przez Pana mgra Dawida Marcinkowskiego anionów octanowych pozwoliło na otrzymanie kompleksów **26** $[Cd_2(HL^1)_2]$ oraz **27** $[Mn_2(HL^1)_2]$, które tworzą supramolekularne szkielety organiczne SOF (*Supramolecular Organic Frameworks*) poprzez sieć wiązań wodorowych. Otrzymane przez Doktoranta układy charakteryzują się wysoką porowatością, możliwością dostosowania wielkości i kształtu porów oraz dużą powierzchnią, co czyni je obiecującymi w takich zastosowaniach jak magazynowanie/separacja gazów, kataliza i dostarczanie leków.

Związki mimo, że nie wykazywały zjawiska powolnej relaksacji pozwoliły zaobserwować pewne aspekty mające wpływ na właściwości magnetyczne. W przypadku związków **25** $[Mn_2(H_2L^{1-O})](NO_3)_2$, a także odpowiednika $[Mn_2(H_2L^{1-O})](ClO_4)_2$, kluczową rolę odgrywał rodzaj przeciwjonu oraz wewnątrzcząsteczkowe oddziaływania supramolekularne, które prowadziły do powstania przeciwstawnych efektów ferro- i antyferromagnetycznych. Dodatkowo, Doktorant wskazał, że kompleks **23** $[Ni_2(H_3L^{1-NH})_2(MeOH)_2(MeCN)_2](ClO_4)_4$, stanowi doskonały przykład, jak niewielkie zmiany mogą drastycznie wpłynąć na właściwości. W tym związku wartości dziesiętne kąta wiązania Ni-O-Ni decydowały o charakterze ferromagnetycznym. Klatkowy kompleks Co(II) **29** o rdzeniu Co_4O_4 $[Co_4(H_2L^{1-O})_2(OH)_2(H_2O)_2(MeCN)(MeOH)](ClO_4)_4$ również wykazał oddziaływania ferromagnetyczne, a dzięki nieoczekiwanej budowie zostanie przebadany elektrochemicznie pod kątem redukcji tlenu, aby dokładnie wyjaśnić mechanizm powstawania jonów OH^- i ich obecności w strukturze.

Przeprowadzone przez Doktoranta badania w roztworze pozwoliły także zaobserwować interesujący przypadek dla kompleksu **24** $Cd_2(H_2L^{1-O})_2(ClO_4)_2$, gdzie natychmiastowe rozpuszczenie

kryształów **24** ukazuje widmo ^1H NMR przypisane wysoce symetrycznej 2:2 w pełni zamkniętej strukturze F-C obserwowanej w stanie stałym, która niemal natychmiast zaczyna przekształcać się w architekturę 2:2 pół-zamkniętą S-C. Zaobserwowane zjawisko Pan mgr Dawid Marcinkowski zbadał uwzględniając zmiany czasowe oraz wpływ temperatury, które wykazały, że zmiany są odwracalne.

Szczegółowa analiza strukturalna w ciele stałym oraz w roztworze pozwoliła Doktorantowi wnioskować, że nawet teoretycznie nieistotne grupy jak podjednostka NH z pierścienia benzimidazolowego, która nie bierze bezpośredniego udziału w koordynacji, może mieć ogromny wpływ na procesy samoasocjacji, co w dalszej perspektywie rzutuje na strukturę kompleksów i ich ułożenie w ciele stałym, finalnie wpływając na właściwości.

W ramach drugiej publikacji wchodzącej w cykl postępowania o nadanie stopnia doktora (Dawid Marcinkowski, Maciej Kubicki, Violetta Patroniak, Tadeusz Muzioł, Szymon Chorąży, Le Shi, Mikołaj Zychowicz, Anna M. Majcher-Fitas, Robert Podgajny, Adam Gorczyński, *Trityl-based lanthanide-supramolecular assemblies exhibiting slow magnetic relaxation*, Chem. Eur. J. 2023, 29, e202300695) Autor wykazał, w jakim stopniu grupa trytylowa wpływa na tworzenie się kompleksów lantanowców z ligandami hydrazonowymi, które różnią się liczbą kieszeni koordynacyjnych. W syntezie Doktorant zastosował dwa strukturalnie podobne ligandy oraz jony lantanowców o różnym kształcie gęstości elektronowej: spłaszczonej elipsoidy (*oblate*) Dy(III) dla związków **33**, **34** i **37** oraz wydłużonej elipsoidy (*prolate*) Er(III) dla związków **35**, **36** i **38**. Otrzymane związki posiadały wysoki poziom izostrukturalności, w odniesieniu do poszczególnych ligandów i zastosowanych przeciwjonów (trifluorometanosulfonian oraz azotan(V)). Doktorant nie zaobserwował wpływu ugrupowań trytylowych na strukturę dwurdzeniowych homometalicznych architektur helikalnych z dwukieszeniowym ligandem H_3L^4 , jednak w przypadku jednokieszeniowego liganda H_2L^3 w połączeniu z występującym wiązaniem wodorowym wnioskował, że dochodzi do przekształcenia monordzeniowych związków kompleksowych **33–36** w pseudo-dimeryczne układy. Związki Dy(III) **33** i **34** stanowią pierwszy przykład SMM opartych na układzie trytyl-Ln, które są zależne od zastosowanego przeciwjonu.

W ostatniej pracy z cyklu (Dawid Marcinkowski, Ariel Adamski, Maciej Kubicki, Giuseppe Consiglio, Violetta Patroniak, Tomasz Ślusarski, Muhammed Açıkgöz, Daria Szeliga, Nahir Vadra, Mirosław Karbowski, Ireneusz Stefaniuk, Czesław Rudowicz, Adam Gorczyński, Maria Korabik, *Understanding the effect of structural changes on slow magnetic relaxation in mononuclear octahedral copper(ii) complexes*, Dalton Trans. 2022, 51, 12041-12055) Pan mgr Dawid Marcinkowski opracował modułarną platformę organiczną, która umożliwia syntezę magnetycznie izolowanych, monometalicznych kompleksów Cu(II). Takie podejście pozwala na lepsze zrozumienie

przebiegu relaksacji magnetycznej w układach $S=1/2$. W tym przypadku, możliwości syntezy kompleksów wynikają z: (i) charakteru pięciodonorowych ligandów L^{5red-R} , powstających w wyniku nieoczekiwanej redukcji liganda typu zasady Schiffa L^5 ; (ii) wybranego rozpuszczalnika; (iii) preferencji koordynacyjnych soli metalu i obecnego przeciwjonu. Otrzymane związki **39** $[Cu(L^{5red1})(MeOH)](ClO_4)_2$ i **40** $[Cu(L^{5red2})(H_2O)](OTf)_2$ są rzadkimi przykładami magnetycznie izolowanych układów Cu(II), które wykazują powolną relaksację magnetyczną, przy czym zjawisko to jest bardziej wyraźne w przypadku analogu **39** z chloranem(VII) niż **40** z trifluorometanosulfonianem. Wyniki badań eksperymentalnych przeprowadzonych przez Doktoranta wskazały, że obecność powolnej relaksacji magnetycznej jest wynikiem: (i) oktaedrycznych zniekształceń strukturalnych powodowanych przez grupy alkoksylowe dołączone do szkieletu $L^{5red-1/2}$; (ii) uporządkowania przestrzennego par Cu(II)---Cu(II) w komórce elementarnej, które kierowane jest poprzez obecne oddziaływania z anionami i oddziaływania π - π pierścieni aromatycznych.

Podsumowując cykl prac naukowych włączonych do postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora przez Pana mgra Dawida Marcinkowskiego stwierdzam, że cele/koncepcje są właściwie opracowane, a zrealizowane przez Doktoranta badania w pełni potwierdzają, że zostały one osiągnięte. Doktorant wyciągnął także stosowne wnioski, które wnoszą nową wiedzę w ramach uprawianej tematyki badawczej.

Dysertacja doktorska zawiera relatywnie niewielką ilość błędów edytorskich i stylistycznych (brak znaków interpunkcyjnych, literówki, podwójne spacje, drobne przejęzyczenia *etc.*), które nie umniejszają wartości merytorycznej prezentowanych rezultatów i w związku z powyższym nie będą ich przytaczał w niniejszej recenzji.

Pozwolę sobie w tym miejscu wskazać jedynie kilka kwestii dyskusyjnych, które wynikają oczywiście z obowiązków recenzenta, a w żaden sposób nie umniejszają mojej bardzo pozytywnej opinii o pracy:

- nie podlega wątpliwości, że tematyka rozprawy jest bardzo interesująca przede wszystkim z naukowego punktu widzenia, czy mogę jednak prosić o wskazanie najważniejszego, według Autora, osiągnięcia naukowego? Który etap prac był kluczowy i dlaczego?
- sugeruję także, aby w przyszłości przed właściwym określeniem celu badawczego w jakiegokolwiek pracy naukowej Doktorant pomyślał nad hipotezą badawczą – myślę, że to ułatwia dalsze, merytoryczne precyzowanie celu badawczego i określenie zakresu działań w obrębie realizowanego tematu;

- czy może Pan przedstawić w krótki sposób, najlepiej w formie tabelarycznej lub schematu/rysunku, porównanie swoich wyników badań do tych dostępnych w najnowszej literaturze przedmiotu, w obrębie uprawianej tematyki badawczej?

Wypunktowane powyżej pytania czy komentarze są symboliczne i nie umniejszają mojej bardzo pozytywnej oceny recenzowanej rozprawy.

Ocena całego dorobku naukowego

Na koniec, chciałbym pokrótce podsumować dotychczasową aktywność naukową Pana mgra Dawida Marcinkowskiego.

Całkowity dorobek naukowy wyrażony jest w postaci 9 artykułów naukowych, które opublikowane zostały w następujących czasopiśmie: *Scientific Reports*, *Chemistry – A European Journal*, *Dalton Transactions*, *ACS Applied Materials & Interfaces*, *Nanoscale*, *Acta Crystallographica Section C*, *Inorganic Chemistry Frontiers* oraz *Polyhedron* (2 prace). Zarówno ilość, ale nade wszystko jakość tych prac, jak na moment działalności naukowej Doktoranta, są na bardzo dobrym poziomie. Należy w tym miejscu podkreślić, że 3 z tych prac zostały przez Pana mgra Dawida Marcinkowskiego zaadoptowane do zbioru opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych w ramach ocenianej rozprawy doktorskiej. Ponadto, w dorobku naukowym Autora dysertacji znajduje się patent nt. *Kompleks żelaza(III), sposób jego otrzymywania oraz jego zastosowanie jako adsorbent CO₂* (Pat. 234354, autorzy: Violetta Patroniak, Adam Gorczyński, Dawid Marcinkowski, Beata Michalkiewicz, Jarosław Serafin).

Na szczególną uwagę zasługuje wyróżniające zaangażowanie Doktoranta w realizację projektów badawczych. Pan mgr Dawid Marcinkowski był kierownikiem w ramach 4 grantów: (i) PRELUDIUM 2022/45/N/ST4/00344, tytuł projektu: *Wielofunkcyjne makrocycly jonów lantanowców jako sondy termoluminescencyjne do wykorzystania w obrazowaniu komórkowym*, grantodawca: Narodowe Centrum Nauki; (ii) DIAMENTOWY GRANT 0088/DIA/2018/47, tytuł projektu: *Poszukiwanie korelacji magneto-strukturalnych w kompleksach z jonami metali d- i f-elektronowych o niskich i wysokich liczbach koordynacyjnych*, grantodawca: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego; (iii) Grant im. Iwanowskiej PPN/IWA/2019/1/00128, tytuł projektu: *Synthesis of copper(I/II) complexes as a new superactive catalysts in atom transfer radical polymerization process*, grantodawca: Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej; (iv) „Minigranty Doktoranckie” 017/02/SNŚ/0003, tytuł projektu: *Nowe osiowosymetryczne architektury supramolekularne jonów lantanowców jako źródło stabilnych nanomagnetyków molekularnych*, grantodawca: Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza, Uniwersytet im Adama Mickiewicza w Poznaniu. Ponadto, w 4 kolejnych grantach pełnił rolę wykonawcy (MNiSW „Najlepsi z Najlepszych” 3.0., SONATA

NCN 2020/45/N/ST4/01182, OPUS NCN 2016/21/B/ST4/02064 oraz OPUS NCN 2016/21/B/ST5/00175).

Doktorant odbył także staż międzynarodowy w grupie światowej sławy naukowca prof. Krzysztofa Matyjaszewskiego w *Department of Chemistry, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA* (01.02.2021–01.05.2021). Staż był związany z realizacją projektu nr PPN/IWA/2019/1/00128 w ramach programu im. Iwanowskiej Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej. Pan mgr Dawid Marcinkowski jest autorem oraz współautorem 24 komunikatów na konferencjach krajowych oraz zagranicznych, w szczególności wliczając dwa wystąpienia w języku angielskim na konferencjach międzynarodowych (*French-Polish Symposium on Chemistry, 2022* oraz *The Fifth International Scientific Conference Advances in Synthesis and Complexing, 2019*) oraz współautorstwo jednego nagrodzonego posteru.

Na wielkie wyróżnienie zasługują także liczne nagrody i stypendia, których Doktorant był laureatem/beneficjentem. Wymienię jedynie wybrane, w tym: Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (3-krotnie), Stypendium Rektora I-go stopnia dla najlepszych studentów (3-krotnie), Stypendium Fundacji UAM dla najlepszych doktorantów, Stypendium Marszałka Województwa Wielkopolskiego III-go stopnia. Również aktywność pozanaukowa Pana mgra Dawida Marcinkowskiego zasługuje na słowa pochwały. Brał On udział w organizacji różnych konferencji, czy pokazów chemicznych. Przywołam w tym miejscu jedynie niezwykle istotne dla polskiego środowiska naukowego i perfekcyjnie przygotowane konferencje międzynarodowe: (i) *2nd French-Polish Chemistry Congress, 28–31.08.2023, Francja, Montpellier*; (ii) *French-Polish Symposium on Chemistry, 23–25.05.2022, Francja, Paryż*; (iii) *Ile Assises Franco-Polonaises de Chimie, 14–15.03.2018, Francja, Paryż*.

Całokształt dorobku naukowego Pana mgra Dawida Marcinkowskiego oceniam bardzo pozytywnie. Uważam, że jak na relatywnie krótki okres Jego dotychczasowej działalności naukowej jest on wyróżniający.

Wniosek końcowy

Podsumowując, chciałbym zaznaczyć wkład Pana mgra Dawida Marcinkowskiego w rozwój uprawianej dyscypliny naukowej, w szczególności w zakresie działań dotyczących syntezy oraz charakterystyki strukturalno-spektroskopowej nowych układów supramolekularnych z wybranymi jonami metali *d*- i *f*-elektronowymi z ligandami typu zasad Schiffa. Sposób zaplanowania eksperymentów, zrealizowania badań, jak i forma przedstawienia wyników świadczą o kompetencjach naukowo-badawczych Doktoranta i są dowodem Jego bardzo dobrego poziomu przygotowania do prowadzenia badań naukowych czy pracy w przemyśle.

Na podstawie oceny rozprawy doktorskiej Pana mgra Dawida Marcinkowskiego zatytułowanej *Synteza nowych architektur supramolekularnych metali d- i f-elektronowych o właściwościach magnetycznych* stwierdzam, że recenzowana praca spełnia wszystkie wymogi formalne i zwyczajowe w świetle istniejącego prawa.

Wnioskuje zatem do Wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu o przyjęcie pracy i przeprowadzenie dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę aktualność podjętej tematyki badawczej, zakres prac eksperymentalnych, jakość wniosków i ich wkład w istniejący stan wiedzy, wnioskuje ponadto o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pana mgra Dawida Marcinkowskiego. Ponadto, kluczowe wyniki, stanowiące odniesienie do celu i zakresu pracy, zostały opublikowane w renomowanych czasopiśmie o obiegu międzynarodowym. Dodatkowo, sama praca doktorska stanowi cenne kompendium wiedzy o wysokich walorach poznawczych i praktycznych.

Juliusz Kalgajewski