



**Politechnika Łódzka**

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej

Dr hab. inż. Tomasz Maniecki prof. P.Ł.

Politechnika Łódzka

Wydział Chemiczny

Rada

Instytutu Chemii Wydziału

Matematyki, Fizyki i Chemii

Uniwersytetu Śląskiego

### **Recenzja**

Pracy doktorskiej mgr Dawida Zycha pt. „Jedno- i dwurdzeniowe związki koordynacyjne rutenu, osmu i irydu z cyklometalującymi ligandami pirenowymi i terpirydynowymi”.

Promotor dr hab. Jan Grzegorz Małecki profesor UŚ

Synteza nowych związków 8 i 9 grupy układu okresowego cieszy się od szeregu lat niesłabnącym i w pełni uzasadnionym zainteresowaniem badaczy. Świadczy o tym ilość prac publikowanych w czasopismach zajmujących się tą tematyką. Należy również podkreślić znaczenie praktyczne syntetyzowanych związków, potencjalnie mogą one znaleźć zastosowanie w półprzewodnikach, elementach optoelektronicznych, ale również w katalizie jako katalizatory homogeniczne bądź immobilizowane na powierzchni takich materiałów jak grafen czy nanorurki węglowe.

Pomimo tak nośnego tematu Autorowi dysertacji udało się znaleźć lukę w literaturze (dotychczasowy stan wiedzy wedle mgr Zycha to 5 prac), którą z sukcesem zapełnił.

## Układ recenzowanej Pracy

Recenzowana praca liczy 158 stron (plus materiały dodatkowe w postaci płyty CD). Posiada układ tradycyjny dla prac doktorskich. Rozpoczyna się od spisu stosowanych przez Pana mgr Dawida Zycha skrótów w dalszej części dysertacji. Wstęp, w którym Autor motywuje przyczyny dla których zainteresował się syntezą tego typu związków. Część literaturowa jest podzielona na podrozdziały w których autor przedstawia aktualny stan wiedzy w chemii badanych związków. W części literaturowej Autor pracy omawia kolejno: ligandy pirenowe i metody ich otrzymywania, ligandy terpirydynowe wraz z metodami syntezy związków tego typu. Część Teoretyczną kończą podrozdziały poświęcone właściwościom związków koordynacyjnych rutenu. Pewien niedosyt recenzenta może budzić pominięcie przez autora właściwości związków koordynacyjnych irydu i osmu, tym niemniej jednak należy podkreślić że Część Teoretyczna została przygotowana starannie, cytowane pozycje literaturowe pochodzą w większości z ostatnich lat i odpowiadają aktualnemu stanowi wiedzy. W trzeciej części pracy mgr Dawid Zych prezentuje cel i zakres dysertacji i ponadto zawarte są informacje o licznych projektach i stypendiach w ramach których realizowana była praca doktorska.

Część eksperymentalną rozpoczyna spis wykorzystywanych odczynników w badaniach prowadzonych przez doktoranta, pokrótce opisana jest metodyka badawcza, następnie autor rozprawy omawia kolejno metody syntezy poszczególnych związków, podając jednocześnie wydajność i zazwyczaj rezultaty analizy produktu metodami spektroskopowymi (najczęściej spektroskopii NMR). Zdaniem recenzenta korzystnym byłoby uzupełnienie tych badań np. o analizę HPLC tak aby można było mówić również o selektywności stosowanych metod. Niemniej jednak biorąc pod uwagę ogrom pracy eksperymentalnej wykonanej przez doktoranta moją uwagę należy traktować raczej jako sugestię dotyczącą możliwych dalszych badań a nie jako zarzut odnośnie zastosowanej metodyki pomiarowej.

Podkreślić należy opracowanie przez autora nowych metod syntezy związków o potencjalnym znaczeniu praktycznym, które to metody są konkurencyjne w stosunku do stosowanych obecnie, należy również zauważyć że zostały one zastrzeżone w postaci wniosków patentowych i przyznanych już patentów, świadczy

to nie tylko o aspekcie podstawowym pracy ale również o potencjalnym praktycznym.

Kolejne podrozdziały omawiają kolejno poszczególne klasy związków będących przedmiotem dysertacji i zawierają kolejno: obliczenia DFT, a następnie autor omawia stabilność termiczną otrzymanych związków i ich właściwości optyczne.

Rezultaty TG zostały przedstawione w postaci krzywych TG nałożonych na jeden rysunek, szkoda że autor nie zaprezentował (choć dla wybranych przykładów) krzywych DTA, interesujące byłoby również porównanie pozostałości (w 900°) z wartością teoretyczną oszacowaną na podstawie możliwych teoretycznych produktów rozkładu.

Widma adsorpcji UV-Vis pozwoliły doktorantowi na określenie właściwości optycznych zsyntetyzowanych związków i wyznaczenie pasm absorpcji. Ponadto mgr Zych wyznaczył widma fluorescencji w ciele stałym, co jest istotne z punktu widzenia zastosowania tych związków w technologii półprzewodników typu OLED.

W przypadku związków będących pochodnymi 4'-fenylo-2,2':6':2"-terpirydyny z motywem 1,2,3-triazolowym Autor nadmienia, że były one przebadane pod kątem aktywności przeciwnowotworowej. Informacja ta jest bardzo skrótowo przedstawiona w treści rozprawy. Zdaję sobie sprawę, że ten aspekt badań był niejako pobocznym w stosunku do głównych celów pracy, jednak skoro badania takie zostały przeprowadzone to interesującym jest dlaczego akurat ta grupa spośród całej gamy związków otrzymanych przez mgr D. Zycha została wybrana do badań biologicznych.

Podsumowanie zawiera najistotniejsze osiągnięcia i rezultaty które doktorant uzyskał w ramach dysertacji.

Rozprawę kończy bibliografia, spis tabel i rysunków, oraz wykaz osiągnięć doktoranta.

Literatura cytowana jest zazwyczaj poprawnie, chociaż nie zawsze konsekwentnie np. poz. 16.

Na koniec autor zaprezentował swój dorobek naukowy który muszę przyznać jest imponujący, obejmuje on: publikacje, zgłoszenia patentowe, spis projektów badawczych w których doktorant uczestniczył, referatów wygłoszonych na konferencjach (wraz z wyróżnieniami) i prezentacji plakatowych. Spis dorobku kończy zestawienie nagród, stypendiów i wyróżnień otrzymanych przez doktoranta oraz jego udział w stażach naukowo-badawczych.

Zamierzone cele pracy udało się doktorantowi zrealizować w całości. Drobne i nieliczne uchybienia obecne w pracy nie wpływają w żaden sposób na całkowicie pozytywną i bardzo wysoką ocenę pracy.

Ogólnie można stwierdzić że recenzowana praca wnosi wiele elementów nowości naukowej zarówno w części badawczej jak i interpretacyjnej. Sposób napisania Części Teoretycznej wskazuje na bardzo dobrą znajomość literatury przedmiotu.

Podsumowując, uważam że przedstawiona do recenzji praca spełnia całkowicie wszelkie wymagania stawiane rozprawom doktorskim. Autor jasno określiła zagadnienia naukowe stanowiące cel pracy, a otrzymane w niej wyniki i ich interpretacja znacznie poszerzają dotychczasowy stan wiedzy dotyczący jedno i dwurdzeniowych związków koordynacyjnych z ligandami pirenowymi i terpirydynowymi.

Na zakończenie chciałbym podkreślić fakt nadzwyczaj bogatego dorobku naukowego mgr Dawida Zycha, wykraczającego znacznie poza wymogi stawiane zwyczajowo rozprawom doktorskim.

Zwracam się więc do Rady Instytutu Chemii Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Śląskiego z wnioskiem o przyjęcie pracy oraz dopuszczenie mgr Dawida Zycha do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Dr hab. inż. Tomasz Maniecki prof. P.Ł

