

Rzeszów 2021-11-24

dr hab. Robert Pązik, prof. UR

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr Katarzyny Kot pod tytułem

**Właściwości spektroskopowe i strukturalne kompleksów lantanowców(III) z ligandami
N-donorowymi jedno- i dwufunkcyjnymi**

Rozprawa doktorska Pani mgr Katarzyna Kot do recenzji przedstawiona została pod postacią klasycznej w formie pracy napisanej w języku polskim. Osiągnięcie naukowe Pani mgr Kot wykonane zostało pod kierunkiem Pani promotor dr hab. Grażyny Oczko oraz Pani promotor pomocniczego dr hab. Małgorzaty Puchalskiej na Uniwersytecie Wrocławskim, Wydziale Chemii, a dokładniej w Zakładzie Materiałów Luminescencyjnych. Wartym podkreślenia jest fakt, że doktorat zrealizowano w jednostce cieszącej się wieloletnimi tradycjami i międzynarodowym uznaniem w obszarze badań dotyczących syntez materiałów i wszechstronnych badań właściwości optycznych ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska luminescencji.

Tematyka badawcza pracy Pani mgr Katarzyny Kot jest aktualna i dotyczy poszukiwań nowych substancji luminescencyjnych opartych o związki koordynacyjne (1,10 fenantrolina, 2,2'-bipirydył oraz anion tiocyjanianowy) trójdoładnych jonów lantanowców, których potencjalne praktyczne zastosowanie sięga od przemysłu związanego ze źródłami oświetlenia, aż po wysublimowane zastosowania w medycynie.

Sama praca doktorska podzielona została na dwie główne części teoretyczną oraz eksperymentalną i zawiera siedem rozdziałów, z czego pierwsze dwa mają na celu wprowadzenie czytelnika w obszar badań autorki, zapoznają z odpowiednim zakresem

niezbędnej wiedzy potrzebnej do zgłębienia tematu. Część ta kończy się precyzyjnym zdefiniowaniem celu pracy wraz z określeniem planu badawczego, który według mojej oceny jest ambitny, wielowątkowy a przez to kompleksowy. Druga część doktoratu skupia się na przeprowadzonych eksperymentach, zastosowanej metodologii, przedstawieniu oraz dyskusji otrzymanych wyników i kończy się dość obszernym opisem głównych wniosków. W pracy znajdujemy również sekcje poświęcone wykorzystanej literaturze i informacje na temat dorobku naukowego Pani mgr Katarzy Kot, który wieńczy ten etap jej kariery. Całość pracy zawarta została na 135 stronach, autorka zacytowała sporą ilość pozycji literaturowych w liczbie 150, co świadczy o bardzo dobrej znajomości poruszanej przez doktorantkę problematyki.

Bezpośrednim efektem przeprowadzonych badań jest pięć publikacji w uznanych, specjalistycznych periodykach o zasięgu międzynarodowym takich jak *Polyhedron* (IF – 3,05, MEiN – 100 pkt – trzy pozycje), *Journal of Molecular Structure* (IF – 3,196 MEiN – 70 pkt) oraz *Optical Materials* (IF – 3,080, MEiN – 70 pkt). Całkowity współczynnik oddziaływania wynosi 15,426, a prace opublikowano w latach 2018-2020, a więc są one aktualne i zgodnie z danymi z bazy Scopus były już cytowane 17 razy, co uznać należy za wynik bardzo dobry jak na tak krótki czas obecności tych artykułów w obiegu międzynarodowym. Należy podkreślić, że Pani mgr Katarzyna na pięć zaprezentowanych publikacji w trzech występuje jako pierwsza autorka, co świadczy o wiodącej roli Pani Katarzyny w realizowanych badaniach oraz zaufaniu promotorek sprawujących bezpośrednią opieką nad doktorantką. Pani mgr Kot była także uczestniczką konferencji naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym podczas, których poddała uzyskane przez siebie rezultaty publicznej krytyce. Jest to bardzo ważny element uprawiania nauki, którego najważniejszym celem jest zdobycie umiejętności obrony

swoich tez, rozpoznawalności oraz możliwości nawiązania współpracy. Uważam, że zaprezentowany dorobek Pani mgr Katarzyny Kot jest bardzo dobry, a jedyne czego dodatkowo bym poszukiwał, to informacji o staraniach Pani Kot związanych z próbą pozyskiwania środków zewnętrznych na badania.

Do najważniejszych wyników uzyskanych przez Panią mgr Katarzynę Kot zaliczam przede wszystkim opracowanie zoptymalizowanej metody otrzymywania związków koordynacyjnych wybranych kationów lantanowców z 1,10 fenetroliną, 2,2'-bipirydelem zawierających jednocześnie ligand nieorganicznych tiocyjanian (ponad 14 związków). Ten fakt zasługuje na mocne podkreślenie z uwagi na to, że są to procedury czasochłonne, wymagające samodyscypliny i cierpliwości. Tematyka pracy została potraktowana w sposób bardzo kompleksowy. Mianowicie określono właściwości strukturalne związków, wykorzystano spektroskopię w podczerwieni, wykonano pełną charakterystykę właściwości optycznych obejmujących również pomiary w niskich temperaturach (absorpcja, emisja, kinetyka luminescencji, wydajność kwantowa) jak również pokuszono się o wyznaczenie siły oscylatora i parametrów Judd'a-Ofelta. Praca zatem łączy podejście eksperymentalne i wykorzystanie modeli teoretycznych do opisu obserwowanych efektów. Nie znajduje w rozprawie Pani mgr Katarzyny Kot istotnych uchybień merytorycznych, które wymagałyby dodatkowej dyskusji. Odczuwam jednak pewien niedosyt albo inaczej głód informacji, który skierowany jest już nie tyle w stronę badań podstawowych, a już dotyczy potencjału aplikacyjnego scharakteryzowanych materiałów z dyskusją porównawczą rozciągającą się na grupy materiałowe już wykorzystywane w danym obszarze. Wyraźnie widać ogrom nakładu pracy i czasu, który został poniesiony przez doktorantkę w trakcie realizacji swoich badań.

Myszę, że wynika to bezpośrednio z dbałości obu Pań promoterek o zachowanie jakości naukowej i właściwe kierowanie karierą Pani mgr Katarzyny Kot.

W trakcie recenzji pracy natknąłem się jednak na pewne niedociągnięcia, które w zdecydowanej większości dotyczą prezentacji wyników. Mianowicie dla lepszej czytelności części tabel (przykład tabela 15) powinno rozważyć się orientację poziomą, a nie pionową, kolejna uwaga, która właściwie dotyczy wszystkich wykresów – powinny być zamknięte dodatkowymi osiami (górną, prawą stronę), opisy pod osiami powinny być opisane jednoznacznie dla czytelnika i nie pozostawiać niedomówień (rozumiem symbol λ , ale powinno być napisane długość fali – przykład rysunki przedstawiające widma absorpcji i inne), coś niepokojącego dzieje się z rysunkami w podrozdziale 4.2. część jest pozostawiona bez opisu na stronie ich zamieszczenia, a ich opisy nie są precyzyjne (przykład strona 75 i 76, jeden wykres na stronie 75 a drugi na 76 i opis pod nim, który powinien zawierać informacje, że są dwa wykresy jeden dla jednego zakresu pomiarowego, a drugi dla innego itp.), dalej skalowanie osi – powinna Pani zadbać o czytelnika i pozwolić mu bez linijki na analizę położenia pasm i przejść, obowiązują również normy w kwestii podziałek oś y oś x – mogła Pani bez problemu zagęścić podziałki. Generalnie na etapie edycji dokumentu należałoby się zastanowić nad większą dbałością sposobu prezentacji wykresów. Dobry przykład tej manieri edycyjnej to rysunki na stronie 78, 79 i 80 – czytelnik ma problem z zorientowaniem się co jest czym, proszę w przyszłości zadbać o odbiór pracy. Stosuje Pani różny kolor czcionki test główny – rysunki – odnośniki literaturowe, wydaje mi się, że celowo służyły Pani do łatwiejszego ich odnalezienia w tekście, ale dla czytelnika kolor powinien być ten sam co tekst. Opisy rysunków powinny być wyśrodkowane pod rysunkami, a wielkość czcionki minimum punkt, dwa mniejsza od tekstu głównego. To samo tyczy się tabel. Istotna sprawa,

proszę zwrócić uwagę, że miejsca dziesiętne rozdziela Pani raz kropką raz przecinkiem, w języku polskim złoty standard to przecinek. Niespójność wielkości czcionek na rysunkach (przykład strona 79). Raz Pani używa opisu osi małą literą raz dużą (przykład strona 91 i proszę porównać np. z widmami absorpcji). Czasem pojawia się również problem z rozdzieleniem akapitów (brak wcięć, przykład strona 90). Wady te oczywiście nie umniejszają merytorycznej zawartości pracy, ale należy zadbać o stronę edycyjną pracy w równym stopniu co merytoryce rozprawy.

W trakcie czytania Pani pracy nasunęło mi się również kilka pytań i prosiłbym Panią o ustosunkowanie się do nich:

(1) prezentuje Pani dyfraktogramy proszkowe wybranych próbek, czy udało się zindeksować płaszczyzny krystalograficzne, ich indeksy powinny być zawarte na rzeczonych wykresach (przynajmniej dla głównych pików)?;

(2) jak bardzo stabilne/niestabilne są związki koordynacyjne, które Pani otrzymała? Czy wymagają specjalnych warunków przechowywania i obchodzenia się z nimi?;

(3) czy związki te narażone są na efekt fotowysielania?;

(4) na podstawie przedstawionych badań spektroskopowych, które z potencjalnych zastosowań wydaje się być odpowiednie dla badanych przez Panią związków i dlaczego?

Podsumowując, pomimo kilku krytycznych uwag przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska stanowi zbiór interesujących i oryginalnych wyników badań. W związku z tym uważam, że praca doktorska Pani mgr Katarzyny Kot w pełni spełnia wymogi stawiane tego typu pracom zgodnie z art. 190 ust. 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.) i wnioskuję o dopuszczenie Pani mgr Katarzyny Kot do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

