



[Treść pisana kursywą w nawiasach kwadratowych stanowi opis dokumentu źródłowego lub komentarz tłumaczkii.]

### Niezależna opinia egzaminatora zewnętrznego

Tytuł:

Analiza oddziaływań w wiązaniach donorowo-akceptorowych i ich zastosowanie w organicznych diodach elektroluminescencyjnych (OLED).

Kandydat do stopnia doktora:

Doktorant : mgr Nicolas Oliveira Decarli

Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów

Wydział Chemiczny

Politechnika Śląska

Opinia egzaminatora zewnętrznego Fernando B. Dias'a

Rozdział 1 stanowi streszczenie poświęcone podsumowaniu głównych osiągnięć niniejszej pracy.

Rozdział 2 wprowadza podstawowe pojęcia wykorzystane w pracy. Rozpoczęcie rozdziału to bardzo krótki opis półprzewodników organicznych, po którym następuje chronologiczny opis najważniejszych osiągnięć w dziedzinie OLED. Następnie omówiono różne rodziny materiałów OLED, tj. czystą fluorescencję, fosforescencyjne kompleksy metali oraz cząsteczki wykazujące efekt TADF. Po omówieniu tych emiterów, podjęto opis architektury urządzeń OLED. Rozdział zakończono przedstawieniem głównych procesów fotofizycznych biorących udział w luminescencji emiterów organicznych stosowanych w urządzeniach OLED.

Rozdział 3 poświęcono opisowi głównych metod i technik eksperymentalnych zastosowanych w niniejszej pracy, w tym produkcji próbek, pomiarów charakterystycznych i produkcji urządzeń. Rozdział ten został dobrze i zwięźle napisany.

Rozdział 4 przedstawia cząsteczki badane w rozprawie, a mianowicie: 1) Pierwsza grupa związków badanych w niniejszej rozprawie oparta jest na rdzeniu akceptorowym [1,2,3]triazolo[4,5-b]pirydyny (PyBTA-1, PyBTA-2 i PyBTA-3). Celem badania tych związków była ocena znaczenia pozycji, w której akceptor zostaje zastąpiony grupą metylową, na fotofizykę różnych pochodnych. Trzy rdzenie akceptorowe podstawione w różnych pozycjach połączono z donorami fenotiazyny (PTZ), fenoksazyny (PXZ) i difenyloaminy (DPA), uzyskując łącznie 9 cząsteczek. 2) Drugą grupą związków badanych w niniejszej rozprawie są związki D-A oparte na akceptorowym rdzeniu acenaftopirydo[2,3-b]pirazyny (NQPy). Celem badania tych związków jest analiza zależności struktura-właściwości wynikających z zastosowania różnych donorów, takich jak PTZ, PXZ, dimetyloakrydyna (DMAC), difenyloakrydyna (DPAC), DPA, karbazol (CBZ), dihydrodibenzoazepina (DDA) oraz dibenzoazepina (IMD). 3) Trzecia rodzina związków



Maria Tokar

TŁUMACZ PRZYSIĘGŁA JĘZYKA ANGIELSKIEGO

badanych w niniejszej rozprawie to również związki D-A. W tym przypadku, związki oparte są na rdzeniu tris([1,2,4]triazolo)[1,3,5]triazyny (TTT) jako jednostce akceptorowej. Celem było zbadanie efektów zmian strukturalnych wprowadzanych przez grupy metylowe podstawione w jednostce PTZ lub w łącznikach fenyłowych spajających jednostki PTZ i TTT. 4) Na koniec zbadano różne związki dibenzo[a,j]fenazyny (JAP). Celem było zbadanie wpływu różnych donorów podstawionych w dwóch pozycjach w rdzeniu akceptora na właściwości fotofizyczne regioizomerów.

Rozdział 5 poświęcono omówieniu wyników uzyskanych przy użyciu różnych związków opisanych powyżej. Punkt 1 tego rozdziału skupia uwagę na pracy wykonanej ze związkami PyBTA. W jej zakres wchodzi: badania woltamperometrii cyklicznej, badania spektroskopii optycznej prowadzone w warunkach ustalonych i czasowo-rozdzielczych oraz wytwarzanie i charakteryzację urządzeń. W punkcie 2 rozdziału omówiono związki zawierające rdzeń akceptorowy NQPy. Opisane badania stanowią podobieństwo do tych przeprowadzonych w rozdziale 5.1. W celu oceny wpływu agregacji na luminescencję związków, przeprowadzono również badania w mieszaninach THF:woda. Punkt 3 rozdziału 5 obejmuje badania związków opartych na rdzeniu akceptora TTT i donorach PTZ. Ten fragment pracy posiada układ podobny do punktów poprzednich, w tym badań woltamperometrii cyklicznej, badań spektroskopii optycznej i produkcji urządzeń. Wreszcie punkt 4 rozdziału 5 dotyczy pochodnych dibenzo[a,j]fenazyny (JAP-Si), również w układzie podobnym do punktów wcześniejszych. Wyniki omówione w rozdz. 5.2 i 5.4 zostały opublikowane w czasopiśmie naukowym Journal of Materials Chemistry C.

Ostatni, 6 rozdział zawiera podsumowanie wyników eksperymentalnych.

Podsumowując, pracę napisano i przedstawiono w dobrym stylu, jednak można wprowadzić poprawki po publicznej obronie pracy doktorskiej. Badanie różnych materiałów wykazujących opóźnioną luminescencję, koncentrujące się na badaniu ich właściwości elektroniczno-strukturalnych i ich zastosowaniu w prototypowych organicznych diodach elektroluminescencyjnych, jak opisano w niniejszej rozprawie, jest oryginalne i stanowi znaczący wkład w wiedzę w dziedzinie powstających materiałów OLED. Metody badawcze są adekwatne do wykonanej pracy, a wyniki są interesujące. Dwa z rozdziałów opublikowano już w recenzowanych czasopismach międzynarodowych, co stanowi gwarancję, że wyniki uzyskane w tej rozprawie są istotne dla zrozumienia emiterów TADF i stanowią cenny wkład w zrozumienie emiterów OLED. Lista wykorzystanych źródeł jest obszerna i adekwatna do badań przedstawionych w niniejszej rozprawie. Praca pokazuje, że kandydat jest w stanie prowadzić oryginalne prace badawcze, badając zarówno pomysły własne, jak i pomysły innych badaczy. Rozdziały wprowadzające, a nadto dołączona bibliografia pokazują też zrozumienie przez kandydata sposobu, w jaki temat jego badań dotyczy i odnosi się do szerszej dziedziny



\_\_\_\_\_  
Maria Tokar

TŁUMACZ PRZYSIĘGŁA JĘZYKA ANGIELSKIEGO

# TŁUMACZENIE POŚWIADCZONE Z JĘZYKA ANGIELSKIEGO

Strona 3/3

materiałoznawstwa. W związku z powyższym stwierdzam z zadowoleniem, że praca spełnia wymogi dopuszczenia do egzaminu ustnego.

(-) [podpis nieczytelny]

Durham, 27-02-2024

*Ja, Maria Tokar, tłumacz przysięgła języka angielskiego, wpisana na listę tłumaczy przysięgłych Ministerstwa Sprawiedliwości pod numerem TP/1603/06, stwierdzam zgodność powyższego przekładu z dokumentem w formie elektronicznej w języku angielskim.*

*Gliwice, dnia 22.03.2024 r.*

*Nr repertorium: 135/2024*



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "H. Tokar".

\_\_\_\_\_  
Maria Tokar

TŁUMACZ PRZYSIĘGŁA JĘZYKA ANGIELSKIEGO

ul. Szarych Szeregów 3/27 • 44-122 Gliwice • tel. +48 603 893 273 • www.acton-gliwice.pl • mtokartlumacz@gmail.com