

STRESZCZENIE

W ostatnich latach nastąpił ogromny postęp w zakresie syntezy organicznych związków elektroaktywnych, co przyczyniło się do komercyjnych ich zastosowań w różnych urządzeniach optoelektronicznych, takich jak: diody elektroluminescencyjne, tranzystory polowe, czy też ogniwa fotowoltaiczne barwnikowe i organiczne o heterozłączu objętościowym. Jednakże nadal prowadzone są intensywne prace ukierunkowane na otrzymanie materiałów organicznych o jak najkorzystniejszych właściwościach i umożliwiających jak najmniej skomplikowaną produkcję przemysłową urządzeń optoelektronicznych przy niskich kosztach.

Niniejsza rozprawa doktorska wpisuje się w obszar badań dotyczących opracowania przetwarzalnych z roztworu oraz stabilnych związków wykazujących zdolność do transportu ładunków dodatnich. W pracy omówiono wyniki badań wybranych właściwości czterech grupy związków, a mianowicie: (i) azometinoimidów, (ii) azometin, (iii) oksetanów ze strukturami karbazolu oraz (iv) związków zawierających jako rdzeń fluoren lub karbazol.

Celem pracy była analiza ich właściwości termicznych, absorpcyjnych w zakresie UV-Vis i fotoluminescencyjnych oraz elektrochemicznych, a także określenie zdolności do transportu ładunków dodatnich, którą weryfikowano w nieorganiczno-organicznym, czyli perowskitowym ogniwach fotowoltaicznych. Na podstawie termogramów TGA i DSC analizowano stabilność termiczną oraz badano zmiany temperatur podczas przemian fazowych badanych związków. Właściwości fotofizyczne badano na podstawie pomiarów absorpcji, emisji oraz wydajności kwantowej i czasów życia fluorescencji w roztworze z uwzględnieniem wpływu polarności rozpuszczalnika, i stężenia oraz w ciele stałym. Energie orbitali granicznych HOMO i LUMO oraz przerwy energii wzbronionych oszacowano z potencjałów utleniania i redukcji otrzymanych z pomiarów elektrochemicznych prowadzonych za pomocą voltamperometrii cyklicznej. Związki zastosowano jako warstwę organiczną w ogniwach o strukturze FTO/b-TiO₂/m-TiO₂/MAPbI₃/**związek**/Au, których parametry fotowoltaiczne (prąd zwarcia, napięcie obwodu otwartego, współczynnik wypełnienia i sprawność) wyznaczono z charakterystyk prądowo-napięciowych. Parametry fotowoltaiczne (PV) analizowano w odniesieniu do parametrów wytworzonych ogniw wzorcowych bez warstwy organicznej. Podjęto także próby wyjaśnienia wpływu zastosowanych związków na parametry PV konstruowanych ogniw z uwzględnieniem ich wpływu na zakres absorpcji UV-Vis, współczynnik chropowatości z pomiarów AFM i dla wybranych na intensywność PL oraz kąt zwilżania struktur FTO/b-TiO₂/m-TiO₂/MAPbI₃/**związek** w odniesieniu do struktur bez warstwy organicznej. Analizie poddano także wyznaczone energie HOMO badanych związków w stosunku do pasma walencyjnego perowskitu.

Najbardziej obiecujące jako półprzewodniki typu *p* dla urządzeń optoelektronicznych okazały się takie związki jak: azometina z centralną grupą trifenyloaminy, imina ze strukturą morfoliny oraz azometinoimid naftalenowy z jedną grupą trifenyloaminy, dla których stwierdzono wielokrotny wzrost sprawności ogniw w stosunku do ogniw wzorcowych. Azometinoimid z $-C\equiv C-$ oraz oksetan z podstawnikami etylokarbazolowymi nie wykazywały elektroaktywności, ponieważ sprawności ogniw, w których zostały zastosowane były niższe lub na poziomie ogniw wzorcowego. Niektóre z badanych związków, tj. oksetan z naftalenowymi podstawnikami i oksetan z trifenyloaminą charakteryzowały się wysokimi wydajnościami kwantowymi fotoluminescencji w roztworze oraz były emisyjne w postaci warstwy, co może wskazywać na możliwość wykorzystania ich jako składników warstw aktywnych w diodach elektroluminescencyjnych.