

**Nowe antrachinonowe półprzewodniki o charakterze donorowo-akceptorowym:
synteza, charakterystyka strukturalna, spektroskopowa i elektrochemiczna
oraz zastosowanie w elektronice organicznej**

Nowoczesne metody syntezy chemicznej pozwalają na wytworzenie nowych półprzewodników organicznych o pożądanych właściwościach elektronowych, optycznych i elektrochemicznych. W wyniku odpowiedniej funkcjonalizacji materiały te mogą stać się rozpuszczalne, dzięki czemu przetwarzane w sposób kontrolowany, są zdolne do tworzenia cienkich warstw o uporządkowanej strukturze nadcząsteczkowej. Z technologicznego punktu widzenia nanoszenie związków chemicznych z roztworu jest korzystniejsze niż najczęściej stosowana metoda naparowywania organicznych filmów. Te wyjątkowe właściwości półprzewodników organicznych najnowszej generacji wykorzystuje się z powodzeniem w technologiach wytwarzania ekranów czy wyświetlaczy, na przykład używając tych materiałów jako komponentów organicznych diod elektroluminescencyjnych (**OLED**ów). Jednakże ciągle istnieją problemy w technologii organicznych półprzewodników, hamujące jej rozwój. Do najważniejszych z nich należy: 1) istnienie ograniczonej liczby półprzewodników o wysokim powinowactwie elektronowym (**EA**), zapewniającym stabilność w warunkach pracy urządzenia oraz 2) jeszcze mniej licznej grupy półprzewodników, charakteryzujących się małą przerwą energii wzbronionych, dużą wartością **EA** i właściwym potencjałem jonizacji, które można zastosować jako emitery promieniowania w zakresie czerwonym i podczerwonym.

Głównym celem tego projektu jest próba rozwiązania powyższych problemów. W szczególności proponujemy syntezę nowych półprzewodników o małej masie molowej i strukturze typu: donor – łącznik – akceptor – łącznik – donor. Należy podkreślić tu szczególną rolę fragmentu akceptorowego, który ma się składać z trzech segmentów: centralnego akceptora antrachinonowego symetrycznie przyłączonego do dwóch pomocniczych akceptorów. Jednostka centralna będzie zakończona łącznikami zawierającymi reaktywne grupy, do których jednostki donorowe będą dołączone odpowiednią metodą sprzęgania atomów węgla. Planujemy otrzymać całą serię półprzewodników organicznych o kontrolowanych właściwościach, poprzez zmianę struktury ich centralnych fragmentów i modyfikację geometrii cząsteczek. Otrzymane związki będą scharakteryzowane metodami rentgenostrukturalnymi, elektrochemicznymi, spektroelektrochemicznymi i spektroskopowymi. Szczególnie istotne będzie określenie ich właściwości elektroluminescencyjnych. Wyniki tych badań będą skonfrontowane z wynikami przeprowadzonych obliczeń teoretycznych, co w przyszłości będzie podstawą do lepszego projektowania nowych półprzewodników o pożądanych właściwościach.

Otrzymane półprzewodniki o przerwie energii wzbronionych mniejszej niż 2,0 eV będą testowane jako emitery w **OLED**ach. Szczególną uwagę poświęcimy półprzewodnikom wykazującym termicznie aktywowaną opóźnioną fluorescencję (*thermally activated delayed fluorescence* - **TADF**), które zapewniają większą wydajność kwantową diod, w których są wykorzystane jako materiały emisyjne. Dodatkowo wybrane związki o odpowiednich parametrach będą zastosowane w ambipolarnych tranzystorach z efektem polowym (*field effect transistors* - **FET**).

Podsumowując, głównym celem projektu jest wykorzystanie nowych możliwości syntetycznych do otrzymania półprzewodników organicznych, szczególnie takich które mogą być wykorzystane jako warstwy aktywne w ambipolarnych **FET**ach, czerwonych i podczerwonych emiterach typu **TADF**. Te ostatnie mają szczególnie istotne zastosowania biomedyczne i do transmisji danych.