

W dzisiejszym świecie doświadczamy nieustającego, pędzącego rozwoju nowych technologii. Naukowcy dziennie poszukują innowacyjnych rozwiązań które udoskonalą i ułatwią codzienne życie. Dlatego tak ważny jest ciągły rozwój stanu wiedzy i poszukiwania niekonwencjonalnych rozwiązań. Jedną z dziedzin nauki, która pomimo ogromnej ilości danych wciąż jest udoskonalana jest optoelektronika. Jednakże, rozwój technologiczny jest możliwy tylko w przypadku gdy na gruncie badań podstawowych będzie miał miejsce ciągły postęp naukowy. Możliwości jakie daje nam chemia organiczna na polu syntetycznym są praktycznie bezgraniczne, ogranicza nas tylko nasza własna wyobraźnia. Dlatego tak ważne jest, by wciąż poszukiwać nowych organicznych cząsteczek, które będą posiadać oczekiwane właściwości.

Małe, organiczne związki chemiczne są z powodzeniem wykorzystywane w dziedzinie zwanej „elektroniką molekularną”, w której podstawowe właściwości opierają się na transferze elektronów wewnątrz molekuł. Połączenie fragmentów organicznych w postaci pierścieniowych skondensowanych układów pozwala otrzymywać struktury w których przesyłanie elektronów jest zoptymalizowane. Takimi strukturami, w których elektrony w łatwy sposób przechodzą z jednego końca na drugi są związki tzw. „push-pull”. W takich cząsteczkach na dwóch krańcach znajdują się grupy które są donorami i akceptorami elektronów, co uskutecznia transfer elektronów. Procesy pochłaniania i emisji światła oparte są na zjawiskach elektronowych zachodzących wewnątrz cząsteczki. Dlatego organiczne związki, w których diametralne znaczenie ma rozkład elektronowy są wykorzystywane m.in. w diodach elektroluminescencyjnych czy w fotowoltaice. Stąd, tak ważne jest projektowanie, otrzymywanie i badanie organicznych sprzężonych układów.

W niniejszym projekcie zostaną otrzymane nowe skondensowane układy policyklicznych węglowodorów domieszkowane heteroatomami – siarką i azotem. Koncepcja wprowadzania heteroatomów jest dobrze znana w technologii półprzewodników organicznych. Celem naszego projektu będzie otrzymanie całych grup związków o zmiennym charakterze donorowo-akceptorowym. Poprzez wykorzystanie metod chemii kwantowej, już przed samą syntezą, będziemy mogli przewidzieć podstawowe właściwości fizykochemiczne otrzymanych materiałów. Oczywiście, nie wszystkie właściwości można obliczyć, dlatego tak ważne będzie przeprowadzenie kompleksowej charakterystyki finalnych związków.

Wszystkie otrzymane heteroaromatyczne skondensowane układy typu D-A oraz D- π -A zostaną wszechstronnie przebadane. Nieocenionym efektem tego projektu będzie poznanie relacji struktura-właściwości otrzymanych materiałów. Zostaną wyznaczone ich właściwości optyczne (absorpcyjne, fotoluminescencyjne), termiczne czy elektrochemiczne. Dla otrzymanych materiałów funkcjonalnych zostaną wykonane prototypy urządzeń – diod elektroluminescencyjnych (OLED), organicznych ogniw słonecznych (typu BHJ oraz DSSC) oraz zostaną wykorzystane jako materiały aktywne w tranzystorach z efektem polowym.

Projektowanie, synteza, badania czy konstruowanie prototypów urządzeń powoduje że projekt nabiera interdyscyplinarności – z pogranicza chemii, fizyki oraz chemii materiałów. Autorzy projektu właśnie należy do grupy badaczy interdyscyplinarnych, osobiście uważamy że badania z pogranicza dziedzin są najbardziej rozwijające i niezwykle fascynujące.