

Nr umowy: UMO-2021/43/B/ST5/02216

Tytuł: Materiały przełącznikowe oparte na jonach kompleksowych w nano- i mikro- skali

Opis projektu

Rozwój nowych technologii w dziedzinie elektroniki wymaga zaprojektowania nowych inteligentnych materiałów reagujących na bodźce zewnętrzne, takie jak temperatura, ciśnienie czy światło, poprzez zmianę właściwości magnetycznych i optycznych. Materiały molekularne, które skonstruowane są z jonów metali oraz organicznych i nieorganicznych cząsteczek i jonów połączonych w większe skomplikowane struktury, łączą na poziomie molekularnym wiele pożądaných właściwości, takich jak magnetyzm, termochromizm i fotoczułość. Co więcej, dzięki konstrukcji opartej o zasadę bloków budulcowych, właściwości te mogą być łatwo modyfikowane poprzez wymianę wybranych elementów składowych. Materiały molekularne stanowią ciekawą alternatywę dla klasycznych nieorganicznych materiałów tlenkowych i metalicznych wykorzystywanych we współczesnej elektronice, których wadą są ograniczona możliwość miniaturyzacji oraz energochłonne procesy produkcji. Postępy w dziedzinie molekularnego magnetyzmu doprowadziły dotąd do powstania ogromnej liczby niezwykle ciekawych wieloprzełączalnych układów, w których obserwuje się współistnienie właściwości magnetycznych, fotoczułości, zdolności sorpcji, aktywności optycznej czy przewodnictwa elektrycznego.

Praktyczne wykorzystanie potencjału funkcjonalnego tych związków wymaga jednak uzyskania ich w trwałej, łatwo poddającej się obróbce formie, którą można zastosować w skomplikowanych urządzeniach bez utraty oryginalnych właściwości. Materiały molekularne w swojej pierwotnej krystalicznej formie są zwykle kruche i wykazują małą stabilność powierzchni. Często tracą swoje właściwości pod wpływem kontaktu z powietrzem, zmian wilgotności i temperatury lub kontaktu z łagodnymi środkami chemicznymi.

Celem projektu jest opracowanie metod otrzymywania nanokompozytów zawierających funkcjonalne materiały molekularne rozproszone w matrycy z organicznego polimeru. Nasze wysiłki skoncentrujemy na związkach wykazujących zmiany we właściwościach magnetycznych i optycznych w odpowiedzi na zmiany temperatury i ciśnienia oraz naświetlanie. Wybrane wrażliwe na bodźce zewnętrzne układy zostaną przygotowane w formie nanocząstek a następnie zamknięte z matrycy z polimeru organicznego i uformowane w cienkie warstwy lub elektro-przędzone włókna.

W ramach projektu ustalimy jak zmniejszenie rozmiaru cząstek do skali nanometrycznej oraz oddziaływanie z matrycą polimerową wpływa na właściwości badanych materiałów molekularnych.

Ostatecznym celem projektu jest otrzymanie nanokompozytów, łączących właściwości przełączalne magnetyków molekularnych z trwałością i pożądaną charakterystyką mechaniczną polimerów organicznych, które można łatwo formować w cienkie warstwy i włókna. Osiągnięcie tego celu przybliży możliwość praktycznego zastosowania magnetyków molekularnych w rzeczywistych urządzeniach.