

Przez materiały inteligentne/funkcjonalne rozumie się zaawansowane materiały spełniające określone funkcje dla zastosowań, między innymi w energetyce, elektronice czy medycynie. Takie materiały stosuje się tam, gdzie wymagane są specjalne właściwości optyczne, elektryczne, biologiczne, fizyczne czy też chemiczne. Ta grupa materiałów obecnie decyduje w dużym stopniu o rozwoju głównych gałęzi gospodarki na świecie, a poszukiwania nowych, zaawansowanych materiałów odbiła również swoje piętno w programach nauczania wielu uczelni, w których wyodrębniono nową dyscyplinę tematyczną - *Materiały Funkcjonalne/Materiały inteligentne*. Stworzono również w wielu instytucjach naukowych zespoły, zajmujące się *sensu stricto* tą tematyką.

Materiały funkcjonalne można podzielić pod kątem ich szczególnych cech: fizycznych (nadprzewodniki, polimery przewodzące, materiały magnetostrykcyjne), chemicznych (katalizatory nowej generacji, selektywne sensory, efektywne materiały luminescencyjne oraz elektroluminescencyjne – OLED i LEC) i biologicznych (biosensory, inteligentne transportery leków itd.). Jednak, niezależnie od potencjalnego zastosowania, wszystkie tego typu materiały muszą być otrzymane i scharakteryzowane w laboratoriach chemicznych, następnie wykonuje się ich badania podstawowe w celu określenia potencjalnie szczególnych właściwości tych substancji. Dopiero później trafiają również np. do fizyków, inżynierów i biologów w celu opracowania odpowiedniej aplikacji.

Nasza grupa badawcza od wielu lat zajmuje się projektowaniem, otrzymywaniem i badaniem szczególnych właściwości nowych związków koordynacyjnych, m.in. polimerów/klasterów koordynacyjnych srebra i miedzi. Nauczyliśmy się kontrolować sposoby koordynacji wielowymiarowych łączników organicznych do jonów metali przejściowych, dzięki czemu byliśmy w stanie otrzymać polimery/klastery supramolekularne i kompleksy dyskretne, *szyte na miarę*. Należy zaznaczyć, że projektowanie i synteza polimerów koordynacyjnych jest obecnie intensywnie rozwijającą się dziedziną inżynierii krystalicznej, a więc otrzymywania kryształów o pożądanych właściwościach.

Zaprojektowane i scharakteryzowane przez nas połączenia koordynacyjne węzłów metalicznych z 11 grupy układu okresowego oraz łączników organicznych mogą stać się alternatywą np. dla tradycyjnych materiałów porowatych, takich jak np. zeolity naturalne i syntetyczne. Zaletą polimerów koordynacyjnych jest możliwość tuningu właściwości fizycznych i chemicznych poprzez odpowiednią funkcjonalizację koordynujących ligandów oraz zmianę parametrów syntezy. Ta zaleta jest szczególnie ważna w przypadku potencjalnego zastosowania otrzymanych materiałów jako m.in. jako sensory metali i związków organicznych/nieorganicznych, separatory gazów, materiały przewodzące i luminescencyjne, środki antybakteryjne i przeciwgrzybiczne, nośniki leków, kompleksy inkluzyjne itd. Jeden z otrzymanych przez nas polimerycznych klasterów miedzi(I) okazał się być bardzo czułym i odwracalnym sensorem aniliny, mogącym wkrótce znaleźć zastosowanie np. w diagnostyce medycznej jako *naked eye sensor*.

W świetle uzyskanych wyników badań oraz naszych doświadczeń, jesteśmy zainteresowani rozszerzeniem obszaru działań w kierunku konstruowania nowych połączeń koordynacyjnych, bazując na wielowymiarowych ligandach aminofosfinowych typu PTA (PTA=1,3,5-triaza-7-fosfaadamantan) i jego pochodnych, jak również stosując jako ligandy pomocnicze/przeciwjony. Jako węzła metalicznego użyjemy Cu(I/II) oraz dodatkowo inne, wzmacniające właściwości luminescencyjne lub/i skłonne tworzyć wspólne sieci heterometaliczne, np. Ag(I) i Au(I,III), Ru(I/III). Następnym etapem będą badania podstawowe otrzymanych związków koordynacyjnych w kierunku potencjalnego ich zastosowania jako inteligentne materiały funkcjonalne tj. materiały przewodzące i luminescencyjne, kompleksy inkluzyjne (gość-gospodarz), wykazujące się selektywnymi właściwościami sorpcyjnymi, czy jako sensory i biosensory.

Ważnym celem będzie zbadanie wpływu różnych bodźców fizycznych i chemicznych na właściwości emisyjne związków Cu(I), np. dla czułych i odwracalnych sensorów oraz emiterów TADF (thermally activated delayed fluorescence), mogących mieć zastosowanie jako wydajne matryce LEC/OLED (LEC - Light Emitting Electrochemical Cell). Oczekuje się że materiały oparte na związkach koordynacyjnych miedzi(I) mogą mieć zaletę z już istniejącymi jako bardziej efektywne ze względu na efekt TADF, jak również dużo tańsze w porównaniu z istniejącymi już, opartymi na związkach koordynacyjnych irydu, platyny czy złota.

Należy podkreślić stosunkowo proste, tanie i ekologiczne metody opublikowanych przez nas, jak również proponowanych w projekcie syntez, co stanowi zaletę w porównaniu do skomplikowanych, szkodliwych dla środowiska i wysokonakładowych sposobów syntez innych związków tego typu opisanych w literaturze.