

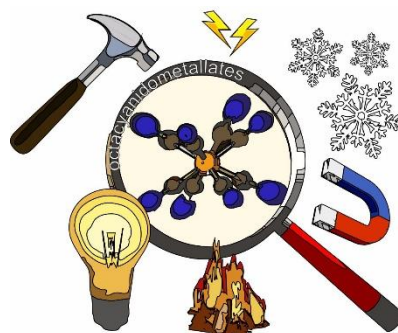
## ***Przejścia spinowe w multifunkcyjnych policyjanowych materiałach molekularnych***

### *Streszczenie popularnonaukowe*

Przejścia spinowe są ściśle związane ze zmianą stanu spinowego wybranych centrów metalicznych, wchodzących w skład materiału molekularnego, a ich stan spinowy decyduje zarówno o barwie materiału, jak również o tym czy jest magnetyczny oraz czy się elektryzuje. Centra wykazujące zdolność do "zmiany spinu" mogą stanowić integralną część szkieletu koordynacyjnego materiału molekularnego bądź też występować w roli cząsteczek gości lub przeciwjonów równoważących ładunek elektryczny sieci krystalicznej. Najistotniejsze jest jednak to, że obecność takich centrów umożliwia kontrolowanie przejść spinowych za pomocą bodźców zewnętrznych oraz odczytywanie ich stanu spinowego poprzez "obserwację" właściwości materiału – barwy, właściwości magnetycznych i elektrycznych.

Projekt "*Przejścia spinowe w multifunkcyjnych policyjanowych materiałach molekularnych*" skupia się na projektowaniu i otrzymywaniu heterometalicznych materiałów molekularnych opartych na policyjanometalanach, które wykazują przejścia spinowe i związaną z nimi multifunkcjonalność. Multifunkcjonalność, czyli zdolność do złożonej reakcji materiału na odpowiednią kombinację bodźców zewnętrznych, zostanie osiągnięta na kilka sposobów: (i) dzięki połączeniu zjawiska przejść spinowych (SCO) ze zdolnością do luminescencji (poprzez zastosowanie odpowiednich luminoforowych bloków budulcowych), (ii) przez sprzężenie zjawiska przejść spinowych z ferroelektrycznością (w wyniku zastosowania np. odpowiednich kationów amoniowych na etapie samoskładania docelowego materiału molekularnego) oraz (iii) przez połączenie zjawiska przejść spinowych ze zjawiskiem pułapkowania wzbudzonego stanu spinowego przy użyciu światła widzialnego (ang. light induced excited spin state trapping) w tzw. układach SCO-LIESST. Ostatecznie, w ramach projektu zostanie podjęta próba połączenia wszystkich trzech efektów, w celu otrzymania zaawansowanego multifunkcyjnego materiału magneto-optycznego. Wybór odpowiednich, komplementarnych bloków budulcowych odbędzie się w oparciu o metody wypracowane w ramach chemii koordynacyjnej, supramolekularnej i inżynierii krystalicznej. Wszystkie otrzymane związki będą zbadane pod kątem korelacji magneto-strukturalnych a wybrane zostaną przebadane pod kątem przełączania luminescencji czy właściwości di-/ferroelektrycznych poprzez wymuszenie zmiany stanu spinowego wybranych centrów metalicznych czynnikami zewnętrznymi: polem elektrycznym, cząsteczkami gości, temperaturą, ciśnieniem i promieniowaniem elektromagnetycznym. W przypadku połączeń łączących wszystkie zaprogramowane cechy, wykonana zostanie zaawansowana charakterystyka obejmująca pomiary generacji drugiej harmonicznej sterowanej polem magnetycznym oraz pomiary luminescencji spolaryzowanej kołowo.

Realizacja projektu będzie miała kluczowe znaczenie dla nauki i społeczeństwa: (i) przyspieszy szeroko zakrojone badania materiałów przełączalnych z użyciem zewnętrznych czynników środowiskowych, (ii) przybliży perspektywę konstrukcji prototypów sensorów i przełączników molekularnych o znikomym zapotrzebowaniu na energię elektryczną oraz (iii) doprowadzi do przełomowych odkryć nowych krzyżowych efektów fizyko-chemicznych w dziedzinie multifunkcyjnych materiałów molekularnych.



Multifunkcjonalność w układach policyjanometalanowych. Rysunek zaczerpnięty z *Chem. Soc. Rev.* **2020**, *49*, 5945-6001.