

„Synteza, struktura i właściwości fizykochemiczne nowych materiałów wykazujących uporządkowanie magnetyczne i elektryczne – mrówczany Mg, Cd, Zn, Mn, Fe, Co, Ni i Cu z wybranymi kationami amoniowymi”

Streszczenie

W niniejszej rozprawie doktorskiej uwaga w całości została skupiona na związkach metalo-organicznych typu dMOF (ang. *dense metal-organic framework*). Ta klasa ciał stałych cieszy się rosnącym zainteresowaniem ze względu na swoje unikatowe właściwości (w tym magnetyczne, elektryczne, multiferroiczne) oraz potencjalne zastosowania. Bezpośrednią motywacją dla tej dysertacji była chęć znalezienia nowych przedstawicieli materiałów funkcjonalnych oraz multiferroicznych. Zaprezentowane rezultaty prowadzonych badań stanowią istotny wkład do obecnego stanu wiedzy na temat związków typu dMOF.

W przedstawionej rozprawie doktorskiej został scharakteryzowany sposób syntezy solwotermalnej dwóch grup materiałów metalo-mrówczanowych. Pierwsza z nich o stechiometrii $[A][M^{II}(\text{HCOO})_3]$ (A^+ – organiczny kation z azotową grupą funkcyjną, M^{II} – kation metalu) zaliczana jest do perowskitów, natomiast druga – $[A][\text{Fe}^{III}M^{II}(\text{HCOO})_6]$ – do związków o topologii nikolitowej. W niniejszej pracy zawarto również szczegółowy opis wyników przeprowadzonych badań właściwości fizykochemicznych obu rodzajów połączeń typu dMOF. Skoncentrowano się przede wszystkim na ich właściwościach magnetycznych, elektrycznych, strukturalnych oraz fononowych.

Do realizacji założeń tej pracy wykorzystano szereg technik badawczych, w tym dyfrakcję rentgenowską, spektroskopię Ramana i IR, skaningową kalorymetrię różnicową

(DSC) oraz pomiary magnetyzacji i przenikalności dielektrycznej. Metody dyfrakcyjne umożliwiły określenie czystości otrzymanych związków oraz wyznaczenie ich struktur krystalicznych. Analiza DSC dostarczyła informacji na temat obecności przemian fazowych w badanych materiałach. Wykonane pomiary przenikalności dielektrycznej pozwoliły sprawdzić, czy zachodzącym przemianom fazowym towarzyszy anomalia dielektryczna. Pomiary właściwości magnetycznych, w tym m.in. magnetyzacji, przeprowadzono w celu znalezienia dalekozasięgowego uporządkowania magnetycznego.

Spektroskopia oscylacyjna jest główną techniką analityczną wykorzystaną do analizy własności zsyntezowanych materiałów typu dMOF. Temperaturowe widma Ramana i IR dostarczyły informacji na temat zachowania się fononów w ekstremalnych warunkach oraz – przede wszystkim – pozwoliły lepiej zrozumieć mechanizm zachodzących przemian fazowych.