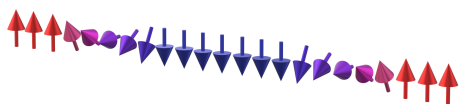


Eksperymentalne badania monokryształów łańcuchów spinowych: w poszukiwaniu nowych procesów relaksacyjnych

Magdalena Ceglarska

Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

Łańcuchy spinowe mogą wykazywać wiele niezwykłych własności magnetycznych, takich jak fotomagnetyzm, superparamagnetyzm lub *powolne relaksacje magnetyzacji*. To ostatnie zjawisko polega na opóźnieniu powrotu układu do stanu równowagi po przyłożeniu impulsu pola magnetycznego. Ten *efekt pamięci* stawia łańcuchy spinowe w roli potencjalnego materiału dla nośników danych nowej generacji o wysokiej gęstości zapisu. Łańcuchy spinowe wykazujące relaksacje magnetyczne są nazywane Single Chain Magnets (SCMs), a sam proces zachodzi poprzez dyfuzję ścianki domenowej (Rys. 1.).



Rysunek 1: Schemat łańcucha spinowego z oddziaływaniami ferromagnetycznymi pomiędzy spinami wzdłuż łańcucha. Ścianki domenowe to granice między jednowymiarowymi obszarami o przeciwnych kierunkach momentu magnetycznego.

korzystne dla analizy procesów relaksacji – ich jakość jest zdecydowanie lepsza, czyli także rozkład czasów jest znacznie mniejszy. Badania kryształów powinny zatem umożliwić obserwację niektórych procesów, które wcześniej były widoczne dla próbek proszkowych z większą dokładnością, uniemożliwić obserwację innych, a także mogą ujawnić obecność nowych. Wstępne wyniki badań przeprowadzonych na kryształach $[\text{Co}(\text{NCS})_2(4\text{-methoxypyridine})_2]_n$ (Rys.2.) potwierdziły te hipotezy.

Głównym celem projektu jest poszukiwanie nowych procesów relaksacji magnetycznych w monokryształach z rodziny $[\text{Co}(\text{NCS})_2(\text{ligand})_2]_n$, które nie były wcześniej odnotowane dla próbek proszkowych, a także wyjaśnienie ich pochodzenia. Pobocznym celem projektu jest rozwinięcie metod otrzymywania monokryształów łańcuchów spinowych opartych na $\text{Co}(\text{NCS})_2$. Na samym początku owe monokryształy zostaną zsyntezowane, a ich struktury krystalograficzne zostaną potwierdzone. Następnie, kryształy zostaną dokładnie scharakteryzowane magnetycznie, aby otrzymać informację o zjawiskach relaksacyjnych. Wyniki zostaną zanalizowane i zinterpretowane zgodnie z aktualnym stanem wiedzy.

Takie podstawowe badania mają ogromne znaczenie dla fizyki ciała stałego, ponieważ mogą one ujawnić obecność nowych efektów potencjalnie ważnych dla zastosowań przemysłowych. Wyniki tego projektu niewątpliwie pomogą w projektowaniu nowych związków typu Single Chain Magnets z pożądanymi własnościami.

Przykładem takich łańcuchów spinowych jest rodzina związków zawierających jony $\text{Co}(\text{II})$ i mostki tiocyjanowe: $[\text{Co}(\text{NCS})_2(\text{ligand})_2]_n$. Większość z nich jest kwazi-jednowymiarowymi nanomateriałami, w których pojawia się uporządkowanie magnetyczne pojedynczych łańcuchów. Do tej pory, dla tych związków wszystkie opublikowane badania były prowadzone na próbkach proszkowych. W takich próbkach mikrokryształy są losowo ustawione, co generuje duży rozkład czasów relaksacji. To może powodować ukrycie niektórych procesów. Użycie monokryształów tych związków jest w takiej sytuacji



Rysunek 2: Zdjęcie monokryształu $[\text{Co}(\text{NCS})_2(4\text{-methoxypyridine})_2]_n$.