

Efekt magnetokaloryczny w związkach międzymetalicznych

Miejsce realizacji: Zakład Stopów Magnetycznych, IFM PAN,
<http://www.ifmpan.poznan.pl/scientificd.php?div=11>

Kontakt: prof. IFMPAN dr hab. Tomasz Toliński
tel.: (48-61) 8695-249
e-mail: tomtol@ifmpan.poznan.pl

Wprowadzenie:

Jednym z ważniejszych wyzwań współczesnych badań naukowych jest opracowanie nowych, przyjaznych dla środowiska naturalnego sposobów chłodzenia. Głównie dotyczy to takich urządzeń jak lodówki lub klimatyzatory. Efekt magnetokaloryczny (MCE - ang. Magnetocaloric Effect) jest zjawiskiem magneto-termodynamicznym i jest zdefiniowany jako zmiana temperatury ciała w wyniku przyłożenia zewnętrznego pola magnetycznego. MCE jest od dawna stosowany do uzyskiwania bardzo niskich temperatur poprzez adiabatyczne rozmagnesowanie soli paramagnetycznych.

Cel naukowy pracy i proponowane metody badawcze.

Wyznaczenie efektu MCE dla szeregu związków na bazie ziem rzadkich, w szczególności Gd, będzie tylko celem ubocznym pracy doktorskiej. Zasadniczym zadaniem będzie określenie własności fizycznych badanych układów i związek tych własności z wartościami i charakterem zależności temperaturowych efektu MCE. Dotyczy to między innymi określenia rodzaju przejścia fazowego, jego typu (przejście może być między różnymi typami uporządkowania magnetycznego, w niektórych przypadkach mogą zachodzić przejścia strukturalne), oraz histerezy magnetycznej i termicznej. Zagadnieniem interesującym zarówno z punktu widzenia zastosowań jak i badań podstawowych jest wpływ na własności termodynamiczne, w tym na MCE kwantowego punktu krytycznego, który może odgrywać rolę w niektórych z planowanych do badań związków, głównie tych opartych na cerze. Realizacja opisanych badań będzie wymagała opanowania przez doktoranta preparatyki związków, przeprowadzenia pomiarów rentgenowskich w celu ich charakterystyki strukturalnej, opanowania metod pomiarów magnetometrycznych, ciepła właściwego, jak również analizy teoretycznej wyników w oparciu o podstawowe modele. Zaletą takich komplementarnych badań będzie wszechstronne, teoretyczne i praktyczne opanowanie wielu elementów fizyki ciała stałego.