

Streszczenie Projektu Badawczego ESRF he2199 (linia ID31)

„Badanie anomalnej rozszerzalności temperaturowej w NdFeO₃, metodą dyfrakcji promieniowania synchrotronowego”

W. Sławiński^a, R. Przeniosło^a, I. Sosnowska^a, M. Brunelli^b, M. Bieringer^c

- (a) Instytut Fizyki Doświadczalnej, Uniwersytet Warszawski, Polska
- (b) European Synchrotron Radiation Facility, Grenoble, Francja
- (c) Wydział Chemii Uniwersytetu Manitoba, Winnipeg, Kanada

Badany związek - NdFeO₃ – należy do rodziny odkształconych perowskitów. Posiada liczne ciekawe własności fizyczne, takie jak reorientacja momentów magnetycznych Fe³⁺ oraz praktyczne zastosowania, jak na przykład w detekcji gazów H₂S oraz C₂H₅OH. Silne oddziaływania magnetyczne są sprzężone ze zmianami struktury krystalicznej.

W ramach projektu badawczego wykonano szereg pomiarów dyfrakcji promieniowania synchrotronowego w European Synchrotron Radiation Facility w Grenoble, przy użyciu linii eksperymentalnej ID 31. Użyto promieniowania o długości fali 0.4011Å. Sproszkowana próbka była umieszczona w obracającej się kapilarze. Pomiary wykonano dla szeregu temperatur od 10K do 800K.

Przy opracowywaniu wyników doświadczeń wykorzystano program FullProf, korzystający z Metody Rietvela. Dzięki wykorzystaniu przyrządu ID 31 w ESRF zmierzono obrazy dyfrakcyjne o bardzo dużej rozdzielczości odpowiadającej $\Delta d/d \approx 2.9 \times 10^{-3}$, gdzie d oznacza odległość międzypłaszczyznową. Na podstawie otrzymanych wyników oraz przeprowadzonej analizy otrzymano szczegółowe informacje o zmianach stałych sieci komórki elementarnej w funkcji temperatury. Stała sieci a oraz c zmieniają się monotonicznie wraz ze wzrostem temperatury, podczas gdy stała sieci b posiada maksimum w 40K oraz wyraźne minimum w 160K. Temperatura ta odpowiada obszarowi występowania zjawiska reorientacji momentów magnetycznych Fe³⁺. W obszarze temperatury Néel'a (porządkowania się momentów magnetycznych żelaza, równej około 760K) nie zaobserwowano żadnych anomalnych zmian stałych sieci komórki elementarnej.

Wyniki zostały opublikowane w:

W. Sławiński, R. Przeniosło, I. Sosnowska, M. Brunelli, M. Bieringer, Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. B 254 (2007) 149.