

Seminarium Instytutu Fizyki UP



Serdecznie zapraszam wszystkich pracowników, studentów oraz doktorantów na Seminarium Instytutu Fizyki UP, które odbędzie się 16 marca 2018 r. (piątek) o godzinie 11.00 w sali 514 przy ul. Podchorążych 2 w Krakowie.

mgr inż. Halina Czternastek

*Zakład Materiałów Ferroelektrycznych, Instytut Techniki, Uniwersytet Pedagogiczny
im. KEN w Krakowie*

”Właściwości niskotłowiowej ceramiki $(1-x)\text{BaTiO}_3-x\text{Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ ($x = 0, 0,025, 0,05, 0,075, 0,10, 0,125$ i $0,15$)”

Badany był roztwór stały ferroelektryka BaTiO_3 (BT) z relaksorem $\text{Pb}(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ (PZN). Wykonano ceramiki $(1-x)\text{BT}-x\text{PZN}$ o składach $x=0,025, 0,05, 0,075, 0,10, 0,125$ i $0,15$. Materiał był otrzymany metodą wysokotemperaturowego spiekania pod ciśnieniem z zastosowaniem milisekundowych impulsów prądu o dużym natężeniu (*Spark Plasma Sintering - SPS*) z proszkowych tlenków $\text{BaCO}_3, \text{TiO}_2, \text{Nb}_2\text{O}_5, \text{PbO}$ i ZnO . Dla tak otrzymanych próbek określono strukturę wykonując pomiary rentgenowskie w zakresie temperatury od -250°C do 300°C . Ceramiki wykazywały jednofazową strukturę perowskitu. W domieszkowanym BT, z obniżaniem temperatury obserwowane są kolejno przemiany fazowe pomiędzy strukturami: regularną – tetragonalną – ortorombową oraz romboedryczną. W porównaniu z czystym BaTiO_3 , refleksy rentgenowskie BT-PZN są poszerzone wskazując na wzrastający nieporządek w strukturze krystalicznej. Pomiary właściwości dielektrycznych w zakresie od -70°C do 300°C wykazały, że ceramika BT-PZN podlega sekwencji przemian fazowych, takich samych jak dla BaTiO_3 . Przemiany te wydają się być I rodzaju z cechami przemian dyfuzyjnych. Maksyma przenikalności elektrycznej $\epsilon(T)$ najpierw przesuwają się w kierunku wyższych, a następnie niższych temperatur T . Wyniki skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC) sugerują podobną ewolucję przemian fazowych do obserwowanej na podstawie pomiarów rentgenowskich i analizy zależności $\epsilon(T, f)$. Widma ramanowskie ceramiki BT i $(1-x)\text{BT}-x\text{PZN}$ są podobne. Pasma dla BT-PZN stają się szersze, a wiele z nich przesuwa się w kierunku niższych częstotliwości. To może być wyjaśnione przez różnicę w masach Ba i Pb oraz różnicę pomiędzy masami Ti i $\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}$. Z pomiarów prądu piroelektrycznego wynika, że polaryzacja szczątkowa obniża się w ceramikach $(1-x)\text{BT}-x\text{PZN}$ i utrzymuje się powyżej temperatury Curie. Stwierdzono pogorszenie właściwości dielektrycznych BT po domieszkowaniu PZN. Jako przyczyny tego faktu zasugerowano: (1) różnice w rozmiarach jonów Ba^{2+} i Pb^{2+} , $(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})^{4+}$ i Ti^{4+} mogą powodować powstanie lokalnych pól elastycznych, (2) podstawienie w podsięci B nie jest izo-walentne, może pojawić się nierównowaga ładunkowa z lokalnymi polami elektrycznymi i polarnymi obszarami powodując dyspersję częstotliwościową, (3) przesunięcie modu Ti-O przy 270 cm^{-1} w widmie Ramana w kierunku częstotliwości niższych sugeruje zmniejszenie dystorsji oktaedru TiO_6 w kierunku $[001]$ z powodu wzrostu kowalencyjnej natury wiązania chemicznego po podstawieniu jonu Pb^{2+} . Stwierdzono pojawienie się oczekiwanych, ze względów aplikacyjnych, właściwości relaksorowych dla składu $x=0,10$.

K. Ruebenbauer