

Studi Spektroskopi Impedansi Barium Titanat Pada Temperatur Tinggi = Impedance Spectroscopy Study of BaTiO₃ at High Temperature

Syahril, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20315313&lokasi=lokal>

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang sifat ferroelektrik pada material PTC dan BaTiO₃ dengan menggunakan metode spektroskopi impedansi pada temperatur tinggi dengan kisaran antara 25 oC sampai 425 oC. Sampel BaTiO₃ telah disintering pada temperatur 1200 oC selama 0,5 jam, 2 jam, dan 4 jam. Transformasi fase dari material ini dianalisis dari grafik resistansi dan konduktivitas sebagai fungsi temperatur. Sedangkan data impedansi disajikan dalam Nyquist plot dan Bode plot digunakan untuk mengidentifikasi rangkaian ekivalen dan parameter sirkuit pada temperatur yang berbeda-beda. Pada semua sampel terjadi kenaikan nilai resistansi secara drastis mencapai tiga orde, yang menunjukkan efek PTC pada material ini. Perbedaan waktu sintering memberikan pengaruh yang signifikan terhadap temperatur transisi material BaTiO₃ dari fase ferroelektrik ke paraelektrik.

Analisis Nyquist menunjukkan bahwa semakin lama waktu sintering terjadi penurunan yang signifikan terhadap nilai resistansi dari material ini. Hasil fitting rangkaian ekivalen dengan program ZsimWin 3.10 menunjukkan bahwa ukuran grain, grain boundary, interface dan kontak memberikan kontribusi terhadap sifat listrik dari material ini. Konduktivitas a.c bulk sebagai fungsi temperatur dan frekuensi juga telah diteliti, Dengan persamaan Arrhenius diperoleh nilai energi aktivasi untuk konduktivitas a.c BaTiO₃ adalah 0,44 eV untuk proses relaksasi pertama, dan 0,072 eV untuk proses relaksasi kedua.

.....Investigation to electrical property of ferroelectric PTC and BaTiO₃ materials have been done toward by impedance spectroscopy method in high temperature with temperature range 25oC-425 oC. BaTiO₃ samples were sintered a temperature 1200 oC, each for 0,5 hour, 2 hours, and 4 hours. Phase transformation of these materials is analysed from the graphs of resistance and conductivity as a function of temperature. While the impedance data presented in the Nyquist plot and Bode plot is used to identify the equivalent circuit and circuit parameters at different temperatures. All samples show drastically increase in the resistance value up to three(3) orde, that give rise to the PTC effect of these materials. The effect of sintering time results significant changes in the transition temperature of BaTiO₃ from ferroelectric to paraelectric phase.

From Nyquist plot analysis shows that increasing in sintering time result in decreasing the resistance values of materials significantly. The fitting results of the equivalent circuits by using ZsimWin 3.10 suggest that the grain size, the grain boundary, interfaces and contacts contribute to the electrical properties of these materials. Bulk a.c conductivity as a function of temperature and frequency have also been studied. By using Arrhenius relation the values of activation energy for a.c conductivity of BaTiO₃ is 0.44 eV and 0.72 eV for the first and the second relaxation process.