

Pengaruh Pb terhadap struktur kristal dan kerapatan elektron keramik Ba_{1-x}Pb_xTiO₃ dengan X (Nominal) = 0,5

Nofrijon Bin Imam Sofyan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=75640&lokasi=lokal>

Abstrak

Telah dipelajari pengaruh Pb terhadap struktur kristal dan kerapatan elektron keramik Ba_{1-x}Pb_xTiO₃ dengan x (nominal) = 0,5. Sampel dalam percobaan ini didapat melalui sintesis metalurgi serbuk dari bahan asal BaCO₃, PbCO₃ dan TiO₂, yang merupakan reagen dengan kemurnian lebih dari 99% yang tersedia secara komersial dari E-Merck. Difraktogram sinar-X yang diperoleh pada suhu kamar dianalisis menggunakan paket program kristalografi GSAS. Analisis struktur memperlihatkan bahwa kristalnya adalah Ba_{0,7}Pb_{0,3}TiO₃ dengan tipe struktur perovskite BaTiO₃, grup ruang tetragonal P4mm, a = 3,943(1) Å, c = 4,055(1) Å, V = 63.035(63) Å³, x² = 2,115, Rp = 18,630 dan Rwp = 23,640 dengan jumlah variabel 19. Hal ini memberikan arti bahwa penambahan Pb terhadap keramik BaTiO₃ tidak merubah struktur nonsentrosimetrik bahan, akan tetapi hanya sedikit berpengaruh terhadap kontraksi sumbu a dan b dan pemanjangan terhadap sumbu c. Analisis kerapatan elektron dalam bahan memperlihatkan bahwa ada konsistensi pengukuran kerapatan elektron dengan parameter struktur kalkulasi dengan p max. 7.965 e Å⁻³ dan p min. -2.555 e Å⁻³. Hasil akhir memperlihatkan bahwa, bila dibandingkan dengan barium titanat murni yang dalam percobaan ini mempunyai kerapatan elektron p max. 115,129 e Å⁻³ dan 112,467 e Å⁻³ masing-masing untuk nilai observasi dan perhitungan, terjadi penambahan kerapatan elektron pada posisi ion substitusi dengan p max. 180,069 e Å⁻³ dan 172,105 e Å⁻³ masing-masing untuk nilai observasi dan nilai perhitungan. Selanjutnya, pengukuran diferensial termal dari bahan Ba_{0,7}Pb_{0,3}TiO₃ memperlihatkan bahwa kemungkinan titik lelehnya lebih rendah dari BaTiO₃, sedangkan hasil pengukuran konstanta dielektrik memperlihatkan bahwa temperatur Curie dan konstanta dielektrik pada temperatur tersebut masing-masing adalah 210 °C dan 5440. The effect of Pb on crystallographic structure and electron density of Ba_{1-x}Pb_xTiO₃ ceramic, where x (nominal) = 0.5, has been investigated. The samples in this study were synthesized using powder metallurgy from BaCO₃, PbCO₃ and TiO₂, which were reagents with purity better than 99% available commercially from E-Merck. The X-ray diffractograms, which were obtained at room temperature, were refined using the crystallographic software package GSAS. Structural analysis shows that the crystal is Ba_{0.7}Pb_{0.3}TiO₃ with the perovskite-type BaTiO₃ structure, the space group tetragonal P4mm, a = 3.943(1) Å, c = 4.055(1) Å, V=63.035(63) Å³ with 19 refined variables, the goodness of fit x² is of 2.115 and the residual parameters Rp and Rwp are 18.630% and 23.640% respectively. These results imply that Pb has no effect on the noncentrosymmetric structural change of barium titanate except to contract a and b axis and to extend c axis. Studies on electron density show that the electron density measurements are consistent with the calculated structural parameters with max p = 7.965 e Å⁻³ and min. p = -2.555 e Å⁻³. Final results show that, as compared to that of pure BaTiO₃, which in this study has the value of max. p 115,129 e Å⁻³ and 112,467 e Å⁻³ for the observed and the calculated value respectively, there is an increasing of electron density at the substitute ion positions with max. p 180.069 e Å⁻³ and 172,105 e Å⁻³ for the observed and the calculated value respectively. Furthermore, differential thermal analyzer measurements on Ba_{0.7}Pb_{0.3}TiO₃ show that its melting point might be lower than that of BaTiO₃,

while dielectric constants measurement shows that the Curie temperature and corresponding dielectric constant are 210 °C and 5440 respectively.