

Pengaruh Pb terhadap struktur kristal dan kerapatan elektron keramik $Ba_{1-x}Pb_xTiO_3$ 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 $Ba_{1-x}Pb_xTiO_3$ dengan x (nominal) = 0,5. Sampel dalam percobaan ini didapat melalui sintesis metalurgi serbuk dari bahan asal $BaCO_3$, $PbCO_3$ dan TiO_2 , 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 $Ba_{0,7}Pb_{0,3}TiO_3$ dengan tipe struktur perovskite $BaTiO_3$, grup ruang tetragonal $P4mm$, $a = 3,943(1)$ Å, $c = 4,055(1)$ Å, $V = 63.035(63)$ Å³, $\chi^2 = 2,115$, $R_p = 18,630$ dan $R_{wp} = 23,640$ dengan jumlah variabel 19. Hal ini memberikan arti bahwa penambahan Pb terhadap keramik $BaTiO_3$ 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. $7.965 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$ dan p min. $-2.555 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$. Hasil akhir memperlihatkan bahwa, bila dibandingkan dengan barium titanat murni yang dalam percobaan ini mempunyai kerapatan elektron p max. $115,129 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$ dan $112,467 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$ masing-masing untuk nilai observasi dan perhitungan, terjadi penambahan kerapatan elektron pada posisi ion substitusi dengan p max. $180,069 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$ dan $172,105 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$ masing-masing untuk nilai observasi dan nilai perhitungan. Selanjutnya, pengukuran diferensial termal dari bahan $Ba_{0,7}Pb_{0,3}TiO_3$ memperlihatkan bahwa kemungkinan titik lelehnya lebih rendah dari $BaTiO_3$, sedangkan hasil pengukuran konstanta dielektrik memperlihatkan bahwa temperatur Curie dan konstanta dielektrik pada temperatur tersebut masing-masing adalah $210 \text{ }^\circ\text{C}$ dan 5440

The effect of Pb on crystallographic structure and electron density of $Ba_{1-x}Pb_xTiO_3$ ceramic, where x (nominal) = 0.5, has been investigated. The samples in this study were synthesized using powder metallurgy from $BaCO_3$, $PbCO_3$ and TiO_2 , 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 $Ba_{0.7}Pb_{0.3}TiO_3$ with the perovskite-type $BaTiO_3$ structure, the space group tetragonal $P4mm$, $a = 3.943(1)$ Å, $c = 4.055(1)$, $V=63.035(63)$ Å³ with 19 refined variables, the goodness of fit χ^2 is of 2.115 and the residual parameters R_p and R_{wp} 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 $p = 7.965 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$ and min. $p = -2.555 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$. Final results show that, as compared to that of pure $BaTiO_3$, which in this study has the value of max. p $115,129 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$ and $112,467 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$ for the observed and the calculated value respectively, there is an increasing of electron density at the substitute ion positions with max. p $180.069 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$ and $172,105 \text{ e} \cdot \text{Å}^{-3}$ for the observed and the calculated value respectively. Furthermore, differential thermal analyzer measurements on $Ba_{0.7}Pb_{0.3}TiO_3$ show that its melting point might be lower than that of $BaTiO_3$,

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