

[<< Voltar](#)

Ref.: 08-008

Caracterização dielétrica da titânia co-dopada com cátions trivalentes e tântalo

Apresentador: Lucas Aparecido Dos Santos Ferreira

Autores (Instituição): Ferreira, L.A.(Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares); Muccillo, E.N.(Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares);

Resumo:

Materiais cerâmicos com permissividade elétrica colossal (acima de 10^3) e baixas perdas dielétricas ($\tan \delta < 1$) em amplas faixas de temperatura e frequência tem sido intensamente explorados na última década. A titânia (TiO_2) co-dopada com íons tri- e pentavalentes cumpre estes requisitos. Neste trabalho, as propriedades dielétricas de cerâmicas policristalinas de titânia contendo Er^{3+} ou Pr^{3+} (cátions doadores) e Ta^{5+} (cátion receptor) foram estudadas visando determinar a viabilidade de utilização para aplicação na microeletrônica e armazenamento de energia. As composições preparadas foram: $(\text{A}_{0,5}\text{Ta}_{0,5})_{0,01}\text{Ti}_{0,99}\text{O}_2$, com $\text{A} = \text{Er}^{3+}$ (ET1) ou Pr^{3+} (PT1), além das composições $(\text{Er}_{0,25}\text{Ta}_{0,75})_{0,01}\text{Ti}_{0,99}\text{O}_2$ (ET0,25) e $(\text{Er}_{0,5}\text{Ta}_{0,5})_{0,01}\text{Ti}_{1,09}\text{O}_2$ (ET1,09). O objetivo do trabalho foi avaliar as propriedades dielétricas das composições, tendo como base a fórmula ET1 e variando (1) o tipo de cátion doador, (2) a razão entre cátion doador e receptor e (3) a razão entre cátions co-dopantes e cátions da matriz (Ti). As composições foram preparadas por reação em estado sólido com sinterização a $1450\text{ }^\circ\text{C}$ por 2 h. Foram obtidas cerâmicas densas (densidade relativa de $\sim 96\%$) para todas as composições. A fase tetragonal característica do rutilo foi detectada por difração de raios X em todas as amostras sinterizadas. As composições ET1 e ET1,09 apresentaram também picos de $\text{Er}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$. As propriedades dielétricas foram investigadas por medidas de espectroscopia de impedância entre 5 Hz e 13 MHz e até $200\text{ }^\circ\text{C}$. Todas as composições preparadas apresentaram permissividade elétrica colossal ($> 10^4$) nesta faixa de temperaturas e frequências, com destaque para PT1, que teve permissividade da ordem de 10^5 em todo intervalo. Os menores valores de perdas dielétricas ($\tan \delta$) apresentados por ET0,25, ET1,09

e PT1 ficaram em torno de 0,10 entre 50 e 100 °C e 1 kHz, sendo estes valores sutilmente inferiores aos apresentados por ET1 ($\tan \delta \approx 0,15$) neste intervalo. De 100 °C em diante, a diferença de perdas dielétricas entre ET1 e as outras composições foi significativa, indicando que as alterações de composição e tipo de co-dopante propostas podem proporcionar materiais mais eficientes energeticamente.