

RESUMO - CIÊNCIA DOS MATERIAIS

CINÉTICA DE CRISTALIZAÇÃO EM VITROCERÂMICAS DOS SISTEMAS BAO–TiO₂–SiO₂ E CAO–TiO₂–SiO₂

Gleyson Tadeu De Almeida Santos (gleyson.santos@unesp.br)

Wagner Da Silveira (wagnerdelages@hotmail.com)

Agda Eunice De Souza Albas (agda.souza@unesp.br)

Silvio Rainho Teixeira (silvio.rainho@unesp.br)

Lauren Rayna Lima Colnago (lauren.colnago@unesp.br)

Ana Karla Vieira Santos (ak.santos@unesp.br)

A compreensão dos mecanismos de cristalização em vitrocerâmicas é essencial para o controle de suas propriedades funcionais. Neste trabalho investigou-se a cinética de cristalização e a energia de ativação associada à formação de fases perovskita em sistemas vítreos BaO–TiO₂–SiO₂ e CaO–TiO₂–SiO₂. Os vidros foram obtidos pela técnica de fusão/resfriamento a 1450 °C, utilizando óxidos e carbonatos precursores em proporções estequiométricas definidas a partir dos diagramas de fases ternários. As análises térmicas diferenciais (DTA) foram realizadas em diferentes taxas de aquecimento (10–35 °C min⁻¹) para determinação das temperaturas de cristalização e cálculo das energias de

ativação segundo o método de Kissinger. As amostras cristalizadas foram caracterizadas por difração de raios X (DRX), espectroscopia micro-Raman e espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), complementadas por análises de fluorescência de raios X (FRX). Os resultados mostraram que o processo de cristalização é fortemente dependente da composição e da temperatura. Para o sistema Ca–Si, a energia de ativação média foi de 362 kJ mol^{-1} , indicando nucleação volumétrica controlada pela difusão de íons Ti^{4+} . Já no sistema Ba–Si, valores próximos de 295 kJ mol^{-1} sugerem um mecanismo dominado por crescimento superficial de cristais. As análises DRX e Raman confirmaram a formação das fases perovskita CaTiO_3 e BaTiO_3 , acompanhadas de fases secundárias metaestáveis (CaTiSiO_5 , $\text{Ba}_2\text{TiSi}_2\text{O}_8$). As bandas FTIR mostraram a reorganização da rede Si–O–Ti com o aumento do tempo de tratamento térmico, evidenciando a transição da estrutura amorfa para cristalina. Os resultados demonstram que o controle da taxa de aquecimento e da temperatura de nucleação permite ajustar a cinética de cristalização e otimizar a formação das fases perovskita, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de vitrocerâmicas funcionais com propriedades dielétricas e mecânicas aprimoradas.

Palavras-chave: vitrocerâmicas; cristalização; $\text{BaO-TiO}_2\text{-SiO}_2$ e $\text{CaO-TiO}_2\text{-SiO}_2$.