

Síntese e Caracterização de vidros Devitrita com diferentes concentrações de Pt⁰.

Heloisa D. Orsolini¹, Shiv P. Singh², Alisson M. Rodrigues², Edgar D. Zanotto³

1. Estudante de IC da Universidade Federal de São Carlos; * heloisado@hotmail.com

2. Pesquisador do Depto. de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de São Carlos DEMA, São Carlos/SP

3. Professor Titular no Depto. de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de São Carlos DEMA, São Carlos/SP

Palavras Chave: Devitrita, Platina, Vitrocerâmicas.

Introdução

Nos últimos anos, vitrocerâmicas tem ser tornado um fascinante material para estudos científicos e aplicações tecnológicas. Suas excelentes propriedades as tornam materiais ideais para serem aplicados em alta tecnologia. Comercialmente viáveis, os vidros do sistema CaO-Na₂O-SiO₂ são facilmente obtidos e são excelentes candidatos a formar novas vitrocerâmicas, exceto o fato que sua cristalização é essencialmente superficial. Portanto, neste trabalho nós obtivemos um vidro de composição Na₂Ca₃Si₆O₁₆ (devitrita-NCS) [1, 2] e adicionamos diferentes concentrações de platina com o objetivo de obtermos cristalização volumétrica. Ressaltamos que aplicação de nanometais em vidros com o objetivo de obter nucleação volumétrica é uma área excitante do ponto de vista de novas descobertas para a ciência dos vidros.

Resultados e Discussão

Vidros 10Na₂O-30CaO-60SiO₂-xPt (mol %) com diferentes concentrações de platina (x = 0, 0,01 e 0,1 em peso %) foram preparados a partir de reagentes de alta pureza (Na₂CO₃ (Vetec Química Fina), CaCO₃ (Synth), SiO₂ (Zetasil 2) e PtCl₄ (Sigma Aldrich)). Os reagentes foram pesados, homogêneos e a mistura obtida foi adicionada a um cadinho de platina. Em seguida, a mistura obtida foi inserida em um forno elétrico, a temperatura foi cuidadosamente elevada até 1550 °C onde permaneceu por 4 horas. Daí o líquido obtido foi vertido entre duas placas de inox. Um tratamento de recozimento foi realizado em 590 °C por um tempo de 2 horas.

A caracterização dos vidros obtidos foi realizada via Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC) a (10 °C/min), onde a temperatura de transição vítrea encontrada foi de 437 °C para todos os vidros. A presença de Pt⁰ no vidro foi confirmada por Microscopia Eletrônica de Transmissão (TEM). O resultado de espectroscopia de infravermelho (FTIR) dos vidros é mostrada na Fig. 1 com as bandas características para Ca-Si-O, Na-Si-O e Si-O [3]. Os vidros que contém Pt⁰ mostram bandas de maior reflexão do que o vidro base (sem Pt). Amostras com formato cúbico (3,0 x 3,0 mm³) foram submetidas a um tratamento térmico em 640 °C por um tempo de 3 horas. Este tratamento teve o objetivo de formar novos núcleos na matriz vítrea. Em seguida, essa mesma amostra foi tratada em 800 °C durante 10 minutos com o objetivo de crescer os núcleos formados até tamanho detectáveis por Microscopia Ótica. A Fig. 2 mostra micrografias obtidas a partir da superfície polida de amostras, com diferentes concentrações de Pt⁰ (x = 0, 0,01 e 0,1), submetidas ao tratamento térmico descrito anteriormente.

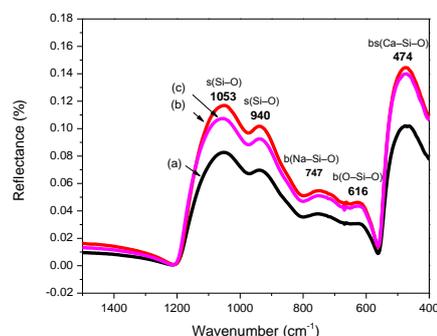


Figura 1. Espectros do FTIR dos vidros que contêm (a) 0, (b) 0,01 e (c) 0,1 %, em peso, de Pt⁰ no vidro NCS.

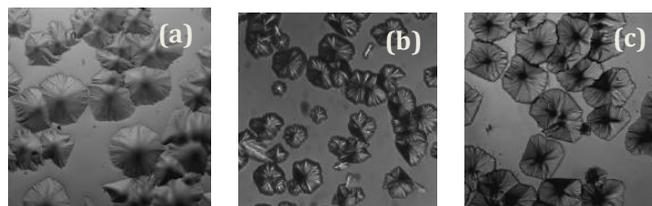


Figura 2. Imagens de microscopia óptica (50x) dos cristais sobre a superfície polida dos vidros que contêm (a) 0, (b) 0,01, e (c) 0,1 de Pt após tratamento térmico a 800° C durante 10 minutos.

Conclusões

O efeito da Pt sobre o processo de cristalização da devitrita foi estudado. Experimentos de DRX, FTIR, DSC e microscopia óptica foram utilizados e os resultados obtidos indicaram a presença de Pt⁰. Também foi verificado, em algumas amostras, a ocorrência de cristalização volumétrica. Este resultado é extremamente relevante no aspecto científico uma vez que a Pt mostrou-se um agente nucleante para o sistema estudado.

Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP pelo apoio financeiro. Eles também agradecem LaMaV e DEMa pela infraestrutura.

1. E. D. Zanotto, *J. Non-cryst. Solids*, 129 (1991) 183-190.
2. H. Butt, K. M. Knowles, Y. Montelongo, G. A. J. Amarantunga, T. D. Wilkinson, *ACS Nano*, 8 (2014) 2929-2935.
3. V. Kahlenberg, D. Girtler, E. Arroyabe, R. Kaindl, D. M. Töbrens, *Miner Petrol*, 100 (2010) 1-9.