

Síntese e caracterização de vidros óxidos contendo nanopartículas de metais de transição.

Murilo Montesso¹ (PG), José M. Caiut² (PQ), Marcelo Nalin¹ (PQ)*

*mnalin@ufscar.br

¹Laboratório de Vidros Especiais (LaVIE)- Departamento de Química – UFSCar, São Carlos, SP

²Departamento de Química - FFCLRP – USP- Ribeirão Preto, SP

Palavras Chave: vidros óxidos, nanopartículas, metais de transição

Introdução

Vidros de metais pesados têm atraído o interesse dos pesquisadores devido a potencialidade de suas aplicações como dispositivos totalmente ópticos, tais como chaveadores, limitadores ou ainda como geradores de frequência. Dentre os requisitos mais importantes para tais aplicações podemos citar os altos valores de índice de refração linear e não-linear. Tais propriedades podem ser melhoradas adicionando-se às matrizes vítreas nanopartículas metálicas [1-3]. Uma das características da presença de nanopartículas metálicas em vidros é o aparecimento de uma absorção óptica na região do visível, devido à ressonância de plasmons de superfície (SPR). Vidros contendo tungstênio e antimônio apresentam as qualidades necessárias para aplicações em dispositivos totalmente ópticos. Dependendo do metal de transição incorporado na matriz vítrea, pode-se obter nanopartículas que podem melhorar as propriedades ópticas e mesmo lhe conferir propriedades magnéticas.

Neste trabalho foram preparados vidros no sistema $\text{SbPO}_4\text{-WO}_3\text{-PbO}$ dopados com NiCl_2 e/ou AgCl . As propriedades térmicas dos vidros foram estudadas por Análise térmica, as propriedades ópticas por espectroscopia na região do UV-Vis, infravermelho, M-Lines e luminescência, enquanto as propriedades estruturais foram investigadas usando espectroscopia Raman, EPR e microscopia eletrônica de transmissão (MET).

Resultados e Discussão

Os vidros foram sintetizados em cadinho de platina pelo método de choque térmico. Para os dois sistemas foram realizados tratamentos térmicos em temperaturas específicas, acima da transição vítrea, (T_g), a fim de realizar a nucleação e crescimento das nanopartículas no interior da matriz. Após os tratamentos, nota-se uma mudança na coloração das amostras. Nos espectros de UV-Vis das amostras tratadas dos sistemas $\text{SbPO}_4\text{-WO}_3\text{-PbO-NiCl}_2$ e $\text{SbPO}_4\text{-WO}_3\text{-PbO-NiCl}_2\text{-AgCl}$, há o surgimento de uma banda de absorção em 700 e

530 nm, respectivamente, (Figura 1a e 1b). Essa característica é possivelmente decorrente da ressonância de plasmons de superfície das nanopartículas presentes na matriz. A MET mostra a presença de nanopartículas com tamanho médio entre 1-2 nm para o sistema contendo apenas níquel e entre 2-3 nm para as amostras contendo prata e níquel.

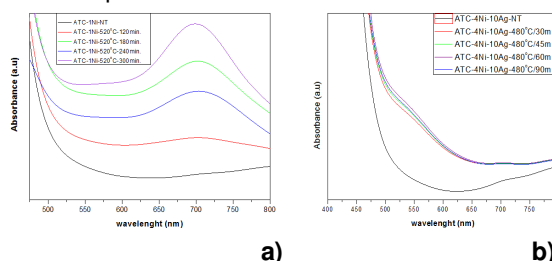


Figura 1. Espectros de UV-Vis das amostras dos sistemas a) $\text{SbPO}_4\text{-WO}_3\text{-PbO-NiCl}_2$ e b) $\text{SbPO}_4\text{-WO}_3\text{-PbO-NiCl}_2\text{-AgCl}$.

Observa-se que as amostras apresentam uma banda de emissão larga, estendendo-se de 1,3 a 1,75 microns, quando excitadas com laser em 980 nm, decorrentes da presença de Ni^{2+} . A intensidade da emissão é dependente da presença das nanopartículas.

Conclusões

Vidros com altos valores de índice de refração lineares ($>2,0$) foram obtidos, para ambos os sistemas.

Nanopartículas metálicas foram obtidas por tratamento térmico controlado em temperaturas acima de T_g .

Os vidros apresentam emissão de banda larga na região entre 1,3 e 1,75 microns.

Agradecimentos



¹ D. Ricard, et al., *Opt. Lett.* **1985**, 10, 51.

² W.P. Halperin, *Rev. Mod. Phys.* **1986**, 58, 533.

³ D. Ila, et al., *Nucl. Instrum. Methods B*, **2000**, 166, 84