

Estudo das propriedades ópticas de vidros à base de tungstênio contendo metais alcalinos

Nicole Ieno Fernandes¹ (IC), Marcelo Nalin¹ (PQ)*

nalin@fc.unesp.br

¹ Departamento de Física – Faculdade de Ciências -UNESP – Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube, 14-01 – CEP 17033-360 – Bauru – SP – Brasil.

Palavras Chave: Vidros, fotocromismo, termocromismo

Introdução

Os objetivos deste trabalho são a preparação e caracterização de novas composições vítreas à base de tungstênio, contendo metais alcalinos (Li, Na e K) os quais encontram aplicações em diversas áreas da ciência dos materiais, incluindo principalmente, materiais sensíveis e fotônica. A base do estudo consiste em analisar a influência do cátion e de sua concentração nas propriedades estruturais e ópticas dos vidros no sistema $1-x(0,5\text{WO}_3-0,5\text{SbPO}_4)-x(\text{M}_2\text{O})$ com $\text{M}=\text{Li}$, Na ou K e $0,5 \leq x \leq 0$, em % molar.

As novas composições vítreas contendo diferentes concentrações de metais alcalinos foram caracterizadas por análise térmica (DSC), espectroscopia na região do infravermelho, espectroscopia Raman e na região do UV-Vis. Os índices de refração foram obtidos por espectroscopia M-Lines.

Resultados e Discussão

Os dados de DSC mostram que a estabilidade frente a cristalização das composições contendo metais alcalinos é bem superior (acima de 70°) ao dos vidros binários $\text{SbPO}_4\text{-WO}_3$.

Os primeiros resultados mostram que estes vidros apresentam tanto foto como termossensibilidade. Estes fenômenos são causados por mudanças químicas (variação de estados de oxidação) induzidas pela luz ou pela temperatura e se manifestam através de variações nas propriedades ópticas dos materiais (mudança no índice de refração, ou do coeficiente de absorção). Estudos fotossensíveis estão sendo realizados irradiando as amostras vítreas com um laser de comprimento de onda $\lambda=458\text{nm}$.

No caso da termossensibilidade, a mudança de cor no vidro é conseguida por tratamentos térmicos acima da temperatura de transição vítrea. Neste caso, a mudança na coloração do vidro é caracterizada pelo aparecimento de uma banda de absorção estreita na região do visível do espectro eletromagnético, como pode ser visto na Figura 1. No caso do processo de fotocromismo, após a irradiação do vidro o laser, ocorre o aparecimento

de uma banda de absorção larga que pode se estender do visível à região do infravermelho, e que é comumente atribuída a transferência de carga entre os íons W, bem como, a redução dos íons W que passam do estado de oxidação W^{6+} para W^{5+} , possibilitando assim transições do tipo d-d. As propriedades fotossensíveis são reversíveis realizando tratamentos térmicos à baixa temperatura, entretanto as termocrômicas são irreversíveis. O tratamento térmico controlado, em temperaturas acima da temperatura de transição vítrea pode levar a preparação de vidros contendo nanopartículas. A cristalização controlada vem sendo estudada usando microscopia eletrônica de transmissão e difração de raios X.

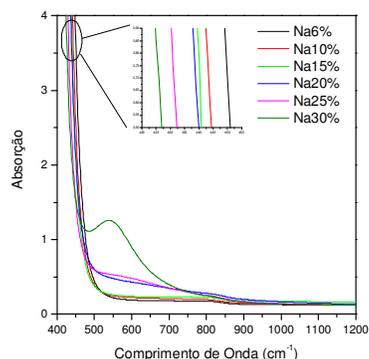


Figura 1 – Espectros de absorção dos vidros tratados por diferentes tempos

Conclusões

Os vidros à base de tungstênio contendo metais alcalinos apresentam o efeito de fotocromismo que é um fenômeno reversível através de um tratamento térmico a 150° por uma hora.

Quando submetidos ao tratamento térmico, estes materiais apresentam o fenômeno de termossensibilidade, entretanto este fenômeno é irreversível.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq- PIBITI e a FAPESP pelo auxílio financeiro e ao LAMF do IQ – UNESP Araraquara, pelas medidas de DSC e IV.