PROPRIEDADES ESTRUTURAIS DE VIDROS TELURETOS NA MATRIZ TeO2-ZnO-BaO

José Leonardo Correa Dos Santos (PIBIC/UEPG), Jaqueline Valeski Gunha, Andressa Novatski (Orientador), leonardocs1501@gmail.com ; anovatski2@gmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de física

Ciências Exatas e da Terra; Física; Física da Matéria Condensada.

Palavras-Chave: *Ta2O5, espectroscopia Raman, propriedades físicas*

Resumo

Este estudo visa aprimorar as propriedades estruturais de uma matriz vítrea na composição $65TeO_2$-(15-x)ZnO-20BaO-xTa_2O_5, sendo x= 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 mol%. As amostras foram submetidas as técnicas de: Difração de Raios-X, densidade pelo método de Arquimedes e espectroscopia Raman. Os resultados mostraram que a de obtenção de vidros por *melt quenching* é adequada para essas composições. Observamos ainda que com a adição de Ta_2O_5 obtemos uma rede vítrea mais polimerizada.

Introdução

Devido ao crescente avanço tecnológico, a busca por novos materiais para a aplicação em dispositivos ópticos em comunicações tem se intensificado ao longo dosanos. Vidros baseados em TeO_2 são bons candidatos para esse tipo de aplicação, visto que este apresenta altoíndice de refração (n=2,1 a 2,3), boa estabilidade vítrea (~100ºC) e ampla janela óptica (~de 0,3 a 5µm)[1,2]. Nestesentido, o objetivo deste estudo é preparar e caracterizar as propriedades físicas e estruturais de vidros teluretos na composição $65TeO_2$-(15-x)ZnO-20BaO-xTa_2O_5,sendo x= 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 mol%.

Materiais e Métodos

As amostram foram preparadas pela técnica de *melt quenching* que consiste em fundir o material previamente homogeneizado em 900 ºC em um cadinho de alumina por 30 minutos, após isso o liquido foi vertido em um molde de latão previamente aquecido a 300 ºC onde o mesmo passou por um tratamento térmico durante 240 minutos. Após o resfriamento, as amostras foram cortadas, polidas e maceradas conforme sua caracterização. Para a técnica de difração de raios- X(DRX) foi realizada com um difratômetro Rigaku Ultima-IV. Para as medidas de densidade utilizamos uma balança Shimadzu (AY220), com precisão de 10^{-4}g. Para as medidas de espectroscopia Raman, foi utilizado um espetrometro da Horiba modelo XPLORa com laser de excitação de 532 nm, objetiva de 50x no range de 60 a 1000 cm^{-1}.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos por meio da técnica de DRX confirmaram a natureza amorfa das amostras, visto que os difratogramas não apresentaram pico de cristalinidade. Os resultados de densidade mostraram um aumento no valor de 5,44 para 5,77 g/cm³ com a adição de Ta_2O_5. Esse aumento pode ser explicado em termos da massa molar do Ta_2O_5 (441,893 g/mol) ser maior quea do ZnO (81,38 g/mol). A partir dos valores de densidadefoi possível calcular a densidade de empacotamento de oxigênios (OPD) a qual variou de 62,86 para 64,23 mol/L. Esse aumento pode ser atribuído pela adição de um oxido composto por 5 oxigênios e a retirada de um composto que contem 1 oxigênio. A OPD também é um indicativo demaior ou menor polimerização da rede vítrea. Valores baixos de OPD significam criação de oxigênios não ligados (NBO) o que pode diminuir a estabilidade térmica e prejudicar propriedades ópticas[2].

Os espectros Raman apresentaram bandas que, segundo a literatura podem ser indexadas nas posições: 456, 615, 668, 732 e 782 cm^{-1} para ligações Te-O-Te, unidades de TeO_4, unidades de TeO_4 com NBO, unidades de TeO_3 e unidades de TeO_3+1, respectivamente. Após a obtenção dos espectros foi efetuada uma deconvolução gaussiana fixando as posições conforme a literatura[1,2]. A partir desta analise foi possível observar que adicionando Ta_2O_5 ocorre uma diminuição das unidades de TeO_3aumentando as unidades de TeO_3+1 e TeO_4, demonstrando uma polimerização da rede vítrea. Os resultados de espectroscopia Raman confirmaram o que foi observado nas medidas de densidade e valores de OPD.

Conclusão ou Conclusões

A adição de Ta_2O_5 à base $65TeO_2$-15BaO-20ZnO alterou suas propriedades físicas e estruturais deste sistema, onde: A análise de DRX, confirmou que todas as amostras apresentam uma natureza amorfa sem nenhum registro de picos cristalinos. As propriedades mostraram um aumento da densidade e massa molar conforme a concentração de Ta_2O_5. Nas propriedades estruturais observamos uma diminuição nas unidades com NBO demonstrando que a adição de Ta_2O_5 aumenta a polimerização da rede.

Agradecimentos

Agradeço ao C-LABMU/UEPG e Universidade Estadual de Ponta Grossa pela bolsa.

1. El-Mallawany R. The optical properties of tellurite glasses. **J Appl Phys**.1992;72(5):1774–7.
2. Novatski A, Somer A, Gonçalves A, Piazzetta RLS, et al.Thermal and optical properties of lithium-zinc-tellurite glasses. **Mater Chem Phys**.2019;231:150–8.