

OBTENÇÃO DE VIDROS FOSFATO A PARTIR DE FOSFORITA NATURAL

Juliana Pereira de Souza e José Roberto Martinelli
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Vidros à base de fosfato têm sido intensamente investigados podendo ser utilizados num amplo espectro de aplicações, tais como hospedeiros de íons de terras-raras para vidros *lasers*, fibras e lentes ópticas, selagem hermética, eletrodos, dispositivos de lixiviação aplicados à agricultura, e matrizes para imobilização de rejeitos nucleares [1-3]. Os vidros fosfatos para imobilização de rejeitos nucleares apresentam como vantagem a possibilidade de inclusão de rejeitos contendo fósforo e enxofre. A base estrutural dos vidros fosfatos são tetraedros constituídos por um átomo de fósforo no centro ligado a quatro átomos de oxigênio localizados nos vértices.

OBJETIVO

O presente trabalho investiga o uso de uma rocha fosfática denominada fosforita natural, rica em fosfato e outros constituintes tais como CaO, Fe₂O₃, SiO₂, Al₂O₃, MgO e F, como matéria-prima para a obtenção de vidros fosfatos, em substituição a compostos químicos com maior valor agregado.

METODOLOGIA

Misturas de fosforita com diferentes teores de fosfato de sódio foram fundidas na faixa de temperatura de 1050°C – 1250°C, utilizando cadinhos de alumina. O líquido foi lingotado em formas de aço inoxidável, ou vertidos em água. O material obtido foi analisado por meio de difratometria de raios X, para verificar o grau de amorfização, espectrometria de fluorescência de raios X

(EDX Shimadzu modelo 720), para determinar a composição final do vidro, análise térmica diferencial, para determinar as temperaturas de transição vítrea e cristalização, e testes de lixiviação para determinar a durabilidade química dos vidros. As densidades dos materiais foram determinadas utilizando o princípio de Arquimedes e picnometria a gás He. Amostras foram também analisadas por FTIR e a curva dilatométrica foi obtida na faixa de 20 – 900 °C.

RESULTADOS

Na 1ª composição (50% em massa de NaH₂PO₄ e 50% de fosforita), verificou-se por meio da difratometria de raios X que o material apresentava picos com reduzida intensidade relacionados a fases cristalinas, não sendo totalmente amorfo. Na 2ª composição (67% em massa de NaH₂PO₄ e 33% de fosforita), verificou-se que o material é amorfo. Pela análise de dilatometria foi possível obter o coeficiente de expansão linear do material como sendo: $22,2(1) \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ (figura 1). De acordo com esta curva, a temperatura de amolecimento é de 445°C. Na figura 2 podem ser observadas as curvas das análises térmicas diferencial, realizadas para amostras de ambas as composições. A temperatura de transição vítrea varia de 498 a 512°C. A temperatura máxima de cristalização é 657°C. Também foram realizados testes de durabilidade química (lixiviação). A 2ª composição apresentou melhores resultados em relação à 1ª composição.

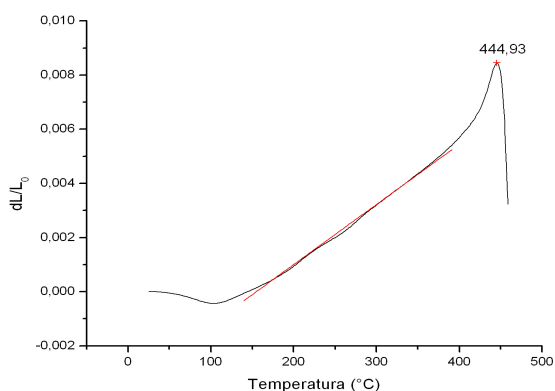


Figura 1. : Curva de dilatação linear em função da temperatura de uma amostra da segunda composição

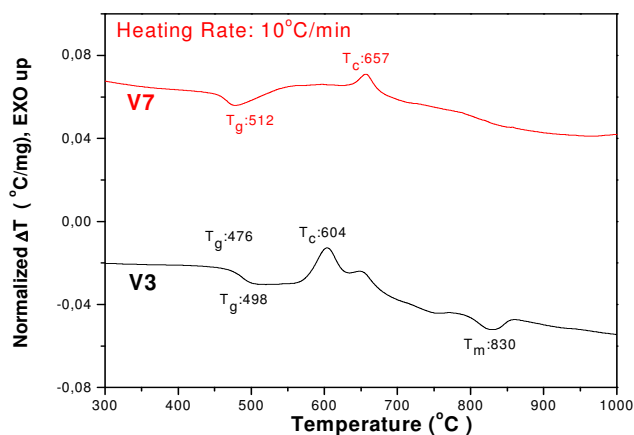


Figura 2. Curvas de análise térmica diferencial: V3 (50% de NaH_2PO_4 e 50% de fosforita); V7 (33% de fosforita e 67% de NaH_2PO_4). T_g = temperatura de transição vítrea; T_c = cristalização; T_m = fusão

A Tabela 1 apresenta a composição final da amostra V7 determinada por EDX.

Tabela 1. Composição do material V7.

V7	
Componente	% massa
P_2O_5	50,75
CaO	13,87
Fe_2O_3	13,11
Na_2O	7,21
Al_2O_3	6,64
BaO	3,04

Com base nos resultados de durabilidade química e difratometria de raios X foi escolhida a 2ª composição para a continuidade do projeto, pois esta composição apresenta as melhores propriedades. Foram realizadas medidas da densidade antes e após tratamentos térmicos para cristalização do material a 650°C/24h (temperatura de cristalização obtida pela curva de ATD).

CONCLUSÕES

Conclui-se que é possível a utilização da fosforita para a obtenção de vidros fosfato quando fosfato de sódio é adicionado para facilitar a fusão dos componentes. O coeficiente de dilatação térmica linear destes vidros é relativamente alto ($22,2 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) comparado a valores de outros vidros e materiais cerâmicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] NISHIDA, T., MAKI, K., SETO, M. Heat-resistivity and Local Structure of New Nuclear Waste Glass Composed of Calcium Aluminate and Lead Phosphate. *Radioisotopes* v. 48, p. 313 – 319, 1999.
- [2] SALES, B.C., BOATNER, L.A. Lead-Iron Phosphate Glass: A Stable Storage Medium for High-Level Nuclear Waste. *Science*, v. 226, p. 45-48, 1984.
- [3] DAY, D.E., WU, Z., RAY, C.S., HRMA, P., Chemical durable iron phosphate glass wasteforms, *J. Non Cryst. Solids* v. 241, p. 1-12, 1998.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq