

# Estudo da Mudança de Valência do Nióbio e os Efeitos Causados na Absorção Óptica em Vidros Niobofosfatos

Eraldo Cordeiro Barros Filho e José Roberto Martinelli  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

Vidros fosfatos são utilizados em aplicações ópticas específicas. Vidros niobofosfatos apresentam boa durabilidade química e transparência óptica na região do visível. Estes vidros geralmente apresentam cor amarelada quando obtidos em ar, porém, após tratamentos térmicos em atmosfera redutora passam a apresentar uma coloração azul escuro, ou quando realizados em atmosfera oxidante, passam a ser incolores. Propõe-se que este efeito esteja relacionado à difusão de átomos de hidrogênio ou oxigênio, respectivamente, na estrutura do vidro, ocasionando a alteração da valência do nióbio. No presente trabalho são estudados vidros niobofosfatos com composição nominal ( $23K_2O.40Nb_2O_5.37P_2O_5$ ). Análises espectroscópicas foram feitas a fim de se determinar a absorvância destes vidros antes e após tratamentos térmicos com a finalidade de investigar o coeficiente de absorção óptica  $\alpha$  dado pela fórmula de Beer-Lambert:

$$I = I_0 \cdot e^{-\alpha x}$$

Onde:

I intensidade transmitida do feixe de luz

$I_0$  intensidade inicial do feixe

$\alpha$  coeficiente de absorção

x espessura do material

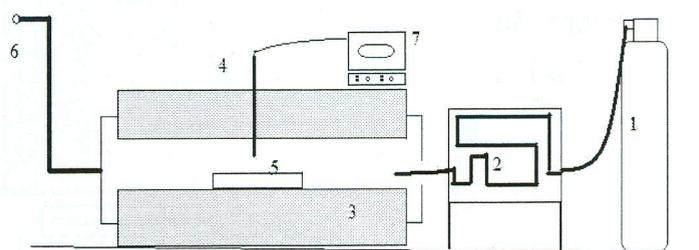
## OBJETIVO

Estudar a mudança de coloração de vidros niobofosfatos tratados termicamente com atmosferas redutoras e oxidantes e propor uma

explicação para este fenômeno. Determinar o coeficiente de absorção antes e após tratamentos de oxidação a partir de análises espectroscópicas.

## METODOLOGIA

Foram produzidos vidros niobofosfatos na forma de blocos  $10 \times 10 \times 50 \text{ mm}^3$  a partir da fusão de matérias primas inorgânicas e lingotamento em moldes de alumínio. Amostras foram cortadas e polidas para serem analisadas por espectroscopia de absorção óptica em um equipamento chamado Carey na faixa de 300nm à 800nm a fim de se estudar o coeficiente de absorção. A Figura 1 mostra um diagrama esquemático do aparato experimental utilizado para o tratamento de vidros em atmosfera oxirredutora.



- 1- Cilindro de gás
- 2- Misturador de gases
- 3- Forno elétrico tubular
- 4- Termopar
- 5- amostra
- 6- Sistema de exaustão
- 7- Controlador do forno

Figura1- Diagrama esquemático do aparato experimental

A Figura 2 mostra o coeficiente de absorção óptica em função do comprimento de onda para um vidro obtido em ar.

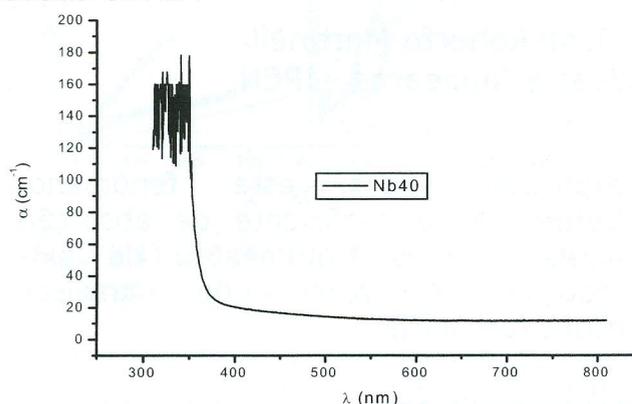


Figura 2- Coeficiente de absorção óptica para um vidro obtido em ar.

Em seguida as amostras foram tratadas termicamente em atmosfera redutora e obteve-se a mudança de coloração do vidro passando à azul escuro. Após o tratamento em atmosfera redutora obteve-se o espectro mostrado na Figura 3. Com esses dados preliminares notamos que não há uma mudança significativa do coeficiente de absorção, porém medidas mais precisas estão em progresso para melhor avaliar este fenômeno. Propõe-se a realização de tratamentos térmicos de vidros niobofosfato em atmosfera oxidante para avaliação da mudança de coloração.

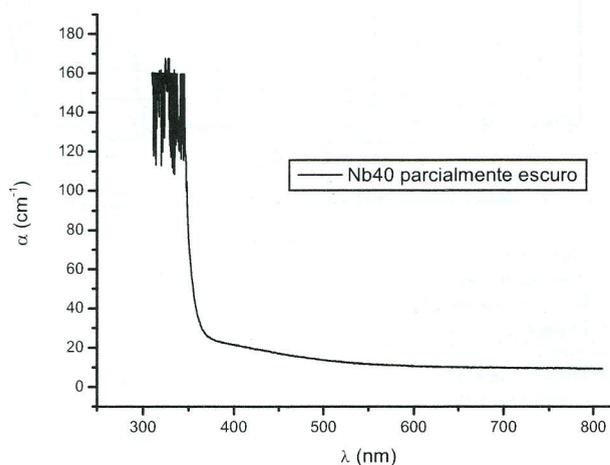


Figura 3- Coeficiente de absorção óptica de vidro após tratamento térmico em atmosfera redutora

Os resultados preliminares indicam que o coeficiente de absorção não varia após o tratamento térmico em atmosfera redutora porém, medidas com maior confiabilidade serão realizadas e apresentadas posteriormente. Também será estudada a mudança de coloração destes vidros após tratamento térmico em atmosfera oxidante e relacionada com a mudança de valência do nióbio.

## CONCLUSÕES

Vidros niobofosfatos obtidos em ar apresentam coloração amarelada, porém há uma mudança de coloração quando tratados termicamente em atmosfera redutora tornando-se azul escuro. Se a atmosfera for oxidante, os vidros tornam-se incolores. Propõe-se que a mudança de valência do nióbio causa a mudança de coloração dos vidros sendo que o nióbio passa de 5+ para 4+ quando o vidro é submetido a atmosferas redutoras e de 4+ para 5+ quando o vidro é submetido a atmosferas oxidantes. Propõe-se para a continuidade do trabalho a realização de análises espectroscópicas para investigar o coeficiente de absorção e a avaliação deste parâmetro em função do tempo, temperatura e atmosfera do tratamento térmico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] James E. Shelby, Introduction to Glass Science and Technology, The Royal Society of Chemistry (1997)
- [2] Arun K. Varshneya, Fundamentals of Inorganic Glasses, Academic Press, Inc(1994)
- [3] Jose Maria Fernandez Navarro, El Vidrio, CSIC, (1991)

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Agência Internacional de Energia Atômica, Projeto IAEA RLA-3/004, CNPq-PIBIC.