

CARACTERIZAÇÃO DA PERMEABILIDADE À ÁGUA DE ELEMENTOS CERÂMICOS DE $ZrO_2 - TiO_2$ POR TÉCNICAS FOTOACÚSTICAS PARA APLICAÇÃO EM SENSORES DE UMIDADE

Daniel Moura¹ (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)

Marcos Dias da Silva² (LAS/CTE/INPE)

RESUMO

O desenvolvimento e a caracterização de materiais para aplicação em sensores, especialmente sensores de umidade, tem sido o alvo de estudos do Grupo TECAMB (Tecnologias Ambientais do LAS) ao longo dos últimos 12 anos. Este trabalho faz parte do projeto de sensores cerâmicos do LAS e tem como objetivo a caracterização de elementos cerâmicos de $ZrO_2 - TiO_2$ para a aplicação como sensores de umidade do ar. A caracterização é feita através de medidas de permeabilidade do elemento sensor, ao vapor de água, utilizando técnicas fotoacústicas. O efeito fotoacústico, descoberto por Alexander Graham Bell em 1880, é obtido através da incidência de um feixe de luz modulado sobre a amostra em estudo, acoplada a uma célula fotoacústica. Este dispositivo consiste de um pequeno volume fechado, a pressão ambiente, ao qual é acoplado um microfone. A luz incidente é absorvida pela amostra gerando pulsos de calor que causam uma flutuação periódica de temperatura na camada de gás adjacente a amostra (geralmente ar a pressão ambiente) com a mesma frequência de modulação que a do feixe de luz incidente. A flutuação de temperatura causa a expansão e compressão dessa camada de ar, dando origem a ondas de pressão dentro da câmara, que são detectadas pelo microfone. Neste trabalho, uma amostra de cerâmica porosa é fixada na câmara fotoacústica, com o lado externo voltado para um ambiente onde a umidade é controlada. Dependendo da configuração experimental pode-se medir a variação da pressão interna da câmara fotoacústica em função da umidade, ou a variação da efusividade térmica da amostra em função da umidade. Medidas em função do tempo, do transiente entre uma umidade relativa e outra, permitem obter o tempo de difusão de vapor de água na amostra e a sua permeabilidade. Para o controle da umidade relativa dentro da célula foram utilizados recipientes parcialmente preenchidos com solução salina saturada. Os resultados obtidos mostram o comportamento do elemento cerâmico de $ZrO_2 - TiO_2$, sem dopagem, como sensor de umidade. Embora os resultados obtidos tenham sido satisfatórios, serão necessárias novas medidas em cerâmicas de $ZrO_2 - TiO_2$ para comprovar definitivamente a eficiência do elemento cerâmico $ZrO_2 - TiO_2$ como um sensor de umidade do ar. As novas cerâmicas a serem utilizadas terão temperatura de sinterização e dopagens variáveis em relação ao elemento cerâmico utilizado nessa etapa do projeto. A dopagem será feita com mistura de óxido de ítrio e terras raras.

¹ Aluno de Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade de Taubaté, E-mail: dnlmoura@bol.com.br

² Pesquisador do Laboratório Associado de Sensores e Materiais, E-mail: marcos@las.inpe.br