

CARACTERIZAÇÃO DE CERÂMICAS À BASE DE ZIRCÔNIA

Marcio Henrique de Carvalho, Eliana N. S. Muccillo
Divisão de Materiais Cerâmicos - MMC

OBJETIVO

Este trabalho tem como principais objetivos a conformação [1] de corpos de prova cerâmicos densos à base de zircônia e também o aprendizado e utilização de métodos de caracterização física [2] como, por exemplo, densidade aparente pelos métodos geométrico e hidrostático, dilatometria, sinterização de cerâmicas, determinação da condutividade elétrica pelo método da espectroscopia de impedância e análise microestrutural por observação em microscópio eletrônico de varredura (MEV).

METODOLOGIA

Materiais

Nesta segunda fase de treinamento e aprendizado das técnicas de análise, foram utilizados materiais de diferentes procedências:

- $ZrO_2:Y_2O_3$ com aproximadamente 2% mol de Y_2O_3 contendo diferentes porosidades. Estas amostras já foram entregues na forma de pastilhas sinterizadas e foram denominadas 1, 2, 3, 4, 5 e 6.
- $ZrO_2:MgO$ com 13% mol de MgO, este material foi entregue na forma de pó e foi denominado 7.
- $ZrO_2:MgO$ com 10% mol de MgO; este material foi entregue na forma de pó e foi denominado 8.
- $ZrO_2:Y_2O_3$ com 9% mol de ítria, este material foi entregue na forma de pó e foi denominado 9.

Métodos

A conformação das amostras foi feita por compactação uniaxial e isostática. A sinterização foi feita em um forno Lindberg ao ar. A análise de dilatometria foi realizada em um dilatômetro Netzsch DIL 402 E/7. A determinação da densidade aparente total pelo método geométrico foi feita medindo-se as dimensões e a massa da amostra. A densidade aparente foi obtida pelo método hidrostático que segue o princípio de Arquimedes, este já foi citado em relatórios anteriores. A análise de condutividade elétrica foi feita em um analisador HP 4192A em temperaturas entre 200 °C e 520 °C. Como material de eletrodo foi utilizada a prata coloidal.

RESULTADOS

Serão mostrados alguns resultados apenas para exemplo. Todos os demais resultados estão no relatório completo.

ZrO₂ : 13% mol de MgO (Amostra 7)

A relação área/espessura determinada é de 1,14 cm. Este valor é utilizado para o cálculo da resistividade elétrica. As medidas já foram feitas e os dados serão analisados em programas computacionais.

A figura 1 mostra um exemplo de uma medida feita à temperatura de 455 °C.

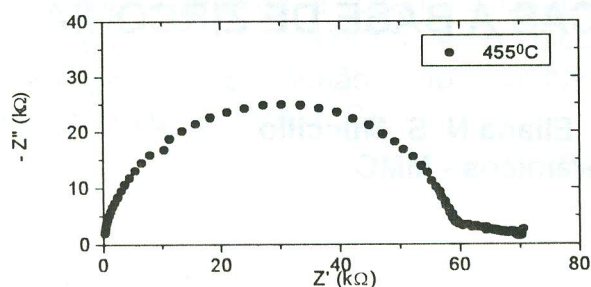


FIG. 1: Diagrama de Impedância à temperatura de 455 °C.

ZrO₂ : 2%mol de Y₂O₃ (Amostra 5)

Foram feitas as medidas de condutividade elétrica, que ainda serão analisadas. A figura 2 mostra um exemplo de uma das medidas à temperatura de 448 °C.

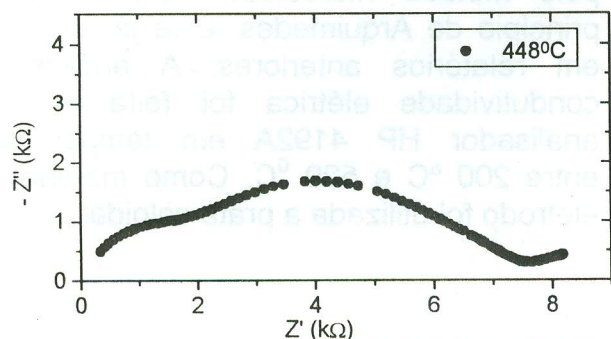


FIG. 2: Diagrama de Impedância da amostra 5 à temperatura de 448 °C.

Esta amostra foi sinterizada a 1250 °C e deve conter uma alta fração de porosidade. Por isso, foi difícil obter uma amostra sem trincas para a realização das medidas.

Diversas medidas em amostras com microestruturas diferentes estão sendo analisadas. Estão sendo preparadas amostras cerâmicas para observação em microscópio eletrônico de varredura. O procedimento usual de materiais na forma de pós consiste na preparação de uma suspensão, que é depositada sobre o suporte. Após a secagem, é feita uma deposição de carbono ou ouro por

sputtering. Este recobrimento tem a finalidade de possibilitar a observação. Amostras sinterizadas na forma de pastilhas cilíndricas são polidas com pastas adiamantadas e em seguida são atacadas termica ou quimicamente para revelar os contornos dos grãos. Em seguida é feita a deposição de ouro e o material está pronto para ser observado em microscópio. Algumas das amostras cerâmicas estão sendo preparadas com este fim.

CONCLUSÕES

Nesta etapa de treinamento foram estudadas amostras preparadas por diversos pesquisadores e com diferentes características físicas e microestruturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bill, Jorge Costa, Boletim técnico do Instituto de Tecnologia do Paraná número 54, 1988.
- [2] Ricci, D R; Filho, F. Ambrozio, Trabalho apresentado ao 28.º Congresso Brasileiro de Cerâmica em Contagem, MG, abril de 1984.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC, IPEN/CNEN.