Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

Cerâmicas porosas a base Al_2O_3-ZrO_2 sinterizadas obtidas por impregnação de fibra orgânica para aplicação refratária.

Tiago Delbrücke[1*](PG), Rogério A. Gouvêa[2](IC), Sergio da Silva Cava[1,2](PQ) [*]tiagodt@gmail.com

[1]Programa de Pós Graduação de Ciência e Engenharia de Materiais, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, UFPEL, 96010-900, Pelotas/RSl; [2]Graduação em Engenharia de Materiais, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, UFPEL, 96010-900, Pelotas/RS

Palavras Chave: *Cerâmicas porosas, método da réplica em matriz orgânica, Al_2O_3-ZrO_2.*

Introdução

O desenvolvimento de materiais cerâmicos porosos tem guiado o surgimento de novas tecnologias, destacando a área de materiais compósitos e proteção térmica pela presença de porosidade, possibilitando ganho de desempenho de vasos de pressão de motores-foguete e maior eficiência na proteção térmica[1].

O presente trabalho apresenta uma metodologia simples e versátil para a preparação de corpos porosos sinterizados obtidos por impregnação de fibras orgânicas. Os corpos porosos de $Al2O_3$ recobertos com ZrO_2 foram sintetizados através de método misto de síntese química[1] e réplica em matriz orgânica[2] visando a obtenção de corpos porosos sinterizados com baixa densidade e propriedades térmicas adequadas para aplicações em materiais refratários.

Resultados e Discussão

Os corpos porosos de $Al2O_3$-ZrO_2 foram preparados a partir dos hidróxidos de aluminio e de zircônio como precursores respectivamente, em solução aquosa, onde fibras orgânicas, algodão comercial, foram dispersas e impregnadas inicialmente em hidróxido de aluminio . Após este processo, realizou-se a eliminação dos solventes e fibras orgânicas através da calcinação a 1200°C durante 4 horas, onde ocorreu transição de fases do hidróxido de alumínio em α-alumina. Terminado o processo de calcinação, foi feita a adição de hidróxido de zircônio nas amostras e em seguida sinterizadas a 1700°C durante 4 horas com uma taxa de aquecimento de 2°C/min, onde pode-se observar a transição de fases de hidróxido de zircônio em zircônia.

A Figura 1 apresenta a imagem de MEV do corpo poroso de Al_2O_3-ZrO_2 indicando um bom crescimento de grãos ocasionado pela baixa taxa de aquecimento. Além disso, é possível verificar a sinterização via fase sólida, onde a densificação é controlada por difusão por contorno de grão e o crescimento de grãos é controlado pelo contorno de grão[3].

A Tabela 1 apresenta os resultados das determinações de propriedades termofísicas obtidas pelo método *Flash Laser* do corpo poroso de Al_2O_3-ZrO_2, com os valores da densidade geométrica foi possível chegar a um valor de 40,61% de porosidade. Estudos feitos anteriormente mostram que a Al_2O_3 quando isenta de porosidade apresenta uma condutividade térmica de 7 $W.m^{-1}.k^{-1}$[4] e para a ZrO_2 com 40% de porosidade apresenta uma condutividade térmica de 8 $W.m^{-1}.k^{-1}$[5].

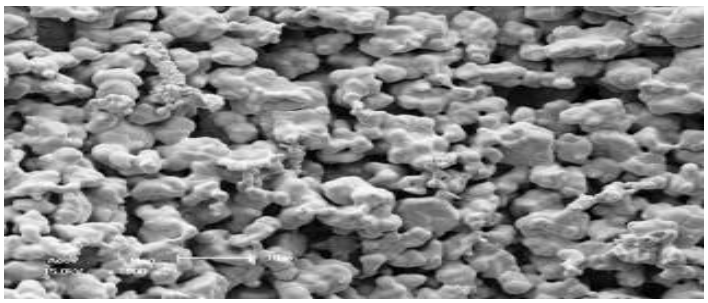

Figura 1. MEV de $Al2O_3$-ZrO_2 com aumento de 1000x.

Tabela 1. Análise de condutividade térmica.

Amostra	α [$10^6 m^2.s^{-1}$]	ρ [$kg.m^{-3}$]	Cp [$J.kg^{-1}.k^{-1}$]	k = α.ρ.Cp [$W.m^{-1}.k^{-1}$]
Al_2O_3-ZrO_2	1,09	2696	547,3	1,61

Conclusões

Tendo em vista os resultados encontrados e comparados com a literatura, podemos afirmar que o método da réplica, utilizando o algodão como matriz orgânica e a adição de zircônia proporciona ao material boas propriedades refratárias.

Agradecimentos

[1]Villas Boas, M. O. C.; Salomão, R.; Pandolfelli, V. C. *Cerâmica* **2007**,58, 361-367.
[2]Studart, A.; Gonzenbach, U.; Tervoort, E.; Gauckler, L. Journal of the American Ceramic Society **2006**, 89, 1771-1789.
[3]Bernard-Granger, G.; Guizard, C. Acta Materialia **2008**, 56, 6273-6282.
[4]Braulio, M.A.L.; Rigaud, M.; Buhr, A.; Parr, C.; Pandolfelli, V.C. Ceramics International **2011**, 37, 1705-1724.
[5]Nait-Ali, B.; Haberko, K.; Vesteghem, H.; Absi, J.; Smith, D.S. Journal of the European Ceramic Society **2007**, 27, 1345-1350.