

Obtenção de refratário de espinélio ($MgAl_2O_4$) impregnado com nanopartículas de alumina revestidas com sílica sobre matriz de juta e com adição de óxido de cobalto para aplicação aeroespacial

Rogério A. Gouvêa (IC)^{*1}, Sérgio da S. Cava (PQ)¹, Neftalí L.V. Carreño (PQ)¹

¹ Centro de Desenvolvimento Tecnológico - Curso de Engenharia de Materiais - Universidade Federal de Pelotas – Rua Félix da Cunha, 809. cep: 96010-000, Pelotas-RS. *rogerio-gouvea@hotmail.com

Palavras Chave: refratário, aeroespacial, nanopartículas.

Introdução

Cerâmicas refratárias são materiais com baixa condutividade térmica e alto ponto de fusão que são utilizados em isolamento térmico, sua eficiência é proporcional a redução do consumo energético e a sua durabilidade^[1]. Para aplicação aeroespacial é necessária a implementação de propriedades como dieletricidade, resistência à fratura, fluência e outras propriedades termomecânicas.

Com o objetivo de atender a essas necessidades foi proposta a utilização de um refratário de $MgAl_2O_4$ com propriedades melhoradas pela adição de nanopartículas de Al_2O_3 recobertas com SiO_2 numa matriz de juta. A formação de aluminossilicatos de alta temperatura foi facilitada pela adição de óxido de cobalto nanoparticulado. Essa rota permitiria aliar a inércia química e propriedades refratárias do espinélio com otimização de propriedades termomecânicas pela formação de grânulos de aluminossilicatos e ocupação de sítios tetraédricos pelos íons de cobalto.

Resultados e Discussão

As nanopartículas de alumina (Al_2O_3) e óxido de cobalto (CoO) foram sintetizadas pelo método dos precursores poliméricos a partir de nitrato de alumínio nonahidratado e nitrato de cobalto hexahidratado, respectivamente. Foram então preparadas as resinas de poliéster de cada metal que foram pré-calcinadas a 300°C por 2 horas, moídas em moinho e calcinadas a 950°C por 3 horas, originando as nanopartículas de alumina e óxido de cobalto (II). As nanopartículas de alumina foram então mergulhadas em tetra-etil-orto-silicato (TEOS) e evaporadas a 170°C em chapa de aquecimento. O composto resultante, alumina revestida com TEOS, foi então calcinado a 800°C por 3 horas gerando as nanopartículas de alumina recobertas com sílica (SiO_2).

As nanopartículas de alumina revestida com sílica e as nanopartículas de cobalto foram solubilizadas em solução de ácido acético e foram impregnadas em uma membrana de juta. Em seguida foi preparada uma solução aquosa saturada de nitrato de alumínio e nitrato de magnésio em proporção

estequiométrica para formação de espinélio, a qual foi gotejada na matriz e evaporada.

O material resultante foi calcinado e sinterizado a temperatura de 1500°C por 5 horas mantendo previamente a 1100°C por 45 minutos para transição de fase da alumina gamma para alumina alfa, a taxa de aquecimento foi controlada a 10°C/min durante toda a queima. A quantidade de cada componente empregado na síntese foi calculada de forma a manter 36% em peso de nanopartículas de alumina recobertas com sílica e 0,1% molar de nanopartículas de óxido de cobalto (II) no material, proporção ideal de aditivos segundo referências^[2,3].

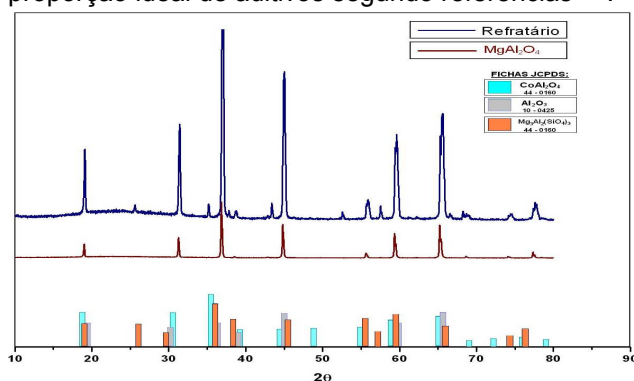


Figura 1. (a) Difratograma de raios-x do refratário e identificação dos picos principais.

Foi constatada a presença de aluminato de cobalto ($CoAl_2O_4$) e do mineral piropa ($Mg_3Al_2(SiO_4)_3$) em preferência a formação de mulita ($2Al_2O_3 \cdot SiO_2$). Foi detectada também presença de alumina residual devido presença de nanopartículas.

Conclusões

Visto a rota de síntese e os ensaios já realizados do material, percebe-se a potencial adaptação das propriedades físico-químicas do material para aplicação aeroespacial.

Agradecimentos



¹ Villas Boas, M. O. C.; Salomão, R.; Pandolfelli, V. C. *Cerâmica* **2007**, 58, 361-367.

² Quenard, O. et al. *Mater. Res. Bull.* **2000**, 35, 1979-1987.

³ Roy, J.; Maitra, S. *J. Eng. Sci. Tech. Rev.* **2010**, 3(1), 136-141.