

18-009

Segregação de Li₂O durante sinterização fast-fire do espinélio aluminato de magnésio sintetizado por precipitação em etanol

Bernardes, A.A.(1); Caliman, L.B.(1); Guimarães, K.L.(2); Gouvêa, D.(1);
(1) USP; (2) IPT;

O espinélio aluminato de magnésio (MgAl₂O₄), quando sinterizado sob condições específicas de pressão e temperatura, adquire alta resistência mecânica e transparência em comprimentos de onda entre o ultravioleta e o infravermelho, tendo aplicações em áreas aeroespaciais e militares. Quando fabricado com cristalitos de dimensões nanométricas, o espinélio adquire propriedades únicas e dependentes da sua microestrutura. Porém, a produção do aluminato de magnésio com estas propriedades pode ser dispendiosa devido às pressões extremamente elevadas aplicadas durante seu processamento via Spark Plasma Sintering (SPS), necessárias para a densificação e manutenção dos grãos em escala nanométrica. Uma estratégia bem-sucedida na produção do aluminato de magnésio mecanicamente resistente e transparente é através da síntese de nanopartículas dopadas com íons Li⁺, que vem se mostrando eficaz em promover a densificação do espinélio. Durante este trabalho, aluminato de magnésio com cristalitos de tamanho nanométrico dopado com lítio foi sintetizado pelo método da precipitação em etanol e sinterizado em forno tubular por diferentes tempos. O material foi química e fisicamente caracterizado para o estudo da segregação de dopantes na superfície e nos contornos de grãos, duas regiões de alta energia densamente presentes em nanomateriais policristalinos, quantificando o excesso de dopante nas interfaces do material ao longo das queimas e relacionando sua concentração com o processo de densificação e controle da nanoestabilidade. Foi verificado que o lítio segrega nas interfaces do aluminato de magnésio, mas preferencialmente nos contornos de grão, ocorrendo, porém, a substituição de alumínio e magnésio na superfície do material por lítio. Constatou-se que este comportamento é reversível pois, durante a queima, o lítio evapora da superfície do pó, o que faz com que a concentração de alumínio e magnésio volte a aumentar na superfície do material. Este entendimento pode ser um ponto chave para o correto processamento do material por SPS, que visa a estabilização dos grãos nanométricos (contornos de grão) e eliminação de superfície (poros).