

PROCESSAMENTO DOS MATERIAIS CERAMICOS À BASE DE

NITRETO DE SILÍCIO

PRODUÇÃO TÉCNICO CIENTÍFICA
DO IPEN
DEVOLVER NO BALCÃO DE
EMPRÉSTIMO

Sonia R. Homem de Mello Castanho

IPEN/SP - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares de São Paulo

Trav. R, 400 – Cidade Universitária Armando Sales de Oliveira

Cep 05508-900, Pinheiros, São Paulo/SP

Tel: 011 816 9351/ fax: 011 816 9370/ email: smello@net.ipen.br

Na fabricação de componentes cerâmicos, o fato de se utilizar um pó de partida que possua as características adequadas, nem sempre irá garantir a obtenção de um produto com boas propriedades. Muitos estudos têm confirmado que a variação nas propriedades que determinam a fiabilidade de um produto cerâmico para uma determinada aplicação está diretamente relacionada com a reprodutibilidade das condições de processamento do pó até o produto final. Desta forma, o conhecimento e controle das variáveis de processo são imprescindíveis para melhorar a confiabilidade nas características finais do material.

Entre os materiais que se destinam a aplicações estruturais, o nitreto de silício desperta particular interesse para ser utilizado onde a resistência mecânica à fratura, ao desgaste e ao choque térmico, sejam fundamentais. Entretanto, para que ocorra um aumento efetivo na demanda tecnológica deste material, é necessário contornar algumas limitações. Entre estas, o pó de Si_3N_4 apresenta uma forte tendência à oxidação e durante a sua sinterização, necessita da utilização de aditivos promotores de fase líquida para auxiliar a densificação. Nos últimos anos, tem sido desenvolvidos com êxito, diversos métodos de síntese visando a obtenção de pós com pequeno tamanho de partícula, elevada pureza e, principalmente, com baixos teores de oxigênio. Mesmo apresentando boas características, durante o manuseio até a etapa de sinterização, estes pós estão sujeitos à formação espécies oxidadas em sua superfície (SiO_2 , $\text{Si}_x\text{N}_x\text{O}_y$), que por sua vez, irão interferir na formação da fase líquida durante a sinterização. Depois de sinterizado, esta fase líquida, em geral, permanece como fase secundária, amorfa e/ou cristalina, nos contornos de grãos, comprometendo as propriedades finais do Si_3N_4 . Em adição, o nitreto de silício não se funde e sim se nas temperaturas usuais de sinterização (0,1 MPa de N_2 a 1900 °C). Esta tendência, se contrapõe com a necessidade de se utilizar temperaturas elevadas de sinterização uma vez que é um composto com elevado grau de ligações covalentes o qual lhe confere um baixíssimo coeficiente de difusão. Estes dois desafios

tecnológicos têm sido alvo de vários centros de pesquisa a nível mundial com materiais cerâmicos. Neste trabalho, são apresentados os resultados dos estudos realizados com processamento de nitreto de silício utilizando processo convencionais como conformação colagem em meio aquoso e sinterização sem pressão.

Utilizando-se técnicas como espectroscopia fotoeletrônica de raios-X, microscopia óptica, eletrônica de varredura e de transmissão foi possível acompanhar os níveis de oxidação na superfície do pó em cada etapa de processamento e estudar o comportamento de sinterização em função dos leitos de proteção utilizados para de sinterização de nitreto de silício em atmosfera de nitrogênio.

Verificou-se que com o controle efetivo das distintas etapas de processo como preparação das suspensões, colagem em gesso e sinterização com leito de pó e em atmosfera de N_2 , foi possível reduzir a oxidação na superfície do nitreto de silício obtendo-se um material com propriedades compatíveis com os dados reportados na literatura.