

COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE APARENTE DE PASTILHAS DE NbAl₃

V. S. Gonçalves, C. J. Papini, R. M. Leal Neto
Av. Lineu Prestes, 2242, Cid. Universitária, São Paulo/SP, CEP: 05508-900 – val_sa@ig.com.br
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares

RESUMO

Os compostos intermetálicos do sistema binário Nb-Al, em particular o NbAl₃, constituem uma classe de materiais de elevado interesse para aplicações estruturais envolvendo altas temperaturas. A síntese por combustão tem se mostrado uma alternativa atraente no processamento destes compostos, possibilitando a obtenção de produtos densos mediante o controle das variáveis do processo. A eficiência da sinterização, neste processo, pode ser avaliada mediante a determinação da densidade aparente de pastilhas reagidas, o que torna oportuno a adoção de um método de análise relativamente simples, rápido e preciso. A imersão em água, segundo o princípio de Arquimedes, (padronizada pela norma ASTM C 373-88 (99) para análises de produtos de cerâmica branca), é normalmente utilizada com esta finalidade. Contudo, para materiais metálicos, este método pode provocar uma oxidação excessiva, prejudicando análises posteriores na mesma amostra. Neste trabalho, alguns métodos alternativos (aplicação de selantes: parafina e teflon, e redução do tempo de fervura) foram investigados e comparados com os resultados obtidos segundo a referida norma e também com os de picnometria de mercúrio.

Palavras-Chave: Densidade, Picnometria, Intermetálicos, Síntese por Combustão

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos e, sobretudo, mais recentemente, os compostos intermetálicos, em especial os aluminetos e silicetos, têm sido considerados como candidatos potenciais para aplicações estruturais envolvendo altas temperaturas. Um conjunto de propriedades como alta resistência mecânica e à oxidação em temperaturas elevadas, aliadas a uma baixa densidade, explicam tal interesse ^(1,2). Entre os intermetálicos que têm sido investigados para aplicações na indústria aeroespacial, encontram-se os compostos do sistema binário Nb-Al ⁽³⁾. Esse sistema apresenta três fases intermetálicas. Dentre elas, o NbAl₃ possui um alto ponto de fusão e a menor densidade (4,54g/cm³), em razão do seu alto teor de alumínio. Além disso, é o único que se funde congruentemente e apresenta uma faixa de variação de composição desprezível ⁽³⁾. Em virtude de tais características, as técnicas convencionais de processamento (fusão a arco ou indução, metalurgia do pó associada à fusão) destes materiais apresentam muitas dificuldades, demandando longos tempos de síntese em altas temperaturas, equipamentos caros e complexos e uma grande quantidade de energia em razão das sucessivas fusões necessárias para se obter um material homogêneo ^(4,5). Nesse contexto, as reações por combustão representam um método alternativo de grande interesse para a produção desses e outros compostos, e têm sido objeto de investigação de muitos autores nos últimos anos ⁽³⁻⁹⁾. Essa técnica de síntese envolve reações altamente exotérmicas entre uma mistura de reagentes, possibilitando a obtenção do produto desejado ^(3,6). Em decorrência das elevadas temperaturas atingidas no processo, os produtos apresentam um alto grau de pureza em comparação aos reagentes, havendo a possibilidade de promover a síntese e densificação (sinterização) simultaneamente à reação ^(4,5,8).

Em processos de síntese por combustão, a eficiência da reação pode ser avaliada pela natureza dos produtos formados (reação completa ou incompleta) e pela temperatura de combustão. Um dos

2401 - 2406

10064