

ESTUDO DE SINTERIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DE CARBETOS COM ADITIVOS ÓXIDOS

Rafael Turrini Purgato, Juliana Marchi e Ana Helena de Almeida Bressiani

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / Centro de Ciência e Tecnologia dos Materiais

INTRODUÇÃO

A obtenção de produtos cerâmicos com microestrutura homogênea e alta resistência mecânica requer a eliminação dos aglomerados entre as partículas, que são formados pela atuação das forças superficiais de van der Waals entre elas. Além de dificultar a conformação, a presença de aglomerados impede que se misture de maneira eficiente partículas de matérias-primas distintas[1].

A eliminação dos aglomerados pode ser efetuada introduzindo-se as partículas em um meio líquido, que possibilite atenuar os efeitos prejudiciais das forças atrativas de van der Waals durante o processamento[1].

Na área das cerâmicas avançadas, destacam-se as cerâmicas covalentes. Estas apresentam uma elevada importância tecnológica e são representadas principalmente pelos nitretos e carbetos. A principal característica que justifica sua importância é a alta resistência estrutural, sob condições de trabalho em temperaturas elevadas[2]. Destacam-se aqui cerâmicas à base de carbeto de silício (SiC), de titânio (TiC), de nióbio (NbC) e de tântalo (TaC).

OBJETIVO

Caracterização reológica de suspensões dos pós puros dos carbetos de silício (SiC), nióbio (NbC), tântalo (TaC), titânio (TiC) e do óxido de alumínio (Al_2O_3). Caracterização microestrutural de amostras de carbetos com aditivos óxidos sinterizadas a $1950^{\circ}C/1h$.

METODOLOGIA

Para estudo do Potencial Zeta dos pós puros o dispersante utilizado foi uma solução de água deionizada com KCl[3] 1×10^{-3} M e o ajuste do pH foi feito utilizando HCl e NaOH[4]. A massa de cada pó foi calculada a partir da

densidade teórica dos pós e do volume a ser diluído. Foi utilizado o volume de 0,01 ml para o TaC, TiC, NbC e Al_2O_3 e 0,0025 ml para o SiC.

Os pós das misturas contendo 90%vol de carbetos (TaC, NbC, TiC e SiC) e 10%vol de aditivos óxidos (75%vol alumina e 25%vol ítria) foram moídos, homogeneizados, compactados e sinterizados a $1950^{\circ}C/1h$. A observação das fases cristalinas nas amostras foi realizada por microscopia eletrônica de varredura e difratometria de raios-X.

RESULTADOS

A distribuição do Potencial Zeta em função do pH dos pós analisados está apresentada na FIG.1.

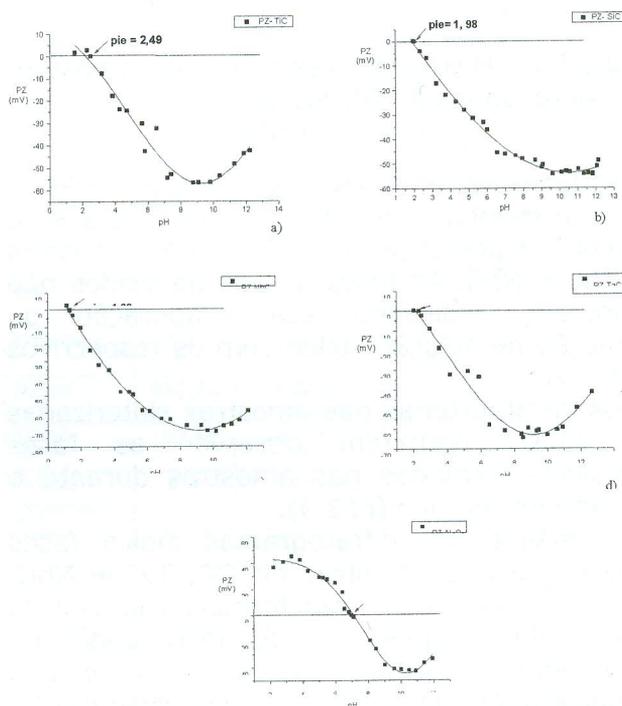


FIGURA 1 - Gráficos de Potencial Zeta X pH. a)TiC, b) SiC, c) NbC, d) TaC e e) Al_2O_3

Com base nos gráficos da FIG.1, observa-se que o ponto isoelétrico (p.i.e) obtido para os carbetos está em uma região de pH bem ácido, sendo esse ponto 1,98 para o SiC, 1,33 para o NbC, 2,49 para o TiC e 2,33 para o TaC. Para a alumina (Al_2O_3), o ponto isoelétrico se aproximou do pH neutro (6,96). A maior dispersão das partículas é observada em pH básico (entre 8 e 10) para todos as soluções.

As imagens representativas das amostras de carbetos sinterizadas a 1950°C/1h, obtidas por microscopia eletrônica de varredura, são apresentadas na FIG.2.

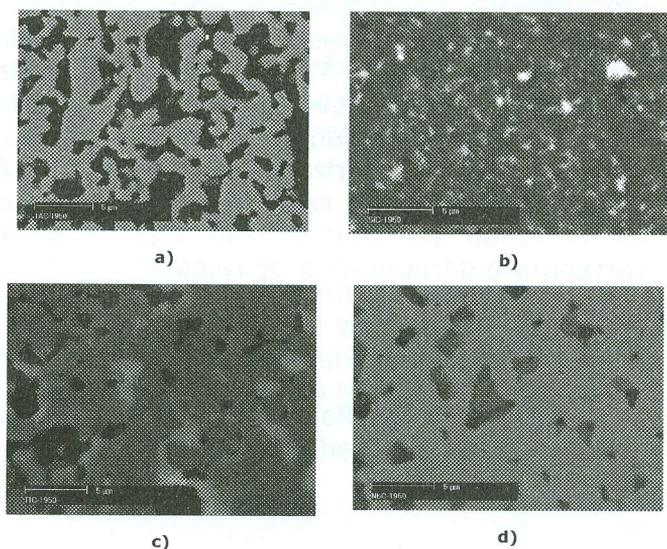


FIGURA 2 - Micrografias por MEV das amostras sinterizadas a 1950°C. a) TaC, b) SiC, c) TiC e d) NbC.

As fases secundárias nas amostras de SiC e TiC apresentam tonalidade mais clara e indicam a presença dos óxidos. Nas amostras de TaC e NbC. As fases a base de óxidos não aparecem, indicando sua evaporação ou formação de solução sólida com os respectivos carbetos.

Os difratogramas das amostras sinterizadas a 1950°C permitem observar as fases cristalinas formadas nas amostras durante o tratamento térmico (FIG.3).

A análise dos difratogramas indica fases cúbicas para as amostras de TiC, TaC e NbC. Para o SiC ocorreu a transformação parcial da fase cúbica (β -SiC) em hexagonal ou romboédrica (α -SiC). Há a formação dos compostos $Al_2Y_4O_9$ e YAG nas amostras de TiC e SiC.

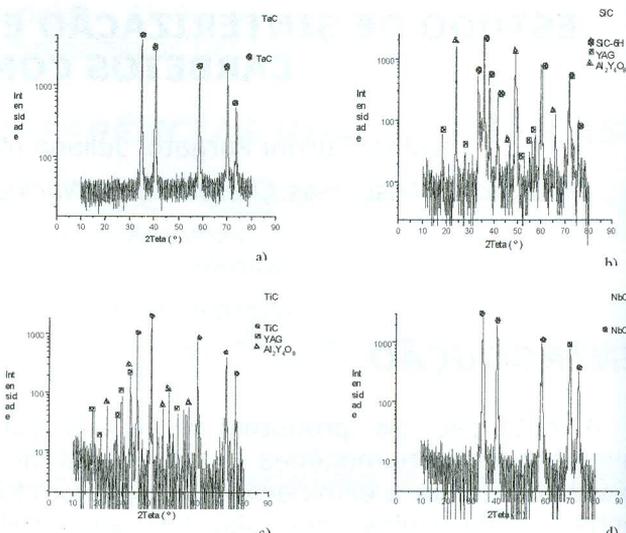


FIGURA 3 - Difratogramas das amostras sinterizadas a 1950°C. a) TaC, b) SiC, c) TiC e d) NbC.

CONCLUSÕES

Os pontos isoelétricos para o SiC, TiC, NbC, TaC e Al_2O_3 são, respectivamente, 1,98; 2,49; 1,33; 2,33 e 6,96.

A observação em microscópio eletrônico de varredura e a identificação por difratometria de raios-X confirmaram as fases formadas nas amostras durante a sinterização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]Oliveira, I. R.; Studart, A. R.; Pileggi, R. G.; Pandolfelli, V. C. - Dispersão e Empacotamento de partículas- São Paulo: Fazendo Arte, 2000.
- [2]Gomes, U. U. Tecnologia dos pós: Fundamentos e aplicações.1993; Ed. UFRN.
- [3]Yeh, C. H.; Hon, M. H. - Dispersion and Stabilization of Aqueous TiC Suspension - Ceramics International; 21; 65-68; 1995.
- [4]Sun, J.; Gao, I. - Dispersing SiC powder and improving its rheological behavior - Journal of the European Ceramic Society; 21, 2447-2451; 2001.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PROBIC e FAPESP