

PRODUÇÃO DE CORPOS CERÂMICOS DE TITANATO DE ALUMÍNIO

Thiago dos Santos Ferreira e Luís Antônio Genova
Centro de Ciência e Tecnologia dos Materiais (CCTM)

OBJETIVO

Avaliação do efeito da adição (1% e 3% em peso) de alguns óxidos (MgO, SiO₂, ZnO, CeO, Y₂O₃ e La₂O₃), e do tratamento térmico na densificação, estabilização e cinética de formação da fase β - Al₂TiO₅ e microestrutura do titanato de alumínio [1].

METODOLOGIA

Foram definidas treze composições distintas de titanato de alumínio a serem estudadas: a mistura equimolar de Al₂O₃ e TiO₂ pura, e esta com a adição de 1% e 3% em peso dos óxidos MgO, SiO₂, ZnO, CeO, Y₂O₃ e La₂O₃). Estas misturas foram submetidas a moagem a úmido em moinho de bolas, secas em um mini spray - dryer de laboratório, sendo posteriormente conformados corpos de prova por prensagem uniaxial seguida de prensagem isostática a frio (200 MPa) [2].

Os corpos - de - prova foram então submetidos a sinterização assistida por dilatômetro e a sinterizações com tratamentos isotérmicos sob diferentes tempos (30, 60 e 240 minutos) e temperaturas (1350, 1400 e 1500°C). Após os tratamentos isotérmicos as amostras tiveram calculadas suas densidades aparentes pelo método de Arquimedes, sendo suas superfícies de fratura analisadas por microscopia eletrônica de varredura.

RESULTADOS

Na figura 1 são apresentadas como exemplo dos resultados, curvas de densificação durante a sinterização,

obtidas por dilatometria, das amostras pura e dopadas com 1% e 3% de MgO. Nota-se que as amostras densificam até determinada temperatura, ocorrendo então a expansão destas, e novamente densificação. Esta expansão está relacionada com a formação da fase Al₂TiO₅, que é menos densa que os óxidos originais. Na faixa de temperatura onde se dá a expansão, estão ocorrendo dois fenômenos de efeitos opostos: retração originada pela densificação normal durante a sinterização, e a expansão devido a formação de uma fase menos densa que as anteriores, prevalecendo a última. Ao final da etapa de formação da fase Al₂TiO₅, prevalece novamente a retração por densificação. Comparando-se as curvas da figura 1, pode-se constatar que a adição de MgO acelera a formação da fase titanato [3], pois a expansão inicia em temperaturas menores; além disso há uma menor expansão do material, pois a densificação é mais acentuada, anulando assim o efeito da formação do titanato. Outros aditivos proporcionaram comportamentos semelhantes.

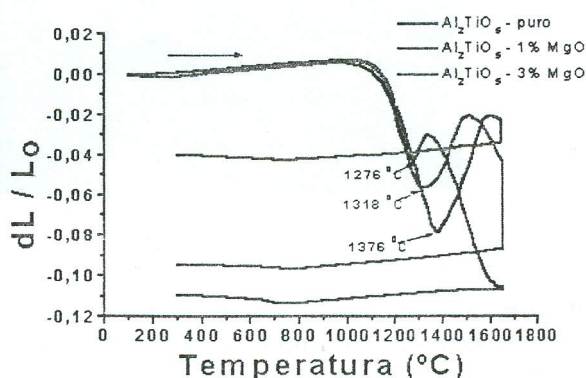
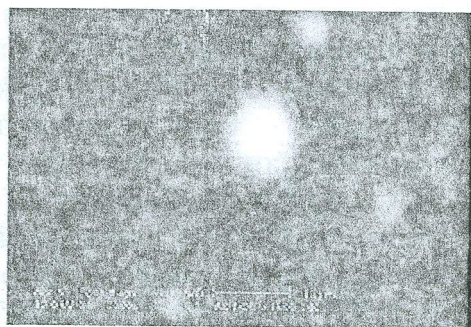


Figura 1 - Dilatometria do Al₂TiO₅ puro e com adição de 1% e 3% de MgO.

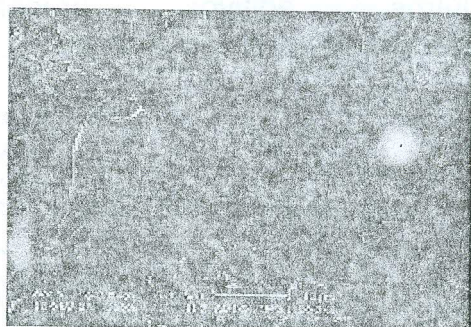
Ná figura 2 são apresentados exemplos de microestruturas de superfícies fraturadas de Al_2TiO_5 . Neste caso, com tratamento isotérmico a 1500 °C por 240 minutos, pode-se observar o efeito do MgO na redução do crescimento de grãos, o que deve refletir em melhores propriedades mecânicas.



Puro



1% de MgO



3% de MgO

Figura 2 – Micrografias extraídas de superfícies fraturadas de Al_2TiO_5 puro e com MgO, tratadas a 1500°C por 240 minutos.

CONCLUSÕES

Os aditivos estudados interferem na formação da fase do Al_2TiO_5 , na densidade final do produto, e na microestrutura [4].

A utilização do MgO resultou em uma aceleração da formação de Titanato de Alumínio, além de promover uma maior densificação do mesmo. Verificou-se ainda que a adição de SiO_2 interfere sensivelmente no tamanho de grãos dos materiais tratados a baixas temperaturas, indicando um efeito inibidor na formação do Al_2TiO_5 . Isto também pode ser constatado indiretamente pelas curvas de dilatométrica obtidas. Nas composições com presença de CeO observou-se um crescimento de grãos excessivo, aliado ao surgimento de trincas, sugerindo a possibilidade de formação de fase secundária com coeficiente de expansão térmica bastante distinto da matriz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] PASOTTI, R. M. R.; FANCIO, E.; MARTINEZ, L. G.; GENOVA, L. A. Avaliação quantitativa da formação de titanato de alumínio. IPEN – CNEN/SP
- [2] REHFELD, G.; STAUDT, T. Aluminum Titanate powders – Characteristics and possible applications. Technical University Aachen.
- [3] THOMAS, H. A. J.; STEVENS, R. Aluminium Titanate – A Literature Review. Part 1: Microcracking Phenomena. BR. Ceram. Trans. J. V. 88, p 144 – 151, 1989.
- [4] FERREIRA, H. S. Processamento de pós de Al_2TiO_5 obtidos por reação de combustão, com e sem aditivos. UFSCar, p. 3 – 4, 2002.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPQ – BOLSA PIBIC