Síntese e Caracterização de Aluminas Nanoparticuladas

Nelcy Della Santina Mohallem [1] (PQ), Luís Carlos Oliveira da Silva [1] (IC)*, Cristina Fontes Diniz [2] (PQ).

[1] Laboratório de Materiais Nanoestruturados - Departamento de Química – ICEx – UFMG, Av. Antônio Carlos, 6627 – 31270-901 – Belo Horizonte MG Brasil;
[2] Nanum Nanotecnologia LTDA.
nelcy@.ufmg.br.

Palavras Chaves: aluminas, nanopartículas,

Introdução

A constante busca de materiais com novas propriedades e aplicações mostra uma evidente tendência ao desenvolvimento de novas rotas e processos para obtenção de materiais com características especiais. Vários tipos de nanopartículas tem sido desenvolvidos nos últimos anos, com formas de nanoesferas, nanotubos, nanobastões, nanoplacas, entre outras, e texturas variadas. Estas nanoestruturas possuem alta área superficial e consequentemente alta reatividade. O controle da homogeneidade, pureza, textura, morfologia e propriedades estruturais de materiais nanoparticulados pode ser conseguido por processos de obtenção não convencionais via úmida com boa eficiência e reprodutividade. Entretanto, a preparação deste materiais em escala piloto ou industrial encontra problemas maiores como o controle de qualidade, que influencia as propriedades desejadas. A manipulação de grande quantidade destes materiais é muito complexa, levando em conta problemas com transporte e toxidade.
Na tentativa de atender a demanda de materiais nanoparticulados e porosos com propriedades diferenciadas para uso industrial e nanotecnológico, aluminas de fase gama e alfa foram sintetizadas por precipitação, com secagens especiais devidamente controladas. A partir de tais rotas, as propriedades estruturais, texturais e morfológicas dessas aluminas foram alteradas controladamente visando vários tipos de aplicações.
Os materiais estudados foram caracterizados pelas técnicas de difração de raios X, espectroscopia na região do infravermelho, adsorção gasosa e microscopia eletrônica de varredura.

Resultados e Discussão

O precursor escolhido, nitrato de alumínio, foi usado para a obtenção de hidróxido de alumínio (bayerita) pelo processo de precipitação. Após secagens especiais (controlada, hipercrítica e liofilização) e tratamento térmico foram obtidas as fases gama e alfa com formas e áreas superficiais variadas (Figura 1).
Estas aluminas se mantém estáveis na fase gama e mesmo após serem submetidas a temperaturas de até 1200°C, elas se mantém monodispersas e com alta área superficial específica, mantendo suas propriedades de adsorção e dispersão. Variando a concentração das soluções precursoras, o material final passa a ter fase alfa. As nanopartículas nesta fase também podem ter formas e tamanhos controlados.

Figura 1 – Tipos obtidos de aluminas.

Os vários tipos de alumina obtidos passaram por um estudo de viabilidade técnica e econômica (EVTE) com sucesso, que possibilitou a criação de uma empresa especializada na produção de nanopartículas. Vários testes foram realizados com estas aluminas, com resultados bastante promissores em adsorção de gases e contaminantes em água. Nano-abrasivos e filtros também foram obtidos com sucesso. A utilização destes materiais em material cerâmico sinterizado foi eficaz para o aumento da sua resistência mecânica. A obtenção de alumina coloidal também se deu de maneira satisfatória, apesar da alta reatividade das nanopartículas.

Conclusões

Foi possível obter aluminas com características especiais, diferentes das aluminas até então conhecidas, com uma infinidade de aplicações.
Os processos utilizados podem ser aplicados na produçãol de qualquer outro tipo de óxido.
O processo desenvolvido neste trabalho gerou a criação de uma empresa encubada “spin-off” do Laboratório de Materiais Nanoestruturados do Departamento de Química da UFMG.

Agradecimentos

CNPq , FINEP/SEBRAE, FAPEMIG