

Preparação de Nanobastões de Óxido de Molibdênio

Luciana Lima Vieira* (PG), Odair P. Ferreira (PQ), Oswaldo Luiz Alves (PQ).

Laboratório de Química do Estado Sólido - LQES, Instituto de Química, UNICAMP, CP 6154, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil. *luvieira@iqm.unicamp.br; http://lqes.iqm.unicamp.br

Palavras Chave: Óxido de molibdênio, nanobastões

Introdução

Óxidos de molibdênio têm atraído muito interesse devido suas propriedades e aplicações, tais como em catálise, sensores químicos e cátodos para baterias recarregáveis. Em particular, o trióxido de molibdênio com morfologia de nanobastões e nanofitas tem sido utilizado como *template* para deposição de óxidos metálicos e em emissão de campo, respectivamente.

A preparação de nanopartículas de óxido de molibdênio pode ser feita por métodos físicos ou químicos. O uso de métodos químicos brandos que permitam um controle de fase e morfologia são mais atrativos, por exemplo, a síntese hidrotérmica.

Neste trabalho, é descrito uma rota inorgânica simples para a preparação de nanobastões de MoO_3 a partir do $\text{MoO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ em solução aquosa.

Resultados e Discussão

Os nanobastões de MoO_3 foram preparados adicionando 1,7 mmol de ácido molibídico ($\text{MoO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 0,7 mL de ácido acético glacial (99,7 %) e 1,8 mL de água deionizada em um recipiente de Teflon com capacidade de 40 mL. Tal recipiente foi fechado e transferido para uma autoclave de aço-inox. A mesma foi aquecida a 180 °C durante 7 dias. Após resfriado, o produto é separado por filtração e lavado com água, etanol e éter, respectivamente.

A figura 1 mostra as imagens SEM do produto obtido após tratamento hidrotérmico. Observa-se que são formados nanobastões com elevado rendimento morfológico. Os nanobastões têm diâmetro médio de 150 nm e comprimentos da ordem de microns (3-8 μm), medidos a partir de imagens TEM.

A composição e estrutura dos nanobastões foram investigadas por análises de difração de raios-X (DRX), espectroscopia na região do infravermelho (FTIR) e Raman. Estudou-se também o comportamento térmico do material por análise termogravimétrica e diferencial (TG/DTA).

Todos os picos do DRX (Figura 2) podem ser indexados ao $\alpha\text{-MoO}_3$ (sistema ortorrômbico, grupo espacial *Pbnm*). Comparado ao difratograma da base de dados ICSD nº. 36167, a intensidade mais forte dos picos de reflexão em $(0\ k\ 0)$, com $k = 2, 4, 6$, indica crescimento anisotrópico desses compostos, revelando que o $\alpha\text{-MoO}_3$ tem orientação preferencial na direção $[010]$, o que é bastante interessante para aplicações em catálise.

Figura 1 Imagens SEM dos nanobastões de MoO_3 em a) baixa (1000x) e b) alta magnificação (50000x).

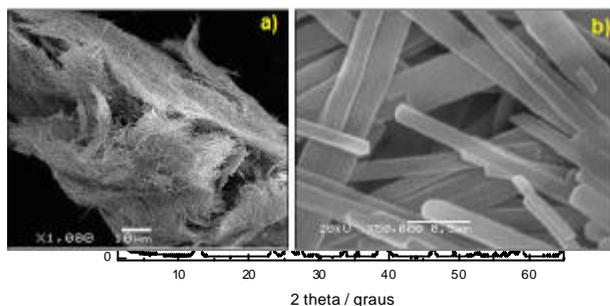


Figura 2. DRX dos nanobastões de MoO_3 .

A transformação do $\text{MoO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ em nanobastões de MoO_3 envolve um mecanismo de dissolução e precipitação do precursor sem a formação de intermediários.¹ O progresso dessa reação pode ser monitorado até mesmo visualmente, uma vez que o ácido molibídico amarelo, após o tratamento hidrotérmico, torna-se azul devido à redução parcial do Mo (IV) no MoO_3 . Essa transformação se dá com alto rendimento morfológico e de fase.

Conclusões

Uma rota de síntese de óxidos de molibdênio foi estudada, obtendo-se nanobastões de $\alpha\text{-MoO}_3$, com alto rendimento de pureza e morfologia. Esses produtos estão sendo utilizados no LQES como *templates* para outros tipos de materiais 1D.

Agradecimentos

Fapesp, CNPq, Instituto do Milênio de Materiais Complexos (IM²C) e Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos

1. Patzke, G. R.; Michailovski, A.; Krumeich, F.; Nesper, R.; Grunwaldt, J. D.; Baiker, A. *Chem. Mater.*, **16**, 1126 (2004)