

## Preparo e caracterização de catalisadores heterogêneos a base de cromo: Cr/SiO<sub>2</sub>-sol gel e Cr/MCM-41

Líniker Fabrício de Sousa (IC), Marina C. Tonucci (IC), Patricia A. Robles-Dutenhefner (PQ)\*

\*[pard@iceb.ufop.br](mailto:pard@iceb.ufop.br)

Departamento de Química – Universidade Federal de Ouro Preto – CEP 35400-00, Ouro Preto, Minas Gerais.

Palavras Chave: Catalisadores heterogêneos, sol-gel, MCM-41.

### Introdução

O desenvolvimento e a utilização de catalisadores heterogêneos nanoestruturados para reações de oxidação são de extrema importância na indústria de química fina. Neste trabalho foram preparados catalisadores heterogêneos de cromo inseridos durante o seu preparo em matrizes sólidas como a sílica obtida pelo processo sol-gel e pela rota de síntese de obtenção de materiais mesoporosos ordenados; a sílica mesoporosa MCM-41. O objetivo do trabalho é comparar as duas rotas de síntese quanto às suas características texturais e estruturais para posterior aplicação catalítica. [1]

### Resultados e Discussão

A síntese do Cr/SiO<sub>2</sub> a partir do processo sol-gel, parte do precursor tetraetilortosilicato (TEOS) que em contato com etanol e água, inicia as reações de hidrólise e condensação, formando uma rede tridimensional de SiO<sub>2</sub>. Simultaneamente durante o preparo, adiciona-se ao sistema uma solução aquosa de CrCl<sub>3</sub>. Tal processo é realizado em meio ácido. O catalisador Cr/MCM-41 foi preparado a partir da reação do TEOS com a base hidróxido de tetrametilamônia e o surfactante, C<sub>19</sub>, [2] este último responsável pela ordenação estrutural do composto.

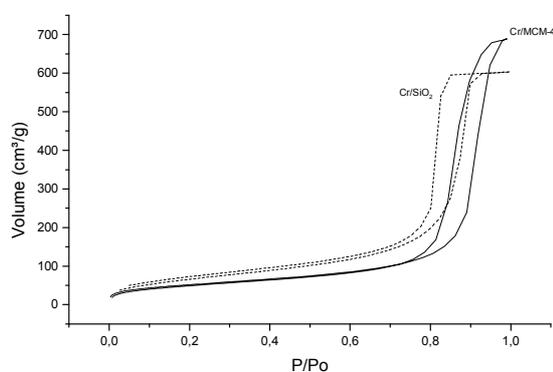
Os difratogramas para os catalisadores obtidos em ambos os processos indicaram a formação da fase Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (eskolaita).

As análises da área superficial obtidas pelo método BET seguem apresentadas na Tabela 1. As isotermas de adsorção-dessorção de nitrogênio são apresentadas na Figura 1. O material Cr/MCM-41 apresenta uma superfície específica muito maior (622 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup>) do que Cr-SiO<sub>2</sub>/sol-gel (244 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup>) e um diâmetro médio de poros muito menor (33,9 Å para Cr-MCM-41 vs 151,5 Å para Cr-SiO<sub>2</sub>). O Cr-MCM-41 apresenta uma isoterma de tipo IV (classificação IUPAC) (Fig. 1). As curvas de distribuição de poros obtidas pelo método BJH demonstraram que o material preparado pelo processo sol-gel convencional não apresenta uniformidade no tamanho de poros, com uma distribuição variando entre 10-80 nm. Já o material Cr/MCM-41 apresenta uma distribuição de tamanho de poros muito estreita; entre 2,0-3,0 nm, demonstrando que o material possui arranjo estrutural bem ordenado e

poros altamente uniformes. O material Cr/MCM-41 também foi analisado via Microscopia Eletrônica de Transmissão apresentando nas micrografias o ordenamento hexagonal. Ambos os materiais também foram analisados pela técnica de Redução à Temperatura Programada apresentando resultados compatíveis com a literatura.

**Tabela 1.** Características texturais obtidas por adsorção de N<sub>2</sub> das amostras de Cr-SiO<sub>2</sub> e Cr/MCM-41 tratadas em diferentes temperaturas.

Material	Área superf. (m <sup>2</sup> /g)	Vol. Poro (x10 <sup>-3</sup> cm <sup>3</sup> /g)	Diam. poros (Å)
Cr/SiO <sub>2</sub> /900 <sup>o</sup> C	244	0.9299	151,5
Cr/MCM-41	622	0,5281	33,9



**Figura 1.** Isotermas dos materiais de cromo.

### Conclusões

Foram obtidos catalisadores heterogêneos por duas rotas de preparo. O material Cr/MCM-41 apresentou maiores valores de área superficial e ordenamento de tamanho de poros, o que provavelmente contribuirá com a atividade catalítica em relação ao material Cr/SiO<sub>2</sub> sol gel. Os testes catalíticos se encontram em desenvolvimento.

### Agradecimentos

CNPq/ FAPEMIG/PROPP\_UFOP

<sup>1</sup> A. Wingen, F. Kleitz, F. Schunt, in: M. Baerns (Ed.), *Basic Principles in Applied Catalysis*, Springer, Berlin

<sup>2</sup> P.A. Robles-Dutenhefner, K. Rocha, E.M.Sousa, E. Gusevskaya, *J. Catal.*, **265**, 72-79, 2009.