

## Incorporação de nanopartículas de $\text{Co}_3\text{O}_4$ em sílica mesoporosa

Gustavo Amorim Santos<sup>1\*</sup>(PG), Patrícia P. Confessori Sartoratto<sup>1</sup> (PQ).

\*[gustavoamosan@hotmail.com](mailto:gustavoamosan@hotmail.com)

<sup>1</sup>Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, C.P. 131., cep 74001-970, Goiânia-Go.

Palavras Chave: Fluido de  $\text{Co}_3\text{O}_4$ , Sílica porosa.

### Introdução

Catalisadores de cobalto suportado em sólidos mesoporosos são importantes para várias reações de interesse industrial, dentre elas a de Fischer-Tropsch. A metodologia mais utilizada para preparação desses catalisadores é a impregnação via úmida, onde o suporte previamente preparado é colocado em contato com a solução de um sal do metal. Após a calcinação do material e redução em atmosfera de hidrogênio, partículas do metal são formadas, cujos tamanhos e dispersão no suporte são, em geral, fortemente dependentes do teor de metal<sup>1</sup>. Neste trabalho, apresentamos uma metodologia alternativa para incorporação de cobalto em sílica mesoporosa, introduzindo-se uma dispersão de nanopartículas de  $\text{Co}_3\text{O}_4$  em uma mistura precursora sol-gel de sílica contendo ácido cítrico como molécula formadora de poros.

### Resultados e Discussão

Inicialmente, preparou-se uma dispersão coloidal de nanopartículas de  $\text{Co}_3\text{O}_4$  em meio aquoso ácido. O óxido de cobalto foi obtido pela precipitação de íons  $\text{Co}^{2+}$  em meio alcalino e calcinação do sólido obtido a 350°C. O precursor sol-gel de sílica consistiu de uma mistura de TEOS, etanol, água e amônia, a qual foi aquecida a 50°C por 3 horas<sup>2</sup>. Após este período, o etanol foi evaporado enquanto que o volume total da mistura foi mantido constante pela adição de água ao sistema. Acrescentou-se ácido cítrico, ajustou-se o pH para 7 e adicionou-se um volume pré-determinado da dispersão de nanopartículas de  $\text{Co}_3\text{O}_4$ . O sol obtido foi então mantido em repouso, a 70°C por 24 h para formação do xerogel. Não houve dissolução das partículas de óxido de cobalto e não se observou, visualmente, separação de fases durante todas as etapas da metodologia. O gel foi posteriormente calcinado a 700°C para remoção dos compostos orgânicos e geração de porosidade no material.

A partir de dados dos difratogramas de raios X dos sólidos (Figura 1), estimou-se em 12 nm o diâmetro médio dos cristalitos de  $\text{Co}_3\text{O}_4$  presentes tanto na dispersão coloidal como no xerogel de sílica/ $\text{Co}_3\text{O}_4$  não calcinado. O aquecimento a 700°C resultou em aumento do diâmetro médio (40 nm) tanto para a

amostra de  $\text{Co}_3\text{O}_4$  como para a de sílica/ $\text{Co}_3\text{O}_4$  (10% m/m de Co)

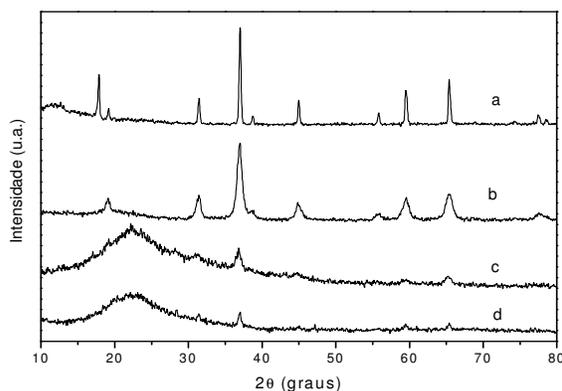


Figura 1. Difratogramas de raios X do  $\text{Co}_3\text{O}_4$  calcinado a 700°C (a) e a 350°C (b), e da sílica/ $\text{Co}_3\text{O}_4$  não calcinado (c) e calcinado a 700°C (d).

Os dados obtidos pelas medidas de adsorção/dessorção de nitrogênio para a amostra calcinada revelaram uma área superficial específica (BET) de 416  $\text{m}^2/\text{g}$ , diâmetro médio de poro (BJH) de 6,7 nm e volume de poros (BJH) de 0,89  $\text{cm}^3/\text{g}$ . Resultados semelhantes foram obtidos utilizando-se nanopartículas de magnetita e de ferrita de cobalto.

### Conclusões

Desenvolveu-se uma metodologia baseada no método sol-gel para incorporação de nanopartículas de  $\text{Co}_3\text{O}_4$  em sílica e obtenção de material com área superficial e volume de poros adequados para aplicações em catálise heterogênea. A metodologia é reprodutível e pode ser utilizada para incorporação de nanopartículas de outros óxidos metálicos em sílica.

### Agradecimentos

FINEP, CAPES, Funape-UFG.

<sup>1</sup> Khodakov, A. Y., Chu, W, Fongarland, P. *Chem. Rev.* **2007**,107, 1692.

<sup>2</sup>Stöber, W.; Fink, A.J. *Coll. and Int. Sci.* **1968**, 26, 62.