

## Síntese de materiais mesoporosos contendo nanopartículas de ouro metálicas de Au capazes de promover reações catalíticas de oxidação de alcoóis.

Eid C. da Silva (PG)<sup>(1)</sup>, Luis C. F. de Oliveira\* (IC)<sup>(1)</sup>, Mario R. Meneghetti (PQ)<sup>(1)</sup>, Simoni M. P. Meneghetti (PQ)<sup>(1)</sup>, José A. de A. Sales (PQ)

(1) Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Química e Biotecnologia, Av. Lourival de Melo Mota, S/n, Maceió, AL, Brasil. [luis\\_ufal@hotmail.com](mailto:luis_ufal@hotmail.com)

Palavras Chave: nanopartículas, sílica, oxidação de alcoóis.

### Introdução

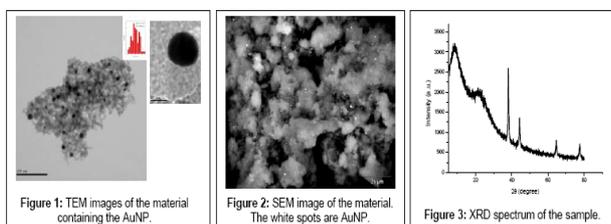
Muitos sistemas nanoestruturados de nanopartículas de ouro têm demonstrado muitas atividades catalíticas para um grande número de reações químicas<sup>1, 2, 3</sup>. Vários métodos têm sido desenvolvidos para o alcance do controle das sínteses com alta dispersão das nanopartículas em materiais.<sup>4</sup>

Um novo sistema nanoestruturado contendo nanopartículas de ouro (AuNP) impregnadas em sílica mesoporosa (MCM) preparados via cossíntese pelo método sol-gel, usando tetraetilortossilicato (TEOS) como fonte de sílica, brometo de hexadeciltrimetilamônio (CTAB) como template, e ácido tetracloroaurico (HAuCl<sub>4</sub>) como fonte de ouro.

### Resultados e Discussão

Descrevendo a reação brevemente, temos, a interação do surfactante com as espécies [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> por troca de íons na reação, em meio alcalino. Depois se adiciona o TEOS, foi mantida a reação a uma temperatura de 50°C por 2h. O produto foi isolado por uma filtração a quente, lavado com grande quantidade de água. O sólido vermelho obtido é seco em estufa e sistema de vácuo. A amostra foi calcinada a uma temperatura de 650°C por 4h com uma taxa de aquecimento de 5°C/min.

O sistema nanoestruturado foi caracterizado por Microscopia Eletrônica de Varredura (SEM), Microscopia Eletrônica de Transmissão (TEM), Espectroscopia de absorção ultravioleta visível, Espectroscopia de absorção de infravermelho e por difração de raios-X. As imagens de microscopia (Figura 1 e Figura 2) mostraram AuNP presentes em um diâmetro de 20 ± 6 nm, e XRD padrão do sistema de Au-MCM (Figura 3) mostraram o pico da sílica amorfa (22°C) e picos relativamente largos relacionados ao do ouro metálico.



A presença de ouro metálico foi também confirmada pela análise EDS. A superfície do material foi determinada pela isoterma adsorção gasosa, que é típica para MCM, ~1000 m<sup>2</sup>/g, com diâmetro médio de 4.5nm.

Outras reações similares, com alteração na estequiometria estão sendo realizadas a fim de obter características ainda melhores, na figura 4 são apresentadas algumas das sílicas sintetizadas.



Figura 4: Foto de algumas sílicas obtidas alterando a estequiometria dos reagentes.

Estamos iniciando nossos estudos no emprego desse material em catálise para reações de oxidação de alcoóis.<sup>5</sup> Os testes catalíticos serão adaptados para as condições de nosso laboratório, baseando-se em informações da literatura.<sup>6</sup> Os produtos reacionais da oxidação dos alcoóis serão analisados principalmente por HPLC.

### Conclusões

O surfactante interage com a espécie iônica [AuCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> via reação de troca iônica. A adição base inicia o processo sol-gel e induz a redução de íons ouro(III).

As AuNPs (com diâmetro médio de 20 ± 6nm) foram incorporados em sílica MCM-41, esta sílica apresentou área de superficial cerca de 1000 m<sup>2</sup>/g, com média de diâmetro de poro 4.5nm.

### Agradecimentos

A CAPES, CNPQ, FAPEAL e CETENE

<sup>1</sup> Chen, Y.; Qiu, J.; Wang, X.; Xiu, J. *Catal.*, **2006**, 242, 227.

<sup>2</sup> Lopez, N.; Norskiv, J. K.; *J. Am. Chem. Soc.*, **2002**, 124, 38, 11262.

<sup>3</sup> Okumura, M.; Akita, T.; Haruta, M.; *Catal. Today*, **2002**, 75, 169.

<sup>4</sup> Zhu, H.; Lee, B.; Dai, S.; Overbury, S. H.; *Langmuir*, **2003**, 19, 3974.

<sup>5</sup> Hutchings, G.; *J. Catal. Today*, **2005**, 100, 55

<sup>6</sup> Dimitratos, N.; Porta, F.; Prati, L.; *Appl. Catal. A: Gen.* **2005**, 291, 210.