

Nanopartículas de Pt estabilizadas em um suporte de sílica modificado para hidrogenações de olefinas, arenos e cetonas.

Marcos J. Jacinto^{1(PG)*}, Liane M. Rossi^{1(PQ)}

Universidade de São Paulo, Instituto de Química, São Paulo, SP, Brasil marcird@iq.usp.br

Palavras Chave: Síntese, Platina, Catalisador, Hidrogenação

Introdução

Nanopartículas de metais de transição são materiais de grande importância em catálise heterogênea devido ao melhor controle de tamanho e dispersão, comparado com os sólidos tradicionalmente utilizados. No entanto, métodos tradicionais de recuperação de catalisadores heterogêneos nem sempre são eficientes para a reciclagem de nanocatalisadores. Entre as várias estratégias de recuperação de catalisadores, a separação magnética¹ tem despertado interesse devido à rápida e fácil reciclagem do catalisador propiciada. Nesse trabalho é apresentado um catalisador formado por nanopartículas de Pt, estabilizadas em um suporte magnético revestido por sílica, e seu desempenho em reações de hidrogenação de arenos, olefinas e cetonas. Um estudo completo de síntese, caracterização e reciclagem do material desenvolvido é apresentado.

Resultados e Discussão

A síntese do catalisador envolveu três etapas seqüências. Inicialmente, nanopartículas de Fe₃O₄, centro magnético do catalisador, foram preparadas pelo método de coprecipitação e estabilizadas com ácido oléico. Esse material foi revestido por sílica através de uma microemulsão reversa seguido da funcionalização da superfície desse suporte com grupos NH₂.² O metal na forma de Pt²⁺ foi então imobilizado pela agitação em solução aquosa do suporte catalítico e K₂PtBr₄. Após duas horas esse material foi recolhido, lavado com água e acetona e submetido à agitação com 2 mL de cicloexeno, em atmosfera redutora (PH₂ = 6 atm, 75 °C). A redução do metal foi monitorada pela queda de pressão proveniente da hidrogenação do cicloexeno que depende da presença de metal reduzido. O sólido isolado magneticamente foi caracterizado por Microscopia eletrônica de transmissão (TEM) e ICP-OES que evidenciaram a presença de nanopartículas de platina de aproximadamente 2 nm. O atividade catalítica foi avaliada em reações de hidrogenação de arenos, olefinas e cetonas. A tabela 1 mostra os resultados obtidos nas reações de hidrogenação. Os resultados revelam uma alta atividade catalítica para as reações estudadas com altos valores de frequência de rotação (TOF), além de apresentar uma conversão mínima de 99% do substrato ao produto principal (conforme determinado por CG-MS). O estudo de reciclagem

foi feito utilizando-se benzeno como substrato. Uma mesma massa de catalisador pode ser utilizada, sem perda significativa de atividade, por até seis vezes na hidrogenação desse substrato com número de rotações (TON) acumulado em 3600.

Tabela 1. Resultados da Hidrogenação de arenos, olefinas e cetonas^a.

Substrato	produto	T (h)	TOF (h ⁻¹)
Cicloexeno	Cicloexano	0,3	2000
Benzeno	cicloexano	0,9	659
Estireno	etilcicloexano	2,7	230
tolueno	metilcicloexano	1,8	331
2-octanona	2-octanol	2,1	288
Cicloexanona	cicloexanol	1,3	461
3-pentanona	3-pentanol	1,0	631

^a 200 mg de catalisador (2% em massa de Pt), 12 mmols de substrato, 75°C e 6 atm de pressão de H₂

Conclusões

Um novo nanocatalisador magnético de platina foi satisfatoriamente obtido e caracterizado. O sólido apresentou excelente atividade em reações de hidrogenação de duas classes de compostos orgânicos de interesse em química fina, podendo ser reutilizado por até 5 vezes sem perda de atividade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq e à FAPESP pelo auxílio financeiro e ao LNLS – Campinas – SP pelas imagens de HRTEM e análise de EDS.

¹ Rossi, L.M.; Vono, L.L.R.; Silva, F.P.; Kyohara, P.K.; Duarte, E.L.; Matos, J.R. *Appl. Catal. A: Gen.* **2007**, *330*, 139-144.

² Jacinto, M., Kiyohara, P., Masunaga, S., Jardim, R., Rossi, L.M. *Appl. Catal. A: Gen.*, *338*, 52-57, 2008