

Hydrogenation reactions of p-Nitrophenol with NaBH₄ in presence of Gold Nanorods as Catalysts

Francielle M. de Oliveira^{1*} (IC), Lucas R. B. A. Nascimento¹ (IC), Claudia M. S. Calado¹ (IC), Mario R. Meneghetti¹ (PQ), Monique G. Angelo da Silva¹ (PQ)

¹ Grupo de Catálise e Reatividade Química, Instituto de Química e Biotecnologia, Universidade Federal de Alagoas, Av. Lourival de Melo Mota s/n, Campus AC Simões, Cidade Universitária, 57072-900, Maceió-AL, Brasil

*fran.moura@hotmail.com.br

Palavras Chave: Nanopartículas Anisotrópicas, Síntese de Nanopartículas, Reações de Hidrogenação. sugerindo total conversão do substrato em um curto período de tempo de 50 segundos.

Abstract

The p-nitrophenol was hydrogenated to the p-aminophenol with NaBH₄, catalyzed by gold nanorods in aqueous system.

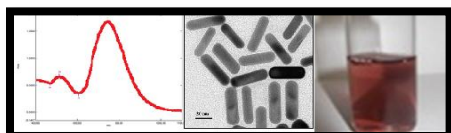
Introdução

A síntese e utilização de partículas anisotrópicas como nanobastões de ouro (*gold nanorods*, AuNRs)¹ tem recebido considerável atenção da comunidade científica, pois tais partículas podem ser obtidas com diferentes razões comprimento/espessura, possibilitando diferentes propriedades para uma gama de aplicações em óptica, química, catálise e biomedicina². Os principais métodos de síntese de AuNRs baseiam-se praticamente em métodos por via úmida. O método de crescimento por semeadura é o mais reportado na literatura. O uso de catalisadores com AuNPs suportadas é bastante investigado no meio científico, mas existem poucas referências relacionadas ao uso de dispersões coloidais de ouro para esta finalidade³. Dentro desse contexto, nosso objetivo foi investigar o desempenho de AuNRs em meio aquoso como catalisadores em reações de hidrogenação de compostos insaturados.

Resultados e Discussão

A síntese dos catalisadores (AuNRs) envolve a redução do sal metálico por um fraco agente redutor em presença de nanopartículas “sementes” do mesmo metal (1 a 3 nm).

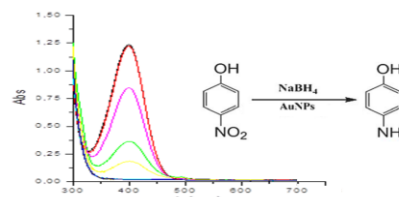
Figura 1. Espectro de Uv-vis; Microscopia dos AuNRs (40,8 x 12,4 nm) e o sistema coloidal.



Os AuNRs foram avaliados como catalisadores na hidrogenação do nitrocomposto aromático: p-Nitrofenol em presença de NaBH₄. O sistema foi caracterizado por espectroscopia de absorção na região do ultravioleta-visível (Uv-vis). Observamos o desaparecimento da banda de absorção em 400 nm referente a presença do p-nitrofenolato no sistema,

39ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química: Criar e Empreender

Figura 2. Estudo cinético em UV-vis da redução do p-nitrofenol. Condições: 1 mL de NaBH₄ (0,1M), 15,4 µL de AuNR.



Para obtermos um controle do processo de hidrogenação do substrato, avaliamos a influência do agente redutor NaBH₄ (Tabela 1) e da temperatura reacional (Tabela 2). Observamos que quanto menor a concentração do borohidreto de sódio e temperatura, menor a velocidade da reação, possibilitando um acompanhamento mais minucioso do sistema.

Tabela 1. Influência da Concentração de NaBH₄

p-Nitrophenol	NaBH ₄	Au ⁰	Tempo
0,1 M	0,1 M	15,4 µL	< 50 s
0,1 M	0,05 M	15,4 µL	58 s
0,1 M	0,025 M	15,4 µL	2min 35s
0,1 M	2,5 mM	15,4 µL	38min 34s

Tabela 2. Influência da variação de temperatura. Condições: p-Nitrofenol (0,1mM), NaBH₄ (2,5 mM), 15,4 µL de AuNR.

*Não houve absorção completa.

Temperatura	25°C	35°C	45°C	55°C
Tempo (min)	38	30*	7	3

Conclusões

Os nanobastões de ouro em meio aquoso apresentaram atividade catalítica na hidrogenação do p-nitrofenol, a qual é influenciada positivamente pela concentração do NaBH₄ e pela temperatura.

Agradecimentos

CAPES, CETENE, UFAL, IQB e GCar.

¹ Angelo da Silva, M. G. et al. C. R. Chimie 2013, 16, 640-650

² Angelo da Silva, M. G.; et al. RSC Adv., 2013, 3, 18292-18295

³ Roucoux, A.; Patin, H.; Chem Eur J, 2000, 6, N°4, 618