

NANOBASTÕES DE OURO EMPREGADOS COMO CATALISADORES NA HIDRÓLISE DA CELULOSE

Fabício S. S. Borges (IC)*, Larissa L. de Arruda Melo (IC), Ábner Magalhães Nunes (IC), Monique Gabriella Angelo Da Silva (PG), Simoni M. Plentz Meneghetti (PQ), Mario Roberto Meneghetti (PQ)

fabricao.santos_borges@hotmail.com

¹Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Química e Biotecnologia - Maceió, Alagoas, Brasil.

Palavras Chave: nanobastões, ouro, coloidal, celulose, oxidação.

Introdução

A busca por novas aplicações para os materiais derivados de fontes renováveis tem aumentado nos últimos anos. Por ser o biopolímero mais abundante, a celulose vem sendo amplamente avaliada como fonte de insumos químicos renováveis¹ ou como fonte de novos materiais (nanocompósitos)². Por exemplo, a hidrólise da celulose pode fornecer importantes produtos de interesse industrial como açúcares, que podem ser convertidos em álcool combustível. Assim, surgem perspectivas promissoras para o uso da biomassa, ressaltando os vetores energéticos.^{1,3}

Os catalisadores mais estudados na conversão da celulose em outros produtos químicos de menor massa molecular são os enzimáticos, ácidos inorgânicos diluídos e sistemas supercríticos. Dentro desse contexto, nanoestruturas contendo nanopartículas metálicas de metais nobres vem sendo utilizadas como potenciais novos catalisadores⁴. Dentro deste contexto, este trabalho tem como proposta avaliar a atividade catalítica de nanobastões de ouro (*gold nanorods*, AuNRs) dispersos em meio aquoso na hidrólise e oxidação da celulose.

Resultados e Discussão

AuNRs foram preparados pelo método mediado por semente, envolvendo a redução do precursor metálico (HAuCl₄) por um fraco agente redutor em presença de nanopartículas “sementes” do mesmo metal (3 a 5 nm) e do agente direcionador de crescimento.^{5,6}

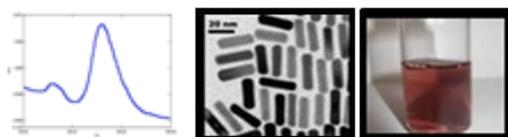


Figura 1. Espectro de Uv-vis e TEM do sistema coloidal.

Reação de hidrólise da celulose

As reações de hidrólise da celulose foram efetuadas num volume total de 60 mL de água deionizada para 0,48 g de celulose ($2,69 \times 10^{-5}$ mol) e 0,010 g de AuNRs ($5,38 \times 10^{-5}$ mol), 1:2. As reações foram realizadas em reator fechado de aço

inox de 200 mL acoplado a um medidor de pressão e temperatura, a 190 °C, por 4 horas. Os produtos foram analisados e quantificados por HPLC. Foi detectada a formação de glicose, frutose, celobiose, sacarose, galactose, ácido láctico, ácido acético, ácido levulínico, 1,6 anidroglicose, sorbitol, furfural e hidróxi metil furfural (HMF), com boa seletividade a Glicose. Outros estudos estão em andamento em diversas condições de reação.

Após o término da reação, observa-se que os nanobastões de ouro estão impregnados na celulose, que de branco assume uma coloração roxa comum de nanopartículas de ouro. Para caracterizar estas nanopartículas impregnadas, utilizamos a espectroscopia de Uv-vis que identificou uma única banda de absorção na região, o que sugere a transformação dos AuNRs em nanopartículas provavelmente esféricas. Essa hipótese também foi confirmada por Espectroscopia RAMAN que e FT-IR. As imagens de MET ainda estão em processo de obtenção.

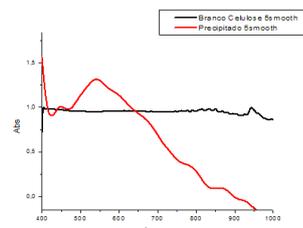


Figura 2. Espectro de Uv-vis das AuNPs@celulose

Conclusões

Os catalisadores mostraram-se ativos para a conversão da celulose outros compostos, tal como glicose. Além disso, acredita-se que a celulose pode se tornar excelente material para dispersar nanopartículas metálicas.

Agradecimentos

CNPq, UFAL, IQB, GCaR

¹ dos Santos, J. B. et al.; Cat. Sci. Tech. 2013, 3, 673

² Samir, M. et al.; Biomacromol. 2005, 6, 612

³ Knauf, M. et al.; Int. Sugar J., 2004, 106, 1263

⁴ Comotti, M. et al; Adv. Synth. Catal. 2006, 348, 313-316

⁵ Angelo da Silva, M. G. et al. C. R. Chimie 2013, 16, 640-650

⁶ Angelo da Silva, M. G.; et al. RSC Adv., 2013, 3, 18292–18295