

Suporte lignocelulósico de bambu para catálise heterogênea e sua aplicação para a reação de Suzuki-Myaura

Gisele S. da Cruz¹, Omar G. Pandoli^{1*}

¹Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PG)

²Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PQ).

Palavras Chave: Catálise heterogênea; reação de Suzuki; Bambu-Gigante.

Introdução

Na catálise heterogênea o catalisador está em uma fase distinta daquela em que se encontram os reagentes e os produtos da reação. Quando comparados com catalisadores homogêneos apresentam como vantagens: fácil preparação e separação do meio reacional, fácil manuseio, reutilização e recuperação do catalisador. Geralmente são suportados em alguns materiais com grandes áreas superficiais. Muitos esforços têm sido realizados na busca de suportes para esses catalisadores que sejam baratos, eficientes, ambientalmente corretos e viáveis para realização de reações importantes, tais como reações de acoplamento C-C, em especial Suzuki-Myaura.¹ Diversas inovações já foram relatadas na literatura referentes à reação como o uso de diferentes ligantes, nanopartículas (Nps), catalisadores suportados, etc.² Nesse sentido, o presente trabalho apresenta um novo suporte para Pd, o bambu, que apresenta como vantagens seu baixo custo, abundância, resistência à temperaturas elevadas e superfície rica em celulose, facilmente modificável.

Resultados e Discussão

Primeiramente, uma metodologia para a síntese de nanopartículas capeadas com carboximetilcelulose (Nps Pd-CMC) que utilizava ácido ascórbico com agente redutor a 95°C foi empregada. Essas Nps foram caracterizadas por UV-Vis e DLS, (figura 1). O espectro UV-Vis apresentou o perfil descrito na literatura para nanopartículas de Pd³. No DLS foram encontradas duas populações, uma com $0,8 \pm 0,1$ nm, e a outra de $31,6 \pm 13,5$ nm. O índice de polidispersão encontrado para a solução de Nps foi de 0,3.

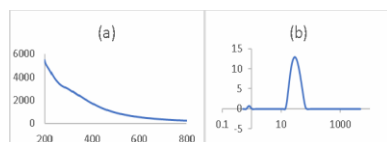


Figura 1. Resultados do UV-Vis (a) e DLS (b) obtidos para as Nps Pd-CMC AA.

Para testar sua atividade catalítica foi utilizada a reação de redução do 4-nitrofenol pelo borohidreto de sódio. Para otimizar as condições da reação foram testadas diferentes concentrações de NaBH₄ (0,04M, 0,1M e 0,2M) e diferentes volumes de

nanopartículas de paládio (25 ul, 50 ul, 100 ul). A tabela 1 informa a média dos tempos obtidos para cada reação.

Tabela 1. Tempo, em minutos, da reação de redução do 4-NF em diferentes condições.

	25 ul	50 ul	100ul
0,04M NaBH ₄	8,7	10,7	7
0,1M NaBH ₄	7,3	6,7	4
0,2M NaBH ₄	7,3	4	3

Depois, mais três metodologias foram testadas para a obtenção de nanopartículas de paládio. Nessas, o agente redutor foi a própria CMC. Para testar a atividade catalítica dessas soluções de Nps Pd-CMC. Foram testadas para a redução do 4-NF com NaBH₄ 0,2M e 100ul de Nps (uma das melhores condições encontrada nos testes feitos com as nanopartículas reduzidas com ácido ascórbico). As três apresentaram resultados semelhantes, sendo capazes de finalizar a reação em, aproximadamente, um minuto.

Após esse teste, elas foram usadas para catalisar a reação de Suzuki entre o 4-iodofenol e o ácido fenilborônico com acompanhamento por TLC. Etapas de extração e análise por RMN serão utilizadas posteriormente para a confirmação e caracterização do produto de reação.

Conclusões

As nanopartículas sintetizadas se mostraram eficientes para os testes realizados. O próximo passo do projeto será escolher uma das 4 metodologias de síntese de nanopartículas de paládio testadas. Depois, taliscas de bambu, cuja superfície foi previamente modificada, serão impregnadas com as nanopartículas escolhidas. Essas taliscas serão caracterizadas e testadas para a reação de Suzuki-Myaura.

Agradecimentos

Ao CNPq, à FAPERJ e ao Instituto Serrapilheira.

¹Ma, Z. and Zaera, F. (2014). Heterogeneous Catalysis by Metals. In Encyclopedia of Inorganic and Bioinorganic Chemistry, R. A. Scott (Ed.). doi:10.1002/9781119951438.eibc0079.pub2

²Biffis, A. et al. Chem. Rev. 2018, 118, 2249.

³Li, G et al. Materials Chemistry and Physics. 2017, 187, 133.