

MCoMge32-009

Nanopartículas de paládio suportadas em derivados de óxido grafeno para produção de hidrogênio via hidrólise de ácido fórmico

Oliveira, I.r.(1); Kulesza, J.E.(1); Barros, B.S.(1); Alves, K.G.B.(1); Porangaba, M.A.O.(1); ?ukasik, N.(2);

(1) UFPE; (2) GUT;

O hidrogênio é um vetor de energia sustentável e limpo capaz de desempenhar uma função de grande relevância na descarbonização da matriz energética mundial. No entanto, seu aproveitamento ainda é limitado devido à escassez de tecnologias de armazenamentos eficazes e seguras, principalmente quando comparado a outros sistemas disponíveis comercialmente. Uma solução promissora em desenvolvimento é o uso de líquidos orgânicos como containers moleculares de hidrogênio, abordagem que tem ganhado destaque nos últimos anos [1]. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento de um nanocatalisador a base de paládio suportado em derivados do grafeno, como material catalítico para a produção de hidrogênio a partir do ácido fórmico (AF). Assim, o óxido de grafeno (GO) foi previamente sintetizado pelo método de Hummers modificado, seguido da funcionalização com L-arginina. O material foi então utilizado como suporte para imobilização das nanopartículas de paládio (Pd), resultando no sistema Pd/ARG-rGO, que foi caracterizado por DRX, FTIR, MEV e TEM. Para termos comparativos, uma amostra de paládio suportado em óxido de grafeno (Pd/rGO) também foi sintetizada. Os resultados obtidos confirmaram a obtenção do GO e o sucesso da funcionalização do material com arginina, indicando também que a presença de grupos aminas (NH₂) na superfície do material promoveu uma melhor dispersão e tamanhos pequenos das nanopartículas (NPs) de paládio imobilizadas. Além disso, de acordo com os dados obtidos por GC, o sistema Pd/ARG-rGO apresentou uma ótima seletividade para a rota de desidrogenação do ácido fórmico, inibindo totalmente a formação de monóxido de carbono. Em contraste, o catalisador Pd/rGO apresentou um maior tamanho de NPs de Pd, o que afetou significativamente o desempenho deste sistema. Assim, dentre os dois sistemas avaliados, o catalisador modificado com arginina apresentou o melhor resultado, produzindo um total de 78 mL de gás em 45 °C (60 minutos de reação), com valor de energia de ativação aparente de 59,77 KJ.mol⁻¹ e TOF equivalente a 794,98 h⁻¹. A excelente cinética catalítica pode ser atribuída ao tamanho das NPs e sua alta dispersão sobre o suporte, além da contribuição dos grupos NH₂ na desprotonação das moléculas de AF [2]. Por fim, foram realizados testes de reciclagem para o sistema, no qual verificou-se atividade catalítica até o 4º ciclo reacional. Referências: [1] P. C. Rao and M. Yoon, “Potential liquid-organic hydrogen carrier (Lohc) systems: A review on recent progress,” *Energies*, vol. 13, no. 22, 2020, doi: 10.3390/en13226040. [2] J. Han, Z. Zhang, Z. Hao, G. Li, and T. Liu, “Immobilization of palladium silver nanoparticles on NH₂-functional metal-organic framework for fast dehydrogenation of formic acid,” *J. Colloid Interface Sci.*, vol. 587, pp. 736–742, 2021, doi: 10.1016/j.jcis.2020.11.033.