

Nanoestrelas de óxido de zinco decorados com ouro e níquel para aplicações em catálise e reforma de etanol

Eduardo Guimarães Candido e Thenner Silva Rodrigues
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

No trabalho apresentado buscou-se mostrar as aplicações e particularidades das nanoestrelas de ZnO, desenvolvidas por um método de precipitação¹ e que possui como diferencial, o fato de ser mais ambientalmente seguro, uma vez que é desenvolvido em temperatura ambiente, com reagentes menos agressivos e pode ser feito em um laboratório com poucos recursos.

OBJETIVO

Este trabalho objetiva demonstrar a utilização das nanoestrelas de ZnO como suporte para a deposição de nanopartículas controladas de ouro, e mostrar sua aplicação na desidrogenação a vapor, e consequente produção de acetaldeído, do etanol.

METODOLOGIA

Nanoestrelas de ZnO:

As nanoestrelas de ZnO foram desenvolvidas pelo método de precipitação em solução aquosa, e para isso foi utilizado 1g de Zn(NO₃)₂ de grau analítico (99,9%), dissolvido em 100 mL de água deionizada. Adiciona-se 30,00 mL de NH₄OH 0,15M e NaOH 1M até pH 9. Todos os reagentes são Sigma Aldrich.

Deposição de Au NPs nas nanoestrelas:

Tipicamente², adiciona-se 40mg de estrelas de ZnO e 13 mg de PVP são adicionados em 10 mL de etilenoglicol.

A suspensão obtida é então transferida para um balão de fundo redondo de 25 mL e mantido sob agitação vigorosa a 90°C por cerca de 15 minutos. Então, 1,00 mL de solução 120mM de NaBH₄ e 1,00 mL de solução 25mM de AuCl₄⁻ foram adicionados à reação. Essa suspensão ficou sob agitação por 1 hora. A lavagem foi feita com água e etanol, 3 vezes com cada um deles.

RESULTADOS

A principal reação de interesse era a reforma a vapor do etanol, cujo mote principal é a sustentabilidade. No entanto, foi observado que a reforma não ocorreu ou ocorreu por um período muito curto, o que não levaria à um apelo maior.

Neste caso, observou-se que a reação de desidrogenação² foi muito superior em termos de seletividade e conversão; a estabilidade do catalisador foi avaliada também e se mostrou um catalisador robusto, como visto na **Figura 1**, assim sendo optou-se por utilizar as nanoestrelas decoradas com ouro como catalisador em reações de desidrogenação.

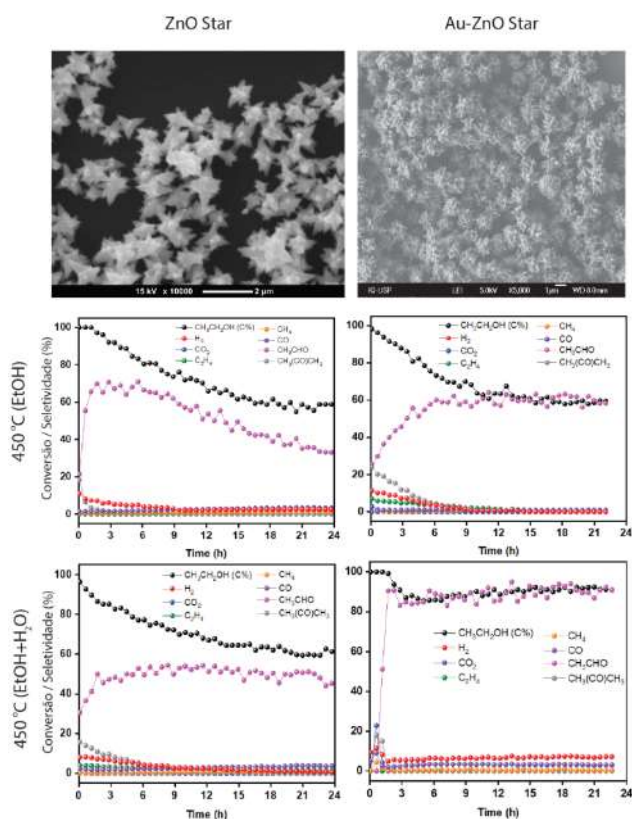


Figura 1: Imagens de MEV das nanoestrelas de ZnO (A - puras e B - decoradas com Au) e suas performances frente à desidrogenação a 450°C, com e sem água como auxiliar.

O grande diferencial da nanoestrutura híbrida Au-ZnO, é que a seletividade para acetaldeído aumenta com a utilização do metal, e interessante, quando se utiliza o sistema com água e etanol, a seletividade e taxa de conversão são maiores.

Isso pode ser explicado quando se pensa que a água, ao interagir com os sítios ativos do ZnO e do Au, remove de sua superfície espécies provenientes de reações secundárias como a desidratação, ou intermediários de reação na formação do acetaldeído, como é o caso do crotonaldeído.

CONCLUSÕES

Da imagem, e através das performances, pode-se concluir que a seletividade e taxa de conversão de etanol para acetaldeído, ocorre de maneira muito mais expressiva quando se utiliza as nanoestrelas decoradas com ouro em um sistema que emprega água e etanol na reação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *J. Chem. Educ.* 94, 6, 743-750
2. A.G.M. da Silva et al. / *Applied Catalysis B: Environmental* 184 (2016) 35–43
3. Rahman, M.M., Davidson, S.D., Sun, J. et al. *Top Catal* (2016) 59: 37

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPQ/FAPESP