

Uso de zinco metálico para a geração de hidrogênio e hidrogenação de ácidos graxos na produção de biocombustíveis sustentáveis

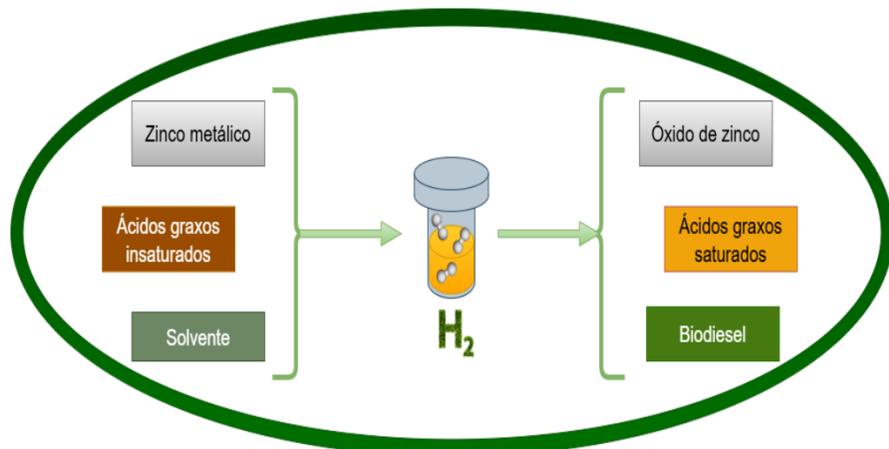
Bruna Ricetti Margarida¹; Luís Ricardo Shigueyuki Kanda²; Luiz Fernando de Lima Luz Jr.².

¹Discente do curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR. E-mail: ricetti@ufpr.br

²Docente do curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR

Introdução e Objetivos

O elevado uso de hidrogênio provindo de fontes fósseis na obtenção de combustíveis renováveis compromete a sustentabilidade deste produto. Dessa forma, a metodologia proposta para a hidrogenação de compostos oleosos com a geração *in-situ* de hidrogênio limpo utilizando zinco visa aumentar o caráter sustentável do H₂ e, conseqüentemente, do combustível gerado na ausência de catalisador.



Metodologia

Nas reações, o ácido oleico foi usado como composto modelo para a hidrogenação, o zinco metálico e a água para a geração de hidrogênio e o etanol como solvente para redução da aglomeração das partículas de zinco. As reações foram realizadas em reator Parr 100 mL (batelada) em condições subcríticas em relação ao solvente etanol, com tempo de reação de 4h e sob agitação de 300 rpm. A fase líquida foi analisada por Ressonância Magnética Nuclear e a fase sólida por Difração de Raios X.

Resultados

1º Teste

Sistema com ausência de água ou etanol

Sistema	Conversão (%)	
	Saturação	Esterificação
Sem etanol	6,3	-
Sem água	<1	99

Proporção molar zinco/ácido oleico = 1,5

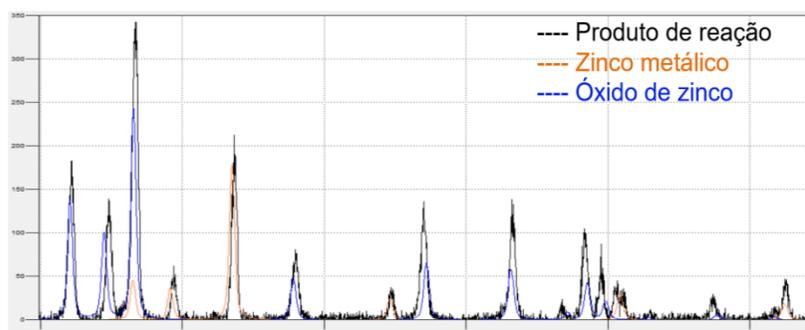
Sem etanol

- Alta aglomeração
- Baixa geração de H₂
- Baixa saturação
- Sem esterificação

Sem água

- Sem aglomeração
- Baixa geração de H₂
- Sem saturação
- Alta esterificação

Avaliação da geração de H₂ em função do óxido



2º Teste

Variação nas proporções de zinco

Razão molar zinco/ácido oleico	Conversão (%)	
	Saturação	Esterificação
1:1	1,8	78
1,5:1	8,2	70

Proporção molar água/zinco = 7

Razão 1:1

- Baixa aglomeração
- Alta geração de H₂
- Baixa saturação
- Maior esterificação

Razão 1,5:1

- Baixa aglomeração
- Alta geração de H₂
- Maior saturação
- Menor esterificação

3º Teste

Variação nas proporções de água e etanol

Razão mássica etanol/água	Conversão (%)	
	Saturação	Esterificação
1:1	51	48
2,5:1	6,5	68

Proporção molar zinco/ácido oleico = 1,5

Razão 1:1

- Maior aglomeração
- Menor geração de H₂
- Maior saturação
- Menor esterificação

Razão 2,5:1

- Menor aglomeração
- Maior geração de H₂
- Baixa saturação
- Maior esterificação

Conclusões

- O uso apenas de água ou etanol junto ao sistema com o ácido graxo e zinco não seria adequado para a hidrogenação do ácido, porém o sistema com apenas etanol resultou em uma alta geração de biodiesel.
- O excesso de zinco, em conjunto à proporções adequadas de etanol e água, garantiram a alta geração de hidrogênio, com saturação parcial do óleo sem uso de catalisador.
- O zinco também pode ser usado para obter hidrogênio externamente à reação, permitindo o uso de maiores temperaturas para reações de desoxigenação e craqueamento.

Agradecimentos

PRH-ANP, UFPR, PPGEQ e RBQAV.

Referências

- IDRISS, H. et al. **Introduction to hydrogen and its properties**, Compendium of Hydrogen Energy. Elsevier Ltd, 2015.
- TAI, L. et al. **In situ hydrodeoxygenation of guaiacol using magnetic catalysts and heterogeneous hydrogen producer**, Chemical Engineering Transactions, 86, 2021, pp. 85–90.
- WORMSLEV, E. C. et al. **Sustainable Jet Fuel for Aviation**, TemaNord NV - 2016:538, 2020, p. 32.