cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Desenvolvimento de catalisadores estruturados para sistema de fotorreforma

Eduardo Rafael Muraro Beche[1]; Sarah Mozzaquatro Pasini[1]; Dachamir Hotza[1]

[1]Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-900 Florianópolis, Brasil

Introdução

Produção de H_2: Uma alternativa sustentável e de alta densidade energética para mitigar o aquecimento global. [1]

Fotorreforma: Converte resíduos industriais (como o glicerol) em hidrogênio utilizando luz e um fotocatalisador o que promove um modelo de economia circular [2].

Imobilização: O suporte do fotocatalisador em estruturas cerâmicas pode aumentar a eficiência da reação e facilitar a recuperação do catalisador, favorecendo a escalabilidade do sistema [3].

Objetivos

- Sintetizar um fotocatalisador à base perovskita de manganita de lantânio e estrôncio (LSM) e imobilizá-lo em um suporte estruturado de SiC utilizando a técnica de impregnação.
- Analisar o desempenho do sistema desenvolvido na produção de hidrogênio via fotorreforma, utilizando glicerol em fase aquosa como doador de elétrons e LEDs como fonte de radiação para a ativação do catalisador.

Metodologia



Figura 1. Metodologia de fabricação do catalisador [4]

Os ensaios de fotorreforma ocorreram em reator de quartzo por 60 min (solução 9:1 água/glicerol sob agitação), com monitoramento contínuo de H_2 por sensor MQ-8 no headspace e conversão de ppm para $\mu mol/g_{cat}$ via equação dos gases ideais. [4]

Resultados e Discussão

A microestrutura do material foi investigada por microscopia eletrônica de varredura (MEV, Figura 2), permitindo avaliar aspectos morfológicos da superfície antes e após o processo de impregnação da fase ativa.

Nos ensaios de fotorreforma de glicerol sob irradiação LED (Figura 3), o sistema LSM/SiC apresentou produção de H_2 superior à do SiC puro, com 76,00 $\mu mol/g_{cat}$ e 7,09 $\mu mol/g_{cat}$ respectivamente.

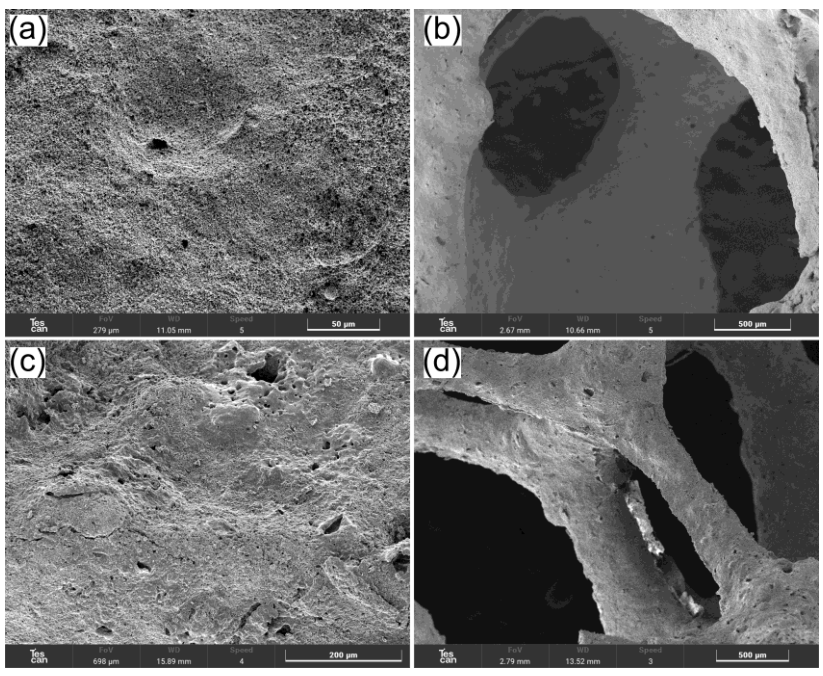


Figura 2. Micrografias de MEV dos suportes cerâmicos: (a-b) SiC impregnado com LSM; (c-d) SiC sem impregnação.

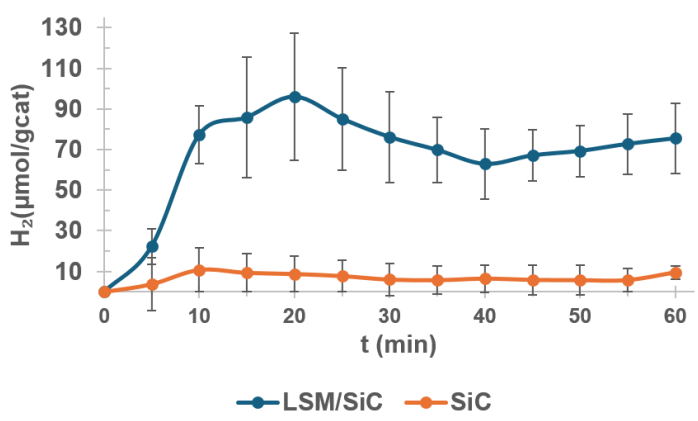


Figura 3. Taxa de geração fotocatalítica de H_2 sob condições de luz visível.

Conclusões

A imobilização da perovskita LSM no suporte estruturado de SiC por impregnação mostrou-se eficaz para a reação de fotorreforma de glicerol sob irradiação LED. Nos ensaios reacionais, o sistema catalítico LSM/SiC apresentou desempenho significativamente superior ao suporte de SiC puro.

Referências e Agradecimentos

[1] VILLACHICA-LLAMOSAS, J.G.; RUIZ-AGUIRRE, A.; COLÓN, G.; PERAL, J.; MALATO, S.. CuO–TiO2 pilot-plant system performance for solar photocatalytic hydrogen production. International Journal Of Hydrogen Energy, [S.L.], v. 51, p. 1069-1077, jan. 2024. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2023.07.149.

[2] J. G. Villachica-Llamosas, J. Sowik, A. Ruiz-Aguirre, G. Colón, J. Peral, and S. Malato, "Photoreforming of glycerol to produce hydrogen from natural water in a compound parabolic collector solar photoreactor," J. Environ. Chem. Eng., vol. 11, no. 6, p. 111216, Dec. 2023, doi: 10.1016/j.jece.2023.111216.

[3] A. Valério, M. P. Sária, L. Rodriguez-Lorenzo, D. Hotza, B. Espiña, and S. Y. Gómez González, "Are TiO2 nanoparticles safe for photocatalysis in aqueous media?," Nanoscale Adv., vol. 2, no. 10, pp. 4951–4960, 2020, doi: 10.1039/D0NA00584C.

[4] A. L. De Souza Niero et al., "Structured macroporous Brown TiO2-SiC catalysts for ethanol-water photoreforming under visible light for hydrogen production," Int. J. Hydrog. Energy, vol. 140, pp. 26–35, Jun. 2025, doi: 10.1016/j.ijhydene.2025.05.273.