

SÍNTESIS DE E-METANOL A PARTIR DE CO₂ E H₂ EN REACTOR DE LECHO FIJO, EMPLEANDO CATALIZADORES BASADOS EN In₂O₃/ZrO₂.

SERGIO ABRIL-SÁNCHEZ, RODRIGO GONZÁLEZ-PIZARRO, JAVIER LASOBRAS, JAIME SOLER, ENRIQUE ROMERO-PASCUAL, JAVIER HERGUIDO, MIGUEL MENÉNDEZ.

Grupo de Catálisis e Ingeniería de Reactores (CREG)
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)
Universidad de Zaragoza, c/ Mariano Esquillor s/n, 50018, Zaragoza, Spain.
Tel. +34-976762707, e-mail: 819692@unizar.es

RESUMEN

El e-metanol (metanol verde) representa una alternativa prometedora para llevar a cabo la transición hacia energías renovables, limpias y sostenibles. En este trabajo se analiza la síntesis de e-metanol a partir de CO₂ e H₂ en un reactor de lecho fijo, empleando catalizadores basados en In₂O₃/ZrO₂ evaluados a distintas temperaturas.

INTRODUCCIÓN

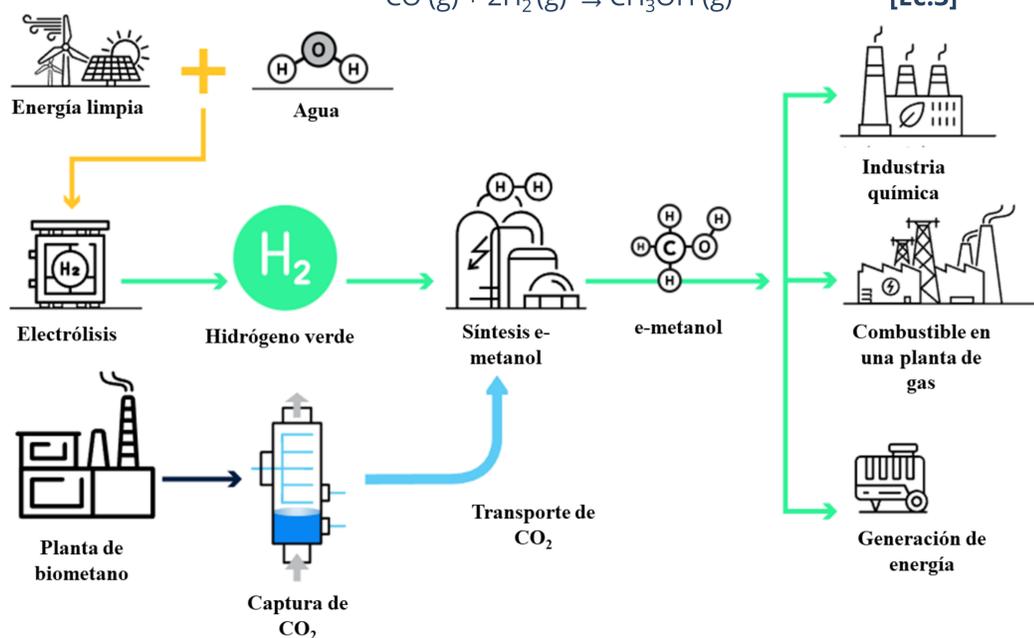
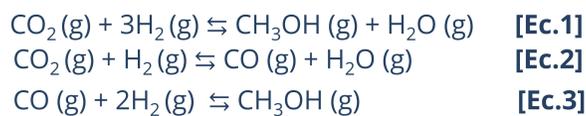


Figura 1. Esquema "Power-to-Liquid" (síntesis de e-metanol a partir de energía renovable y captura de CO₂)

EXPERIMENTAL

La planta experimental consta de un reactor de lecho fijo. Además, incluye una trampa criogénica a 0°C que actúa como condensador, permitiendo retener el agua y el metanol.

Tabla 2. Variables fijas de operación

Variables fijas	Valores
Presión (atm)	20
Time on stream (TOS) (min)	130
Volumen de lecho (cm ³)	26
Relación H ₂ :CO ₂	3:1
Veloc. espacial WHSV (mL·h ⁻¹ ·g _{cat} ⁻¹)	6000
Masa catalizador (g)	1
Tamaño partícula catalizador (μm)	250-400
Tamaño partícula inerte (SiO ₂) (μm)	75-150

Tabla 1. Variables libres de operación

Variable libre	Valores
Temperatura de operación (°C)	240-260-280
Catalizador (X/In ₂ O ₃ /ZrO ₂)	X= Cu, Ni, Pd

CONCLUSIÓN

Como resultado de los ensayos, se ha conseguido mejorar la baja actividad catalítica del catalizador In₂O₃/ZrO₂ a bajas temperaturas mediante el dopado de éste. La mejor opción es el catalizador Pd/In₂O₃/ZrO₂ a 260°C. Como alternativa más económica el catalizador más competitivo es Cu/In₂O₃/ZrO₂ a 260°C

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. Dahiru, A.R., Vuokila, A. y Huuhtanen, M., 2022. Recent development in Power-to-X: Part I - A review on techno-economic analysis. Journal of Energy Storage, 56, 105861. DOI: 10.1016/j.est.2022.105861
- [2]. Liang, B.; Ma, J.; Su, X.; Yang, C.; Duan, H.; Zhou, H.; Deng, S.; Li, L.; Huang, Y. Investigation on deactivation of Cu/ZnO/Al₂O₃ catalyst for CO₂ hydrogenation to methanol. Industrial & Engineering Chemistry Research, 2019, vol. 58, n.º 20, pp. 9030-9037. DOI: 10.1021/acs.iecr.9b01546

RESULTADOS

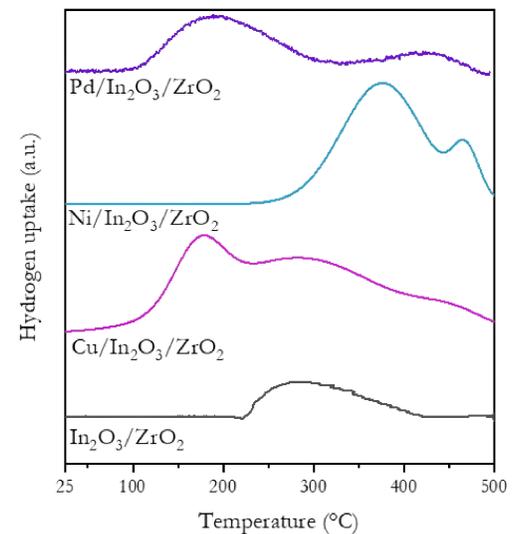


Figura 2. Perfiles H₂-TPR de los diferentes catalizadores de In₂O₃/ZrO₂

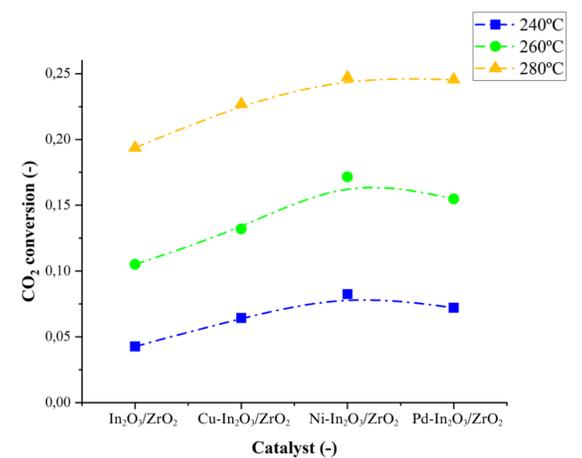


Figura 3. Conversión de CO₂ en función del catalizador. T= 240, 260, 280°C.

$$WHSV = 6000 \text{ mL}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{g}_{\text{cat}}^{-1}$$

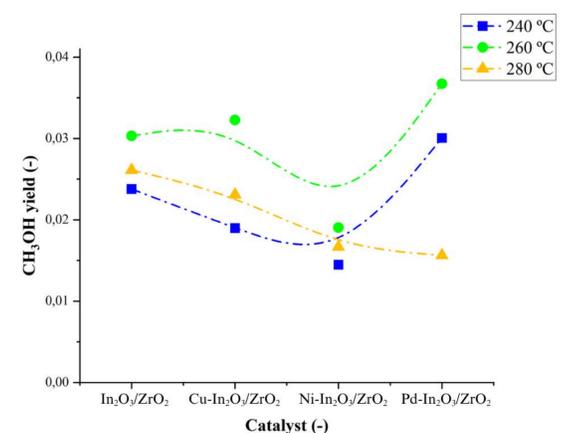


Figura 4. Rendimiento a metanol en función del catalizador. T= 240, 260, 280°C.

$$WHSV = 6000 \text{ mL}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{g}_{\text{cat}}^{-1}$$