

## ÓRGANO OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

""""""""""  
AÑO LVIII LIMA 11 DE AGOSTO DE 2023 NÚMERO 074  
""""""""""

### UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA Escuela de Posgrado

Se invita a la comunidad universitaria a participar de la videoconferencia de la defensa pública virtual de la Tesis de DOCTORADO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN QUÍMICA, del M.Sc. Mario Martín Hurtado Cotillo, a realizarse el día martes 22 de agosto, a las 10 h 00.

#### TÍTULO DE LA TESIS:

**“PREPARACIÓN DE CATALIZADORES BASADOS EN ÓXIDOS METÁLICOS DE Ni-Me (Me=Fe, Co, Nb) SOBRE  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> PARA LA DESHIDROGENACIÓN OXIDATIVA DE ETANO A ETILENO”**

ASESOR

**Dr. GINO ITALO PICASSO ESCOBAR**  
Docente Principal de la Facultad de Ciencias  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

RESUMEN

Este trabajo de tesis propone la deshidrogenación oxidativa del etano para obtener etileno mediante catalizadores basados en óxidos metálicos. La transformación de etano a etileno es una propuesta tecnológica para aprovechar la reserva de Gas Natural, ubicada en Cuzco, brindando valor agregado al 10% de etano que presenta el gas natural. Con este objeto, este trabajo se ha preparado catalizadores basados en óxidos de Ni-Me (Me = Fe, Co, Nb) soportados sobre  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> por los métodos de coprecipitación e hidrotermal para la deshidrogenación oxidativa del etano. Para ambos casos, el agente precipitante fue NH<sub>3(aq)</sub> 1M, y urea a una densidad superficial  $d_s$  igual a 15,6 átomos/nm<sup>2</sup>. Luego, estos catalizadores se calcinaron a 500 °C durante 4h a una rampa de 5 °C/min. Con fines de comparación catalizadores máxicos basados en Ni-Fe y Ni-Co fueron sintetizados por coprecipitación y síntesis hidrotermal, igualmente, para ambos casos se realizaron los mismos tratamientos térmicos. Además, estos materiales mostraron en sus difractogramas fases correspondientes al óxido de níquel(II) y al soporte ( $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), y el tamaño de cristalita para cada muestra se modificó de 6 a 60 nm. Asimismo, la mayoría de los catalizadores presentaron superficies micro-mesoporosas con alta mesoporosidad según sus isotermas de sorción de N<sub>2</sub>. A su vez, para definir la temperatura de calcinación se realizó los tratamientos termogravimétricos para cada catalizador que resultó 500 °C. Por otro lado, en los perfiles de TPR-H<sub>2</sub> de los catalizadores presentaron las temperaturas de reducción respecto al NiO superiores, dado que, posiblemente se atribuyó a la interacción metal-soporte.

Más aún, se pudo observar la interacción Ni-O en los espectros Raman y ligeros desplazamientos de la señal de Ni-O, por consiguiente, se detectaron especies como  $\text{NiFe}_2\text{O}_4$  o  $\text{NiAl}_2\text{O}_4$ . Igualmente, para los catalizadores máxicos, los espectros de XPS mostraron para el caso del  $\text{Ni}_{2p_{3/2}}$  un ligero desplazamiento porque ha cambiado su entorno químico. De la misma manera, para el caso del espectro O1s mostró dos tipos de especies de oxígeno el nucleofílico y electrofílico. Sin embargo, los perfiles de TPD- $\text{O}_2$  presentaron dos tipos de especies electrofílicas de oxígeno como  $\gamma$  y  $\delta$ . Además, la especie de oxígeno  $\gamma$  se relacionó con la selectividad a etileno. Los catalizadores más selectivos a etileno fueron los que tuvieron un porcentaje del 5%w/w de Fe, Co y Nb. En definitiva, estas propiedades de los catalizadores proporcionaron conversiones de 26,1 a 39,7% a 450 °C. Asimismo, las selectividades y rendimientos a etileno fueron de 70,8 a 78,9% y 24,2 a 28,6%, respectivamente. En consecuencia, uno de los mejores catalizadores fueron  $\text{NiFe-0.05}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NiCo-0.05}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ , y  $\text{NiNb-0.05}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  por el alto rendimiento a etileno y conversión que presentó respecto a los demás catalizadores, aunque, el catalizador  $\text{NiO}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  presentó un ligero incremento en la selectividad a etileno. Finalmente, se realizó un estudio cinético al catalizador  $\text{NiCo-0.05}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  ajustándose al modelo Langmuir-Hinshelwood con un sitio activo.

**Palabras clave:** Óxido de níquel(II),  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ , Ni-Me (Me = Fe, Co, Nb), modelo Langmuir-Hinshelwood

### ENLACE

La Escuela de Posgrado UNI le está invitando a una reunión de Zoom programada.

**Tema:** SUSTENTACION DE TESIS

**FECHA:** Martes 22 de agosto de 2023

**HORA:** 10:00 Lima

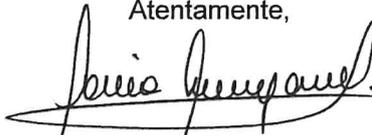
Unirse a la reunión Zoom

<https://us02web.zoom.us/j/86328968928?pwd=REszemVUUU9wMwVQR09GcUJ3RjZodz09>

**ID de reunión:** 863 2896 8928

**Código de acceso:** 962156

Atentamente,



M. SC. SONIA ANAPAN ULLOA  
SECRETARIA GENERAL



**EDITOR: SECRETARÍA GENERAL UNI**  
**IMPRENTA DE LA EDUNI**