

## CATALIZADORES ESTRUCTURADOS PARA LA REACCION DE OXIDACION PREFERENCIAL DE MONOXIDO DE CARBONO

Gómez Leticia<sup>1</sup>, Poggio Fraccari Eduardo<sup>2</sup>, Boix Alicia<sup>1</sup>, Miró Eduardo<sup>1</sup>, Mariño Fernando<sup>2</sup>, Baronetti Graciela<sup>2</sup>, Laborde Miguel<sup>2</sup>

1: Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica - Facultad de Ingeniería Química, UNL. Santiago del Estero 2829. 3000, Santa Fe

2: Laboratorio de Procesos Catalíticos, Ciudad Universitaria, UBA, Buenos Aires  
[eduardoaristidespf@gmail.com](mailto:eduardoaristidespf@gmail.com)

### INTRODUCCION

La producción de H<sub>2</sub> a partir de materia prima con contenido de carbono genera corrientes gaseosas con otros gases como CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> y CO. Si bien las concentraciones de todos estos los productos secundarios son relativamente bajas, de acuerdo a la aplicación del H<sub>2</sub> es posible que la pureza del gas no sea la requerida para el proceso. Tal es el caso de las pilas de combustible de tipo PEM, las cuales requieren que la concentración de CO sea inferior a 10 ppm para evitar el envenenamiento del electrocatalizador de Pt. Con el fin de eliminar selectivamente el CO se plantea el uso de reacciones catalíticas, siendo una de ellas la oxidación preferencial de monóxido de carbono CO-PROX.

En este trabajo se estudia la posibilidad de emplear catalizadores de óxidos mixtos de Co y Ce o Cu y Ce soportados sobre una matriz cerámica. Esta matriz, da origen a un catalizador estructurado tipo monolito, cuyo gran atractivo reside en su baja pérdida de carga y gran área expuesta a la corriente reactiva, además de una gran área de intercambio de calor debido a que esta reacción resulta altamente exotérmica.

### EXPERIMENTAL

El catalizador de óxido mixto Ce-Cu con 30% en peso de Cu, nombrado CeCu30, se sintetizó mediante precipitación homogénea mediante la descomposición térmica de la urea. El precursor del catalizador se obtuvo mezclando las sales Ce(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O, Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·3H<sub>2</sub>O en agua destilada en la relación deseada junto con una solución de urea. La solución final se llevó a un baño termostático a 90°C durante 6 horas. El precipitado fue centrifugado y lavado con agua destilada tres veces. Finalmente fue calcinada en flujo de aire a 450°C durante 5 horas.

El catalizador CoO<sub>x</sub>CeO<sub>2-x</sub> se obtuvo por coprecipitación de Ce(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O y Co(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O mediante el agregado de NH<sub>4</sub>(OH) gota a gota. La suspensión resultante se mantuvo en agitación constante durante una hora a 70°C. Posteriormente el precipitado formado se filtró y lavó con agua destilada, luego se secó en estufa 12 hs a 110°C y finalmente se calcinó en flujo de aire a 450°C durante 4 hs.

Se prepararon catalizadores monolíticos por impregnaciones sucesivas de estructuras de cordierita en una suspensión acuosa constituida con la muestras. Luego de cada impregnación se eliminó el exceso de suspensión por soplado. Posteriormente el monolito se secó en estufa 1,5 hs a 110°C y luego se calcinó en mufla a 350°C durante 2 horas con el fin de mejorar la adherencia del film.

Las muestras fueron probadas en la reacción preferencial de oxidación de monóxido de carbono. Las condiciones de reacción empleadas fueron un flujo de 100ml/min y una composición de 1,5% de O<sub>2</sub>, 1,5% de CO, 68,5% de H<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> como balance. La composición de

la corriente en la salida del reactor fue analizada mediante un cromatografo de gases con un detector de conductividad termica y un detector de ionizacion en llama.

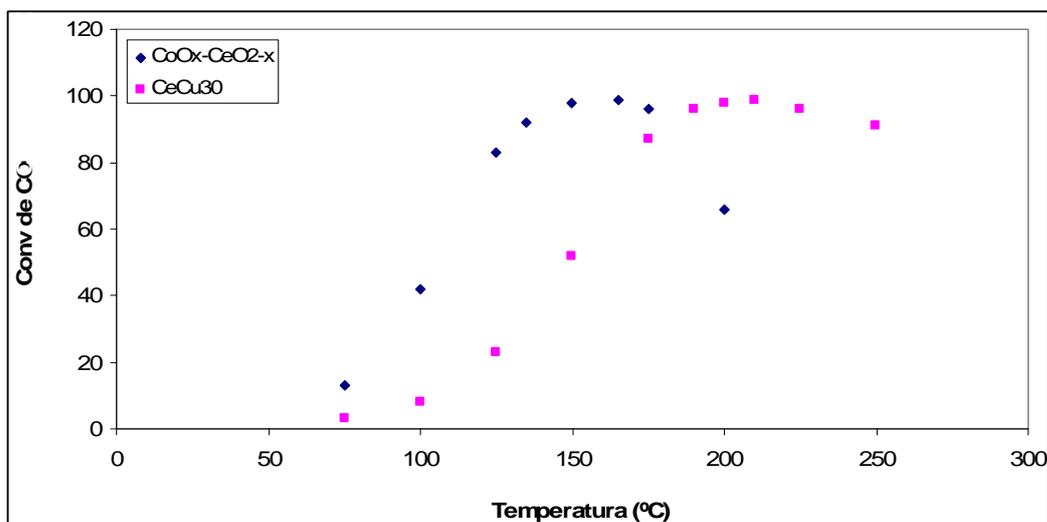
## RESULTADOS

Los sólidos en polvo fueron adheridos al monolito de cordierita en sucesivas etapas con el objeto de asegurar una mayor carga de catalizador a la estructura cerámica. El test de adherencia del cubrimiento del monolito fue realizado en un recipiente con acetona en ultrasonido durante 10 minutos. Las pérdidas de sólido luego de las pruebas fueron de 14,0 % y 14,7 % para los catalizadores CeCu30 y CoO<sub>x</sub>-CeO<sub>2-x</sub> respectivamente, indicando que el sistema de preparación resultó igual de efectivo en ambos casos.

Para evaluar el desempeño de los sólidos como catalizadores se ha definido la variable conversión de CO, llamada x, como la diferencia de las composiciones de CO en la entrada y salida del reactor respecto de la composición en la entrada.

$$x \equiv \frac{CO^o - CO^s}{CO^o} \quad (1)$$

La **Figura 1** muestra el desempeño en la reacción de CO-PROX de los dos sólidos impregnados en los monolitos. Ambos sólidos lograron una conversión cercana al 100% a temperaturas relativamente bajas. Mostrando que podrían ser empleados como catalizadores para la reacción evaluada, de acuerdo al objetivo final deseado de purificación de la corriente gaseosa. El catalizador Co ha mostrado una actividad catalítica superior aunque se ha encontrado también presencia de CH<sub>4</sub> en la corriente.



**Figura 1. Conversión de CO para los sólidos impregnados en el monolito.**

## CONCLUSIONES

Las calcinaciones sucesivas permiten obtener un buen rendimiento en la impregnación de los sólidos en los monolitos de cordierita. Ambos sólidos han mostrado un buen desempeño catalítico para la reacción evaluada, indicando que un reactor estructurado presenta una buena posibilidad para ser empleado en el tren de purificación catalítica de una corriente gaseosa de H<sub>2</sub> con CO.