

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO POR PROCESOS CHEMICAL-LOOPING REFORMING EMPLEANDO SÓLIDOS TRANSPORTADORES DE OXÍGENO

Lopez van der Horst, Juliana

Pompeo, Francisco (Dir.), Nichio, Nora Nancy (Codir.)

Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas "Dr. Jorge J. Ronco" (CINDECA).

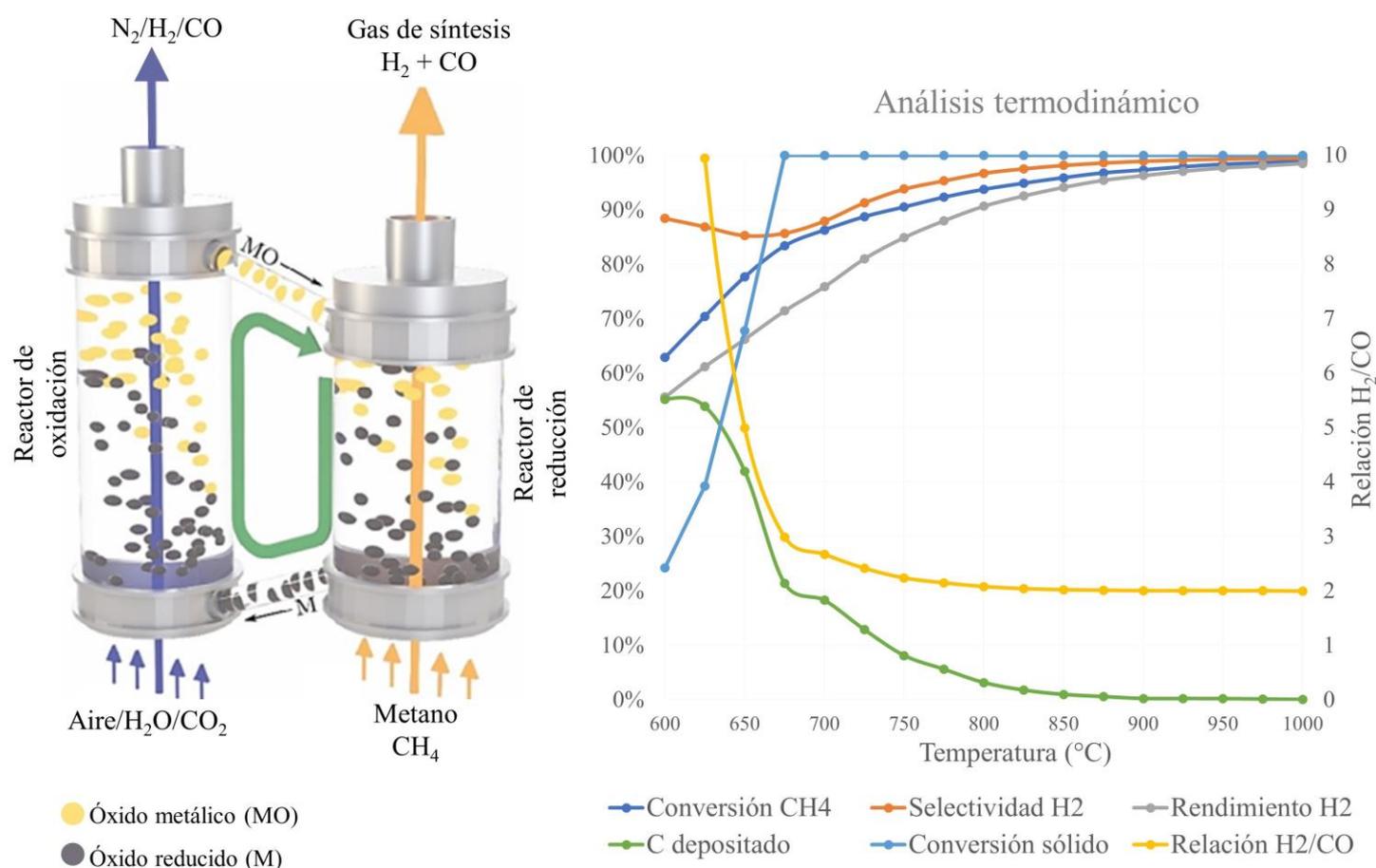
juliana.lopez@ing.unlp.edu.ar

PALABRAS CLAVE: hidrógeno, reformado, bucle químico, sólidos transportadores de oxígeno.

HYDROGEN PRODUCTION BY CHEMICAL-LOOPING REFORMING PROCESSES USING SOLID OXYGEN CARRIERS

KEYWORDS: hydrogen, reforming, chemical looping, oxygen carriers, CLR.

Resumen gráfico





Resumen

La producción de hidrógeno a través de los procesos CLR (chemical-looping reforming) emplean óxidos metálicos que transfieren indirectamente el oxígeno del aire al combustible (metano) para producir su oxidación parcial a gas de síntesis. Si bien la conversión del metano en un vector de energía como el hidrógeno ha sido ampliamente estudiada con el reformado con vapor, en la actualidad se intenta desarrollar procesos con mayor eficiencia. La ventaja principal de los procesos CLR es que evitan el contacto directo entre el combustible y el oxidante, además que eliminan el requisito de separación del oxígeno del aire (intensivo en energía). Por otro lado, como el sólido sirve como medio de transferencia de calor, aumenta significativamente la eficiencia energética del proceso. El esquema de reacción consta de dos reactores en serie: en el reactor de reducción el metano reacciona con un óxido metálico para dar una mezcla gaseosa rica en H_2 (H_2+CO). Luego, el sólido reducido pasa al reactor de oxidación, donde se regenera con aire y reingresa al reactor de reducción, reiniciando el ciclo. El plan de trabajo tiene como objetivo principal contribuir con el desarrollo de materiales sólidos transportadores de oxígeno que permitan implementar procesos CLR para producir hidrógeno. Los objetivos específicos son:

-Estudiar la preparación y caracterización de óxidos tipo perovskita (simples y parcialmente sustituidas) y óxidos mixtos que permitan obtener un material con microestructura estable y alta actividad a moderadas/elevadas temperaturas.

-Evaluar la actividad en las reacciones de producción de hidrógeno a partir de metano, para lo cual se empleará un reactor de lecho fijo y se hará la reacción por etapas: primero la reducción del sólido con metano para dar el sólido reducido y gas de síntesis. Posteriormente se purga el reactor y se hace pasar aire (H_2O , O_2 o CO_2) que reacciona con el óxido parcialmente reducido, regenerándolo y repitiendo posteriormente el ciclo. El intervalo de temperatura a estudiar será de 700 a 900°C a la presión de 1 bar. Para cada ciclo redox, se estudiará el tiempo de reducción y de oxidación requerido. La relación moles MeO_x/CH_4 será otro factor clave para evaluar el desempeño.

- Examinar las características estructurales de los sólidos preparados mediante distintas técnicas, como BET, XPS, TPR, TPD y termogravimetría, de manera de interpretar el comportamiento catalítico, el modo de acción y comprender los factores que controlan la dinámica del proceso.

-Estudiar la estabilidad, dada por el número de ciclos que soporta el sólido portador, y los fenómenos básicos de desactivación

-Realizar el análisis termodinámico de las reacciones cíclicas de reducción-oxidación para determinar los parámetros óptimos de operación y en base a ellos calcular la eficiencia térmica y el rendimiento hacia gas de síntesis. Esto permitirá verificar que la alternativa propuesta sea igual o superior al proceso convencional de oxidación parcial de metano.