

Título: Desarrollo de catalizadores para la reducción de las emisiones de CO₂ mediante su transformación a gas natural sintético

Lugar de trabajo: Departamento Físicoquímica de Materiales, Gerencia de Investigación Aplicada

Responsable: Dra. Fabiana Gennari

Resumen:

El CO₂ generado por las actividades humanas es uno de los principales gases responsables del calentamiento global, por lo que reducir sus emisiones en la atmósfera es uno de los desafíos que enfrenta la comunidad científica. La reutilización de CO₂ es una opción atractiva porque no sólo disminuye la concentración de CO₂ emitido, sino que tiene el potencial de proveer productos químicos de interés. En particular, la metanación es una reacción que puede ser visualizada como un proceso de captura de CO₂ y como un sistema de almacenamiento de energía renovable, al utilizar el hidrógeno producido a partir de energías renovables para producir CH₄ (gas natural sintético, GNS).

Esta reacción es fuertemente exotérmica, lo que limita la conversión de CO₂ a elevadas temperaturas. Además, si bien es una reacción favorable termodinámicamente, presenta importantes limitaciones cinéticas, por lo que debe ser promovida por catalizadores para que resulte ventajosa económicamente y con potencial en su aplicación industrial. Por ello, el desafío a resolver es el diseño y preparación de catalizadores activos (altas conversiones a bajas temperaturas), selectivos al producto deseado (GNS) y con buena estabilidad térmica (larga vida útil) para la aplicación a gran escala.

En esta práctica se propone sintetizar catalizadores de Ni soportados sobre Al₂O₃. Se busca modificar la estructura electrónica del catalizador de Ni mediante el agregado de Fe (bimetálico Ni-Fe), y promover la activación de CO₂ mediante la incorporación de óxidos básicos (CeO₂, MgO, etc.). Se estudiará el efecto del segundo metal y del promotor en las propiedades de interés del catalizador (conversión de CO₂, selectividad a GNS, estabilidad) y su relación con las características del soporte nanoestructurado y la nanopartículas metálicas (estructura, nanoestructura, textura, interacción con moléculas de prueba).

La reacción con CO₂ (conversión y selectividad) será estudiada empleando cromatografía gaseosa (GC), reducción a temperatura programada (TPR) y desorción de moléculas de prueba específicas (TPD). La nano- y microestructura, estructura y textura del material antes y después de la reacción será estudiada por microscopía electrónica de barrido (SEM) con mapeo elemental y análisis composicional (EDXS), difracción de rayos X de polvos (XRPD), espectroscopía de Infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR), isotermas de fisisorción de N₂ (método BET y BJH). Se contempla el empleo de otras técnicas que sean necesarias para responder a los interrogantes que surjan durante el desarrollo del trabajo.