

Películas de nanoóxidos de hierro aplicadas como microrreactores en catálisis medioambiental

Mayra Alejandra Franco Murcia; María Alicia Ulla; Juan Manuel Zamaro

Instituto de Investigaciones en Catálisis y Petroquímica (INCAPE), UNL, FIQ, Santiago del Estero 2829, 3000, Santa Fe, Argentina.

mafrancomurcia@fiq.unl.edu.ar

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

La utilización de películas catalíticas soportadas en microrreactores permite mejorar el desempeño en reacciones de catálisis medioambiental, como la oxidación de CO [1-3]. En este trabajo se estudió el crecimiento in-situ de películas nanoestructuradas de óxidos de hierro sobre lana de acero comercial, mediante tratamientos de calcinación en mufla. En primer lugar, se analizó el efecto de la temperatura (300–600 °C) y, posteriormente, el del tiempo de tratamiento (1–240 min a 600 °C). Los análisis de DRX mostraron la formación de hematita (α -Fe₂O₃), maghemita (γ -Fe₂O₃) y magnetita (Fe₃O₄). A 300 °C no se detectó presencia de óxidos a nivel bulk; a 400 °C predominaron la maghemita y la magnetita, mientras que a partir de 500 °C se destacó la evolución de hematita y una mayor proporción de magnetita. En tanto, a 600 °C la hematita aumentó significativamente a expensas de una disminución de magnetita, desapareciendo la maghemita. La variación del tiempo de tratamiento a 600 °C, no modificó la proporción relativa de las fases, pero sí produjo un aumento progresivo del espesor de la capa de óxidos. Las imágenes SEM mostraron un incremento desde 2,0 μ m (1 min) hasta 6,7 μ m (240 min). Asimismo, se observó una estratificación de la película de óxido, constituida por una capa inferior compacta y granular, sobre la cual se desarrolló una capa intermedia columnar, ambas asociadas a magnetita. En la superficie, creció una capa delgada (~0,3 μ m) de hematita con estructuras en forma de nano-agujas. El análisis por HRTEM de estas últimas confirmó que dichas nanoestructuras corresponden a hematita, evidenciándose los planos cristalinos (012), (104) y (110).

Con estos sistemas se conformaron microrreactores, encontrándose que el obtenido a 600 °C por 1 min exhibió una destacada actividad catalítica. Además, conservó su actividad y estabilidad en el tiempo (50 h). El buen desempeño de estos sistemas se atribuye a la alta actividad de la hematita en la superficie de las hebras metálicas expuestas, junto con una orientación cristalográfica favorable. En conjunto, este sistema presenta mayor actividad catalítica en la oxidación de CO, respecto a catalizadores de Fe₂O₃ en formato de polvo. Estos microrreactores basados en películas nanoestructuradas de óxidos de hierro fueron obtenidas a partir de un sustrato de muy bajo costo y empleando un método de síntesis simple.

REFERENCIAS

- [1] Cabello, A. P.; Ulla, M. A.; Zamaro, J. M. *Topics Catal.* 62 (2019) 931–940.
- [2] Cabello, A. P.; Ulla, M. A.; Zamaro, J. M. *J. Mater. Sci.* 57 (2022) 12797–12809.
- [3] Cabello, A. P.; Franco, M. A.; Ulla, M. A.; Zamaro, J. M. *Catalysts* 13 (2023) 932.