

EFFECTO DE LOS CARBONATOS Y CARBOXILATOS EN LA DEGRADACIÓN FOTOCATALÍTICA DE ALCOHOLES Y EN LA FOTORREDUCCIÓN DEL CO₂ EN FASE GASEOSA

Autora
Margarita González Román

Máster Universitario en Tecnologías y Procesos Industriales Avanzados
Curso 2024/2025

Tutores:
Francisco Javier Araña Mesa
Óscar Manuel González Díaz

INTRODUCCIÓN

El calentamiento global es uno de los problemas ambientales más acuciantes de la actualidad debido a los efectos que tiene en el medio. Uno de los factores que tienen una mayor contribución a este fenómeno es la emisión de los gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono (CO₂) y otros gases industriales [1]. Como medida para eliminar estos contaminantes se han estudiado distintas técnicas de eliminación o degradación de compuestos, poniendo especial interés en aquellas que son sostenibles y no dañinas con el medioambiente [2]. Parte de estas técnicas son los procesos avanzados de oxidación los cuales se basan en la formación de especies radicalarias con un electrón no apareado, el cual les confiere una alta reactividad, pero un corto tiempo de vida [2].

OBJETIVO

Estudio de la fotocatalisis heterogénea, dentro de las técnicas de oxidación avanzada, para la degradación de alcoholes y el dióxido de carbono.

FOTODEPOSICIONES METÁLICAS

La fotodeposición de metales es un procedimiento que mejora la eficiencia de los procesos fotocatalíticos debido a la disminución de las probabilidades de que se dé la recombinación de los pares fotogenerados. En esta investigación se ha estudiado el efecto de depositar superficialmente tres metales nobles (platino, plata y oro) sobre un catalizador de dióxido de titanio comercial (P90)



ENSAYOS FOTOCATALÍTICOS

Para realizar los estudios de degradación del CO₂ y los alcoholes se realizaron 10 experimentos variando el fotocatalizador utilizado y la aportación de gases tal y como se describe en la Tabla.

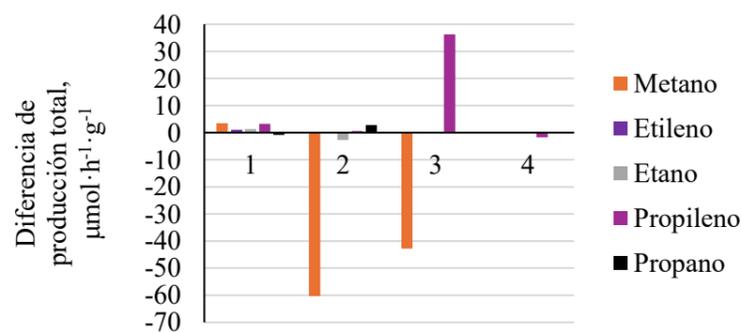
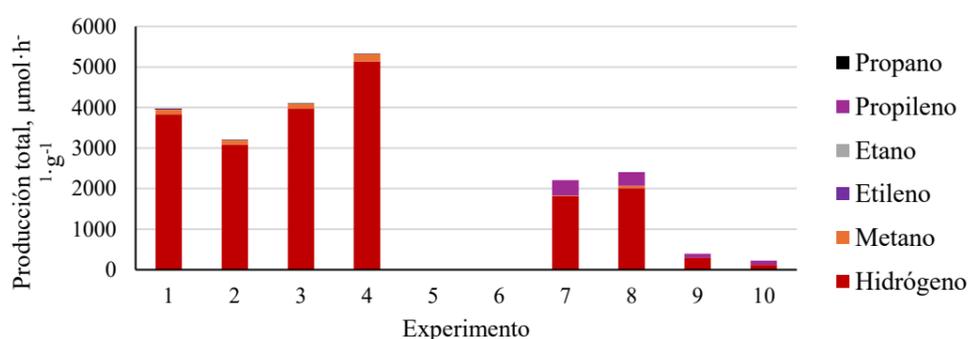
	pH ₀	Catalizador	Flujo de Helio	Flujo de CO ₂
EXP 1	5.0	P90-Pt-0.35%	4.5 mL·min ⁻¹	0.5 mL·min ⁻¹
EXP 2	5.0	P90-Pt-0.35%	4.76 mL·min ⁻¹	0 mL·min ⁻¹
EXP 3	5.02	P90-Pt-0.7%	4.5 mL·min ⁻¹	0.5 mL·min ⁻¹
EXP 4	5.04	P90-Pt-0.7%	4.76 mL·min ⁻¹	0 mL·min ⁻¹
EXP 5	5.12	P90	4.5 mL·min ⁻¹	0.5 mL·min ⁻¹
EXP 6	5.02	P90	4.76 mL·min ⁻¹	0 mL·min ⁻¹
EXP 7	5.15	P90-Au-0.35%	4.5 mL·min ⁻¹	0.5 mL·min ⁻¹
EXP 8	5.12	P90-Au-0.35%	4.76 mL·min ⁻¹	0 mL·min ⁻¹
EXP 9	5.05	P90-Ag-0.35%	4.76 mL·min ⁻¹	0 mL·min ⁻¹
EXP 10	5.03	P90-Ag-0.35%	4.5 mL·min ⁻¹	0.5 mL·min ⁻¹

RESULTADOS

Caracterización de fotocatalizadores

Fotocatalizador	Band-Gap, eV	Fases detectadas		Tamaño del dominio, nm		% Cristalinidad
	Tauc	Anatasa	Rutilo	Anatasa	Rutilo	
P90	3.26 ± 0.08	91.95	8.05	13.2	23.1	75.5
P90-Pt 0.35%	3.25 ± 0.13	88.82	11.18	14.4	38.8	62.3
P90-Pt 0.7%	3.26 ± 0.15	89.66	10.34	13.7	23.8	62.3
P90-Ag 0.35%	3.21 ± 0.19	89.12	10.88	15.4	30.8	67.5
P90-Au 0.35%	3.22 ± 0.21	87.41	12.59	14.3	26.3	70.0

Ensayos fotocatalíticos



CONCLUSIONES

- La modificación superficial de los fotocatalizadores no afecta a su estructura ni a las propiedades estudiadas.
- La reacción de degradación del IPA se ha confirmado para todos los experimentos y se produce una gran cantidad de hidrógeno.
- El catalizador de P90-Pt 0.35% produce la fotorreducción de dióxido de carbono.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo realizado con la ayuda del proyecto PID2020-118720RB-I00/AEI / 10.13039/501100011033



REFERENCIAS

- [1] J. C. S. Wu and H. M. Lin, "Photo reduction of CO₂ to methanol via TiO₂ photocatalyst," *International Journal of Photoenergy*, vol. 7, no. 3, pp. 115–119, 2005, doi: 10.1155/S1110662X05000176.
- [2] R. Ameta, M. S. Solanki, S. Benjamin, and S. C. Ameta, "Photocatalysis," in *Advanced Oxidation Processes for Wastewater Treatment: Emerging Green Chemical Technology*, Academic Press, 2018, ch. 6, pp. 135–175. doi: 10.1016/B978-0-12-810499-6.00006-1.