

Obtención de ácido acético a partir de alcohol etílico en un solo paso y en fase vapor

Ingeniero Gerardo Rodríguez N. M. Sc.

Profesor Asistente, Departamento Ingeniería Química U.N.

Ingeniero Luis M. Carballo S. M.Sc. Ph.D.

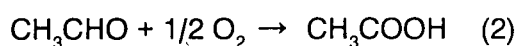
Profesor Titular, Departamento de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Colombia.

RESUMEN

La obtención de ácido acético a partir de etanol en una sola etapa se estudió sobre un catalizador de paladio, 0.5% en peso de paladio, soportado en alfa-alúmina. Los ensayos se realizaron en un reactor diferencial a temperaturas entre 150 y 300°C y con una relación molar oxígeno/etanol= 1.25.

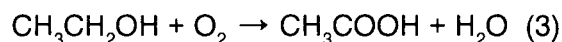
INTRODUCCION

La producción de ácido acético, por vía catalítica en Colombia, es realizada en un proceso de dos etapas el cual puede expresarse mediante las siguientes reacciones:



La principal desventaja del anterior proceso es el manejo del aceltadehído ya que este tiene que ser condensado a bajas temperaturas (menores a 5°C), lo cual incrementa los costos de producción.

El presente trabajo estudia la posibilidad de producir ácido acético a partir de etanol, mediante catálisis heterogénea, en un solo paso de acuerdo a la siguiente reacción:



La literatura (1, 2, 3) reporta estudios para la obtención de ácido acético a partir de etanol en un solo paso utilizando catalizadores de paladio y cobre-cromo.

PARTE EXPERIMENTAL**Preparación del Catalizador**

El catalizador se preparó con un porcentaje en peso de paladio de 0.5, sobre el soporte, mediante la técnica de impregnación total a partir de cloruro de paladio y alfa alúmina.

Caracterización del Catalizador

La caracterización del catalizador se realizó utilizando un equipo BET para determinar el área superficial y el tamaño de poro, y los resultados son los siguientes:

- Paladio/alfa-alúmina : 0.5% Pd
- Area Superficial BET : 8.62m²/g
- Area Superficial para poros

con un diámetro entre 17 y 3000 Å : 8.54m²/g

- Tamaño Promedio de Poro : 217.8 Å

Condiciones Experimentales

La obtención de ácido acético se llevó a cabo en un reactor diferencial, previa verificación de no presencia de efectos de transporte, a presión atmosférica. Se utilizó alcohol etílico del 93% en peso y aire como fuente de oxígeno. La evaluación del catalizador se realizó con una relación molar de alimentación oxígeno/etanol de 1.25 y un W/F de 30 g. cat.-hr/g. mol.alimento. La temperatura de reacción se varió entre 150 y 300°C. Los productos de la reacción se analizaron mediante un cromatógrafo de gases utilizando una columna empacada con Porapak Q.

RESULTADOS

En la tabla 1 se reportan los resultados de conversión obtenidos en la evaluación del catalizador.

Tabla 1. RESULTADOS DE EVALUACION

TEMP. °C	CONVERSION %			
	DE ETANOL	A ACETALDEHIDO	A A. ACETICO	A ACETATO DE ETILO
150	28.76	21.59	4.11	1.10
200	55.62	38.05	8.00	1.97
250	88.67	51.88	23.52	1.24
300	98.47	53.47	18.59	0.61

CONCLUSIONES

La caracterización del catalizador permite establecer que el soporte corresponde a α - alúmina con una estructura macroporosa, sin presencia de microporos, compuesta por poros cilíndricos cortos y con el paladio distribuido preferencialmente en la parte superficial externa.

El principal producto de la reacción fue el acetaldehído para todas las temperaturas evaluadas, pero se nota la formación de cantidades apreciables de ácido acético lo cual hace interesante la implementación de estudios sobre este catalizador como ruta de obtención de ácido acético y que se disminuye la cantidad de acetaldehído a condensar.

Según este trabajo, la mejor condición para la obtención de ácido acético se logra con una relación molar oxígeno/etanol = 1.25 y temperaturas cercanas a 250°C, obteniéndose una conversión hacia ácido acético del 23%. A temperaturas mayores de reacción se incrementa la producción de dióxido de carbono.

BIBLIOGRAFIA

CARL, H., Fenimore, E. Process for the manufacture

of acetic acid. United States patent. 1911. 315.

HSU, S. H., Ruether, J. Kinetics of the liquid -phase oxidation of ethanol by oxygen over a palladium-alumina catalyst. Ind. Eng. Chem. Proc. Des. Dev. V 17 No. 4 524-527. 1978.

MARCINKOWSKY, A.E. Catalytic dehydrogenation of ethanol for the production of acetaldehyde and acetic acid. United States patent. 4.220.803. 1980.