

Estudo dos efeitos da variação das condições de reação na epoxidação do etileno sobre catalisador de Ag/ α -Al₂O₃.

Renata U. Vital^{1*} (PG), Raimundo Crisóstomo R. Neto² (PQ), Mauro Celso Ribeiro² (PQ), Rita de Cássia Colman¹ (PQ), Fábio B. Noronha² (PQ)

(renata_uzeda@globocom)

¹ Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense, Rua Passo da Pátria, 156 - BLOCO D, São Domingos, Niterói, RJ, CEP 24210-240.

² Instituto Nacional de Tecnologia, Divisão de Catálise e Processos Químicos, Av. Venezuela, 82 – sala 503, Praça Mauá, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20081-312

Palavras Chave: epoxidação, óxido de etileno, catalisador suportado, prata, alumina.

Introdução

O óxido de etileno (EO) é um intermediário químico muito útil em uma série de processos industriais. Sua produção industrial é baseada, predominantemente, na oxidação direta do etileno.¹ Para a conversão seletiva a EO são usados catalisadores comerciais de prata utilizando um suporte de baixa área superficial (α -alumina).² Mas apesar desse processo ter sido desenvolvido nas décadas de 40 e 50, as condições reacionais apresentadas na literatura variam muito.^{2,3,4} Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho do catalisador Ag/ α -Al₂O₃ sob diferentes condições de reação, através da variação da razão O₂/etileno na alimentação e do pré-tratamento do catalisador.

Resultados e Discussão

A α -alumina foi obtida por calcinação da alumina comercial PURALOX (Condea - 200 m²/g) a 1273 K, por 5 horas (10 K/min). O catalisador 13% Ag/ α -Al₂O₃ foi preparado por impregnação seca do suporte com uma solução aquosa de AgNO₃, seguido de calcinação sob fluxo de ar sintético (30 mL/min) a 623 K por 4 h (3 K/min).

A análise de desorção a temperatura programada de O₂, segundo procedimento descrito na literatura⁵, revelou uma dispersão da Ag de 2,1%, o que corresponde a um diâmetro de partícula da prata de 27,9 nm. Os resultados obtidos estão de acordo com valores encontrados na literatura.^{3,4}

A reação de oxidação de etileno foi realizada sob temperatura de 240 °C, 1 atm e mistura reacional com duas razões C₂H₄/O₂ = 0,5 e 2,0. O catalisador (100 mg) foi submetido a dois tipos de pré-tratamento com uma mistura 33,3% O₂/He ou 33,3% H₂/He por 1 h a 350 °C.

Foi investigado o efeito do pré-tratamento e da razão C₂H₄/O₂ no desempenho do catalisador (Figuras 1 e 2). O pré-tratamento do catalisador influenciou o rendimento em EO na reação com uma alimentação contendo excesso de O₂ (C₂H₄/O₂ = 0,5), onde foi obtido o maior valor de rendimento (60,7%). O aumento da razão provocou uma diminuição no rendimento. Porém, a conversão e a

seletividade da reação de epoxidação foram praticamente inalteradas nas condições de reação empregadas. Não há na literatura um estudo sistemático que compare a influência do pré-tratamento do catalisador e da razão C₂H₄/O₂, tornando o presente trabalho inédito.

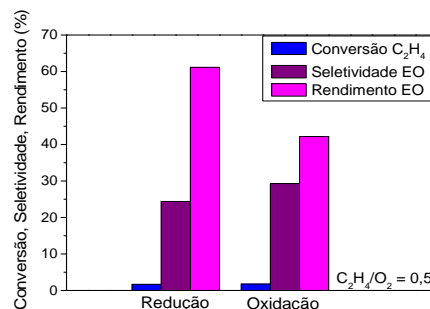


Figura 1. Conversão de C₂H₄, seletividade e rendimento de EO com razão C₂H₄/O₂ = 0,5.

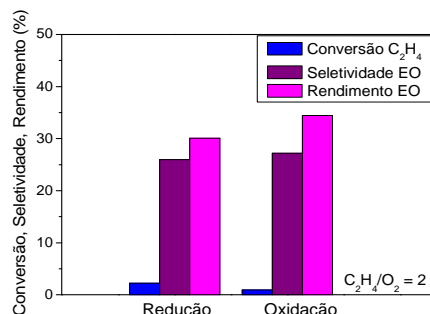


Figura 2. Conversão de C₂H₄, seletividade e rendimento de EO com razão C₂H₄/O₂ = 2.

Conclusões

O estudo do desempenho catalítico de 13% Ag/ α -Al₂O₃ em diferentes condições reacionais sugere que o maior rendimento em EO é obtido usando o catalisador reduzido e uma alimentação rica em O₂.

Agradecimentos

A CAPES, FAPERJ e a FINEP pelo financiamento.

¹ Van Santen, R. A. e Özbek, M. O. *Catal. Letters* **2013**, 143, 131.

² Lee, J. K.; Verykios, X. E., e Pitchai, R., *App. Catal.* **1988**, 44, 223.

³ Schmal, M.; Carvalho, M. C. e Passos, F. B. *J. Catal.* **2007**, 248, 124.

⁴ Chavadej, S et al. *J. W. J. Mol. Catal. A Chem.* **2012**, 358, 58.

⁵ Muhler, M.; Busser, G. W. e Hinrichsen O. *Catal. Lett.* **2002**, 79, 49.