

Conversão de metano em metanol em camada fina de difusão de gás utilizando fotocatalisadores porosos de trióxido de tungstênio e titânia

Yovanovich, M.(1); de Souza, R.F.B.(1); Oliveira Neto, A.(1); Lazar, D.R.R.(2);
(1) IPEN; (2) IPEN-CNEN/SP;

Palavra chave: fotocatalise, conversão de metano a metanol, titânia, trióxido de tungstênio, eletrodo de difusão de gás

Resumo:

A conversão de metano a metanol representa atualmente uma importante alternativa para o controle das mudanças climáticas no planeta, uma vez que o gás carbônico e o metano são os principais gases de geração de efeito estufa na atmosfera terrestre. A fotocatalise heterogênea tem sido apresentada na literatura como uma rota promissora para conversão de metano a metanol pois possibilita que a reação seja conduzida à temperatura e pressão ambiente. Na presente pesquisa foram estudados fotocatalisadores constituídos por dióxido de titânio (TiO₂) e trióxido de tungstênio (WO₃) nas composições atômicas (100:0, 95:5, 90:10, 85:15 e 80:20). A síntese foi realizada a partir de pó de óxido de titânio e de ácido tungstíco, via reação com solução de borohidreto de sódio. Uma fina camada de eletrocatalisador TiO₂/WO₃ foi depositada numa camada difusora de carbono, ambos acomodados numa superfície porosa de aço inoxidável, todos em forma de disco, formando o eletrodo de difusão gasosa (EDG). As atividades fotocatalíticas para conversão de metano a metanol dessas composições foram avaliadas a 25 °C e pressão ambiente nos reatores de fluxo descontínuo e contínuo em luz visível e ultravioleta. Os fotocatalisadores de TiO₂/WO₃, foram caracterizados por microscopia eletrônica de transmissão, difração de raios X (DRX), voltametria cíclica e espectroscopia Raman. A quantificação da conversão de metano/metanol foi obtida pelo método Boyaci com base nos resultados de espectroscopia Raman. A conversão de metano a metanol em ambos os reatores, contínuo e descontínuo, foi efetiva. No reator descontínuo, na condição de luz visível, o eletrocatalisador TiO₂/WO₃ de melhor performance foi o de composição atômica 90:10. Em condição de irradiação UV, a conversão metano a metanol também é observada, entretanto com a formação radial superóxido, que consome o metano e metanol produzido, e com a formação mais acentuada de ácido fórmico e formaldeído, a taxa de conversão é reduzida. Em regime contínuo a conversão metano a metanol é mais eficiente em concentrações de 15 e 20 mol% de óxido de tungstênio. Este comportamento deve-se ao menor tempo de residência dos reagentes no sistema reacional. Em um sistema fotoeletrocatalítico, a conversão é intensificada.