

OXIDAÇÃO SELETIVA DE CO EM CORRENTES RICAS EM H₂: DESENVOLVIMENTO DE CATALISADORES E MODELAGEM CINÉTICA

Raquel Massad Cavalcante¹, Nielson F. P. Ribeiro², Fernando Luiz Pellegrini Pessoa³, Mariana Mattos V. M. Souza⁴

[Bolsista D.Sc. PRH-ANP 13, massad@eq.ufrj.br](mailto:massad@eq.ufrj.br), ^{1,3}Departamento de Engenharia Química,
^{1,2,4}Departamento de Processos Inorgânicos, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro

RESUMO

MOTIVAÇÃO: A fim de utilizar hidrogênio como fonte de energia em células a combustível de membrana trocadora de prótons (PMFC), é necessária uma etapa de eliminação de CO, pois concentrações maiores que 10 ppm envenenam o anodo de platina das células PMFC. O processo de oxidação seletiva do CO (SELOX) vem sendo o mais indicado tanto tecnologicamente quanto economicamente. Os principais catalisadores utilizados na reação SELOX são de metais nobres suportados (Pt, Ru). Estes catalisadores apresentam alta atividade de oxidação de CO, entretanto possuem alto custo. Neste contexto, são buscados sistemas catalíticos que possuem alta atividade e seletividade para SELOX e baixo custo.

OBJETIVO: Estudo da reação de oxidação seletiva de CO em correntes ricas em hidrogênio, abordando o desenvolvimento de catalisadores de cobre em diferentes suportes, caracterização dos mesmos e modelagem cinética das reações envolvidas.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: O processo mais utilizado industrialmente para a produção de H₂ é a reforma catalítica do metano com vapor d'água. A etapa subsequente este processos é a reação de deslocamento gás-água (reação de SHIFT). Para a utilização do hidrogênio como fonte de energia, é necessária uma terceira etapa após a reação de SHIFT, pois a corrente gasosa que deixa a reação de deslocamento gás-água contém de 0,5 a 2% de CO, o que inviabiliza sua utilização em células a combustível de membrana trocadora de prótons (PEMFC), pois concentrações superiores a 10 ppm envenenam o anodo de platina da célula.

RESULTADOS OBTIDOS: Foram preparados seis catalisadores com teor teórico de 6% de CuO (6CuCe, 6Cu10CeAl, 6Cu_HTC_Mg, 6Cu_HTC_Mg_imp, 6Cu_HTC_Zn, 6Cu_HTC_Zn_Mg) e um catalisador com teor de 10% de CuO (10Cu_HTC_Mg) com diferentes suportes. O melhor desempenho encontrado para a reação SELOX em reator contínuo a pressão atmosférica com corrente de alimentação com 1% de O₂, 1% de CO e 60% de H₂ foi para o catalisador CuCe a 150°C, obtendo-se conversões de CO próximas a 100% e seletividade de CO₂ em torno de 80%, seguido pelo catalisador suportado em céria e alumina, que apresentou conversões de CO em torno de 55% e seletividade de CO₂ próxima de 60% a 175°C. Os catalisadores do tipo-hidrotalcita apresentaram uma performance inferior aos suportados em céria e céria-alumina, entretanto dentre os precursores do tipo HTC, os contendo magnésio mostraram uma maior conversão de CO e seletividade a CO₂. A presença de água na corrente de alimentação prejudicou o desempenho de todos os na reação.