

Síntese, caracterização e estudo da estabilidade e durabilidade de ânodos de Pt-Ru/C, Pt-Mo/C e Pt-Ru-Mo/C tolerantes a CO.

*Martín E. González¹ (PG), Nathalia Abe Santos¹ (PG), Joelma Perez¹ (PQ).

¹Universidade de São Paulo, Instituto de Química de São Carlos IQSC - Brasil.

* martinegh@iqsc.usp.br

Palavras Chave: Células a combustível, ânodo, PEMFC (polymer electrode membrane fuel cell), catalisadores bimetalicos e trimetalicos,

Introdução

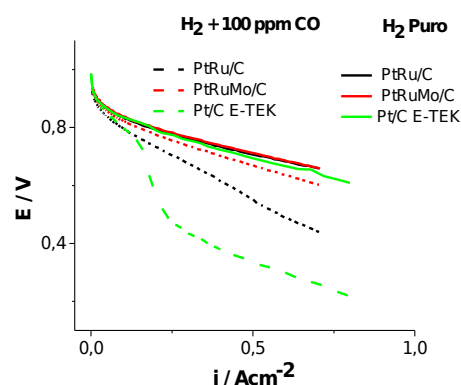
As células a combustível apresentam uma eficiência teórica muito acima de qualquer fonte energética existente, em torno de 83% na sua transformação, e, tendo uma fonte constante de fluxo dos combustíveis, gera-se uma densidade de carga considerável¹.

As PEMFCs são abastecidas por hidrogênio ou álcoois de baixo peso molecular no ânodo, as mais eficientes são as que utilizam gás hidrogênio (H₂) como combustível, isto é, oxidam H₂ no ânodo enquanto o oxigênio é reduzido no cátodo. Entretanto, a presença de monóxido de carbono (CO), é a impureza mais comum encontrada no hidrogênio produzido a partir da reforma catalítica², diminuindo drasticamente o desempenho no ânodo ao ser Pt utilizada. A forte adsorção de CO na Pt bloqueia os sítios necessários para a reação de oxidação de hidrogênio, limitando o desempenho da célula. Uma das principais formas propostas para diminuir o efeito do envenenamento catalítico por CO_{ads} no ânodo é a síntese de catalisadores bimetalicos (Pt-M/C) e trimetalicos (Pt-M₂M₃/C), os quais diminuem a adsorção de CO e permitem a oxidação a CO₂, liberando mais sítios ativos da Pt para a adsorção de H₂ na superfície do eletrodo³. Os catalisadores bi e tri-metalicos apresentam melhor tolerância quando comparados com a Pt/C, em particular os catalisadores Pt-Ru/C, Pt-Mo/C e Pt-Ru-Mo/C suportados em carbono, tendo em conta a estabilidade gerada pelo Ru e a tolerância ao CO fornecida pelo Mo. Além disso, as propriedades estruturais e eletrônicas dos materiais dependem fortemente do método de síntese utilizado.⁴

Resultados e Discussão

Os catalisadores bimetalicos e trimetalicos a base de Pt-Ru-Mo, suportados sobre carbono foram sintetizados pelo método de poliol - composição PtM 50:50 e Pt:M₂:M₃ (50:25:25 atômico) e 20% em massa do metal. Esses catalisadores foram caracterizados em camada catalisadora, 0,4mg/cm² de metal e alimentados com H₂ puro e H₂ + 100 ppm de CO para avaliar sua tolerância ao CO em células unitárias e foram comparados com catalisadores de Pt/C ETEK.

Figura 1. Curva de polarização para diferentes catalisadores alimentados com H₂ e mistura de H₂ + 100 ppm de CO.



Na figura 1 observa-se o potencial (V) vs densidade de corrente i , os catalisadores sintetizados na presença de CO apresentam melhor resposta comparado a Pt ETEK. A melhora catalítica do PtRu/C é devido à estabilidade do Ru e a melhora do catalisador trimetalico possivelmente devido à presença de Mo e Ru na composição, pois é conhecido que o Ru ajuda na estabilidade do catalisador enquanto o Mo melhora a tolerância ao CO^{3,4}.

Conclusões

A presença de Ru e Mo nos catalisadores preparados elevou a tolerância ao CO. Para aferir a eficiência destes catalisadores para serem utilizados em ânodos de células a combustível serão necessários testes de estabilidade e avaliação da distribuição de corrente.

Agradecimentos

Grupo de eletroquímica do IQSC-USP, CAPES, FAPESP.

¹Mercedes, V.H.T., E. A. González, E. R., *Células a combustível. Atualidades em química*, **2003**, 15.

²Pereira, L.G.S., V.A. Paganin, and E.A. Ticianelli, *E. Acta*, **2009**, 54(7), 1992-1998.

³Ehteshami, S.M.M. and S.H. Chan, *E. Acta*, **2013**, 93, 334-345.

⁴Santiago, E.I., G.A. Camara, and E.A. Ticianelli, *Electrochimica Acta*, **2003**, 48(23), 3527-3534.