

# DESENVOLVIMENTO DE ELETRODOS DE DIFUSÃO GASOSA UTILIZANDO Ni/TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub>/PTFE

Ricardo R. Bartilotti<sup>1</sup> (IC), Robson S. Rocha<sup>1\*</sup> (PG), Rodnei Bertazzoli<sup>1</sup> (PQ)

1 - Laboratório de Engenharia Eletroquímica – FEM, UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS- 13083-970, CAMPINAS – S.P.

\* robsonsr@fem.unicamp.br

Palavras Chave: óxidos titânio, óxidos rutênio, eletrodos de difusão gasosa.

## Introdução

Os eletrodos de titânio revestidos com óxidos TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub>, foram popularizados na pesquisa acadêmica e de elevado uso na indústria, particularmente no ramo de cloro/soda. Esse elevado uso na indústria se deve, entre outros fatores, à alta resistência química/eletroquímica desses eletrodos, principalmente em ambientes de trabalho em meio ácido. Mas as vantagens desses eletrodos não são nítidas quando um dos reagentes está na fase gasosa, pois a baixa solubilidade dos gases em meio aquoso impõe limitações ao sistema reacional. Essa desvantagem dos eletrodos planos é superada pelos eletrodos de difusão gasosa (EDG), onde o gás é pressurizado através da estrutura porosa do eletrodo até a solução, minimizando assim o efeito da baixa solubilidade dos gases em meio aquoso.[1]

O objetivo deste trabalho é desenvolver eletrodos de difusão gasosa utilizando óxidos metálicos, TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub>, procurando combinar as características eletroquímicas dos TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub> e a permeabilidade ao gás imposta pela estrutura do EDG.

## Resultados e Discussão

Os eletrodos de difusão gasosa foram preparados por prensagem (sinterização) a 340 °C e ~198 kgf.cm<sup>-2</sup>, durante 120 minutos, de uma massa contendo TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub> e níquel modificado com TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub> e Teflon® (Dyneon TF 5035 PTFE - 3M). Uma tela de aço inox de 200 mesh foi utilizada como coletor de corrente. Para as análises eletroquímicas foram utilizadas, a voltametria cíclica, voltametria linear e cronopotenciometria. Como eletrólito de suporte, uma solução 0,1 M de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, tendo a Pt como contra-eletródo e ECS como eletrodo de referência (Potenciostato Autolab PGSTAT-20).

Os resultados preliminares obtidos com o EDG, construído com o níquel modificado, mostraram uma faixa de potencial de trabalho de -0,5 V a 0,3 V vs. ECS (Fig. 1a), enquanto que o EDG construído com TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub> obteve uma faixa de potencial de 0,2 V a 1,1 V vs. ECS (Fig. 1b), porém comparando os dois voltamogramas, observa-se que o EDG de TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub> obteve correntes máximas de ~30 mA enquanto o

EDG de níquel modificado alcançou correntes máximas de 0,2 mA.

Observando os EDG durante 200 ciclos na faixa de potencial de trabalho de cada eletrodo, pôde-se observar, em ambos os eletrodos, que a relação Q<sup>+</sup>/Q<sup>-</sup> se manteve em ~1 durante todo o ensaio, esse fato pode ser um indicativo que os óxidos estão estáveis na estrutura do eletrodo durante todo o experimento.

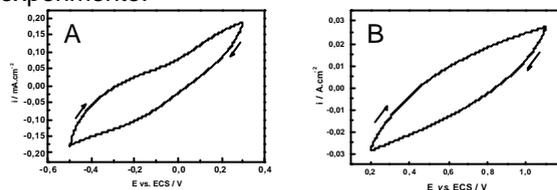


Figura 1. Voltametria Cíclica a 50 mV.s<sup>-1</sup>: a) níquel modificado TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub> e b) TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub>

Com relação ao tempo de vida acelerado, observou-se que ambos os eletrodos obtiveram tempos de experimento próximos a 3000 segundos (Fig. 2).

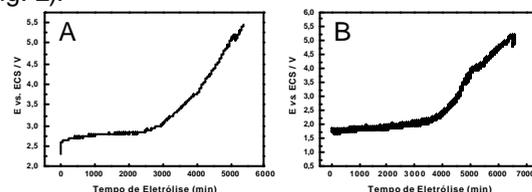


Figura 2. Cronopotenciometria a 157 mA.cm<sup>2</sup>: a) níquel modificado TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub> e b) TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub>

## Conclusões

Os resultados preliminares indicam que os eletrodos de difusão gasosa, utilizando TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub> e níquel modificado obtiveram resultados próximos, porém o EDG de óxidos alcançou correntes máximas 100 vezes maiores na voltametria cíclica em uma faixa de potencial deslocada para valores de potenciais mais positivos em comparação aos EDG de níquel modificado. Estas diferenças podem estar associadas ao aumento da resistividade do eletrodo com a utilização do níquel como substrato para TiO<sub>2</sub>/RuO<sub>2</sub>.

## Agradecimentos

FAPESP

*Sociedade Brasileira de Química – SBQ*

[1] Y.C. Weng, T.C. Chou. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 85, 2002, 246.