

Pré-tratamento químico de diferentes amostras de carbono vítreo reticulado (CVR)

Taciane M. Iceri^{*} (IC), Carla Dalmolin (PQ), Sonia R. Biaggio (PQ), Romeu C. Rocha-Filho (PQ), Nerilso Bocchi (PQ). g269808@polvo.ufscar.br

Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos. Rod. Washington Luiz km 235, São Carlos – SP.

Palavras Chave: Carbono vítreo reticulado, tratamento químico, voltametria cíclica, área ativa.

Introdução

O carbono vítreo reticulado (CVR) combina as propriedades eletroquímicas do carbono vítreo não poroso com muitas outras vantagens estruturais. É um material altamente poroso, apresentando uma estrutura tipo colméia, composta exclusivamente de carbono vítreo.

Devido à presença de camadas passivadoras da superfície do CVR, vindas dos restos das cadeias fenólicas resultantes da sua formação, um pré-tratamento é necessário para gerar resultados reproduzíveis e bem definidos, além de otimizar a área ativa desse material.

Considerando que poucos estudos são encontrados para este substrato especificamente, o presente trabalho tem como objetivo estudar o efeito de um pré-tratamento químico na área ativa de amostras de CVR, produzidas a diferentes temperaturas, utilizando-se a reação modelo do par redox $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-/3-}$.

Resultados e Discussão

Foram utilizadas amostras de CVR tratadas a diferentes temperaturas (700 °C, 1000 °C, 1500 °C e 2000 °C). Para o tratamento químico, os eletrodos foram submersos em solução de $\text{H}_2\text{SO}_4 / \text{H}_2\text{O}$ (1:1 v/v) a quente (80 °C) por 1 h.

O efeito da ativação do CVR pelo pré-tratamento químico foi investigado através do estudo da reação redox do par $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-/3-}$ por voltametria cíclica a diferentes velocidades de varreduras.

A reversibilidade de cada sistema foi verificada através da construção de um gráfico relacionando as correntes de pico anódicas em função da raiz quadrada da velocidade de varredura. A regressão linear das retas obtidas foi simulada pelo software Origin© 6.0 para a obtenção de $i_p/n^{1/2}$. A área ativa de cada eletrodo, antes e após o pré-tratamento químico, foi então calculada utilizando-se a relação¹:

$$\frac{i_p}{n^{1/2}} = (2,69 \cdot 10^5) n^{3/2} D_0^{1/2} C_0^* A$$

onde a constante difusional (D_0) do eletrólito foi calculada utilizando-se dados para um eletrodo de diamante dopado com boro de área conhecida.

A área real de cada eletrodo foi calculada a partir da área superficial específica (A_s), medindo-se o volume do eletrodo e seguindo a relação²:

$$A_s = 50 \text{ cm}^2/\text{cm}^3$$

A variação da área ativa nas diferentes amostras de CVR após o tratamento químico pode ser deduzida, comparando-se a relação entre área ativa / área real (A_a / A_r) na Tabela 1.

Tabela 1. Razão área ativa/área real obtida para diferentes amostras de CVR.

Temperatura de obtenção do CVR / °C	A_a/A_r sem pré-tratamento	A_a/A_r com pré-tratamento
700	0,0039	0,0022
1000	0,52	0,61
1500	0,55	0,53
2000	0,68	0,69

Observa-se que a melhor relação área ativa / área real foi atingida para o CVR tratado a 2000 °C. Entretanto, o pré-tratamento químico não parece ter sido de grande importância nesta amostra (também observado para a amostra tratada a 1500 °C), indicando que nestes casos apenas o tratamento térmico é suficiente para a ativação da superfície. Por outro lado, no CVR obtido a uma menor temperatura (1000 °C), o pré-tratamento químico foi eficiente, indicando que este procedimento pode auxiliar o tratamento da superfície em amostras não-otimizadas. Quando temperaturas ainda menores são analisadas (700 °C), nenhum efeito é observado devido à baixa qualidade do material obtido.

Conclusões

O pré-tratamento químico de diferentes tipos de CVR mostrou-se eficiente apenas para amostras obtidas a menores temperaturas. Os resultados indicam que a alta área superficial do CVR ainda não é totalmente aproveitada, mas que é possível ser melhorada através de um procedimento de pré-tratamento adequado para cada amostra. Como trabalho futuro, pretende-se estudar o efeito do pré-tratamento eletroquímico com o intuito de melhorar a relação A_a/A_r em cada eletrodo.

Agradecimentos

Aos Drs. M.C. Rezende (ITA), N.G. Ferreira (INPE) e E.S. Gonçalves (CTA) pelas amostras de CVR tratadas a diferentes temperaturas.

FAPESP

¹ Bard, A.J.; Faulkner, L.R., *Electrochemical Methods, Fundamentals and Applications*. John Wiley & Sons, New York, 1980. 720p.

² Friedrich, J. M; Ponce-de-Léon, C.; Reade, G.W.; Walsh, F.C., *J. Electroanal. Chem.* **2004**, *561*, 203.