

## Obtenção de Eletrodos de Carbono Polimérico Vítreo através da termopolimerização da resina fenólica em temperaturas baixas

Wesley Cardoso Muscelli<sup>1</sup> (PG)\* e Herenilton Paulino Oliveira<sup>1</sup> (PQ).

<sup>1</sup>Dep. de Química, FFCLRP, USP - Avenida Bandeirantes-3900, 14040-901, Brasil.

\* wesleyqa@gmail.com

Palavras Chave: Eletrodos de carbono polimérico vítreo, voltametria cíclica, resina fenólica

### Introdução

Diante do amplo emprego de compostos de carbono em aplicações eletroquímicas, torna-se relevante estudar rotas de obtenção desses materiais, caracterizá-los quanto a sua estrutura, comportamento eletroquímico, bem como modificá-lo na fase *bulk*.

Neste contexto, o trabalho visa obter eletrodos de carbono polimérico vítreo a partir da termopolimerização de resina fenólica como precursor polimérico. Além disso, faz-se necessário a caracterização desses materiais quanto a sua estrutura e resposta eletroquímica [1].

### Resultados e Discussão

Os eletrodos de carbono polimérico vítreo foram obtidos a partir da termopolimerização de uma resina fenólica previamente sintetizada em nosso laboratório. A síntese da resina consiste na reação entre fenol formaldeído em catálise básica na proporção estequiométrica de Fenol:Formaldeído:NaOH (1:2:0,1, relação molar).

A resina fenólica foi previamente colocada em moldes cilíndricos de 7 milímetros de diâmetro e mantida a 60 °C por 3 dias. Posteriormente, os corpos de prova obtidos foram submetidos a um tratamento térmico em forno tubular com rampa de aquecimento variável até a temperatura de 1100 °C.

A escolha de uma resina fenólica termorrígida como precursor polimérico obtida com catálise básica reside no fato de que a elevação da temperatura induz a formação de ligações cruzadas. Em altas temperaturas, a reticulação da matriz proporciona a obtenção de uma estrutura em fitas análoga ao grafite, mas totalmente desorganizada (amorfa) capaz de apresentar condutividade eletrônica.

Espectros de infravermelho revelam perfis de diferenciação crescente com o aumento da temperatura sugerindo um aumento de ligações cruzadas entre as cadeias poliméricas com o aumento da temperatura. Um exemplo bem pronunciado está no estreitamento e na diminuição da intensidade da banda em 3458 cm<sup>-1</sup> relacionado com o modo vibracional de estiramento dos grupos hidroxilas referentes aos grupamentos fenólicos inerentes à resina.

Os difratogramas de Raios X dos corpos de prova em várias temperaturas revelaram a presença de picos alargados na região de 24° e 43°.

evidenciando a estrutura adotada análoga ao carbono polimérico vítreo relatado na literatura.

Testes eletroquímicos foram realizados a fim de se verificar o comportamento desses eletrodos frente a sistemas redox bem conhecidos. Em sistema de ferrocianeto, os voltamogramas obtidos apresentam perfis semelhantes aos relatados na literatura. A figura 1 mostra os voltamogramas cíclicos obtidos em sistema de ferrocianeto de potássio em diferentes velocidades de varredura.

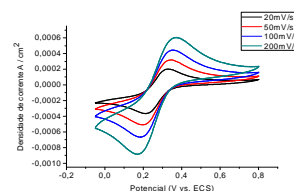


Figura 1. Voltamogramas cíclicos em solução de 0,04 mol / L de K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] e 1 mol / L de KCl obtidos em várias velocidades de varreduras de potencial.

Testes com solução de ácido sulfúrico e hidróxido de sódio foram realizados para verificação da faixa de trabalho desses eletrodos. Em ácido sulfúrico, observam-se picos de desprendimento de hidrogênio em -0,8 mV e referente ao oxigênio em 1,7 mV ao passo que em hidróxido de sódio observa-se pico de desprendimento de oxigênio em torno de 1,5 V.

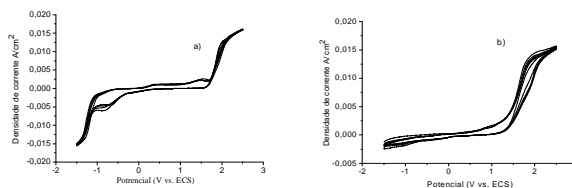


Figura 2. Voltamogramas cíclicos (a) em solução de 0,1 mol / L de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e (b) 1 mol / L de KCl obtidos a várias velocidades de varreduras de potencial.

### Conclusões

Observa-se que a resina fenólica usada como precursor polimérico atendeu as expectativas quanto à estrutura e comportamento eletroquímico apresentados após tratamento térmico até 1100 °C.

Frente aos resultados obtidos, conclui-se que tais materiais podem ser empregados como eletrodos de carbono polimérico vítreo.

### Agradecimentos

CNPq e FAPESP

[1] M. Hadi.; A. Rouhollahi.; F. Taidy.; M. Yousefi. *Eletroanalysis*. 2007, 6, 668.