

Fabricação de nanopartículas para atuar como eletrocatalisadores em célula a combustível de etanol

Deise Menezes Santos¹ (IC)*, Lucas Massarioli Artem¹ (IC), Adalgisa R. de Andrade² (PQ) Josimar Ribeiro¹ (PQ)

¹ Departamento de Química, CCE-UFES, Av. Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras – Vitória, ES, Brasil, CEP: 29075-910

² Departamento de Química, FFCLRP/USP – Av.: Bandeirantes, 3900, CEP: 14040-901 – Monte Alegre – Ribeirão Preto, SP, Brasil * deisemenezes06@gmail.com

Palavras Chave: Etanol, célula a combustível, eletro-oxidação

Introdução

Ultimamente têm-se debatido muito a respeito do aquecimento global e as formas de amenizá-lo. A necessidade de fontes de energia limpas e renováveis fez com que biocombustíveis despontassem no cenário mundial.

O etanol além de sua larga produção no Brasil possui energia específica próxima a da gasolina e pode ser obtido da biomassa (cana-de-açúcar).

Células a combustível são dispositivos eletroquímicos com inserção externa de reagentes, que por meio da energia química de suas semi-reações convertem tal energia diretamente em energia elétrica e calor¹.

O objetivo desse trabalho é o estudo físico-químico e eletroquímico de eletrocatalisadores baseados em platina suportados em carbono (Vulcan XC-72) frente a eletro-oxidação do etanol para uso em células a combustível.

Resultados e Discussão

Neste trabalho os eletrocatalisadores do tipo C/Pt-M_e (M_e=Ir, Rh ou Sn) foram preparados pelo método Pechini. Este método consiste em sintetizar resinas dos precursores metálicos misturando-se ácido cítrico em etilenoglicol na proporção em mol de 1:4 em temperatura entre 60-65 °C. Após a dissolução do ácido adiciona-se o precursor metálico dissolvido em isopropanol e aumenta-se a temperatura para 85-90 °C para etapa de esterificação, obtendo-se finalmente a resina. Os catalisadores dispersos em carbono na proporção em massa de 40% de metal e 60% de carbono (Vulcan XC-72) foram preparados pela adição das respectivas resinas, em quantidades apropriadas, usou-se também 2 mL de etanol para facilitar a dispersão dos materiais. As soluções obtidas foram colocadas em banho ultrassônico por 20 minutos, mantidas em temperatura de 80°C para evaporação do solvente e depois foram calcinadas a 350 °C durante 3 horas. A caracterização físico-química do material foi acompanhada utilizando técnicas de difração de raios X (DRX) e Microscopia eletrônica de varredura (MEV). Por sua vez, a caracterização eletroquímica foi realizada a partir da Voltametria cíclica (VC) e

Cronoamperometria. A Figura 1 mostra os resultados obtidos de difração de raios X, os quais mostram os picos característicos da Pt cúbica (CFC). A Figura 2 ilustra os resultados obtidos via eletroquímica. O perfil voltametrico assemelha-se a Pt policristalina com a região de adsorção/desorção de H₂ deformada característica desses materiais.

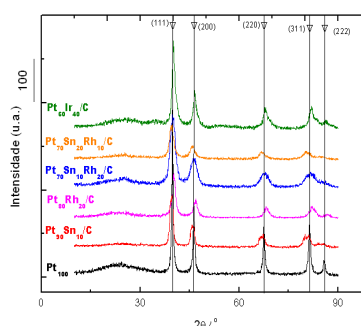


Figura 1. DRX dos eletrocatalisadores com diferentes percentuais de platina (em mol).

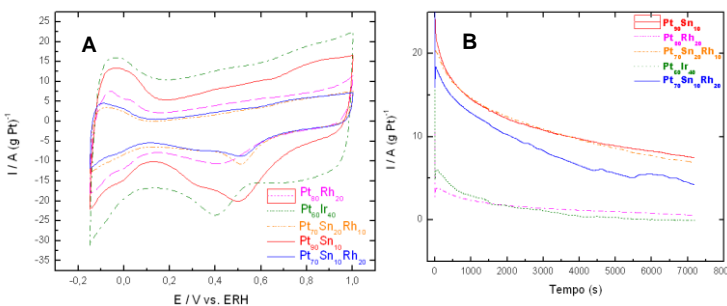


Figura 2. (A) VC dos eletrodos em H₂SO₄ 0,5 mol dm⁻³. (B) Cronoamperometria dos catalisadores em eletrólito suporte 0,5 mol dm⁻³ H₂SO₄ + 1,0 mol dm⁻³ Etanol.

Conclusões

Os resultados de VC mostram que Pt₆₀Ir₄₀ foi o eletrocatalisador que apresentou maior densidade de carga em solução de H₂SO₄ 0,5 mol dm⁻³. Entretanto, o Pt₉₀Sn₁₀ foi o eletrocatalisador que apresentou a maior densidade de corrente, demonstrando melhor atividade eletrocatalítica frente ao etanol que os demais.

Agradecimentos

Agradecemos a FAPES, CAPES e ao CNPq pela bolsa de IC (proc. 147822/2010-6).

¹ Fuel cell Handbook. 7. Ed. Morgantown, West Virginia. 2004.