

Nanocompósito zeólita Cu²⁺Pt/Y nanométrica e polipirrol.

Ronaldo C.S. Oliveira¹ (IC), Maria I.F. Macedo¹ (PQ), Claudio J.A. Mota²(PQ), Marcelo H. Herbst³ (PQ), Ana M. Rocco^{*1} (PQ)

1. Grupo de Materiais Condutores e Energia, 2. Laboratório de Reatividade de Hidrocarbonetos e Catálise Orgânica, Instituto de Química, 3. Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro. <amrocco@iq.ufrj.br>

Palavras Chave: nanocompósitos, zeólita-Y, polipirrol

Introdução

Com o esgotamento previsto das reservas de combustíveis fósseis para meados do século XXI, o estudo de fontes alternativas de geração de energia torna-se necessário. As células a combustível (CC) que geram energia a partir de H₂, metanol ou etanol têm sido muito estudadas. Entretanto, os custos de sua operação e de seus componentes são elevados, o que inviabiliza a comercialização competitiva das CC. Catalisadores alternativos baseados em nanocompósitos podem diminuir a concentração de platina utilizada e otimizar os processos eletrocatalíticos. O objetivo deste trabalho é obter e caracterizar nanocompósitos de polipirrol e zeólita CuY nanométrica, tornando o material zeolítico que é condutor iônico e isolante elétrico, em condutor iônico e eletrônico. Em trabalho anterior foi estudado sistema similar utilizando zeólita CuY com tamanho médio de partícula de 550 nm.

Resultados e Discussão

Neste trabalho será utilizada zeólita NaY com tamanho de partícula variando de 30 a 60 nm. Para preparar a amostra PtCu/Y (1% Pt²⁺, 5% Cu²⁺), a zeólita foi dispersa em água sob agitação por 30 minutos à temperatura ambiente. Uma solução contendo 5% (m/m) de Cu (na forma de nitrato pentahidratado) foi adicionada à dispersão da zeólita, à temperatura ambiente. A amostra foi filtrada e seca por 24 h. A zeólita Cu/Y foi novamente dispersa em água e uma solução 1% (m/m) de Pt (na forma de tetraamin complexo), foi adicionada à dispersão sob agitação a 80 °C. Seguiu-se filtração e secagem sob vácuo por 12 h. Os filtrados resultantes das duas trocas foram analisados por absorção atômica para controle. A amostra com dupla troca foi caracterizada por Redução a Temperatura Programada (TPR) para elucidar as temperaturas de redução dos íons presentes. Uma vez elucidada a temperatura de redução do íon Pt²⁺, o material foi submetido ao tratamento de TPR para tal. A inserção de pirrol nos canais da matriz hospedeira foi realizada a partir da adição das soluções 2 e 8 % (v/v) do pirrol em acetonitrila, sob agitação, por 24, 48, 72 e 96 horas, à amostra de zeólita Cu²⁺Pt/Y. A formação do polipirrol (Ppy) ocorre quimicamente induzida pela presença do Cu²⁺ no retículo, especialmente nas

supercavidades zeolíticas. Estas amostras foram caracterizadas por FTIR e EPR.

Na curva de TPR da zeólita Cu²⁺Pt²⁺/Y foram observados dois máximos: em 343 °C e 410°C, indicando redução de Pt e Cu, respectivamente. Nos espectros de FTIR, 2 ombros se destacam na banda centrada a 1633 cm⁻¹, característica da água estrutural da zeólita; um em torno de 1563cm⁻¹, atribuído ao Ppy encapsulado nas supercavidades e o outro em torno de 1715cm⁻¹, atribuído a oligômeros de pirrol na superfície (Figura 1). Estas bandas foram decompostas em funções primitivas gaussianas e as frações espectroscópicas relativas ao Ppy encapsulado e adsorvido superficialmente foram determinadas. Para as duas amostras, observou-se um aumento do Ppy encapsulado com o tempo de reação. Com a oxidação gradativa do Ppy com o aumento do tempo de reação, a formação de polarons é detectável nos espectros de EPR.

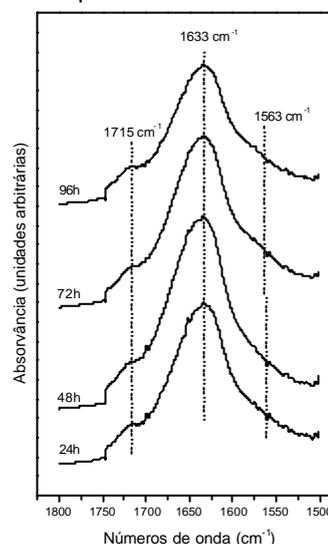


Figura 1. FTIR na faixa de 1800 a 1500 cm⁻¹ para os nanocompósitos obtidos a partir da solução de pirrol 2% em acetonitrila.

Conclusões

Pelo estudo de FTIR, confirma-se a presença de polímero encapsulado na zeólita e por EPR a formação de nanofio condutor. Resultados similares foram encontrados para a zeólita micrométrica.

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

CNPq (PIBIC), CNPq, FAPERJ, FINEP,
PETROBRAS.