Nanotubos de Carbono como Suporte para Eletrooxidação de Compostos Orgânicos

Fábio R. Bento (PG)* e Lucia H. Mascaro (PQ)

fabento@dq.ufscar.br

Universidade de São Carlos – Departamento de Química - Laboratório de Materiais Eletródicos Nanoestruturados – LaMEN - São Carlos - SP

Palavras Chave: *nanotubos de carbono, eletrodo, Pt, eletrooxidação*

Introdução

Uma das possibilidades de aplicação de nanotubos de carbono (CNTs) é a sua utilização como material eletródico. Estes podem ser usados como suporte para a dispersão de Pt indicando um bom desempenho catalítico na eletrooxidação de moléculas orgânicas. Desta maneira, neste trabalho estudaram-se as propriedades eletrocatalíticas dos eletrodos de pasta de CNTs modificados com Pt, frente à oxidação de metanol (CH_3OH) e etanol (CH_3CH_2OH).

Resultados e Discussão

Em um capilar de vidro de diâmetro interno de 1 mm foi preparado o eletrodo de pasta de CNTs, de paredes múltiplas (MWNTs), previamente purificados conforme indicado pela literatura [1]. Foram realizados os estudos voltametricos e cronoamperometricos em solução de $K_3Fe(CN)_6$ para caracterizar eletroquimicamente o eletrodo. Os voltamogramas apresentaram os picos característicos de oxidação/redução e um comportamento reversível. A área eletroativa foi determinada por saltos potenciostáticos e usando a equação de Cotrell um valor de 0,26 cm^2 foi obtido.

Em seguida, foram eletrodepositadas as partículas de Pt, a partir de uma solução de 10 mmol L^{-1} de H_2PtCl_6 e 0,5 mol L^{-1} de HCl. Após a modificação do eletrodo sua atividade eletrocatalítica foi avaliada, por voltametria cíclica, em meio de $HClO_4$, CH_3OH ou CH_3CH_2OH.

Nos voltamogramas obtidos para o MWNTs-Pt, em meio de $HClO_4$, foram observados os picos característicos da adsorção/dessorção de hidrogênio e da formação e redução de óxido de Pt, o que indicou a presença de Pt juntamente ao MWNTs. Quando este material foi utilizado em solução contendo CH_3OH, dois picos anódicos a_1 e a_2 foram observados, sendo o primeiro pico na varredura direta (em 0,54 V) e o segundo na varredura inversa (em 0,75 V). Na resposta voltamétrica em meio de metanol, do eletrodo não modificado com Pt, não se observou picos mas apenas uma curva capacitiva, Figura 1.

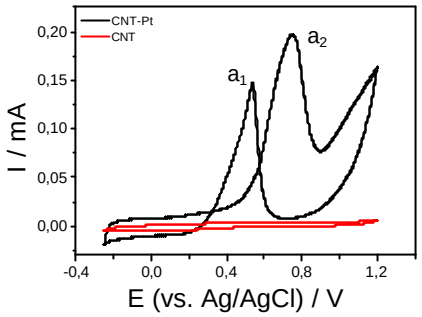

Figura 1 – Voltametria para os eletrodos de MWNTs e MWNTs-Pt em 0,1 mol L^{-1} + 2,0 mol L^{-1} de CH_3OH.

No caso da eletrooxidação do CH_3CH_2OH foram observados dois picos na varredura direta, o primeiro pouco definido e um segundo na região de 0,5 V. A varredura inversa apresenta dois picos, em 1,13 e 0,73 V, os quais podem ser atribuídos a presença de CHO e CO adsorvido sobre o eletrodo. Quando os mesmos compostos foram eletrooxidados por um eletrodo de pasta de carbono grafite (CG) modificado com Pt, de mesma área geométrica, uma corrente aproximadamente 2 vezes menor é observada. Também se observa que para os eletrodos de MWNTs-Pt há um deslocamento nos potenciais de inicio do processo de oxidação do metanol e etanol para valores mais negativos de 30 e 54 mV, respectivamente. Estes resultados apontam para um ganho na atividade catalítica, tanto por um aumento de área efetiva quanto pela diminuição do sobrepotencial de oxidação.

Conclusões

Eletrodos a base de MWNTs-Pt apresentam um bom desempenho para a eletrooxidação de compostos orgânicos.

Agradecimentos

SUN NANOTECH Co. Ltda, CNPq, CAPES, FAPESP

[1] Fraga, M. A.; Jordão, E.; Mendes, M. J.; Freitas, M. M. A; Faria, J. L.; Figueiredo, J. L; J. Catal. **2002**, *209*, 355.