

ELETROTROOXIDAÇÃO DE METANOL EM NANOPARTICULAS DE Pt: UM ESTUDO DA VARIAÇÃO DO CONTEÚDO DA MISTURA DE TiO₂ E CARBONO COMO SUPORTE EM MEIO ALCALINO

Mônica Helena Marcon Teixeira Assumpção^a, Rodrigo Fernando Brambilla de Souza^a, Júlio César Martins da Silva^a, Estevan Vitorio Spinacé^a, Almir Oliveira Neto^a and Guilherme Soares Buzzo^a

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN/CNEN-SP, Av. Prof. Lineu Prestes, 2242 Cidade Universitária, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brazil, gsbuzzo@gmail.com.

No presente estudo analisou-se a eletrooxidação de metanol em meio alcalino utilizando-se nanopartículas de Pt, preparadas pelo método de redução de sal, com uso de borohidreto de sódio como agente redutor, suportadas em mistura física de TiO₂ e Carbono Vulcan XC72 (C:TiO₂) em diferentes proporções: 100:0, 80:20, 60:40, 40:60, 20:80 e 0:100. Todos os catalisadores foram caracterizados por difratometria de raios X apresentando, para todos os materiais, picos associados a estrutura cúbica de face centrada da platina ($2\theta = 39^\circ, 46^\circ, 67^\circ, 81^\circ$ e 86°) de acordo com o JCPDF# 04-802. Nos materiais contendo TiO₂, picos característicos da fase anatase ($2\theta = 25^\circ, 37^\circ, 48^\circ, 54^\circ, 55^\circ, 62.5^\circ, 70^\circ$ e 83°) de acordo com o JCPDF# 84-1285 e rutila ($2\theta = 27.5^\circ, 36^\circ, 42^\circ, 54^\circ$ e 69°) de acordo com o JCPDF# 77-442, conforme já observado [1]. Na região em $2\theta = 25^\circ$ o pico pode ser associado ao suporte de carbono Vulcan XC72. As imagens das microscopias eletrônicas de transmissão apresentaram tamanho médio de partículas de Pt em torno de 5 a 6 nm, depositadas preferencialmente sobre o TiO₂. Análises por voltametria cíclica em meio de KOH 1mol L⁻¹ mostraram um decréscimo na área com o aumento de TiO₂, provavelmente devido a menor condutibilidade do mesmo. Nos testes de oxidação de metanol, o catalisador que apresentou maior densidade de corrente foi o Pt/C+TiO₂ (60:40), tanto nos testes de voltametria cíclica, quando nas análises por cronoamperometria, essa maior atividade pode ser explicada pela interação da Pt com o suporte de TiO₂ que provoca um incremento sinérgico na oxidação do metanol. Analisando a condutibilidade do material, mesmo o TiO₂ apresentando menor condutibilidade (semicondutor), a carga de carbono (condutor) facilitaria o transporte de elétrons, apresentando na proporção Pt/C+TiO₂ (60:40), ambos os efeitos de aumento na atividade da Pt pela presença de TiO₂, quanto a condutividade do carbono, tais características proporcionariam o incremento na densidade de corrente e o destaque deste em relação as outras variações da mistura do substrato.

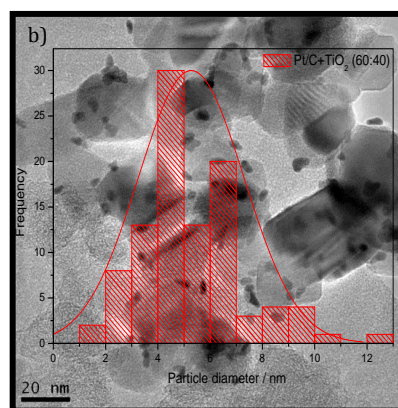
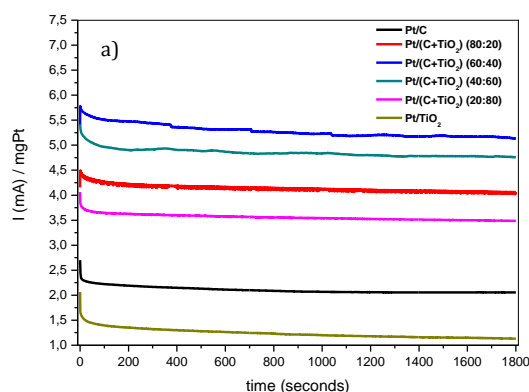


Figura 1 – a) Cronoamperometria para oxidação de metanol a -0,35V vs Ag/AgCl b) TEM e histograma para o catalisador Pt/C+TiO₂ (60:40)

Agradecimentos: Os autores agradecem ao Dr. Jorge M. Vaz (IPEN-CNEN/SP) pelas amostras de TiO₂ e ao CCTM pelas imagens de TEM. À FAPESP (2011/18246-0, 2012/22731-4, 2012/03516-5) e ao CNPq (150639/2013-9) pelo suporte financeiro

Referências

1 N. Li, Q.-Y. Chen, L.-F. Luo, W.-X. Huang, M.-F. Luo, G.-S. Hu, J.-Q. Lu, Appl. Catal. B, 142–143 (2013) 523-532.