

Redução eletroquímica do dióxido de carbono (CO₂) utilizando eletrodo de carbono vítreo modificado com ftalocianina de Ródio immobilizada em nanotubo de carbono

Lucas de A Cruz¹ (IC), Kênia S. Freitas² (PQ)*, Alzira, M.S. Lucho¹ (PQ)

*keniafreitas@macae.ufrj.br

¹ Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 – Alfenas – MG – Brazil

² Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Av. Aluizio da Silva Gomes, 50 – Macaé – RJ – Brasil

Palavras Chave: Redução eletroquímica de CO₂, Ftalocianinas metálicas, eletrodo rotatório, camada ultrafina porosa.

Introdução

Embora vários tipos de gases contribuam para o efeito de estufa, o CO₂ é o maior contribuinte para o efeito. Dentre as alternativas de transformação do CO₂ em reagentes químicos e fontes de energia, a redução eletroquímica do CO₂ é a via mais promissora¹ podendo originar vários produtos que dependem de fatores como material do eletrodo, pH, eletrólito, potencial e temperatura. O objetivo deste trabalho é o de avaliar a atividade do eletrocatalisador em diferentes condições experimentais.

Para a realização do trabalho o eletrodo foi preparado immobilizando uma camada ultrafina contendo nanotubo de carbono modificado com ftalocianina de ródio (RhPc/NTC) sobre o eletrodo de carbono vítreo, de 0,126 cm² de área. O eletrólito utilizado foi K₂SO₄ 0,1 mol/L onde o pH foi corrigido em 2, 8 e 12. A solução foi purgada com gás N₂ seguida de uma saturação com CO₂ em diferentes temperaturas.

Resultados e Discussão

A Figura 1(a) mostra as curvas de polarização corrente-potencial de estado estacionário para a redução de CO₂ a 10 mVs⁻¹ em RhPc/NTC em K₂SO₄ 0,1 mol L⁻¹ em várias velocidades de rotação. A partir dos valores de corrente limite difusional da Figura 1(a) foi possível, construir os diagramas de Tafel para a reação de redução de CO₂ em estado estacionário.

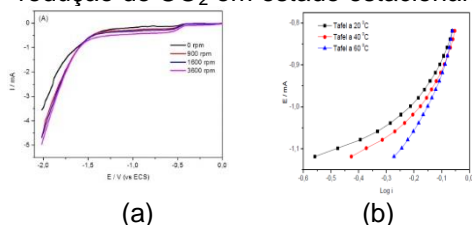


Figura 1. (a) Curvas corrente-potencial em estado estacionário para a redução de CO₂, uma velocidade de varredura de 10 mVs⁻¹ em várias velocidade de rotação em solução K₂SO₄ 0,1 M saturada com CO₂ à 20°C; (b) Curvas de Tafel para a redução de CO₂ no eletrodo de RhPc/NTC em diferentes temperaturas.

37^o Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

No sentido de estabelecer a influência da temperatura e do pH na redução do CO₂, a Figura 2(a) mostra as curvas de polarização nas temperatura de 20, 40 e 60 °C e a Figura 2(b) as curvas de polarização em 3 pH. Na interface, observa-se que com o aumento da temperatura, a redução de CO₂ é deslocada para potenciais mais positivos, provocando uma diminuição da cobertura das espécies adsorvidas nos eletrodos e a solubilidade do CO. Na Figura 2b observa-se que a densidade de corrente é menor com o aumento do pH. Este deslocamento da corrente catódica a potenciais mais positivos com a diminuição do pH indica que a alta concentração de prótons favorece a redução catalítica do próton.

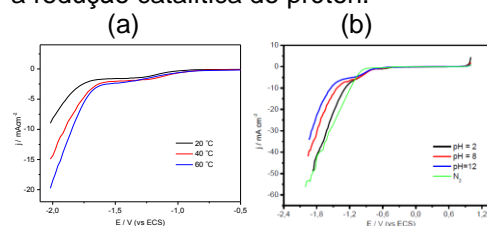


Figura 2. Curvas de polarização para o eletrodo de (RhPc/NTC) a uma velocidade de varredura de 10 mV s⁻¹, eletrólito: K₂SO₄ 0,1 M saturado com CO₂ e/ou N₂ (a) em diferentes temperaturas; O valor de ΔH encontrado foi 19,12 kJ/mol; (b) em diferentes pH a 20°C.

Conclusões

Na reação de redução de CO₂ no eletrodo de RhPc/NTC ocorre uma forte competição entre a reação principal e a evolução de H₂ e essa relação é dependente tanto da temperatura quanto da variação de pH

Agradecimentos

FAPEMIG, CAPES, CNPq

¹ Batista, E.A.; Temperini, M.L.A. Journal of Electroanalytical chemistry, 629, p.158-163, 2009.