

Eletrocatalisadores anódicos de PtNi/C para reforma eletroquímica do etanol

Antoni G. S. Silva¹(PG)*, Robson R. Garcia¹(PG), Josimar Ribeiro¹(PQ)

E-mail: antoniguilherme79@gmail.com

¹Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em eletroquímica (LPDE) - Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas/Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Av. Fernando Ferrari, 514, CEP.: 29075-910 Vitória/ES, Brasil.

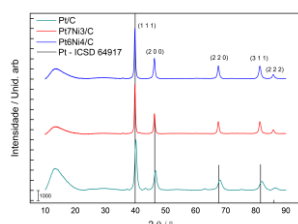
Palavras-Chave: Reforma eletroquímica do etanol, Eletrocatalisadores, Hidrogênio, Platina, Níquel.

Introdução

A geração de hidrogênio a partir de fontes renováveis é crucial para uma matriz energética sustentável, sendo a reforma eletroquímica do etanol uma via promissora devido à abundância e manuseio seguro do etanol [1]. Contudo, a eficiência do processo é limitada pela necessidade de eletrocatalisadores de alto custo. Embora a platina (Pt) seja um dos materiais mais eficazes, seu custo elevado e susceptibilidade à desativação por espécies adsorvidas, como o CO, impulsionam a busca por alternativas [2]. A combinação de Pt com metais de transição, como o níquel (Ni), em eletrocatalisadores de PtNi/C, emerge como uma estratégia viável para otimizar a atividade catalítica, aumentar a tolerância a intermediários reacionais e reduzir custos [3]. Neste contexto, este trabalho investiga a síntese e a caracterização de eletrocatalisadores anódicos de PtNi/C, visando aprimorar o desempenho na reforma eletroquímica do etanol.

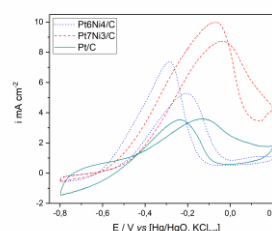
Resultados e Discussão

Figura 1. Padrões de difração de raios X dos eletrocatalisadores.



Os padrões de difração de raios X revelaram que todos os eletrocatalisadores apresentam picos característicos da platina com estrutura cúbica de face centrada (CFC), localizados em 2θ de $39,5^\circ$, $45,9^\circ$, $67,0^\circ$, $80,8^\circ$ e $85,4^\circ$. Esses picos correspondem, respectivamente, aos planos cristalográficos (111), (200), (220), (311) e (222). Observou-se, no entanto, um leve deslocamento desses picos em relação aos valores de referência. A incorporação de níquel (Ni) à estrutura da platina resultou em um deslocamento dos picos para valores menores de 2θ , indicando uma alteração nas distâncias interplanares da platina.

Figura 2. Voltamograma cíclico dos eletrocatalisadores Pt/C modificados com Ni suportados em carbono Vulcan XC72, em etanol $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ e KOH 1 mol L^{-1} , com velocidade de varredura 20 mV s^{-1} .



A eletro-oxidação do etanol em meio alcalino (KOH) revelou que os catalisadores bimetalícos PtNi/C (Pt7Ni3/C e Pt6Ni4/C) superam o Pt/C puro em atividade catalítica, exibindo maiores densidades de corrente de pico anódico. A melhora no desempenho dos catalisadores PtNi/C é atribuída ao efeito sinérgico entre a platina e o níquel, onde o níquel (ou seus óxidos) promove a formação de espécies hidroxila em potenciais mais baixos, auxiliando na remoção de intermediários de carbono e na reativação dos sítios ativos da platina.

Conclusões

Os eletrocatalisadores anódicos de PtNi/C demonstram ser promissores para a eletrocatalise, com a adição do níquel auxiliando na formação de espécies hidroxila e remoção de intermediários de carbono para a otimização da geração de hidrogênio.

Referências

- DAWOOD, F.; ANDA, M.; SHAFIULLAH, G. M. Hydrogen production for energy: An overview. International journal of hydrogen energy, 2020.
- RODRÍGUEZ-GÓMEZ, A. et al. Boosting hydrogen and chemicals production through ethanol electro-reforming on Pt-transition metal anodes. Journal of Energy Chemistry, 2022.
- ALQDEIMAT, D.; PICKUP, P. G. PtNi/C catalysts for improved performance in ethanol fuel cells. ECS transactions, v. 97, n. 7, p. 893–900, 2020.