

Desenvolvimento de Eletrodos de Difusão Gasosa (EDG) modificados com ftalocianina de cobre para a eletrosíntese de H_2O_2

Thiago Francisco Pitol² (IC), André Beati^{1,2} (PG), Marcos R. V. Lanza^{1,2*} (PQ)

1- Laboratório de Engenharia Eletroquímica – FEM, UNICAMP – Campinas – SP

2- Laboratório de Pesquisa em Eletroquímica e Eletroanalítica - LAPEE, USF – Bragança Paulista – SP

*marcos.lanza@saofrancisco.edu.br

Palavras Chave: eletrodos de difusão gasosa, ftalocianina de cobre, peróxido de hidrogênio.

Introdução

Ao longo das décadas, a atividade industrial tem produzido muitos rejeitos nocivos ao meio ambiente, como por exemplo, grandes volumes de água contaminada. Em função deste panorama, muitos estudos têm sido realizados buscando desenvolver tecnologias capazes de minimizar o volume e a toxicidade dos efluentes industriais [1].

Um das dessas tecnologias é a utilização de compostos que liberam radicais hidroxilas (OH), que podem ser produzidos pela redução do oxigênio, como o peróxido de hidrogênio, por possuírem um grande poder oxidante [1].

Atualmente, existem processos em que o H_2O_2 pode ser eletrogerado em superfícies de eletrodos de difusão gasosa – EDG, minimizando até mesmo os custos de produção, quando comparados a outros processos de síntese de H_2O_2 [2].

Em estudos recentes, a utilização de catalisadores (ftalocianinas metálicas) em eletrodos do tipo RDE (Eletrodo de Disco Rotatório) tem sido usados para diminuir o potencial de redução do oxigênio, melhorando a eficiência final do processo. A aplicação desses catalisadores, como a ftalocianina de cobre, aos EDGs pode, além de minimizarem custos, aumentar a eficiência da eletrosíntese do peróxido de hidrogênio [3].

Resultados e Discussão

A Figura 1 representa o consumo elétrico dado em KWh.kg^{-1} de H_2O_2 eletrogerado, a partir das eletrólises de 1 hora, realizadas com um potenciostato PGSTAT-30 (AUTOLAB) com módulo de alta corrente (BSTR10A), utilizando um eletrodo de platina como contra-eletrodo (anodo), um outro de referência Ag/AgCl e o EDG não modificado e os EDGs modificados com 1%, 5% e 10% de ftalocianina de cobre como catodo. Aplicaram-se potenciais de -0,4 V a -1,0 V vs. Ag/AgCl , com variação de 0,1 V. Na figura, pode-se observar que o EDG que apresentou menor consumo elétrico por kg de H_2O_2 eletrogerado foi aquele modificado com 5% de catalisador, apresentando principalmente, no potencial -0,6 V vs. Ag/AgCl , o melhor resultado, consumindo $9,85 \text{ KWh.kg}^{-1}$ de H_2O_2 .

A Figura 2 mostra um comparativo entre os resultados obtidos com o EDG não modificado e com 5% de catalisador. Nela, pode-se observar que o EDG modificado obteve um melhor rendimento, produzindo $634,8 \text{ mg.L}^{-1}$ de H_2O_2 , quando comparado ao melhor rendimento do EDG não modificado, que chegou a $511,4 \text{ mg.L}^{-1}$ de peróxido de hidrogênio.

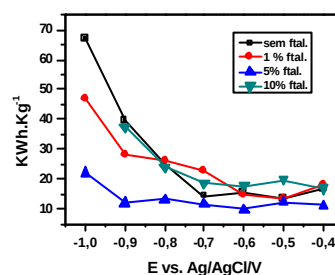


Figura 1. Gráfico de consumo elétrico em KWh.kg^{-1} de H_2O_2 eletrogerado

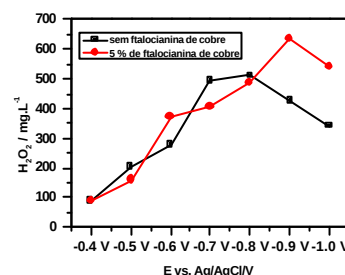


Figura 2. Gráfico de síntese de H_2O_2 de acordo com o potencial aplicado

Conclusões

O EDG modificado com 5% de ftalocianina de cobre mostrou ser mais eficaz, tendo um menor consumo de energia elétrica por kg de H_2O_2 produzido durante todas as eletrólises.

Agradecimentos

FAPESP

¹ Braille, P. M.; Cavalcanti, J. E. W. A. *Manual de Tratamento de Águas Residuárias Industriais*, CETESB, 1993.

² Forti J.C., Rocha R.S., Lanza M.R.V., Bertazzoli R., J. *Electroanal. Chem.*, 601 (2007) 63-67.

³ Tamizhmani, G.; Dodelet, J. P.; Guay, D.; Lalande, G., J. *Electrochem. Soc.*, 141 (1) (1994) pag. 41.