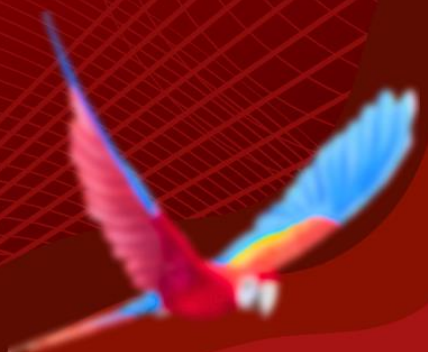
IV RB SBEE

IV Reunião Bienal da Sociedade Brasileira de Eletroquímica e Eletroanalítica

ARARAS-SP

ANAIS DA IV REUNIÃO BIENAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ELETROQUÍMICA E ELETROANALÍTICA

24 E 25 DE OUTUBRO DE 2024



ORGANIZAÇÃO:

ufscar

LSNano

Sociedade Brasileira de Eletroquímica e Eletroanalítica
SBEE

Avaliação do desempenho eletrocatalítico do $La(OH)_3$ na seletividade para H_2O_2 via reação de redução de oxigênio

F. Escalona-Durán[1*], E. S. F. Cardoso[1], W.R.P. Barros[1,2], M.R.V. Lanza[1]

[1]Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo

[2] Universidade Federal da Grande Dourados

*e-mail: florymarduran@usp.br

O peróxido de hidrogênio é um produto químico de grande importância global, mas seu principal método de produção, o processo de antraquinona, enfrenta desafios logísticos, ambientais e de segurança. A síntese eletrocatalítica através da redução de oxigênio molecular é uma rota promissora para a produção de H_2O_2. No entanto, essa redução é cineticamente difícil, exigindo eletrocatalisadores estáveis com alta atividade e seletividade para a reação de transferência de 2 elétrons. Neste estudo, sintetizamos e avaliamos a seletividade do $La(OH)_3$ para a produção de H_2O_2 via RRO. A síntese das nanopartículas de hidróxido de lantânio ($La(OH)_3$) foi realizada a partir do sal $La(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$, utilizando uma solução de sal de metal em ácido cítrico (AC) na proporção 1:50, aquecida a aproximadamente 80°C com agitação constante. Etilenoglicol foi adicionado gradualmente até atingir a proporção 1:5:40 (M:AC:EG). A mistura foi aquecida para remover o excesso de solvente, formando uma resina que foi tratada termicamente a 400°C por 4 horas em atmosfera de Ar ou N_2, com uma taxa de aquecimento de 5°C/min. Após a pré-calcinação, o material foi moído e posteriormente calcinado a 800°C por 4 horas em Ar ou N_2, com uma taxa de aquecimento de 10°C/min, para produzir os hidróxidos de lantânio. Microscopia eletrônica de varredura e difração de raios X (XRD) foram usadas para analisar a estrutura dos materiais após as diferentes condições térmicas. Os resultados mostraram uma mudança estrutural no catalisador com a variação da temperatura. O XRD das amostras produzidas a 400°C não apresentou picos significativos, enquanto os materiais produzidos a 800°C, tanto em ar quanto em N_2, apresentaram picos bem definidos. A caracterização eletroquímica das nanopartículas de $La(OH)_3$ sintetizadas revelou diferentes comportamentos em relação ao substrato de carbono vítreo e às condições de temperatura e atmosfera de calcinação. As amostras calcinadas a 400°C e 800°C mostraram variabilidade na densidade de corrente com a mudança de potencial, destacando a influência da temperatura de calcinação e da atmosfera sobre as propriedades catalíticas do material. A seletividade para a produção de H_2O_2 também foi influenciada pelas condições de síntese, com os catalisadores produzidos a 800°C alcançando uma seletividade média superior a 90% na

faixa de potencial estudada. Os resultados indicam que a síntese de $La(OH)_3$ sob diferentes condições térmicas e atmosféricas resulta em materiais com características eletrocatalíticas distintas. A otimização desses parâmetros é essencial para o desenvolvimento de catalisadores eficientes para a produção eletroquímica de H_2O_2 via RRO, oferecendo uma alternativa viável para superar as limitações do método tradicional, com maior segurança e eficiência no processo industrial.

Agradecimentos:

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (processos nº 2023/05895-8 e 2022/12895-1). Os autores também agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências:

[1] A.B. Trench, C.M. Fernandes, J.P.C. Moura, L.E.B. Lucchetti, T.S. Lima, V.S. Antonin, J.M. de Almeida, P. Autreto, I. Robles, A.J. Motheo, M.R.V. Lanza, M.C. Santos. Chemosphere. 352, 141456 (2024).

[2] X. Huang, X. Yang, L. Gui, S. Liu, K. Wang, H. Rong, W. Wei. New Carbon Mater. 39, 254–270, (2024).