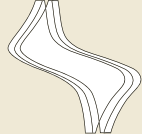


XXVI CONGRESSO

SIBAE 19-23 Maio 2024
Lisboa, Portugal

LIVRO DE RESUMOS
2024



Estudo da distribuição de produtos da eletrooxidação da ureia em eletrodos de Ni

Rodrigo Gomes de Araujo, Diego Guislene Gigliotti, Joelma Perez
Universidade de São Paulo (USP) – IQSC - Brasil
e-mail: rodrigogomesaraujo@usp.br

A reação de eletrooxidação da ureia emerge como uma via versátil para aplicação em células a combustível convertendo ureia em N_2 , H_2 e CO_2 , resultando em uma contribuição alternativa para geração de energia elétrica. Além disso, seu potencial se estende ao tratamento de resíduos, particularmente em cenários onde a ureia é um subproduto de descarte, proporcionando uma oportunidade de utilização com a valorização desses resíduos.[1]

O propósito deste trabalho foi avaliar eletrocatalisadores à base de níquel. A escolha destes foi motivada pela sua alta abundância e baixos custos associados a sua extração e seu processamento, além disso, pela sua atividade na conversão da ureia em outros produtos nitrogenados [2,3], mas também pela sua notável economia quando comparado ao uso de eletrocatalisadores à base de metais nobres.

Para a avaliação dos catalisadores foram realizadas medidas eletroquímicas em uma célula de três eletrodos. Técnicas de voltametria cíclicas (VC) e saltos potencioestáticos foram realizadas em $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ de NaOH na ausência e na presença de $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ de ureia. Os eletrodos de trabalho utilizados foram: níquel em forma de *foam*, Ni/C (20% m/m) depositado sobre papel de carbono e um eletrodo de tela de Pt, sendo o eletrodo de referência utilizado de Hg/HgO e o contra eletrodo de Grafite. Os produtos gasosos de reação foram detectados através da técnica de Differential Electrochemical Mass Spectrometry (DEMS), para isso, o capilar do massas é acoplado na superfície do eletrodo de trabalho. As massas analisadas foram: m/z 17 (NH_3), m/z 28 (N_2), m/z 30 (NO), m/z 32 (O_2 ou N_2H_4) e m/z 44 (CO_2 ou N_2O). A Figura 1a são apresentadas as voltametrias dos eletrocatalisadores de Ni foam, Ni/C e Pt na presença de ureia no eletrólito, é notável que os catalisadores baseados em Ni apresentaram maiores correntes de oxidação quando comparados ao eletrodo de platina. Foi demonstrado que as espécies geradas dependem do potencial aplicado conforme a Figura 1b. O Ni quando exposto ao meio básico resulta na formação do NiOOH, essa espécie fornece sítios catalíticos ativos que facilitam a transferência de elétrons durante a reação, contribuindo para a conversão dos produtos nitrogenados. Por outro lado, o eletrodo de platina apresenta baixa atividade para a conversão de produtos nitrogenados na região dos óxidos da platina, resultando na diferenciação da corrente nos resultados da VC.[3] Diante desses resultados, a utilização do níquel na confecção de eletrocatalisadores é uma escolha promissora e sustentável para a oxidação da ureia contribuindo para avanços significativos tanto em tecnologias de células a combustível quanto na produção de hidrogênio limpo. Assim, torna-se crucial aprimorar esses materiais à base de níquel com o objetivo de reduzir o potencial de início de reação, visando a minimização do consumo energético.

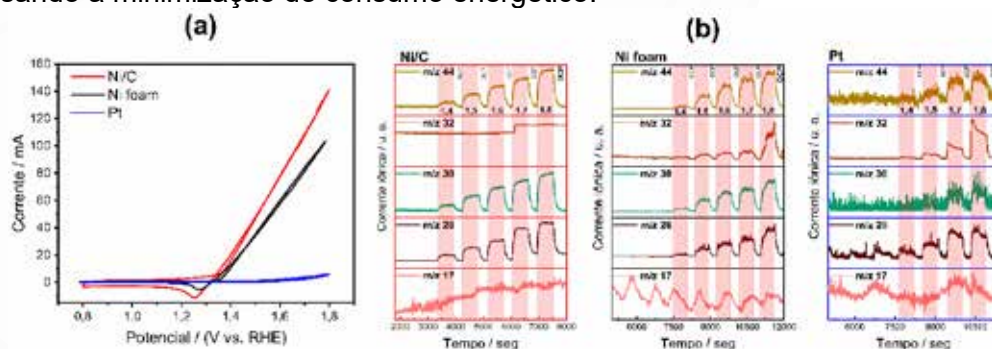


Figura 1: (a) Voltametrias cíclicas dos eletrocatalisadores em $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ NaOH + $1,0 \text{ mol L}^{-1}$ ureia, velocidade de varredura de 20 mV s^{-1} (b) Análises das massas nitrogenadas para os eletrocatalisadores baseados em Ni e Pt na presença de ureia, saltos potencioestáticos em V vs. RHE.

Agradecimentos

Agradeço a Capes, CNPq e FAPESP e também ao programa de Pós-graduação do IQSC.

Referências

- [1] J. Wang *et al.*. *Carbon Neutralization*, 1 (2022) 267-276.
- [2] M.A. Perez-Sosa *et al.*. *Int. J. Hydrogen Energy*, 46 (2021) 21419-21432.
- [3] J. Li, J. Zhang, J.-H. Yang. *Int. J. Hydrogen Energy*, 47 (2022) 7693-7712.