

Estudo da eletrorredução de nitrato sobre cobre metálico em meio alcalino.

Vinícius P. Silva¹ (IC), Camilo A. Angelucci¹ (PQ), Janaina Souza-Garcia^{1*} (PQ).

¹Centro de Ciências Naturais e Humanas- Universidade Federal do ABC, Rua Santa Adélia 166, Bairro Bangu, CEP 09.210-170, Santo André, SP, Brasil

Palavras chave: Eletrorredução de Nitrato, Cobre, Meio Alcalino.

Introdução

Devido ao uso extensivo de agrotóxicos e fertilizantes o nitrato acabou se tornando um problema com grande notoriedade por ser um agente poluente das águas. Um método pouco estudado, mas que pode trazer grandes resultados, é a eletrorredução do nitrato, que por possuir alto controle de variáveis operacionais pode redirecionar a reação para N_2 .

Estudos têm sido feitos empregando o cobre em meio alcalino tanto como sensor, quanto agente catalítico para o nitrato¹.

O objetivo deste trabalho foi estudar o comportamento do eletrodo de cobre em meio alcalino na ausência e na presença de nitrato. Os dados foram obtidos com o potenciostato Autolab 128N, usando como eletrodo uma placa de cobre eletrolítico de 2,51 cm^2 , em NaOH 0,1M.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra o comportamento do cobre em NaOH 0,1 M na ausência de nitrato a 5 e 50 mVs^{-1} . Observa-se a presença de vários picos, mas uma análise de carga indica que a oxidação da primeira camada de Cu^0 a CuO está completa em torno de 0,5 V. O inset mostra a variação de capacitância na faixa de potenciais na qual esse processo ocorre.

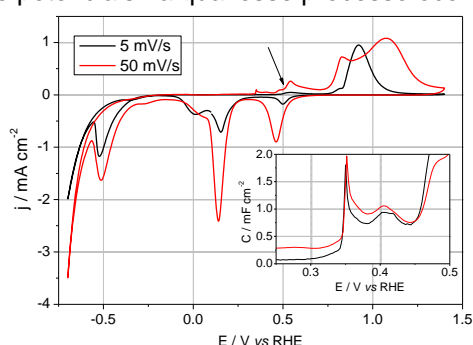


Figura 1. Voltamograma cíclico do eletrodo de Cu em NaOH 0,1 M, a 5 e 50 mVs^{-1} .

Comparando os processos nas duas velocidades estudadas, é possível concluir que a oxidação da primeira monocamada de cobre é uma reação rápida, sendo sua carga a mesma independente da velocidade de varredura. A mesma observação não pode ser feita para os demais processos (redução de hidrogênio – $E < 0 V$ – e oxidação das camadas inferiores de Cu – $E > 0,5 V$), indicando que estes são processos lentos, cuja carga depende da velocidade de varredura.

38ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Para evitar a reconstrução da superfície do eletrodo, os estudos na presença de nitrato foram realizados até o potencial máximo $E = 0,55 V$.

A Figura 2 apresenta a redução de nitrato sobre Cu. Observa-se um grande aumento de corrente, além da antecipação de 350 mV do início do processo de redução, quando comparado ao branco nas mesmas condições.

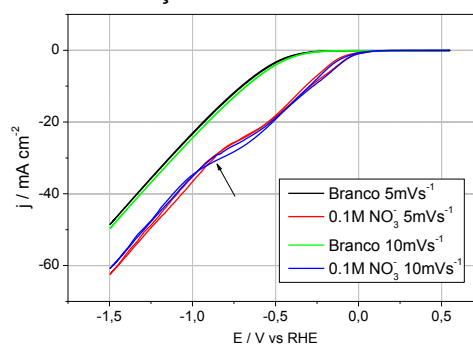


Figura 2. Voltamograma cíclico do eletrodo de Cu em NaOH 0,1M na presença e na ausência de $NaNO_3$ 0,1 M a 5 e 10 mVs^{-1} .

Uma avaliação visual do sistema mostrou que, enquanto no branco observa-se a geração de bolhas de H_2 no eletrodo de trabalho em potenciais menores que -0,1 V, na presença de nitrato, apesar da grande formação de bolhas de O_2 no contra-eletrodo a partir de 0,1 V, somente nota-se o desprendimento de pequenas bolhas de H_2 no eletrodo de trabalho em potenciais menores que -0,8 V, o que coincide com o aparecimento de uma onda no perfil voltamétrico. Esse comportamento confirma que a corrente de redução observada é referente à redução de NO_3^- .

Conclusões

Os resultados obtidos indicam que o cobre tem boa atividade catalítica para a eletrorredução de nitrato, contudo, mais estudos para identificar os produtos da reação e entender a competição entre a redução do nitrato e de hidrogênio ainda devem ser feitos.

Agradecimentos

À UFABC pela bolsa PDPD, CNPq (47459/2013-5 e 456758/2014-3) e FAPESP (2013/ 13749-0).

Referências

¹ Stortini, A.M.; Moretto, L.M.; Mardegan, A.; Ongaro, M. e Ugo, P. Sens. Act., B. Chem. **2015**, 207, 182.