Estudo eletroquímico de eletrodos de Ti/RuO_2-TiO_2 em solução de KCl.

Matheus Pertel Cribari*[1](IC), Robson R. Garcia[1](PG), Josimar Ribeiro[1](PQ)

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

matheus.cribari@edu.ufes.br

Palavras-Chave: *Óxido misto, Anodo dimensionalmente estável, Eletrocatálise, Cloreto.*

Introdução

Os anodos dimensionalmente estáveis (ADEs) são compostos que vem sendo estudados desde o século passado. Eles apresentam um alto custo-benefício, pois além de serem ligas extremamente resistentes a oxidação e terem alta efetividade em pH ácido[1], suas reações desprendem oxigênio e hidrogênio da solução, o que é de alto interesse para química verde. Além disso, estes eletrodos, se utilizados em soluções que contenham cloreto são capazes de liberar gás cloro, que é a base para a produção de hipoclorito. Neste contexto, este trabalho investiga a síntese e a caracterização de eletrocatalisadores anódicos de Ti/RuO_2-TiO_2[2,3] em eletrólito de KCl.

Resultados e Discussão

A caracterização eletroquímica é iniciada pela técnica de voltametria cíclica (VC) no potencial de 0,0 à 1,2 V, utilizando-se um eletrodo de referência de Ag/AgCl. Nos voltamogramas cíclicos, pode-se observar um pico definido na região entre 0,2 – 0.8 V *vs* Ag/AgCl atribuído a transição redox Ru(III)/Ru(IV). Potenciais menos negativos que 0,2 V *vs* Ag/AgCl tem-se o início da reação de hidrogênio, e acima de 1,2 V *vs* Ag/AgCl o início da RDCl. Os picos observados em voltamogramas de ADEs na presença de RuO_2 podem ser interpretados em decorrência da variação do estado de oxidação do rutênio. Posteriormente, Com a finalidade de analisar o comportamento dos ADEs frente à RDCl, os eletrodos foram avaliados por meio de curvas de Polarização. Os dados obtidos na polarização (Tafel), sentido direto(ida) e reverso (volta), foram corrigidos para remover o efeito causado pela queda ôhmica do sistema (Rῼ). Observou-se uma reta bem definida na região de baixo sobrepotenciais (abaixo de 1,2 V vs. Ag/AgCl), e um desvio da linearidade na região posterior, definindo outro segmento linear que indicam duas etapas para a RDCl em meio ácido.

Conclusões

A investigação eletroquímica dos ânodos dimensionamente estáveis de Ti/RuO_2-TiO_2 evidencia sua eficiência para aplicações em ambientes ácidos. De modo geral, os dados obtidos demonstram que os eletrodos Ti/RuO_2-TiO_2 apresentam desempenho eletrocatalítico significativo, sendo candidatos promissores para aplicações em processos eletroquímicos sustentáveis, alinhados aos princípios da química verde.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos órgãos de fomento FAPES, CAPES e CNPq pelo apoio financeiro, e ao LabPetro pelo apoio técnico.

---

[1] Vasconcellos, M. de L. S.; Amaral, M. M.; Pinzon C., M. J.; Profeti, L. P. R.; Profeti, D.; Campos, O. S.; Zanin, H.; Pedicini, R.; Ribeiro, J. Electrocatalytic properties of Ti/RuO2-TiO2 dimensionally stable anode type electrodes modified with SnO2 and Ta2O5 for the oxygen evolution reaction. *Applied Catalysis O: Open* **2025**, *198*, 207025. https://doi.org/10.1016/j.apcato.2024.207025.

[2] Ardizzone, S.; Fregonara, G.; Trasatti, S. “Inner” and “outer” active surface of RuO2 electrodes. *Electrochimica Acta* **1990**, *35*, 263. https://doi.org/10.1016/0013-4686(90)85068-X.

[3] Gonzalez, I. L.; Moreira, J. A. B.; Andrade, A. R. de; Ribeiro, J. Estudo da Reação de Desprendimento de Oxigênio em Eletrodos do Tipo Ta/RuO2-Ta2O5-TiO2. *Revista Virtual de Química* **2016**, *8*, https://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/1404.