

Desenvolvimento e avaliação de um sistema Pseudo-Referência para a aplicação em Reatores Eletroquímicos

André A. G. F. Beati¹(PQ), Robson S. Rocha¹ (PQ), Ricardo B. Valim¹ (PG), Rafael M. Reis¹ (PG), Rodnei Bertazzoli²(PQ), Marcos R. V. Lanza^{1*} (PQ)

*marcoslanza@iqsc.usp.br

¹ Universidade de São Paulo – Instituto de Química de São Carlos, 13566-590, São Carlos, SP, Brasil

² Universidade Estadual de Campinas – Fac. de Engenharia Mecânica – CP 6122, 13083-970, Campinas, SP, Brasil

Palavras Chave: Pseudo-Referência, Reatores Eletroquímicos

Introdução

Neste trabalho é apresentado um sistema de referência eletroquímica caracterizado como pseudo-referência (PR) para a aplicação em reatores eletroquímicos (R.Eq.) ou sistemas que requerem a aplicação de potencial elétrico em relação a eletrodos de referência. Neste sistema, um fio de material condutor elétrico (MC), como Pt, tem contato com uma solução interna do eletrodo de referência, neste caso um de Ag/AgCl, estabelecendo um equilíbrio dinâmico, formando o sistema de pseudo-referência do tipo Pt//Ag/AgCl¹. O objetivo deste estudo foi demonstrar que o sistema de Pseudo-referência (Pt//Ag/AgCl) pode ser usado para realizar medições eletroquímicas em células eletroquímicas, ou reatores eletroquímicos, com design de geometria complexa, que dificulta o uso de eletrodos de referência convencionais, evitando possíveis vazamentos de do R.Eq. e a contaminação do sistema pela solução interna do eletrodo de referência.

Resultados e Discussão

Para a realização dos testes foram utilizados dois sistemas eletroquímicos: (1) Uma célula eletroquímica de compartimento único com carbono vítreo (eletrodo de trabalho), contra-eletrodo de platina e alternadamente o Ag/AgCl e Pt//Ag/AgCl como referência, como eletrólito foi utilizado K₂[Fe(CN)₆] 5 mmol L⁻¹ e K₃[Fe(CN)₆] 5 mmol L⁻¹ em tampão fosfato. Foi usado também um reator eletroquímico de placas paralelas, tendo DSA-Cl₂ como contra-eletrodo, um eletrodo de difusão de gasosa (EDG) como eletrodo de trabalho e como referência o sistema Pt//Ag/AgCl posicionado na face do EDG.

A análise das voltametrias cíclicas mostraram que o sistema de pseudo-referência respondeu perfeitamente, com um equilíbrio dinâmico do sistema de referência Pt//Ag/AgCl com Fe (II)/Fe(III) do eletrólito. No entanto, este sistema deslocou os potenciais de pico em aproximadamente 350 mV para potenciais mais positivos em relação ao eletrodo de referência comercial Ag/AgCl (Figura 1).

Para avaliar a funcionalidade do sistema de pseudo-referência Pt//Ag/AgCl em situações complexas, os

testes foram realizados em um reator eletroquímico de compartimento único com eletrólito K₂SO₄ 0,1 mol L⁻¹ (150 L h⁻¹) (Figura 2).

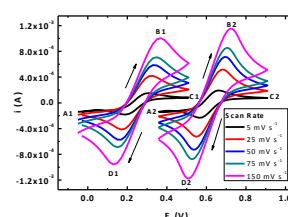


Figura 1. Voltametria cíclica em célula de único compartimento com Fe²⁺/Fe³⁺ 5 mMol L⁻¹ em tampão fosfato: 5 mV s⁻¹ ≤ n ≤ 150 mV s⁻¹. Carbono vítreo (W) platina (C.E.). (B1) Ref. Ag/AgCl e (B2) ref. Pt//Ag/AgCl

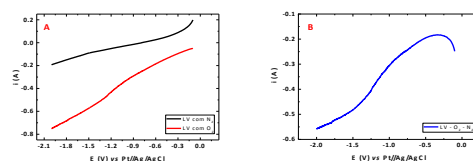


Figura 2. Voltametria linear em R.Eq. de fluxo com um único compartimento: catodo EDG, anodo DSA® e pseudo-referência Pt//Ag/AgCl em solução K₂SO₄ 0,1 mol L⁻¹, 20 mV s⁻¹ e 30 varreduras, vazão de 150 L h⁻¹ e pO₂ de 0,2 bar

A Figura 2 mostra os voltamogramas lineares obtidos com EDG pressurizado com N₂ e O₂, alternadamente. Estes resultados mostraram a possibilidade de aplicação do sistema de Pseudo-Referência em diferentes processos eletroquímicos e células/reatores eletroquímicos de diferentes geometrias.

Conclusões

Pode-se notar que o sistema de Pseudo-Referência apresentou resultados similares ao sistema de referência convencional de Ag/AgCl e que seu uso é viável em sistemas eletroquímicos com geometrias complexas.

Agradecimentos

FAPESP, CNPq e CAPES

¹Pletcher, D.; Walsh, F.C.; Industrial Electrochemistry; Blackie A&P, UK, 1993