

Estudo comparativo entre o eletrodo Ti/Pb/ β -PbO₂ e Ti/Pt/ β -PbO₂, utilizando a voltametria cíclica na região pseudo capacitiva.

Júlio F. Pereira (PG)^{*1}, Raul S. Figueiredo(PG)¹, Rodnei Bertazzoli (PQ)¹, *jfabri@fem.unicamp.br

¹ UNICAMP – Faculdade de Engenharia Mecânica, Rua Mendeleiev, 200 – 13083-860, Campinas-SP

Palavras Chave: Eletrodo de dióxido chumbo, β -PbO₂, Capacitância de revestimento

Introdução

O revestimento de óxido de chumbo, fase β , é conhecido por ter grande capacidade de mineralizar compostos orgânicos quando usado em processos de eletroxidação. Normalmente, este óxido é depositado sobre titânio previamente platinizado. Neste trabalho foi desenvolvido e caracterizado um eletrodo de β -PbO₂ onde a camada intermediária de platina foi substituída por uma camada de chumbo obtida por redução no mesmo eletrólito de deposição de PbO₂.

Resultados e Discussão

Discos de titânio com 1 cm² foram jateados e decapados com ácido oxálico (10% m/m). O depósito foi produzido por redução de Pb(II) a 15 mA/cm² por 10 minutos a 65°C em uma solução 1M de Pb(NO₃)₂, pH 1. A seguir, o filme β -PbO₂ foi eletrodepositado a 30 mA/cm² por 40 minutos na mesma solução. Para efeito de comparação foram produzidos eletrodos com pré camada de Pt depositada a 15 mA/cm² por 10 minutos em uma solução de H₂PtCl₆ 0,002 M a 25°C. A figura 1 mostra os voltamogramas, obtidos em solução de H₂SO₄, para ambos os eletrodos evidenciando os picos referentes ao par redox Pb(II)/Pb(IV). A figura 1 mostra também a região de potencial selecionada entre duas setas para voltametria cíclica, onde a resposta de corrente deve-se a processos pseudocapacitivos.

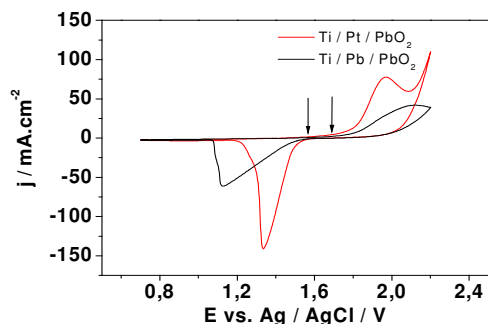


Figura 1 Voltametria cíclica em 3 M H₂SO₄, 50 mV/s, em destaque a região pseudocapacitiva.

Utilizando a voltametria cíclica neste intervalo e variando a velocidade de varredura, é possível calcular parâmetros tais como capacitância

total (C_t), da interface substrato/revestimento de PbO₂ (C_i), do revestimento (C_e), além do "fator de morfologia" ($\phi = C_i/C_t$). Esse cálculo é possível devido a dependência linear entre a corrente pseudo capacitiva e a velocidade varredura ($j=C.v$) em dois seguimentos, baixo domínio (até 40mV/s) e alto domínio¹. A figura 2 mostra os trechos lineares para os eletrodos Ti/Pb/PbO₂ e Ti/Pt/PbO₂. O coeficiente angular da reta até 40 mV.s⁻¹ é igual a C_i+C_e .

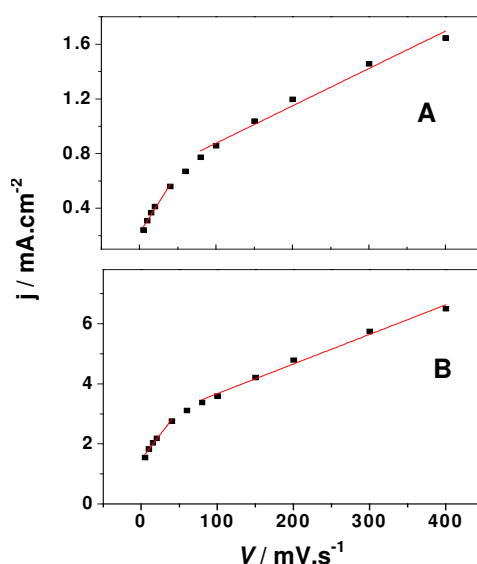


Figura 2 Dependência da corrente pseudo capacitiva, j , com a velocidade de varredura para (A) Ti/Pb/PbO₂ e (B) Ti/Pt/PbO₂, ambos em 3 M de H₂SO₄

Para velocidades maiores, o coeficiente angular é proporcional a C_e , a tabela 1 mostra os valores de capacitância obtidos.

Tabela 1. Valores de capacitância em mF/cm²

Eletrodo	C_t	C_e	C_i	ϕ
Ti/Pb/PbO ₂	9	3	5	0,62
Ti/Pt/PbO ₂	32	10	22	0,68

Conclusões

É possível produzir um eletrodo com boas características sem utilizar metais nobres (Pt) na pré camada.

¹ L. M.da Silva et al, Electrochim. Acta, 47 (2001) 395.