

Óxidos mistos de alumínio, zircônio e sílcio como inibidor da corrosão do aço carbono

Rafael Augusto Melquiades (PG)¹, Alexandre Urbano (PQ)², Luiz Fernando Cótica (PQ)³, Marcelo Rodrigues da Silva (PG)⁴ e Luiz Henrique Dall'Antonia(PQ)^{1,*}. e-mail: luizh@uel.br

¹ Laboratório de Eletroquímica e Materiais – LEMA - DQ/CCE/UUEL, Londrina, PR – Brasil; ² Laboratório de Filmes Finos - DF/CCE/UUEL, Londrina, PR – Brasil; ³ Departamento de Física, CCE/UEM, Maringá, PR –Brasil, ⁴ Grupo de Eletrocatalise e Reações Superficiais, UNESP, Bauru, SP, Brasil;

Palavras Chave: Corrosão, Sol-gel, Alumina, Zircônia, Sílica.

Introdução

Os processos corrosivos estão presentes a em peças metálicas comuns ao nosso uso cotidiano. Economicamente, os prejuízos gerados pela corrosão são extremamente altos. Para evitar estes prejuízos, as peças metálicas são tratadas com inibidores de corrosão antes de receberem uma cobertura orgânica. Este trabalho teve como objetivo sintetizar óxidos mistos de $Al_2O_3/ZrO_2/SiO_2$ em diferentes proporções dos precursores e avaliar o comportamento dos óxidos na prevenção da corrosão de aço carbono por ensaios de polarização potenciodinâmica e espectroscopia de impedância eletroquímica.

Resultados e Discussão

Para o preparo dos compósitos de óxidos mistos foram utilizados como precursores o nitrato de alumínio nonahidratado 98%, $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ (Sigma-Aldrich), o cloreto de zircônio (IV) octahidratado, $Cl_2OZr \cdot 8H_2O$ (Sigma-Aldrich) e tetraetil-ortossilicato (TEOS) $Si(OC_2H_5)_4$ (Aldrich). As proporções em moles dos precursores estão ilustradas na Tabela 1.

Tabela 1 - Proporções de $Cl_2OZr \cdot 8H_2O$, $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ e do $Si(OC_2H_5)_4$ utilizadas para a obtenção dos óxidos mistos ($SiO_2/ZrO_2/Al_2O_3$).

Rota	Zr (%)	Al (%)	Si (%)
1	15	0	85
2	0	15	85
3	5	10	85
4	7.5	7.5	85
5	10	5	85

Os xerogeis formados foram lavados com água em ebulição e em seguida foram calcinados em a mufla por 1 hora, a 1000°C. A técnica de difração de raio s-X foi utilizada como ferramenta para determinação estrutural, os resultados indicaram que compósitos formados são amorfos. Para deposição dos óxidos nos substratos aço carbono preparou-se uma solução contendo o compósito e 1% de brometo de cetil trimetil amônio (CTAB) (Vetec) em água. Os corpos de prova em aço foram mergulhados na solução por 1 minuto e, posteriormente, lavados com água. Por fim os corpos de prova foram levados à estufa de secagem a 110°C por 10 minutos. Para avaliar as características

32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

eletroquímicas dos sistemas estudados, foram realizados ensaios de polarização potenciodinâmica empregando-se um potenciostato Microquímica. As amostras, com 2 cm² de área, foram lixadas e desengraxadas em acetona e álcool. Os ensaios foram realizados em uma célula eletroquímica de um compartimento, com 3 eletrodos (contra-eletrodo de platina e eletrodo de referência de Ag/AgCl saturado), em condições aeradas e na temperatura ambiente.. A taxa de varredura de potencial eletroquímico foi de 2 mV/s. Na Tabela 2, pode-se observar os parâmetros eletroquímicos obtidos a partir das curvas de polarização. O potencial de corrosão (E_{cor}) da superfície recoberta com o óxido misto apresentam se deslocado para a direção de potenciais mais positivos, bem como a densidade de corrente (i_{cor}) possui valores menores do que aqueles obtidos para a superfície do aço sem nenhum revestimento. Pelos resultados observados para a espectroscopia de impedância eletroquímica, pode-se calcular pela extrapolação do arco no diagrama de Nyquist o valor da resistência da superfícies analisadas obtendo-se valores próximos a 554 Ωcm^2 , 605 Ωcm^2 e 700 Ωcm^2 para as rotas 3, 4 e 5, respectivamente. Assim, verifica-se que o aço carbono revestido com os óxidos mistos tem um aumento a resistência da superfície que funciona como barreira a corrosão.

Tabela 2 - Parâmetros eletroquímicos – valores experimentais. Potencial de corrosão (E_{cor}) e corrente de corrosão (i_{cor}) do aço carbono após polarização.

Revestimento	E_{cor} (V)	i_{cor} ($\mu A cm^{-2}$)
Sem	0,64	6,60
3	0,93	4,46
4	0,97	2,39
5	0,91	2,75

Conclusões

Os resultados obtidos demonstraram que o compósito alumina/zircônia/sílica proporcionou resultado satisfatório como inibidor a corrosão, apresentando potencial de corrosão mais positivo, bem como maiores valores da resistência superficial.

Agradecimentos

Fundação Araucária; CNPq e CAPES.