

Influencia del tipo de solvente en el comportamiento frente a la corrosión de MTMO aplicado sobre acero electrocincado

P.R. Seré^(a), P. Pary^(a,b), W. Egli^(a), A.R.Di Sarli^(a), C. Deyá^(a,b)

^(a)CIDEPINT, Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CICPBA-CONICET), Av. 52 s/n entre 121 y 122 S/N, La Plata, CP. 1900, Argentina.

^(b)Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Autor principal: c.deya@cidepint.gov.ar

Una de las alternativas más eficientes para reemplazar a los cromatos como protectores temporarios contra la corrosión de sustratos metálicos son los pretratamientos superficiales a base de silanos [1, 2]. El mecanismo de protección de los silanos es por efecto barrera, lo que hace que características como porosidad, espesor y homogeneidad de la película tengan una marcada influencia sobre su efecto protector. En el presente trabajo se estudió la influencia que el tipo de solvente utilizado ejerce sobre las propiedades de mercaptopropiltrimetoxisilano (MTMO) aplicado sobre chapas de acero electrocincado. Previo a la aplicación del silano, las muestras fueron desengrasadas por ultrasonido sumergiéndolas en tolueno durante 2 minutos a 40 °C. La superficie de las muestras fue activada sumergiéndolas en una solución de NaOH al 10% v/v y aplicando una densidad de corriente catódica de 0,12 A/cm²; la temperatura se controló a 40 °C. Como solvente se utilizó metanol, isopropanol o aguarrás. En todos los casos la solución fue de 1% de MTMO en solvente/agua 1/9 v/v y pH natural (7,7 metanol, 5 aguarrás y 6,6 isopropanol) y el tiempo de hidrólisis de 40 minutos. Posteriormente, las muestras se sumergieron 1 minuto en la solución y por último fueron curadas durante 60 minutos a 110°C. Las muestras se identificaron de la siguiente manera: “Z” (acero electrocincado sin recubrimiento de MTMO (blanco)), “M” (como solvente se usó metanol), “A” (aguarrás) y “I” (isopropanol). La porosidad de los recubrimientos se analizó mediante voltametría cíclica (VC) [2], el comportamiento frente a la corrosión mediante curvas de polarización (CP) en solución 0,05M de NaCl y exposición en cámara de humedad y temperatura controladas (CH). Se determinó el efecto del solvente sobre la tensión superficial del recubrimiento midiendo el ángulo de contacto (θ) de una gota de agua destilada aplicada sobre las muestras. El espesor del recubrimiento se estimó en función de la cantidad de silicio detectado por espectroscopia dispersiva de energía (EDS).

Los resultados indicaron que el solvente afecta las propiedades de la película de MTMO. La Figura 1 exhibe las VC de las distintas muestras. El pico de disolución de cinc (1) es el utilizado para calcular la porosidad relativa (PR) de cada muestra[2]. Con todos los solventes utilizados el silano mojó la superficie del sustrato y se formó una película protectora. Con isopropanol como solvente, los recubrimientos de MTMO obtenidos fueron los menos porosos mientras que con aguarrás el comportamiento fue intermedio. Con respecto al comportamiento frente a la corrosión, en el ensayo electroquímico (CP) se observaron diferencias (Tabla.1), si bien la muestra “I” presentó la menor velocidad de corrosión (J_{corr}), todas las muestras recubiertas con MTMO se comportaron mejor que el blanco “Z”. Con respecto a la exposición en CH, luego de 168 horas de exposición todas las muestras recubiertas con MTMO exhibieron comportamiento que el blanco “Z”. La Figura 2 muestra el efecto del solvente sobre la tensión superficial la película de MTMO. Al emplear aguarrás como solvente, el comportamiento fue hidrofóbico ($\theta = 107^\circ$), mientras que con isopropanol fue hidrofílico ($\theta = 68^\circ$). Los resultados de EDS indicaron que el porcentaje atómico de Si en la muestra fue diferente con los distintos solventes utilizados: 0,33% para las muestras “M”, 0,56% para las “A” y 1,85% para las “I”. El contenido de Si se correlaciona con el espesor del recubrimiento [3].

De acuerdo a los resultados obtenidos puede inferirse que el solvente juega un importante rol en las propiedades de la película de silano, afectando su porosidad, espesor y por ende, el grado de protección que aporta contra la corrosión del sustrato.

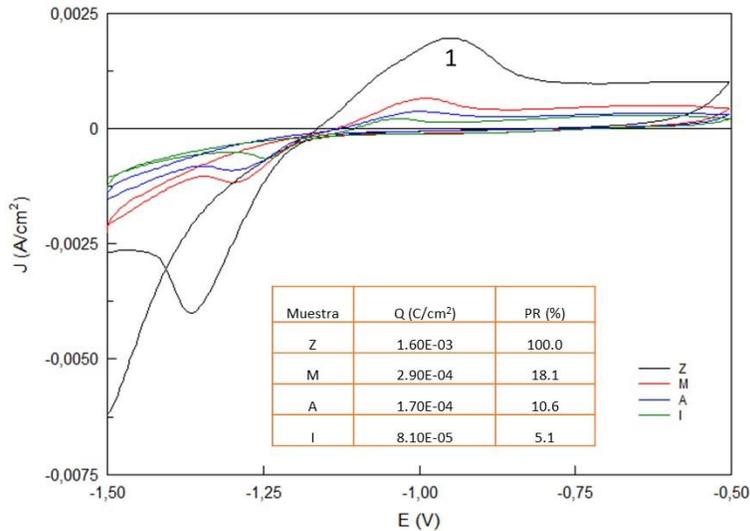


Tabla 1. Jcorr obtenidas de las CP.

Muestra	Jcorr (A/cm²)
Z	8.5E-06
M	4.2E-06
A	2.3E-06
I	8.1E-07

Figura 1. VC en de las muestras en solución con 35 g/L de H₃BO₃ y 40 g/L de Na₂B₄O₇.10H₂O.

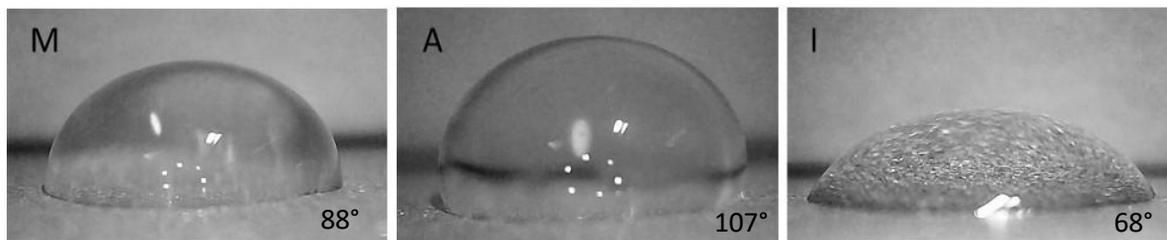


Figura 2. Gota de agua destilada aplicada sobre la superficie de las muestras recubiertas con MTMO.

Palabras claves: MTMO, SOLVENTES, ELECTRONCINCADO, ELECTROQUÍMICA, PRETRATAMIENTO

Área de interés: Área 2, Materiales y Manufactura, 5 Corrosión, protecciones y electroquímica.

Tipo de presentación: Poster (X)

Referencias:

- [1] B.C. Dave, X.K. Hu, Y. Devaraj, S.K. Dhali, Sol-Gel-Derived Corrosion-Protection Coatings, J. Sol-Gel Sci. Tech. , 32 (1-3) (2004) 143-147.
- [2] C.D. P. R. Seré, W.A. Egli, C. I. Elsner, A. R. Di Sarli, Protection of Galvanized Steel with Silanes: Its Comparison with Chromium(VI), J. Mat. Eng. Perform. , 23 (2014) 378-386.
- [3] W.E.G. Hansal, S. Hansal, M. Pözlner, A. Kornherr, G. Zifferer, G.E. Nauer, Investigation of polysiloxane coatings as corrosion inhibitors of zinc surfaces, Surf. Coat. Technol., 200 (2006) 3056-3063.