



## ELECTRODEPOSICIÓN DE POLIPIRROL EN PRESENCIA DE INHIBIDORES DE LA CORROSIÓN SOBRE LA ALEACIÓN Ni-Ti

Sección: Química Industrial, Química Tecnológica y Ciencia de los Materiales

Daniel Omar Flamini y Silvana Beatriz Saidman

Instituto de Ingeniería Electroquímica y Corrosión (INIEC) - Departamento de Ingeniería Química - Universidad Nacional del Sur  
Avenida Alem 1253 - (8000) Bahía Blanca, Argentina.  
e-mail: dflamini@uns.edu.ar

### Resumen

El Nitinol (aleación equiatómica de Ni y Ti (NiTi)) es comúnmente usado como biomaterial debido a su excelente resistencia a la corrosión en medios corrosivos y a su biocompatibilidad con el cuerpo humano. La resistencia a la corrosión y biocompatibilidad de la aleación resulta de la formación espontánea de una delgada capa pasiva de dióxido de titanio ( $\text{TiO}_2$ ) sobre la superficie de la aleación. En condiciones naturales, los óxidos de base Ti dominan la superficie de la aleación NiTi como resultado del menor valor de la energía libre de formación de Gibbs ( $\Delta G$ ) en comparación con el valor correspondiente al óxido de Ni. Así, es que para el NiO, TiO y  $\text{TiO}_2$ ,  $\Delta G$  (298 K) es - 211.7, - 495 y - 889.5  $\text{kJ mol}^{-1}$ , respectivamente [1]. Sin embargo, los óxidos formados sobre la superficie de la aleación NiTi siempre contienen una cierta fracción de Ni y presentan una menor capacidad de autoreparación luego de realizar pruebas de rayado [2]. El principal problema relacionado con el uso de la aleación NiTi en aplicaciones médicas es la liberación de iones tóxicos de  $\text{Ni}^{2+}$  y  $\text{Ti}^{2+}$  en el cuerpo humano [3-5]. Además, se sabe que la aleación NiTi es susceptible a corrosión por picado bajo polarización anódica a potenciales mayores que 0.30 V(SCE) [4]. Por lo tanto, resulta de especial interés la electrosíntesis de polímeros conductores (PCs) en presencia de inhibidores del proceso de corrosión. Sin embargo, en varios casos los PCs presentan problemas de adherencia al sustrato metálico

En este trabajo se estudió la electrosíntesis de una capa de polipirrol (PPy) sobre la aleación NiTi ( $A_e = 0.0962 \text{ cm}^2$ ) a partir de soluciones de pH 8 y 12 que contienen molibdato ( $0.12 \text{ M MoO}_4^{2-}$ ) y nitrato ( $0.35 \text{ M NO}_3^-$ ) como inhibidores de la corrosión y pirrol ( $0.5 \text{ M Py}$ ) como monómero. El comportamiento ante la corrosión de los electrodos recubiertos de PPy se realizó en solución fisiológica ( $0.15 \text{ M NaCl}$ ) para poder estudiar la biocompatibilidad de estos recubrimientos con el cuerpo humano a través del empleo de diferentes técnicas electroquímicas y de microscopía electrónica de barrido. El PPy formado potencioestáticamente ( $0.8 \text{ V}$  durante 600 s) en solución de pH 12 resultó ser el más eficiente en términos de adherencia y prevención de la corrosión. El recubrimiento de PPy reduce la susceptibilidad a la corrosión por picado del sustrato. Los resultados son interpretados en términos de la naturaleza del dopante (inhibidor), la buena electroactividad del PC formado potencioestáticamente en solución alcalina y las propiedades pasivantes de la capa de óxido.

## **Referencias**

- [1] R.C. Weast (Ed.), Handbook of Chemistry and Physics, The Chemical Rubber Co., Cranwood Parkway, Cleveland, OH, 1971.
- [2] G. Rondelli, B. Vicentini, "Evaluation by electrochemical tests of the passive film stability of equiatomic Ni-Ti alloy also in presence of stress-induced martensite". J. Biomed. Mater. Res.51: 47-54, 2000.
- [3] D. Starosvetsky, I. Gotman, "Corrosion behavior of titanium nitride coated Ni-Ti shape memory surgical alloy", Biomaterials 22:1853-1859, 2001.
- [4] B. O'Brien, W.M. Carroll, M. J. Kelly, "Passivation of nitinol wire for vascular implants – a demonstration of the benefits", Biomaterials 23:1739-1748, 2002.