



DETERMINACIÓN DE LA BIOACTIVIDAD DE RECUBRIMIENTOS DE chitosan/Bioglass® OBTENIDOS POR DEPOSICIÓN ELECTROFORÉTICA (EPD)

Silvia Clavijo^{(1)*}, María J. Santillán⁽¹⁾, Paola Torres⁽¹⁾, Sofía Santillán^(1,2), Francisco Membrives⁽¹⁾

⁽¹⁾Grupo Materiales, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, UNCuyo, San Rafael, 5600, Argentina.

⁽²⁾Facultad de Ciencias Médicas, UNCuyo, Mendoza, Argentina.

*Correo Electrónico: scclavijo@fcai.uncu.edu.ar; mjsanti@fcai.uncu.edu.ar

RESUMEN

Revestimientos compuestos de chitosan/Bioglass® se produjeron sobre acero inoxidable empleando deposición electroforética (EPD) en un solo paso. El presente trabajo analiza el mecanismo de co-deposición de ambos componentes y presenta las propiedades más relevantes de los recubrimientos obtenidos a partir de suspensiones acuosas con diferentes concentraciones de Bioglass®. Los recubrimientos compuestos obtenidos son homogéneos y con microestructura compacta, pudiendo variar su espesor en función a las condiciones de deposición. La microestructura superficial y la composición de los recubrimientos se investigó mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) JEOL JSM-7000F equipado con espectroscopía de energía dispersiva (EDS). El rendimiento del proceso de EPD aumentó con el tiempo de deposición y el potencial aplicado. Parámetros tales como el voltaje eléctrico, tiempo de deposición, y la concentración de Bioglass®, se evaluaron usando el método estadístico de Taguchi. Se empleó una matriz ortogonal L_{16} para determinar las condiciones óptimas de deposición. El análisis multivariado de varianza (MANOVA) y el análisis de regresión basado en el método de los mínimos cuadrados parciales se utilizaron para identificar los factores importantes que afectan el rendimiento de la deposición y su estabilidad durante el EPD a voltaje constante. Se determinó que la codeposición del sistema chitosan/Bioglass® es muy sensible a la concentración de partículas de Bioglass®.

La bioactividad de los recubrimientos fue evaluada acuerdo al protocolo de Kokubo, realizando inmersión en fluido corporal simulado (SBF) durante 14 días. Posteriormente se caracterizó la formación de hidroxiapatita (HA) sobre los depósitos mediante microscopía electrónica y estudios de EDS.

ABSTRACT

Chitosan– Bioglass® composite coatings were produced on stainless steel by electrophoretic deposition (EPD) process. The present paper discusses the co-deposition mechanism of two components and presents a summary of the relevant properties of the composite coatings deposited from suspensions with different Bioglass® concentrations. Homogeneous composite coatings with compact microstructure were observed. The microstructure of the surface coatings and composition were evaluated using a scanning electron microscope (SEM) JEOL JSM-7000F equipped with energy dispersive spectroscopy (EDS). EPD performance increased with deposition time and applied voltage. Parameters such as voltage, time and Bioglass® concentration were considered through the Taguchi technique. In this study, L_{16} orthogonal matrix was chosen to determine the optimum conditions of EPD. Multivariate analysis of variance (MANOVA) and regression analysis were used to identify the significant factors affecting the deposition rate during EPD at constant voltage. The co-deposition of polymer/Bioglass® system is very sensitive to the concentration of Bioglass® particles. In addition, the bioactivity of chitosan/ Bioglass® coatings was evaluated by immersing of samples in simulated body fluid (SBF) according to Kokubo's protocol up to 14 days. After that, the formation of hydroxyapatite (HA) on the deposits was characterized by scanning electron microscopy and EDS.

REFERENCIAS

1. Pishbin, F., Simji, A., Ryan, M.P., Boccaccini, A.R. "Electrophoretic deposition of chitosan/45S5 Bioglass® composite coatings for orthopaedic applications" Surf. Coat. Technol. Vol. 23, 24 (2011) 5260-5268.
2. Monsalve, M., Ageorges, H., Lopez, E., Vargas, F., Bolivar, F., "Bioactivity and mechanical properties of plasma-sprayed coatings of bioglass powders", Surf. Coat. Technol. 220 (2013) 60-66.
3. Renlong, X., Zhang, Q., Jiacheng, G. "Identification of the wollastonite phase in sintered 45S5 bioglass and its effect on in vitro bioactivity" J. Non-Cryst. Solids 356 (2010) 1180-1184.
4. Zhitomirsky, D., Roether, J., Boccaccini, A.R., Zhitomirsky, I. "Electrophoretic deposition of bioactive glass/polymer composite coatings with and without HA nanoparticle inclusions for biomedical applications" J. Mater. Process. Technol. 209 (2009) 1853-1860.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T13*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*