



ESTRUCTURA Y PROPIEDADES MECÁNICAS DE FILMS DE DIÓXIDO DE TITANIO DEPOSITADOS CON UN ARCO EN VACÍO

Lina M. Franco Arias⁽¹⁾, Ariel Kleiman⁽¹⁾, Daniel Vega⁽²⁾⁽³⁾, Mariana Fazio⁽¹⁾, Emilia Halac⁽²⁾⁽³⁾, Adiana Márquez^{(1)*}

⁽¹⁾ Instituto de Física del Plasma, CONICET and Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Cdad. Universitaria Pab. 1, 1428 Buenos Aires, Argentina

⁽²⁾ Departamento Física de la Materia Condensada, Gerencia de Investigación y Aplicaciones, Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Gral Paz, 1499 San Martín, Buenos Aires, Argentina

⁽³⁾ Escuela de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de San Martín, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

*Correo Electrónico (autor de contacto): amarquez@df.uba.ar

RESUMEN

El dióxido de titanio es uno de los materiales más utilizados en el área de los films delgados ya que posee propiedades físicas y químicas que lo convierten en una alternativa de interés en una enorme cantidad de aplicaciones. Las tres fases cristalinas del dióxido de titanio son anatasa, brookita y rutilo, siendo el rutilo la fase que se caracteriza por presentar una alta bio y hemocompatibilidad [1,2]. Debido a esta propiedad los recubrimientos de dióxido de titanio en fase rutilo sobre sustratos de acero inoxidable han resultado una opción atractiva para el desarrollo de biomateriales. En este trabajo films de dióxido de titanio fueron depositados sobre acero AISI 316L empleando un arco en vacío con un cátodo de titanio y la cámara de vacío actuando como ánodo. La corriente de la descarga fue de 100 A y la presión de oxígeno durante el proceso se mantuvo en $3 \cdot 10^{-2}$ mbar. El sustrato fue calentado a 300 y 400 °C y polarizado a una tensión de -120V respecto del voltaje del ánodo. El espesor de los films de TiO₂ estudiados fue de 500 y 1000 nm, y se introdujo una intercapa de Ti de 50 y 100nm para promover el crecimiento del dióxido en fase rutilo. La estructura de los films fue analizada por difracción de rayos X y espectroscopía Raman. Fueron estudiadas las propiedades mecánicas. Todos los films presentaron buena adhesión, dureza de aproximadamente 10 GPa y esfuerzos residuales de compresión de 3 GPa. Los films con mayor espesor presentaron mejor resistencia al desgaste.

ABSTRACT

Titanium dioxide is one of the most widely used materials for thin films due to its outstanding physical and chemical properties, which turn it suitable for a great variety of applications. Anatase, brookite and rutile are the three well-known crystalline phases of the TiO₂, rutile presenting higher biocompatibility and hemocompatibility[1,2]. Then, rutile coatings on stainless steel have become a very attractive option for biomaterial applications. In this work, TiO₂ films were deposited on AISI 316L stainless steel substrates employing a vacuum arc with a Ti cathode and the vacuum chamber acting as anode. The discharge was run at a 100 A current and $3 \cdot 10^{-2}$ mbar oxygen working pressure. The substrate was heated at 300 and 400 °C and biased at -120 V respect to the anode. The thicknesses of the characterized TiO₂ films were 500 and 1000 nm with Ti interlayers of 50 and 100nm which were inserted in order to promote the growth of rutile. The structure of the films was analyzed by X-ray diffraction and Raman spectroscopy. The mechanical properties of the surface were studied. All films presented good adhesion, hardness of approximately 10 GPa and compressive residual stress of 3 GPa. The films of higher thickness showed superior wear resistance.

REFERENCIAS

1. N. Huang, P. Yang, Y.X. Leng, J.Y. Chen, H. Sun, J. Wang, G.J. Wang, P.D. Ding, T.F. Xi, Y. Leng, “Hemocompatibility of titanium oxide films”, *Biomaterials* Vol. 24 (2003) p. 2177–2187.
2. G. Vallés, P. González-Melendi, J.L. González-Carrasco, L. Saldaña, E. Sánchez-Sabaté, L. Munuera, N. Vilaboa “Differential inflammatory macrophage response to rutile and titanium particles”, *Biomaterials* Vol. 27 (2006) p. 5199-5211.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T07*

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