

06/L094

Deposición electroforética de materiales poliméricos y cerámicos nanoestructurados. *Electrophoretic deposition of polymeric materials and nanostructured ceramics.*

Director: MEMBRIVES BARRACHINA, Francisco

Correo Electrónico: fmembriv@fcai.uncu.edu.ar

Co-Director: SANTILLAN, María José

Integrantes: ARAB, Omar; BERTANI, Nancy Felisa; CLAVIJO, Silvia Cristina; ZENOBI DAVID, Gianni; BOCCACCINI, Aldo Roberto; QUARANTA, Nancy Esther.

Resumen Técnico: *En el presente proyecto se continúa con el uso de técnicas electroquímicas de deposición, como es la técnica de Deposición Electroforética (EPD) para obtener recubrimientos funcionales. Una de las características que tiene la EPD es la posibilidad de controlar la microestructura de los recubrimientos (porosidad, grado de compactación, espesor, etc.) a través de la variación de los parámetros eléctricos y la composición de las suspensiones utilizadas (concentración, aditivos, pH, generación de carga superficial, entre otros). Esto, permite el empleo de materiales de naturaleza muy diversa que van desde materiales cerámicos hasta polímeros. Dentro de este grupo se han desarrollado una serie de trabajos de investigación en deposiciones electroquímicas, y específicamente en EPD hemos logrado optimizar sistemas no acuosos de cerámicos y nanoestructuras. Ahora proponemos hacer extensas nuestras actividades de investigación a la deposición electroforética de materiales poliméricos sobre sustratos metálicos y/o poliméricos, y a la EPD de materiales cerámicos nanoestructurados a partir de suspensiones acuosas. Las aplicaciones de estos productos son muy variadas, orientando este proyecto a dos áreas específicas y de creciente interés como son el área industrial y la biomédica para la regeneración de tejido óseo. En este contexto se plantean dos líneas de trabajo en deposición electroforética de materiales poliméricos y cerámicos, donde responderá a los intereses de los dos campos específicos de aplicación anteriormente mencionados. Estas son: a) Deposición electroforética de polímeros para uso industrial y b) Deposición electroforética de polímeros biodegradables y cerámicos para uso biomédico. a) Deposición electroforética de polímeros para uso industrial: Se propone depositar materiales poliméricos tales como caucho u otros polímeros sintéticos sobre sustratos metálicos, combinando de esta manera las propiedades físicas y mecánicas de los metales con las propiedades específicas del material polimérico. Estos recubrimientos son empleados por ejemplo, en la fabricación de válvulas especiales. Complementariamente se realizará la caracterización de las propiedades mecánicas (dureza, rugosidad adherencia). b) Deposición electroforética de polímeros biodegradables y cerámicos para uso biomédico: Se propone estudiar el proceso de EPD de polímeros biodegradables tales como el ácido poliláctico (PDLLA), polyetheretherketone (PEEK) y también de materiales cerámicos (Bioglass®, nanoestructuras de TiO₂, etc.) para conformar "scaffolds"(sustratos porosos) y recubrimientos funcionales para ingeniería de tejido y regeneración ósea. En este caso, todas las suspensiones a investigar serán de naturaleza acuosa. El estudio del proceso de EPD implica la evaluación de una serie de parámetros tanto eléctricos como físicoquímicos. Es necesaria la caracterización de los precursores cerámicos y/o poliméricos ya sea en forma*

de polvos, nanopartículas o suspensiones coloidales como también de los productos finales obtenidos, empleando las técnicas convencionales de caracterización para este tipo de materiales, como también por técnicas específicas en cada caso. En las dos líneas de trabajo se realizará en forma complementaria el estudio reológico de las suspensiones a emplear en el proceso de EPD, a fin de determinar las características de las suspensiones en términos de estabilidad y su influencia en las características del producto final que se obtiene. Las actividades incluidas en el proyecto, se desarrollarán en la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, UNCuyo: Grupo de Materiales.

Summary: *In this project we will continue using electrochemical deposition techniques, such as electrophoretic deposition (EPD) as a versatile technique for to obtaining coatings. One characteristic that has the EPD is the possibility to control of microstructure (porosity, desinification degree, thickness, etc.) of the coatings through the variation of electrical parameters and composition of suspensions (concentration, additives, pH charge generation, etc.). This allow to use different materials as ceramics and polymers. In our group have been developed several research in electrochemical deposition field, and specifically in EPD procces. Now, we extend our activities to the deposition of polymeric materials on metallic and/or polymers substrates, whose applications are very diverse, this outline to two specific areas as are the industrial area and biomedical application (eg. tissue engineering). We propouse two work lines in electrophoretic deposition and manipulation of materials: a) electrophoretic deposition of polymers for industrial applications and b) electrophoretic deposition and manipulation of biodegradable polymers and ceramics for biomedical application. a) electrophoretic deposition of polymers for industrial application: Here is proposed to deposit materials such as rubber (caucho) or other synthetic polymers on metallic substrates, thus combining the physical and mechanical properties of metal and polymer. These coatings are used for example in the manufacture of special valves. Shall be performed to characterize the mechanical properties (hardness, adhesion). b) electrophoretic deposition and manipulation of ceramics and biodegradable polymers for biomedical application: It is proposed to study the EPD process and the handling of biodegradable polymers such as poly-lactic (PDLLA), polyetheretherketone (PEEK) and ceramics (Bio glass ®, TiO2 nanostructured, etc.) to form "scaffolds" (porous substrates) and functional coatings for tissue engineering and bone regeneration. In this case, all suspensions investigated will be aqueous. The study of the EPD process involves assessing a range of both electrical and physicochemical parameters. It is necessary to characterise the ceramic and/or polymer precursors in the form of powder, nanoparticles or colloidal suspensions as well as of the end products obtained using conventional techniques for characterization of these materials, as well as specific techniques in each case. In the two lines of work will be done in a complementary manner the rheological study of polymer suspensions and ceramics used as means of deposition, to determine the characteristics of the suspension in terms of stability and its influence on the final product.*