



ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE CRISTALIZACIÓN DE UN BIOVIDRIO TIPO 45S5®

Edison Rivera Figueroa^{(1,2)*}, Diana C. Lago⁽¹⁾, Miguel O. Prado^(1, 2, 3)

⁽¹⁾Departamento Materiales Nucleares. Comisión Nacional de Energía Atómica. Avda. Ezequiel Bustillo km 9500, Centro Atómico Bariloche. San Carlos de Bariloche, Argentina.

⁽²⁾Instituto Balseiro. Universidad Nacional de Cuyo. Comisión Nacional de Energía Atómica. Avda. Ezequiel Bustillo km 9500, Centro Atómico Bariloche. San Carlos de Bariloche, Argentina.

⁽³⁾Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Avda. Rivadavia 1917. Buenos Aires, Argentina.

*edison.rivera.figueroa@gmail.com

RESUMEN

El campo de los biomateriales ha experimentado una enorme evolución en los últimos cincuenta años debido al incremento de pacientes con patologías óseas [1-3]. Por este motivo, el desarrollo de prótesis que permitan sustituir y regenerar el tejido óseo despierta un gran interés científico.

Los materiales artificiales usados en la restauración de defectos óseos, son sometidos a diversas reacciones químicas, biológicas y físicas, cuando entran en contacto con el medio biológico. Generalmente, se ha observado que el implante es encapsulado por un tejido fibroso que lo aísla del medio circundante. Con el desarrollo del vidrio 45S5® es posible obtener un material con alto potencial bioactivo, que favorece las interacciones químicas y biológicas con el organismo, permitiendo la formación de una capa de fosfato de calcio tipo Apatita sobre la superficie del vidrio, logrando una estrecha unión material-tejido óseo [4].

En este contexto surgió el interés por estudiar la cinética de cristalización no isotérmica de un vidrio de composición 45 SiO₂ – 24.5 Na₂O – 24.5 CaO – 6 P₂O₅ (wt %) tipo 45S5®, obtenido a partir de la fusión de sus óxidos constituyentes usando la técnica de splat-cooling.

La cristalización del material vítreo fue analizada mediante análisis térmico diferencial (DTA) utilizando fracciones de diferente granulometría. Asimismo, se realizaron tratamientos isotérmicos para desarrollar piezas vitrocerámicas, las cuales fueron estudiadas mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), espectroscopia dispersiva en energía (EDS) y difracción de rayos X (DRX). Finalmente, la bioactividad fue analizada sumergiendo placas de biovidrio en fluido biológico simulado a 36,5°C durante varios días.

ABSTRACT

The field of biomaterials has undergone a huge evolution in the last fifty years due to the increase of patients with bone diseases [1-3]. For this reason, the development of prostheses that allow replace and regenerate bone tissue, have aroused a great scientific interest. The artificial materials used in the restoration of osseous defects, are expose to several reactions: chemical, biological and physical, when they are in biological environments. Generally, it has been observed that the implant is encapsulated by a fibrous tissue which isolates it from the surrounding medium, decreasing its bioactivity. With the development of glass 45S5® it is possible to obtain a material with high bioactive potential, which favors the chemical and biological interactions with the body, allowing the formation of a layer of calcium phosphate type apatite on the glass surface, making a better union Material/bone tissue. In this context we decided to study the non-isothermal crystallization kinetics of glass with composition (% wt): 45SiO₂-24.5Na₂O-24.5CaO-6P₂O₅, obtained by the splat-cooling process.

The crystallization kinetics was studied on particles with different size through differential thermal analysis (DTA). The morphology and the crystal phases developed in glasses treated under isothermal conditions

were studied by scanning electron microscopy (SEM) and x-ray diffraction (XRD). Finally, the bioactivity of glass was analyzed using SEM and energy dispersive spectroscopy (EDS) on samples that were immersing in simulated biological fluid at 36.5 °C for few days.

REFERENCIAS

1. M. Vallet-Regí. “Ceramics for medical application”. Perspective Article. Dalton Trans. 2001, 97-108.
2. M. Vallet-Regí. “Revisiting ceramics for medical applications”. Perspective Chem. Soc. Dalton Trans. 2006, 5211-5220.
3. L.L. Hench, J. Wilson. An introduction to bioceramics. In: L.L. Hench, (Eds.): Advanced series in ceramics, Vol. 1, World Scientific, 1993.
4. M. Plewinski, K. Schickle, M. Lindner, A. Kirsten, M. Weber, H. Fisher. “The effect of crystallization of bioactive bioglass 45S5 on apatite formation and degradation”. Dental Materials 29 (2013) 1256 – 1264.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T13

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): O (oral)