

PRECIPITACIÓN DE FOSFATOS DE CALCIO A PARTIR DE NITRATO DE CALCIO Y FOSFATO DE AMONIO EN PRESENCIA DE FORMAMIDA

A. Juárez-Minto^{1,2}, E. Rubio², D. Mendoza-Anaya³ y V. Rodríguez-Lugo²

¹Centro Universitario de Vinculación, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, C.P. 72570 Puebla, México.

²Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad Universitaria, C.P. 72570 Puebla, México.

³Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares, Km 36.5 Carretera México – Toluca, Ocoyoacac Edo. De México. C.P. 52045, México.
efrainrubio@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

La bioactividad (capacidad de formar un enlace químico con los tejidos circundantes) de los fosfatos de calcio, despertaron un gran interés, en la década de los 70, hacia este tipo de materiales en aplicaciones relacionadas con el tejido óseo. Las cerámicas de fosfatos de calcio, como por ejemplo la hidroxiapatita (HA) o el fosfato tricálcico beta (β -TCP), se utilizan para dar solución al relleno de una cavidad y a su futura colonización por nuevo tejido óseo. Desde un punto de vista cristalino, la HA es más semejante a la hidroxiapatita natural de los tejidos óseos que el β -TCP y, por lo tanto, representa un mejor material estructural para el crecimiento óseo. Sin embargo, la velocidad de reabsorción de la HA es extremadamente lenta comparada con el β -TCP y, por lo tanto, el hueso neoformado a través de la red porosa de la HA no puede experimentar la carga mecánica que necesita para remodelarse en tanto en cuanto la HA permanezca resistente. Otras cerámicas de fosfatos de calcio poseen solubilidades mayores que la capacidad regenerativa del tejido óseo y en este sentido tampoco son aptas para rellenar una cavidad que quiere ser colonizada y sustituida gradualmente por nuevo tejido óseo. Ante estas perspectivas surgió, en la década de los 80, la idea de un nuevo sustitutivo óseo: los cementos de fosfatos de calcio. Un biomaterial que incorporara en sí mismo las ventajas de los fosfatos de calcio y además pudiera utilizarse como un cemento. En este sentido el presente trabajo muestra la preparación de diferentes cristales de fosfatos de calcio a través de la precipitación a partir de nitrato de calcio y fosfato de amonio en presencia de formamida con el propósito de tener un mayor control del tamaño de cristal.

OBJETIVO

Sintetizar fosfatos de calcio por precipitación a partir de nitrato de calcio y fosfato de amonio en presencia de formamida con el propósito de tener un mayor control del tamaño de cristal.

METODOLOGÍA

Se preparó una solución acuosa de nitrato de calcio a la que se le adicionó, una solución de fosfato de diamonio cumpliendo con la relación estequiométrica Ca/P de 1.67, obteniéndose un precipitado de color blanco, el cual se disolvió con ácido nítrico y posteriormente se incorporó formamida a diferentes concentraciones.

RESULTADOS

Por Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) se obtuvieron las imágenes que se muestran en la figura 1. En la figura 1 (a), se aprecian cristales en forma de placas de superficies planas con una longitud de ~1 a 5 μm de lado por 0.2 μm de espesor. La muestra corresponde a una solución con 30% de formamida. En la imagen 1 (b) y 1 (c) (60% y 75% de formamida) se observa como los platos aumentan de espesor llegando a ser para el caso ~1 a 3 μm , y entre 12 y 20 μm respectivamente. En el caso de la precipitación de fosfato de calcio en la presencia de 80 % de formamida la estructura de placa ya no se presenta como se puede observar en la figura 1(d).

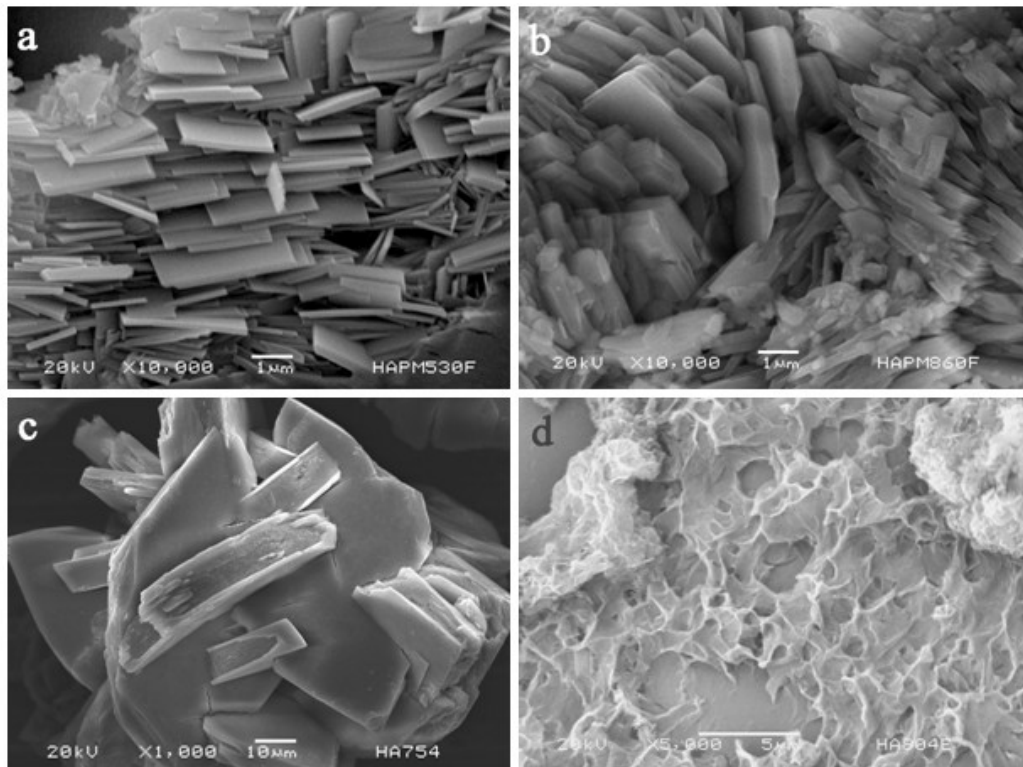


Figura 1. Cristales de fosfato de calcio precipitados en presencia de 30%,60%,75% y 80% en volumen de formamida (a-d) respectivamente. Los resultados por difracción de rayos X, nos indican la presencia de la fase brushita y monetita. En experimentos llevados a cabo a baja concentración de formamida se ha encontrado la presencia de hidroxiapatita.

CONCLUSIÓN

La presencia de formamida a diferentes concentraciones en la solución precursora, influyó directamente en la forma y tamaño del cristal, obteniendo básicamente cristales con morfología de placas, con espesores desde 0.2 hasta 20 μm .

REFERENCIAS.

- [1] Rodríguez-Lugo V, G.A. Camacho-Bragado, and V.M. Castaño; Morphological and Compositional Changes on Sand Dollar Biomaterials Induced by Heat Treatments; 2003.
- [2] E. Bres, P. Hardouin, "Calcium Phosphate Materials. Fundamentals", Sauramps Medical, 1998.
- [3] L. M. Rodriguez-Lorenzo and M. Vallet-Regí, "Controlled Crystallization of Calcium Phosphate Apatites", Chem. Mater., Vol. 12, No. 8, 2000, 2460-2465.
- [4] V. Rodríguez-Lugo, M. Hernández and C. Angeles-Chavez, "Síntesis of hydroxylapatite from sand dollar and β -tricalcium phosphate by the solid-state method", Materials and Manufacturing Processes 18,6 (2003),903-913.
- [5] V. Rodriguez-Lugo, J. A. Ascencio, C. Angeles-Chavez, A. Camacho-Bragado and V. M. Castaño. Controlled Hidrothermal production of Hydroxilapatite from Marine Skeletons, Materials and Technology, 16,(2001),97-103.
- [6] Ascencio-Gutierrez J., V. Rodríguez-Lugo, C. Angeles, T. Santamaría and V. M. Castaño. Theoretical analysis of hidroxyapatite and its main precursors by quantum mechanics and HRTEM image simulations, Computacional materials science 25 (2002), 413-426.