



PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS DE Fe₃O₄ FUNCIONALIZADAS CON PAA

Laura M. Sanchez^{(1)*}, Jimena S. Gonzalez⁽¹⁾ y Vera A. Alvarez⁽¹⁾

⁽¹⁾Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), J. B. Justo 4302, 7600 Mar del Plata, Argentina.

*Correo Electrónico: lsanchez@mdp.edu.ar

RESUMEN

El objetivo general de la presente propuesta persigue la obtención de nanopartículas magnéticas (MNPs) de óxidos de hierro (magnetita) recubiertas con ácido poliacrílico (PAA). El interés final consiste en emplear los materiales obtenidos en la preparación de ferrogels de polivinil alcohol. Los ferrogels obtenidos serán posteriormente utilizados como absorbentes de metales pesados y otros contaminantes que resulten de interés en el tratamiento de efluentes acuosos. Además, debido a la naturaleza biocompatible de los componentes, sumado a las buenas propiedades magnéticas y de hinchamiento que poseen, estos gels constituyen promisorios candidatos para ser empleados en la preparación de dispositivos para liberación controlada de fármacos.

La estructura química de las MNPs genera un impacto en las propiedades del ferrogel, más allá del magnetismo. Por ejemplo, el uso de PAA como modificante de la fase magnética permite contar con grupos químicos sensibles al pH [1, 2]. El PAA tiene grupos carboxílicos pendientes, es además biocompatible y presenta propiedades antibacteriales [3]. Además, el recubrimiento polimérico empleado permite conseguir cierto control de la agregación, tamaño y estabilidad de las MNPs [4].

La metodología de trabajo planteada pretende cumplir con la mayor cantidad posible de aquellos principios que componen las bases de la Ingeniería Verde, concepto que surgió como una extensión del movimiento conocido como Química Verde, introducido por Paul Anastas en la década del 90.

Se sintetizarán MNPs de magnetita de aproximadamente 10 nm de diámetro recubiertas con poliácido acrílico (Fe₃O₄@PAA) utilizando un método de coprecipitación. Se explorarán distintas relaciones precursores Fe₂₊/Fe₃₊: PAA de manera de obtener MNPs de distinto tamaño y composición superficial. Las MNPs obtenidas serán caracterizadas exhaustivamente por FTIR y microscopía electrónica.

ABSTRACT

The general objective of this proposal is to obtain magnetic nanoparticles (MNPs) of ferric oxides (magnetite) coated with poly (acrylic) acid (PAA). The final interest consists on employ the obtained materials for the preparation of poly (vinyl) alcohol ferrogels. The further obtained ferrogels will be used as adsorbents for heavy metals and other pollutants removal during the treatment of aqueous effluents. Furthermore, due to the biocompatible properties of the above-mentioned components, added to the known good magnetic and swelling properties, those gels constitute promising materials to be employed during the manufacture of drug-delivery systems.

The intrinsic chemical structure of MNPs leads to a modification on the ferrogel properties, beyond the magnetism. For example, the use of PAA as a magnetic-phase modifier allows to have functional groups sensitive to pH [1, 2]. The PAA has pending carboxylic groups, it is biocompatible and presents antibacterial properties [3]. Besides, the polymeric coating allows controlling the aggregation, size and stability of the MNPs [4].

The proposed methodology aims to follow the major possible quantity of those principles that composes the bases of Green Engineering, concept that emerged as an extension of the Green Chemistry movement, whose was introduced by Paul Anastas in the 90's.

Magnetite MNPs of approximately 10 nm of diameter coated by PAA ($Fe_3O_4@PAA$) will be prepared through a coprecipitation method. Different precursor's ratios Fe^{2+}/Fe^{3+} : PAA will be explored in order to obtain MNPs with different sizes and superficial compositions. The obtained MNPs are going to be exhaustively characterized by FTIR and electronic microscopy.

REFERENCIAS

1. M. J. Mc Gann, C. L. Higginbotham, L. M. Geever and M. J. D. Nugent, "The synthesis of novel pH-sensitive poly(vinyl alcohol) composite hydrogels using a freeze/thaw process for biomedical applications", International Journal of Pharmaceutics, Vol. 372 (2009), p. 154-161.
2. O. Moscoso-Londoño, J. S. Gonzalez, D. Muraca, C. E. Hoppe, V. A. Alvarez, A. López-Quintela, L. M. Socolovsky and K. R. Pirota, "Structural and magnetic behavior of ferrogels obtained by freezing thawing of polyvinyl alcohol/poly(acrylic acid) (PAA)-coated iron oxide nanoparticles", European Polymer Journal, Vol. 49 (2013), p. 279-289.
3. J. W. Lee, S. Y. Kim, S. S. Kim, Y. M.; Lee, K. H. Lee and S. J. Kim, "Preparation and characterization of polymer/multiwall carbon nanotube/nanoparticle nanocomposites and preparation of their metal complexes", Journal of Applied Polymer Science, Vol. 73 (1999), p. 113-120.
4. S. C. N. Tang and I. M. C. Lo, "Magnetic nanoparticles: Essential factors for sustainable environmental applications", Water Research, Vol. 47 (2013), p. 2613-2632.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T22

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