



HIDROGELES MODIFICADOS CON PARTÍCULAS MINERALES CON APLICACIÓN EN LA ADSORCIÓN DE CONTAMINANTES ACUÁTICOS

A. Agostina^{(1)*}, C. V. Waiman⁽²⁾, I. E. dell'Erba⁽³⁾, R. Palacios⁽²⁾, M. L. Gomez⁽²⁾, A. Gallastegui⁽¹⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ciencias Exactas Físicoquímicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto (5800) Córdoba, Argentina

⁽²⁾ Facultad de Ciencias Exactas Físicoquímicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto (5800) Córdoba, Argentina y CONICET

⁽³⁾ INTEMA, Universidad nacional de Mar del Plata y CONICET (7600) Mar del Plata, Argentina

* agos_arce@hotmail.com

RESUMEN

El uso indiscriminado de herbicidas, pesticidas, colorantes; produce aguas superficiales contaminadas, éstas son generalmente remediadas a través de procesos de adsorción, constituyendo los hidrogeles una solución a esta problemática. [1,2]

En este trabajo se prepararon y caracterizaron hidrogeles con aplicación en la remediación de aguas de consumo. Se sintetizaron hidrogeles por fotopolimerización, empleando luz visible a 470 nm, incorporando riboflavina (Vitamina B2) como sensibilizador. Como monómeros se emplearon: acrilamida (AA), ácido acrílico (AcA) y 2-hidroxietilmetacrilato (HEMA); y como agente de entrecruzamiento se utilizó un silsesquioxano funcionalizado (SFMA).[3] Con el objeto de incrementar la capacidad de adsorción se incorporó goethita (Gt) o montmorillonita (MMT) durante la síntesis de los hidrogeles. [4] Se obtuvieron cinco formulaciones empleando una relación equimolar de monómeros: AA-AcA, AcA-HEMA y AA-AcA-HEMA. A formulaciones de AA-HEMA, se le adicionó Gt o MMT (16 mg/ml). Los materiales fueron caracterizados por FTIR, SEM, DSC y evaluando su capacidad hinchamiento. Por otra parte se llevaron a cabo ensayos de adsorción de contaminantes como: herbicidas, colorantes y metales pesados, en NaCl 0,1 M y pH=6 (símil acuíferos naturales del sur de Córdoba).

Todos los hidrogeles poseen una importante capacidad de hinchamiento, siendo mayor para los dopados con partículas minerales. Los hidrogeles conteniendo MMT presentan mayor capacidad de adsorción de compuestos catiónicos, mientras que AA-AcA-HEMA y AA-HEMA poseen mejor eficiencia para la adsorción de compuestos aniónicos. Frente a la adsorción de metales pesados, los hidrogeles AA-HEMA y los dopados con MMT presentan mayor capacidad de adsorción de metales como Cobre, mientras que los hidrogeles AcA-HEMA poseen mayor eficiencia para la adsorción de metales como Cadmio y Zinc. Los materiales desarrollados también demostraron ser eficaces en la remoción de compuestos orgánicos. Se encontró que variando la composición de los hidrogeles, es posible incrementar su eficiencia en la remoción de distintos contaminantes.

ABSTRACT

The indiscriminate use of herbicides, pesticides, dyes; produces polluted surface waters, these are usually remediated through adsorption processes. [1,2]

In this work we prepared and characterized hydrogels with application in the remediation of drinking water. Hydrogels were synthesized by photopolymerization using visible light at 470 nm, incorporating riboflavin (Vitamin B2) as a sensitizer. Acrylamide (AA), acrylic acid (AcA) and 2-hydroxyethyl methacrylate (HEMA) were used as monomers; and a functionalized silsesquioxane (SFMA) was used as crosslinker. [3] In order to

increase the adsorption capacity goethite (Gt) or montmorillonite (MMT) it was incorporated during the synthesis of hydrogels. [4] Five formulations were obtained using an equimolar ratio of monomers: AA-AcA, AcA and AA-HEMA-HEMA-AcA. To AA-HEMA formulations, was added either Gt or MMT (16 mg/ml). The materials were characterized by FTIR, SEM, DSC and its swelling capacity was evaluated. On the other hand they were carried out tests of adsorption of contaminants such as herbicides, dyes and heavy metals, in 0.1 M NaCl and pH = 6 (simile natural aquifers in southern Córdoba).

All hydrogels possess significant swelling capacity, being higher for materials doped with mineral particles. Hydrogels containing MMT have greater adsorption capacity of cationic compounds, while AA-AA AcA-HEMA-HEMA and have better efficiency for the adsorption of anionic compounds. Regarding the adsorption of heavy metals, AA-HEMA hydrogels and doped MMT have greater capacity for metals such as copper, while the AcA-HEMA hydrogels have increased efficiency for the adsorption of metals such as cadmium and Zinc. The materials developed also proved to be effective in removing organic compounds. It was found that varying the composition of the hydrogels is possible to increase the removal efficiency of various pollutants.

REFERENCIAS

1. A. Barati, H. Norouzi, S. Sharafoddinzadeh and R. Davarnejad. "Swelling Kinetics Modeling of Cationic Methacrylamide-Based Hydrogels"; World Applied Sciences Journal, Vol. 11 (2010), p. 1336-1341.
2. D. Saraydin, E. Karadag, O. Güven. "Adsorptions of Some Heavy Ions in Aqueous Solutions by Acrylamide/Maleic acid Hydrogels". Separation Science and Technology, Vol. 30 (1995), p. 3287-3298.
3. M. L. Gomez, V. Avila, H. A. Montejano, C. M. Previtali. "A mechanistic and laser flash photolysis investigation of acrylamide polymerization photoinitiated by three component system safranin-T/triethanolamine/diphenyliodonium chloride". Polymer, Vol. 44 (2003), p. 2875-2881.
4. C. V. Waiman; I. E. dell'Erba; C. A. Chesta; M. L. Gómez. "Hybrid Films Based on a Bridged Silsesquioxane. Doped with Goethite and Montmorillonite Nanoparticles as Sorbents of Wastewater Contaminants". Journal of Nanomaterials, Vol 2016 (2016), Article ID 6286247, 9 pages.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T12

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): P (poster)