

MP-CT-13

SINTESIS DE UN HIDROGEL BASADO EN PVA/CMC Y PVA/AC

Elizabeth A. Morales Cepeda, Ana M. Mendoza Mtz., Martina Martínez Mtz., Rocío Antonio Cruz*

División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Ciudad Madero
Juventino Rosas y Jesús Urueta s/n, Col. Los Mangos, Cd. Madero, Tam., México. C.P. 89440

El interés reciente en el desarrollo de nuevos hidrogeles sintéticos incluyendo sus propiedades de biocompatibilidad, permeabilidad, hidrofiliidad y bajo coeficiente de fricción, es una de las investigaciones más importantes de la actualidad. Algunas de estas investigaciones están relacionadas con el entrecruzamiento químico de derivados celulósicos y compuestos sintéticos utilizando un agente entrecruzante⁽¹⁾. El alcohol polivinílico (PVA) puede generar un hidrogel físico por medio de congelamientos-descongelamientos sucesivos y también puede formar un hidrogel químico por medio de la reacción química de los grupos hidroxilo con un entrecruzante⁽²⁾.

Los hidrogeles de PVA químicamente entrecruzados han recibido atención por sus aplicaciones bioquímicas y biomédicas, por su permeabilidad, biocompatibilidad y biodegradabilidad. El PVA es altamente soluble en agua mientras que la celulosa es insoluble. Además, el PVA tiene buenas propiedades mecánicas y su alta hidrofiliidad limita sus aplicaciones. Sin embargo mediante entrecruzamiento de polímeros, la hidrofiliidad puede cambiarse.

Park⁽¹⁾ preparó hidrogeles de PVA/MC a partir de entrecruzamiento físico con glutaraldehído (GA) utilizando ácido clorhídrico como catalizador en solución acuosa. Las propiedades térmicas y viscoelásticas de los hidrogeles se investigaron mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC), análisis termogravimétrico (TGA) y análisis dinámico-mecánico (DMA). El grado de entrecruzamiento del hidrogel constituido por PVA/MC evaluado en términos de la cantidad de retención de agua, aumento al incrementar las concentraciones del entrecruzante y el catalizador.

METODOLOGÍA

En este trabajo se prepararon 500 mg de la mezcla de PVA y cada derivado celulosico “CMC” y “AC” a diferentes concentraciones (12.5, 25, 37.5 y 50% en peso) utilizando como solvente agua. Esta mezcla se calentó en un reactor tipo batch a 80°C durante 60 min. Transcurrido este tiempo se agrego el agente entrecruzante a diferentes concentraciones de GA 6.3×10^{-3} , 8.4×10^{-3} , 1.05×10^{-2} M. Posteriormente, se adiciono el catalizador (HCl) a diferentes concentraciones 7.5×10^{-3} , 1×10^{-2} , 1.25×10^{-2} M. Una vez adicionado todos los componentes a la mezcla, se deja reaccionando durante 30 minutos. Después de este tiempo la mezcla se coloco en una cápsula de plástico y se seco en una

estufa a 35°C durante 24 horas, con la finalidad de formar el hidrogel a partir de PVA y derivado de celulosa (CMC y AC). Las películas formadas se analizaron mediante FTIR, DSC y grado de hinchamiento. Los análisis de FTIR se realizaron por espectroscopia de infrarrojo FTIR en un ATR modelo Perkin Elmer. Mientras que los análisis de DSC se analizaron en un calorímetro diferencial de barrido TA Instrument modelo 2010 con una rampa de calentamiento de 5°C/min de -10 a 300°C en flujo de nitrógeno.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados de estos hidrogeles a partir de PVA/CMC y PVA/AC mostraron una apariencia física de cristalinidad, flexibilidad y homogeneidad. Los análisis de FTIR indican los grupos característicos del PVA y cada uno de los derivados (CMC y AC) presentes en la formación de cada hidrogel. Los análisis de DSC de las mezclas de PVA/CMC y PVA/AC muestran que el alcohol polivinílico presenta un pico largo y agudo en 233°C.

El grado de hinchamiento se realizó mediante la sumersión de la película previamente secada hasta peso constante en agua destilada a temperatura ambiente. La película se pesa a intervalo de 5 minutos hasta los 30 primeros minutos, posteriormente se peso a los 60, 90, 120 minutos y finalmente a las 24 horas. El grado de hinchamiento se determino mediante la siguiente formula:

$$\% \text{ hinchamiento} = (W_w - W_d) * 100 / W_d$$

donde: W_d es el peso de la película seca y W_w es el peso de la película húmeda

Los hidrogeles a partir de PVA/CMC mostraron un grado de hinchamiento en el rango de 452 a 961%, obteniendo un valor máximo a los 30 minutos. Mientras que los hidrogeles a partir de PVA/AC presentaron un grado de hinchamiento entre 151 a 268%, obteniendo también un valor máximo a los 30 minutos.

REFERENCIAS

1. Park J.S. , Park J.W. y Ruckenstein E. Thermal and dynamic mechanical analysis of PVA/MC blend hydrogels. Elsevier Science Ltd., 4271-4280, (2000).
2. Horkay F., Zrinyi M. Macromolecules, 15:1306, (1982).