

INTERACCIÓN DE UN COPOLÍMERO DE INJERTO DE CELULOSA CON UN TENSOACTIVO NO IÓNICO

Carmen Claro Cala¹, Rocío Rodríguez del Rey¹, Julia de la Fuente Feria²,
M^a Jesús Lucero Muñoz¹

¹Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla.

²Ingeniería Química. Facultad de Química. Universidad de Sevilla.

Introducción

Los polímeros hidrofóbicamente modificados han sido estudiados ampliamente en las últimas dos décadas, centrándose en dos sistemas: soluciones solubles e hidrogeles insolubles. El estudio en éstos últimos está motivado por el interés en liberación controlada de fármacos (1).

Además, los sistemas acuosos formados por polímeros hidrofóbicamente modificados y tensioactivos presentan importantes aplicaciones prácticas en los campos de detergentes, pinturas, cosméticos, etc. (2).

Las regiones intermoleculares hidrofóbicas de estos polímeros presentan gran afinidad para interactuar con tensioactivos. Por esta razón, la adición de estas sustancias produce importantes cambios en las propiedades reológicas del sistema (3).

El objetivo del presente trabajo es el estudio de la posible interacción entre un copolímero de injerto de hidroxipropil celulosa y metacrilato de metilo con un tensioactivo no iónico.

Materiales y Métodos

Se ha utilizado un copolímero de injerto (HP-MMA) formado por una cadena hidrofílica central de hidroxipropil celulosa y unos sustituyentes laterales hidrofóbicos de metacrilato de metilo (4). Esta estructura del copolímero presenta carácter anfifílico en medio acuoso (3). Además, como producto de la síntesis se obtiene un homopolímero libre (PMMA), resultado de las

interacciones entre el propio polímero acrílico.

Se ha utilizado el tensioactivo no iónico (T) polioxietileno -100- nonilfenil éter (Igepal CO 990, Sigma-Aldrich).

Se han realizado medidas de tensión superficial con un tensiómetro (Sigma 700) aplicando el método de la placa de Wilhelmy a temperatura ambiente.

Para las medidas de tensión superficial de la mezcla polimérica (HP-MMA + PMMA) y T, las muestras han sido preparadas por la adición de una solución en tolueno de la mezcla polimérica a las soluciones acuosas del T. Para alcanzar el equilibrio se dejan reposar toda la noche.

Las medidas reológicas se han realizado mediante un reómetro Rheolyst AR-1000N (TA Instruments, Reino Unido).

Las muestras han sido preparadas con un homogenizador Ultra-Turrax T18 basic (IKA, Alemania) y un vástago S-18 N-19 G (IKA, Alemania), añadiendo las cantidades necesarias de la mezcla HP-MMA + PMMA y del T sobre el agua, para obtener muestras con concentraciones de HP-MMA + PMMA entre 0.5-1.7 % p/p y de T entre 10- 40 % p/p.

Resultados y Discusión

Se ha determinado la tensión superficial de la HP-MMA + PMMA en agua.

En la Figura 1 se observa una disminución de este parámetro a medida que aumenta la concentración de HP-MMA + PMMA. Este resultado

indica que la mezcla polimérica, por sí sola, presenta actividad superficial en la interfase agua- aire (5).

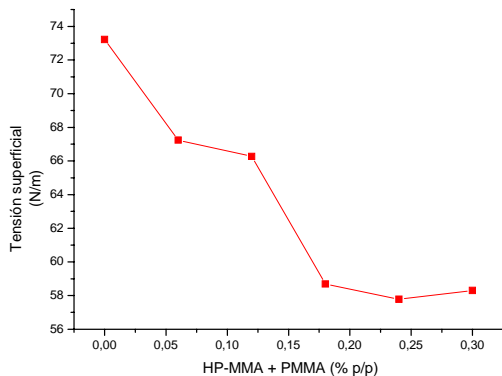


Figura 1. Tensión superficial de HC-MMA + PMMA en agua.

A continuación, se ha estudiado la tensión superficial en función de la concentración de la mezcla HP-MMA + PMMA en dos concentraciones del T distintas.

En la Figura 2 se observa la disminución de la tensión superficial al aumentar la concentración de T y HP-MMA + PMMA. Este fenómeno puede ser atribuido a la diferente adsorción del T a la mezcla polimérica (5).

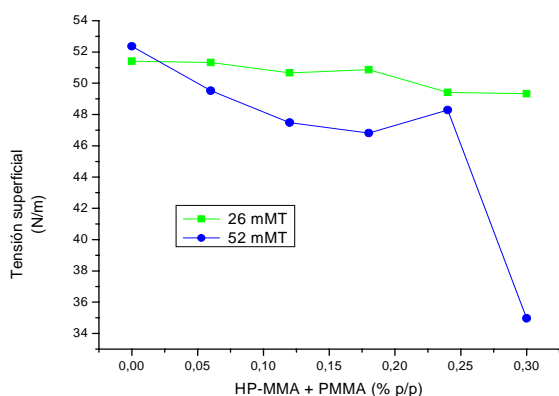


Figura 2. Tensión superficial de dos concentraciones de T y distintas de HP-MMA + PMMA.

Posteriormente, a las distintas concentraciones de T se le añade una cantidad fija de la mezcla polimérica (0.3 % p/p), seleccionada en el ensayo anterior por ser la que proporciona menor tensión superficial.

Como se puede observar en la Figura 3, las interacciones T / HP-MMA + PMMA conducen a una interacción cooperativa de sinergismo que conlleva la formación de un complejo con alta actividad superficial (6).

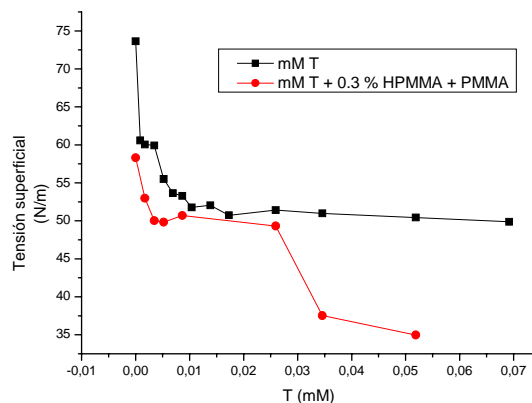


Figura 3. Tensión superficial en función de la concentración de T en presencia y en ausencia de 0.3 % p/p de HP-MMA + PMMA.

Se ha realizado un diagrama de fases. Para ello, se han preparado las muestras aumentando la concentración de T para cada una de las concentraciones de la mezcla polimérica.

La representación gráfica, Figura 4, muestra las concentraciones de T y de HP-MMA + PMMA que no presentan separación de fases a las 24 h, fenómeno que se observa visualmente. Se ha considerado que ha ocurrido separación de fases cuando ha aparecido un líquido de baja viscosidad sobre un fluido más viscoso, con apariencia de gel.

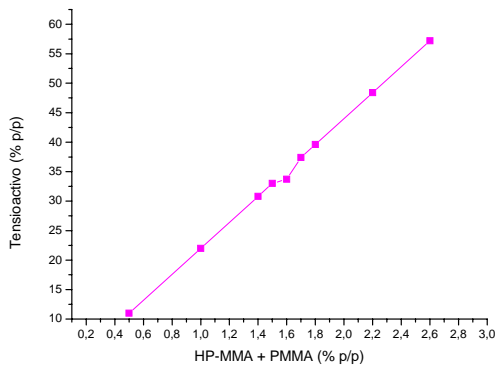


Figura 4. Diagrama de fases de la mezcla de HP-MMA+PMMA y T.

Se ha observado que entre el T y la HP-MMA + PMMA se mantiene una relación de 22:1, respectivamente.

A las muestras que no han presentado separación de fases a las 24 h, al menos durante 7 días, se les han realizado curvas de flujo. Los resultados, mostrados en la Figura 5, indican que se comportan como fluidos newtonianos. Es decir, la viscosidad del fluido, claramente, está controlada por la fase continua de la dispersión, no afectando el tamaño, la forma, la cantidad y la deformidad de las partículas dispersadas, así como tampoco por las interacciones entre las partículas de la fase dispersa (7).

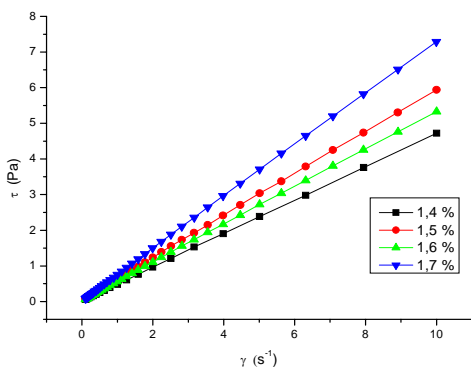


Figura 5. Curvas de flujo correspondientes a las muestras de 1.4, 1.5, 1.6 y 1.7 % p/p de HP-MMA + PMMA y de T.

Bibliografía

- (1) Panmai S., Prud'homme R.K., Peiffer D. G. Rheology of hydrophobically modified polymers with spherical and rod-like surfactant micelles. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 147, 3 (1999).
- (2) Thuresson K., Lindman B., Nyström B. Effect of hydrophobic modification of a non-ionic cellulose derivative on the interaction with surfactants. *Rheology. J. Phys. Chem. B*, 101, 6450, (1997).
- (3) Tanaka R., Meadows J., Williams P.A., Phillips G.O. Interaction of hydrophobically modified (hydroxyethyl) cellulose with various added surfactants. *Macromol.*, 25, 1304, (1992).
- (4) Castellano I. Estudio de copolímeros de injerto sintetizados para su uso como excipientes de fármacos de liberación controlada en formas orales por compresión directa. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco, San Sebastián, 1997.
- (5) Guerrini M.M., Negulescu I.I., Daly W.H.. Interactions of aminoalkylcarbonyl celluloses and sodium dodecyl sulfate. I. Surface tension. *J. Appl. Polym. Sci.*, 68, 1091 (1998).
- (6) Rana D., Neale G.H., Hornof V. Surface tension of mixed surfactant systems: lignosulfonate and sodium dodecyl sulphate. *Colloid Polym. Sci.*, 280, 775 (2002).
- (7) Howard A. Barnes, A handbook of elementary rheology, The University of Wales Institute of Non-Newtonian Fluid Mechanics, Aberystwyth, 2000.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte del Proyecto MAT2001-3874-C02-01 del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Autor de contacto:

Nombre y apellidos: Carmen M^a Claro Cala

e-mail: cmclaro@us.es

Institución: Dpto. Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla.

Dirección: Profesor García González nº 2

Ciudad: 41012 Sevilla

Tel.:954556137

Fax:954556726

