

EFFECTO DEL MÉTODO DE POLIMERIZACIÓN SOBRE EL GRADO DE ENTRECruzAMIENTO DE POLI(n-BUTIL METACRILATO - CO - n METILOL ACRILAMIDA).

J. Aguilar¹, M. Rabelero¹, E. Mendizábal¹, J. E. Puig^{1*},

(1) Universidad de Guadalajara, Departamentos de Ingeniería Química y Química, Blvd. Marcelino García Barragán # 1451, Guadalajara Jal., México, 44430. e-mail: mrabelero@hotmail.com.mx

INTRODUCCIÓN

El uso de agentes entrecruzantes para la síntesis de copolímeros con capacidad para formar películas homogéneas está tomando gran importancia debido a su uso potencial en pinturas, recubrimientos, adhesivos, y en la manufactura de grasas, papel, textiles y otros materiales de uso cotidiano¹⁻³. Estos materiales son obtenidos comúnmente vía polimerización en emulsión y el entrecruzarlos permite mejorar sus propiedades mecánicas, además de incrementar su compatibilidad con otros materiales y de mejorar su capacidad de adhesión a sustratos. Particularmente, si los polímeros son acrílicos, esto se logra mediante el uso de pequeñas cantidades (3 a 7 % masa respecto al copolímero) de n-Metilol Acrilamida, o ácidos acrílico, metacrílico o itacónico^{4,5}. Particularmente cuando se utiliza n-Metilol Acrilamida (NMA), se cree que el mecanismo de entrecruzamiento se debe a la formación, catalizada por medios térmicos o ácida, de éter de bismetileno por pérdida de agua y de puente de metileno por pérdida de formaldehído. Para que estos copolímeros puedan formar películas, las moléculas del látex deben ser capaces de difundirse a través de la interfase entre las partículas para lograr una buena adhesión entre las partículas⁶⁻⁸. Si estos materiales se preparan ahora mediante polimerización en microemulsión, es de esperarse que la adhesión entre partículas sea aún mejor debido a que los tamaños de partícula disminuyen, lo que traerá como resultado que las propiedades macromoleculares de estos materiales sean mejoradas en buena medida⁹. En este trabajo se presenta un estudio sobre la síntesis y caracterización del copolímero poli(n- Butil Metacrilato-co-n Metilol Acrilamida) mediante polimerización en emulsión y microemulsión.

METODOLOGÍA

El copolímero fue preparado mediante polimerización en emulsión en un proceso de dos etapas, en la primera se preparó un homopolímero de BMA a 70°C y en la segunda se agregó una mezcla de BMA con 1.4% masa de NMA. La reacción de homopolimerización se llevó a cabo a partir de la composición inicial: 10.46% de BMA, 0.18 % de dodecil sulfato de sodio (SDS) y 89.36% de agua bidestilada, e iniciada con 1% (respecto al monómero) de persulfato de potasio (KPS). En la segunda etapa se adicionó una mezcla preparada con 0.66% de SDS, 79.71% de BMA, 18.50% de agua y 1.13% de NMA. La caracterización morfológica se llevó a cabo mediante determinación la cinética de reacción (gravimetría), tamaño de partícula (QLS) y para determinar el grado de entrecruzamiento, una porción de la muestra final se secó para formar una película uniforme, la cual fue curada a 150°C por 30 minutos y después se puso primero en Tolueno para disolver el homopolímero formado y retirarlo del sistema, y después en Tetrahidrofurano para asegurar la completa eliminación del homopolímero formado. Este mismo proceso se aplicó cuando el material fue sintetizado mediante polimerización en microemulsión, solo que ahora se utilizó como surfactante el Bromuro de Cetiltrimetilamonio (CTAB) en una solución acuosa de relación másica CTAB/AGUA, 98/2.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Para la polimerización en emulsión, las conversiones logradas en la primera y segunda etapas fueron mayores que 92%, mientras que en la polimerización en microemulsión, las conversiones fueron mayores que 90%, la figura 1 muestra la cinética para la reacción de polimerización en microemulsión. En la tabla 1 se reportan los tamaños de partícula obtenidos en la polimerización por emulsión y microemulsión. Aquí se puede apreciar que mediante microemulsión, los tamaños de partícula son mucho menores, tanto en las primera como en la segunda etapas. Los látex obtenidos con ambos métodos mostraron el efecto tornasol, indicio de que la distribución de los tamaños de partícula es muy estrecha. El homopolímero preparado por ambos métodos fue soluble en Tolueno, pero el copolímero fue insoluble en el mismo solvente. Al someter el copolímero en tetrahidrofurano, solo una pequeña parte se solubilizó, indicio de que la mayor parte del entrecruzamiento fue de origen químico. La solubilidad del copolímero obtenido por microemulsión fue menor que la de aquél obtenido por emulsión, indicio de que sí hay una mejor adhesión hacia el interior de las partículas al disminuir el tamaño de las mismas.

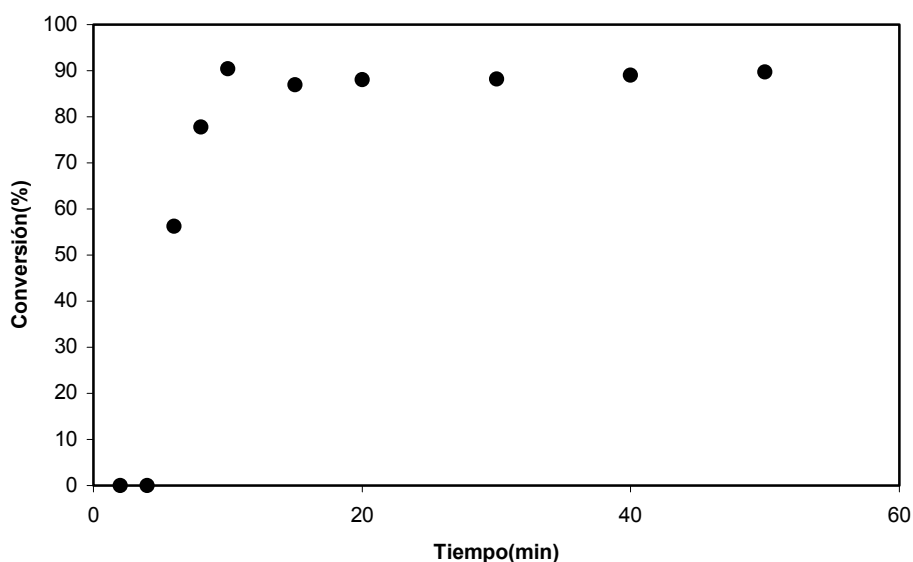


Figura 1. Conversión como función del tiempo para la reacción de homopolimerización en microemulsión.

Método de Polimerización	Etap 1 (homopolímero) nm	Etap 2 (copolímero) nm
Emulsión	116	254
Microemulsión	45	58

Tabla 1. Diámetros de partícula en función de la composición, de la semilla y del polímero núcleo-coraza.

ACKNOWLEDGEMENTS

We acknowledge the support of CONACYT (proyect G-38725-U).

REFERENCES

- 1.- K. Kendall y J. C. Padget en "*Int. J. Adhes. Adhes.*", 1, 149 (1982).
- 2.- F. Henry, F. Cansell, J. L. Guillaume y C. Pichot en "*Colloid Polym Sci*", 267, 167 (1989).
- 3.- J. A. Trejo-O'Reilly, R. Flores, A Cruz, G. Vazquez-Polo y V. Castaño en "*Mater. Lett*", 15 248 (1991).
- 4.- J. Hernández, J. E. Puig, V. Soto, E. Mendizábal, I. Katime, en *Annual Technical Conference of the Society of Plastic Engineers SPE, ANTEC 95*; Boston, 1995; p 1395.
- 5.- M. Hidalgo, J. Guillot, J. Y. Cavaille, *J. Appl. Polym. Sci*, 1987, 33, 1511.
- 6.- B. G. Bufkin, J. R. Grawe, *J. Coating Tech.* 1978, 50 (641), 41-55.
- 7.- E. B. Nyquist in *Functional Monomers*, R. H. Yocum, E. B. Nyquist, eds., Marcel Dekker: New York, 1973, Vol. 1, p. 299.
- 8.- A. Zosel, G. Ley, *Macromolecules*, 1993, 26, 2222-2227.
- 9.- M. Rabelero, *Tesis de Doctorado en Cs. en Ing. Química*, Marzo de 2002.