

EFFECTO DEL TAMAÑO DE PARTICULA SOBRE LAS PROPIEDADES DE POLÍMEROS NÚCLEO-CORAZA OBTENIDOS MEDIANTE POLIMERIZACIÓN EN MICROEMULSIÓN

M. Puca¹, 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: puigje@mail.udg.mx

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el interés por sintetizar nuevos materiales poliméricos con mejores propiedades mecánicas que las de los materiales convencionales (para su uso en pinturas, adhesivos, películas, etc.)¹⁻³ ha ido en aumento. Así, se han obtenido nuevos materiales mediante el mezclado de polímeros, el reforzamiento de los mismos, la síntesis de copolímeros, la obtención de polímeros microestructurados, etc. El estudio de la síntesis de polímeros estructurados ha recibido un gran interés ya que se pueden obtener polímeros con una amplia gama de propiedades, (dependiendo del tipo de monómeros usados y de la morfología de la partícula). Los polímeros estructurados se obtienen mediante polimerización en emulsión y se caracterizan por presentar la combinación de las propiedades de los polímeros que lo constituyen. Si este tipo de polímeros se obtiene mediante polimerización en microemulsión, es de esperarse que las propiedades mecánicas sean mejoradas sustancialmente, ya que al tener un tamaño de partícula más pequeño se forma una matriz más compacta⁽⁴⁾. En este trabajo se presenta un estudio sobre el efecto del tamaño de partícula de polímeros microestructurados de poliestireno/poli(acrilato de butilo) sobre las propiedades mecánicas.

METODOLOGÍA

Los monómeros utilizados fueron estireno (St, rígido) y acrilato de butilo (AB, blando). La polimerización se llevó a cabo mediante un proceso de dos etapas. En la primera, la reacción se llevó a cabo a partir de la composición inicial: 6% monómero (semilla), 14.1 % DTAB y 79.9% de agua bidestilada, e iniciada con 1% (respecto al monómero) de V_{50} a 60°C (soluble en agua). Para disminuir el tamaño de partícula, se agregaron pequeñas cantidades de dos tipos de sal, una orgánica (dibutil fosfito o DBP) y otra inorgánica (bromuro de potasio o KBr). En la segunda etapa se adicionó el monómero para formar la coraza. En todos los casos, el núcleo fue entrecruzado con metacrilato de alilo. El material obtenido se precipita, lava y se purifica. El tamaño de partícula se determinó mediante (QLS y TEM), la morfología mediante TEM, la temperatura de transición vítrea mediante, calorimetría diferencial de barrido (DSC) y análisis termomecánico (TMA); y la caracterización mecánico-estática mediante pruebas de tensión.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

En todos los casos estudiados, las conversiones logradas en la primera y segunda etapas fueron mayores que 87%. La tabla 1 muestra el tamaño de partícula obtenido en cada una de las etapas y para cada sistema preparado. Aquí se puede apreciar que tamaño de partícula es pequeño y que al agregar la sal disminuye aún más. Al agregarse el segundo monómero y llevar a cabo la polimerización se observa que el tamaño de partícula aumenta pero en todos los casos queda dentro del intervalo de las microemulsiones. El incremento de tamaño de las partículas indica la

incorporación del polímero sobre las partículas. Los resultados de TMA permiten comprobar la formación del polímero núcleo-coraza, además, DSC y TMA permiten identificar la presencia de dos Tg's, correspondientes a dos fases bien definidas en el material. Una localizada en aproximadamente -54°C (correspondiente a la fase hulsosa) y otra localizada en aproximadamente 100°C (correspondiente a la fase rígida), además de que se observa un desplazamiento en la Tg de cada uno de los polímeros puros, indicio de que se está modificando la estructura del mismo. Estos resultados permiten confirmar que el material preparado presenta una estructura tipo núcleo-coraza.

Polímero Núcleo/Coraza	Composición	Sin Sal		KBr		DBP	
		Dp (nm) Etapa 1	Dp (nm) Etapa 2	Dp (nm) Etapa 1	Dp (nm) Etapa 2	Dp (nm) Etapa 1	Dp (nm) Etapa 2
PSt/PBA	40/60	27.1	30.7	24.3	28.3	23.5	29
PSt/PBA	60/40	26.6	32	24.5	30	22.7	28.9
PBA/PSt	60/40	29	31	27.5	30.8	24.9	27.5

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

La figura 1 muestra los resultados obtenidos de las mediciones mecánico-estáticas de tensión. Aquí se puede apreciar que la adición de la sal provoca un incremento en el módulo de tensión y del esfuerzo a la tensión, así como una disminución de la máxima deformación. Este comportamiento se atribuye a que el tamaño de partícula es menor cuando se polimeriza en presencia de sales, lo cual influye en un mejor compactamiento de la matriz polimérica.

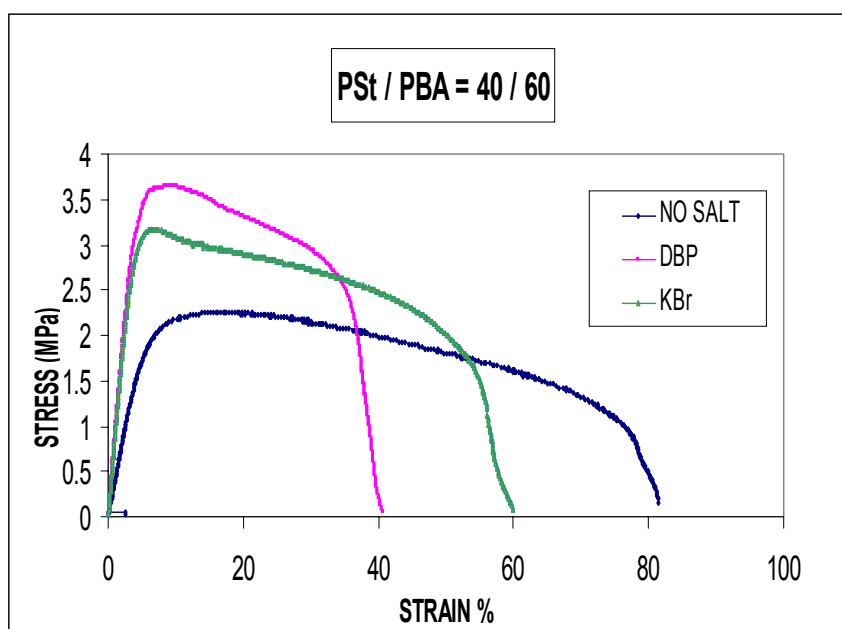


Figura 1. Curvas de esfuerzo-deformación de polímeros núcleo-coraza obtenidos mediante polimerización en microemulsión.

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.- A. Aguiar, S. González-Villegas, M. Rabelero, E. Mendizábal, J. E. Puig, J. M. Domínguez y I. Katime en "*Macromolecules*", 32, 20 (1999).
- 5.- M. Rabelero, Tesis de Doctorado en Cs. en Ing. Química, Marzo de 2002.