

MC-II-3

MODIFICADORES DE IMPACTO PARA PVC: PARTÍCULAS ESTRUCTURADAS TIPO CORE-SHELL DE POLI(ACRILATO DE BUTILO)/POLI(METIL METACRILATO)

Uresti Maldonado Marco Antonio¹Jiménez Nieto José Alberto²Téllez Ortiz Minerva³

Introducción.

En la segunda mitad del siglo XX, debido a la demanda comercial del PVC y sobre todo gracias a la versatilidad de sus aplicaciones, fue necesario introducir la tecnología de los modificadores de impacto, cuyo inicio fue desarrollado por la Dow Chemical.

En este trabajo se estudió la obtención de modificadores de impacto tipo, “core shell”, de poli(acrilato de butilo)/ poli(metil metacrilato), que sirvan como modificadores de impacto de resinas de PVC. Se utilizó un diseño de experimentos tipo Taguchi, para establecer el efecto de las condiciones de reacción sobre el tamaño de partícula del núcleo, se obtuvieron dos tamaños de 90 y 120 nm. Posteriormente con un diseño similar se estudió el efecto del tamaño de la semilla, la cantidad de recubrimiento y la presencia de agente transferencia de cadena sobre el índice de fluidez de los materiales desarrollados. Los productos obtenidos se caracterizaron por Viscosimetría, Calorimetría Diferencial de Barrido (DCS) y Espectrometría de Infrarrojo (FTIR). Se determinó además el índice de fluidez.

Finalmente se realizaron compuestos con PVC, con diferentes concentraciones del modificador desarrollado y con un modificador comercial para comparar el desempeño de ambos materiales mediante una prueba de impacto Izod.

Los partículas estructuradas tipo core-shell, se introdujeron comercialmente como modificadores de impacto para PVC en 1958^[1]. La principal diferencia entre las partículas core-shell y otros modificadores de impacto, radica en que en las primeras tienen un tamaño de partícula adquirido durante el proceso de síntesis y que se mantiene aún después de que son dispersadas en la matriz receptora, mientras que en el caso de otros modificadores con polímeros lineales, el tamaño final de las partículas ahuladas después de ser mezcladas depende de las condiciones del proceso.

Experimental.

La polimerización, de la semilla, se llevó a cabo en un reactor de vidrio de 1000 ml de capacidad, a 70° C. La carga del reactor fue de 400 g con un 30 % de sólidos, y el tiempo de polimerización. Av. Universidad 3000, México 04310 D.F. 56225260 m_uresti@yahoo.com promedio fue de 5 horas. Al inicio se agrega el agua, el emulsificante y el agente regulador de pH y se calienta hasta 70° C, en atmósfera de nitrógeno (para desplazar el oxígeno). Posteriormente se agrega el monómero previamente lavado junto con el agente de transferencia de cadena, finalmente se agrega el iniciador y se mantiene la temperatura durante 5 horas que dura la reacción.

El recubrimiento de la semilla, se llevó a cabo en semicontinuo, inicialmente se agregan el agua y la semilla guardada en refrigeración la cual se encuentra en emulsión y se llevan a 70° C, después se

¹ FQ/UNAM, Av. Universidad 3000, México 04310 D.F. 56225260 m_uresti@yahoo.com

² Universidad la Salle, Pino 131, Vergel Coapa, México D.F. 56846875, betojimnt@hotmail.com

³ FQ/UNAM, Av. Universidad 3000, México 04310 D.F. 56225249 mtellez@pine.servidores.unam.mx

agrega el emulsificante y el agente de transferencia de cadena, se empieza a inyectar nitrógeno por 20 minutos, se agrega el iniciador y se empieza a dosificar el MMA (previamente lavado) por 2 horas, transcurrido este tiempo se sube la temperatura 10°C para agotar el monómero presente, se baja la temperatura y se guarda en el congelador para que las fases de la emulsión se separen.

Resultados y Conclusiones:

Por espectroscopía al infrarrojo (FTIR), se encontraron las bandas características del metil metacrilato y del acrilato de butilo, y por calorimetría diferencial de barrido (DSC) las temperaturas de transición vítrea correspondientes al acrilato (-50° C) y al metil metacrilato de (111° C)

Con el diseño de experimentos planteado se obtuvo el efecto de los diferentes parámetros de reacción sobre el tamaño de partícula del núcleo. Posteriormente se procedió a estudiar el efecto de la velocidad dosificación y la cantidad de recubrimiento sobre las propiedades de flujo de los materiales obtenidos. Por último se evaluó el desempeño del modificador desarrollado en pruebas comparativas con un material comercial encontrándose que:

- El tamaño de las partículas es inversamente proporcional a la cantidad de emulsificante y a la cantidad de iniciador, en tanto que este no se ve afectado por el agente de transferencia de cadena.
- El índice de fluidez de los productos se ve afectado principalmente por la cantidad de la fase ahulada y por el tamaño de partícula. Con estos resultados se procedió a obtener un material cuyo índice de fluidez es de 2.402 g/10min.
- Este último material fue probado como modificador de impacto de compuestos de PVC, encontrándose un menor desempeño que el modificador comercial Fig. 1. Por lo que es conveniente continuar estos trabajos para obtener un modificador, cuyo comportamiento sea comparable o superior al de los comerciales.

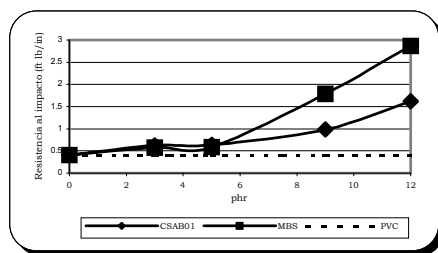


Figura 1 Resultados Prueba de impacto Izod

- Paul D.R., Bucknall C.B; Polymer Blends; Volume 2; John Wiley & Sons, USA 2000
- Malpass V.E; Polymeric Modifiers; USA 1990
- Lutz John T. Dunkelberger David L; Impact Modifiers for PVC; The history and Practice; John Wiley & Sons; USA 1992
- Feng, Z; et al; Study of the blends containing core-shell latex polymer; European Polymer Journal; Volume: 33; Issue: 4; April, 1997; pp. 501-503