Regresa al Indice

Síntesis y estudio de la morfología de partículas estructuradas (núcleo-coraza).

Enrique García Leal, Marco A. Uresti M, Ciudad Universitaria Facultad de Química Conjunto D-324 México D. F.; e-mail: mauresti@servidor.unam.mx

Introducción

En el presente trabajo, se presenta la síntesis y caracterización de partículas estructuradas núcleo-coraza, tricapa.

Este tipo de partículas se forman a partir de dos polímeros, el primero de ellos es polimerizado en un sistema por lotes (batch) este polímero forma el núcleo, generalmente es un polímero que presenta una T_g por debajo de la temperatura ambiente un ejemplo de este polímeros es el polí(acrilato de butilo) (PBAc), el cual se polimeriza en presencia de un agente entrecruzante, posteriormente se lleva acabo la síntesis del segundo polímero en un sistema en semicontinuo, el cual forma la coraza y este tiene una T_g diferente a la del núcleo, el poli(metacrilato de metilo) (PMMA) es uno de los más usados para la síntesis de la coraza.

Ambas polimerizaciones se llevan acabo por una polimerización en emulsión, esto se debe a que se puede tener un mejor control en el tamaño de las partículas. La formación de estas partículas se ve favorecida por las siguientes razones:

a) Que la combinación del monómero-polímero presentes, tengan una diferente hidrofilicidad, miscibilidad y solubilidad.
b) El surfactante.
c) La relación de volumen de la primera y segunda etapa.
d) El tipo de proceso (semicontinuo).
e) Que la temperatura de procesamiento y las T_g's sean individuales para cada polímero.
f) La presencia del agente de entrecruzamiento.

El tipo de partículas que se sintetizaron fueron tricapa la cual se encuentra constituida por los polímeros de acrilato de butilo y metacrilato de metilo, el tipo de estructura que se presenta es el de un núcleo rígido que esta formado por PMMA rodeado por una capa de un elastómero que es el PBAc y una ultima capa de PMMA.

La finalidad de este tipo de materiales es la de poderlos emplear como modificadores de impacto para PVC, debido a como se encuentra constituida la partícula esta permitiría una mayor absorción de la energía de impacto.

Las técnicas empleadas para el estudio de la morfología de los copolímeros obtenidos fueron:

- Espectroscopia de Infrarrojo (IR).
- Calorimetría diferencial de barrido (DSC).
- Determinación del diámetro de la partícula.
- Microscopia electrónica de transmisión (TEM).

Experimentación

La síntesis de los materiales se llevo acabo por una polimerización en emulsión vía radicales libres, la síntesis del núcleo se realizó por un proceso en lotes y los recubrimientos

Regresa al Indice

por un proceso en semicontinuo de los monómeros de metil metacrilato y acrilato de butilo, se utilizó un diseño de experimentos tipo Taguchi, tanto para la obtención de la semilla como para los recubrimientos. En las tablas se muestran los niveles de las variables estudiadas.

Resultados:

Se logró la síntesis de las partículas núcleo coraza tricapa, lo cual se muestra por las temperaturas de transición vítrea obtenidas y por las microscopías del producto final, En estas se muestra una homogeneidad en la forma esférica de las partículas y gracias al agente de contraste se puede apreciar la aparición del núcleo, la fase intermedia que es elastomérica y la fase externa.

Conclusiones:

Se obtuvo la síntesis de partículas estructuradas tricapa, sin embargo hay que continuar estos estudios para aumentar el tamaño de la fase intermedia. Y llevar acabo estudios de comparativos para su utilización como modificadores de impacto.

Etapa " A "

Obtención de semilla:

Variables	nivel bajo (-)	nivel alto (+)
a) Monómero	Acrilato de butilo	2 etil-hexil-acrilato
b) Emulsificante	0.03%	0.05%
c) Temperatura	60 ºC	75 ºC

ETAPA " B "

Recubrimiento de la semilla:

Variables	nivel bajo (-)	nivel alto (+)
a') temperatura	60 ºC	70 ºC
b') relación de monómero	1:5	1:8
c') velocidad de dosificación	1 hr	2 hrs

ETAPA " C "

Recubrimiento de la etapa B:

Variables	Nivel bajo (-)	Nivel medio	Nivel alto (+)
a') tamaño de partícula	160.1	------	170
b') relación de monómero	1:6	1 :8	1:10
c') velocidad de dosificación	1 hr		2 hrs
d') temperatura	60		70
e') emulsificante	0.025		0.05

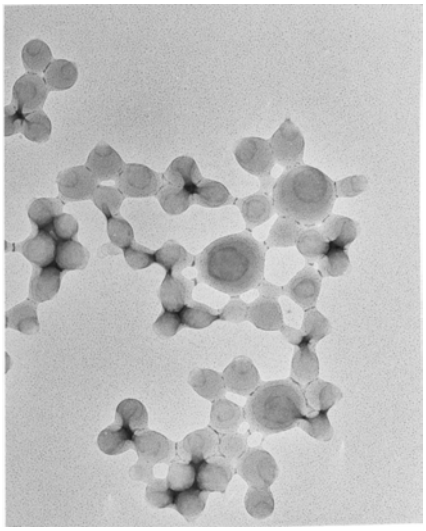
Regresa al Indice

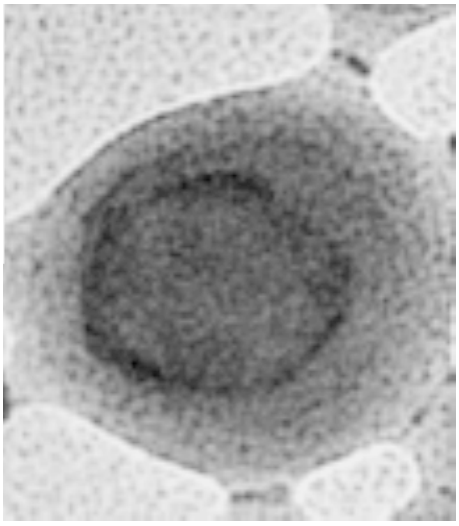
Algunos de los resultados obtenidos para la síntesis de estos compuestos son los siguientes:

1) Temperaturas de transición vítrea para los materiales obtenidos

Modificador de impacto	T_g's (ºC) fase elastómerica	T_g's (ºC) fase rígida
CS-3; 3:1	-30.99	109.64
CS'3; 3:1	-29.87	105.18
CS-3; 6:1	-25.99	109.61
CS'-3; 6:1	-32.66	108.52

Microscopia de Transmisión





Regresa al Indice

Bibliografía:

D.R. Paul and C.B. Bucknall, "Polymer Blends" Vol. 2 Performance pags.137-170, Edited John Wiley & Sons. 1999.
Peter A. Lovell and Mohamed S. El-Aasser, "Emulsion Polymerization and Emulsion Polymers", Edited John Wiley & Sons. 1997.
Koji Ishizu "Synthesis and Structural Ordering of Core-Shell Polymer Microspheres", Polym. Sci. Vol. 23, Págs. 1383-1408. 1998.
Fred W. Billmeyer, Jr. "Textbook of Polymer Science" Edited by John Wiley & Sons. 1984.