

EFFECTO DEL CONTENIDO DE ENLACES VINÍLICOS EN LA PARTE ELASTOMÉRICA DE COPOLÍMEROS TRIBLOQUE SBS

Vladimir Escobar Barrios^{*(1)}, Mariel Zúñiga León⁽²⁾

(1) Centro de Investigación y Desarrollo, Dynasol Elastómeros S.A., Carretera Tampico-Mante Km. 28.5, Fax: (833)229 03 80. Altamira, Tam. México, 89600 vescobar.dynasol@mail.girsa.com.mx

(2) Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey, Av. Eugenio Garza Sada #2501 Sur. Monterrey, N.L. México, 64849

Uno de los elastómeros termoplásticos comerciales ampliamente usado, es el copolímero tribloque Estireno - Butadieno - Estireno (SBS)^(1,2). Un aspecto importante en la estructura de los SBS es que presentan un sistema de fases separadas. Dichas fases, una de poliestireno y otra de polibutadieno, conservan muchas propiedades de sus respectivos homopolímeros. A temperatura ambiente, la fase de poliestireno es fuerte y rígida, mientras que la fase de polibutadieno es suave y elastomérica.

Los bloques extremos de poliestireno se unen entre sí, formando estructuras rígidas que son conocidas como microdominios (Fig.1). Los dominios están típicamente en su fase vítrea y se forman a través de enlaces secundarios. Estos dominios son naturalmente físicos y tienen la propiedad de ser reversibles, una de las razones por la cual estos materiales han tenido una rápida comercialización en los últimos años, ya que el comportamiento de estos materiales es similar a polímeros que han sido vulcanizados^(2,3).

El bloque de polibutadieno, que proporciona las propiedades elastoméricas al material, presenta diferentes estructuras isoméricas. Cuando el butadieno es polimerizado vía aniónica en solución, se pueden generar tres clases de isómeros en la unidad de repetición como se muestra en la Fig. 2.

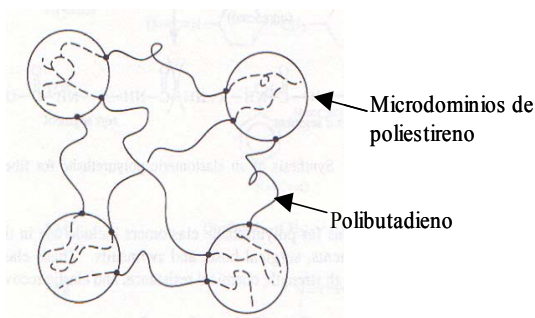


Fig. 1 Estructura de un SBS

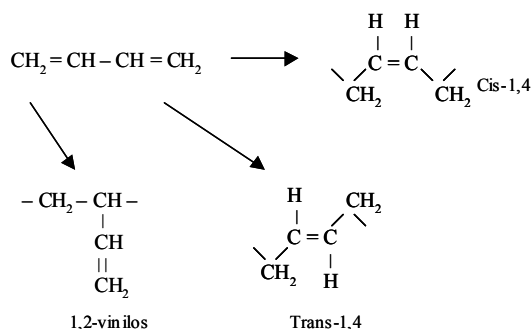


Fig. 2 Estructuras isoméricas de polibutadieno

La microestructura puede ser manipulada principalmente por medio de la adición de bases de Lewis como es el caso de la tetrametiletilendiamina (TMEDA)⁽⁴⁾.

El objetivo de este trabajo fue analizar el cambio en las propiedades y desempeño de los copolímeros SBS, en función del contenido de enlaces 1,2-vinilo.

Se sintetizaron SBS con 30% de estireno y 70% de butadieno (% peso); el contenido de vinilos en la parte elastomérica fue variado desde 10% hasta un 60%. Se utilizó n-butilitio (n-BuLi) como iniciador y TMEDA como agente modificador de estructura, el solvente fue ciclohexano.

En la caracterización de los productos sintetizados se realizaron las pruebas de cromatografía de permeación de gel (GPC) para obtener el peso molecular, así como la distribución de pesos

moleculares; calorimetría diferencial de barrido (DSC) para obtener la temperatura de transición vítrea (T_g) y espectroscopía de infrarrojo (FTIR) a fin de conocer la microestructura.

En la Fig. 3 se muestra la relación molar TMEDA/n-BuLi empleada para obtener el contenido deseado de vinilos.

En la Fig. 4 se puede observar la variación de la T_g en función del contenido de vinilos.

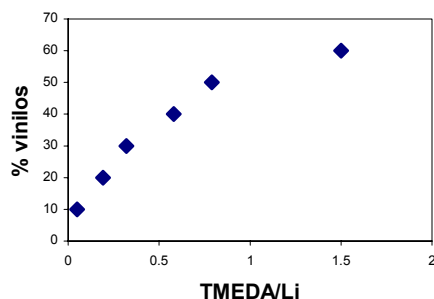


Fig. 3 Porcentaje de vinilos en función de la relación TMEDA/Li

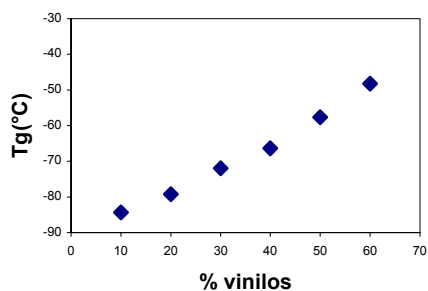


Fig. 4 Temperatura de transición vítrea para cierto contenido de vinilos

Para evaluar el desempeño de los productos en aplicaciones de adhesivos se realizaron pruebas de viscosidad, “Loop Tack”, “Peel” a 180° y “Shear”. De los resultados obtenidos, se puede comentar que la viscosidad presenta una tendencia decreciente conforme aumenta el contenido de vinilos; debido al arreglo de las cadenas poliméricas, las cuales tienden a acortarse a medida que se incrementa la cantidad de vinilos. En tanto que la adhesividad instantánea se incrementa como efecto del incremento de enlaces vinílicos que pueden actuar como puntos de anclaje. Para el caso del “shear” que es una medida de la resistencia del adhesivo al flujo bajo esfuerzo que puede ser asociado al “creep”, se observó que existe una disminución de dicho parámetro a medida que se incrementa el contenido de vinilos, debido a la reducción de su viscosidad.

De las pruebas realizadas para evaluar el desempeño en asfaltos, las muestras fueron visualizadas mediante microscopía de fluorescencia observándose una inversión de fases para las muestras con un alto contenido de vinilos. Asimismo, la viscosidad disminuye conforme aumenta el contenido de vinilos. Por otro lado, la temperatura de reblandecimiento disminuye con el incremento de vinilos en la región elastomérica, debido a la modificación del arreglo de las cadenas poliméricas.

(1) Huang, D., *J. Polym. Res.*, **2**, 91-98(1995).

(2) Fried, J.R. en: *Polymer Science and Technology*. Prentice Hall, Inc., New Jersey, 1995.

(3) Holden, G., Legge, N.R., Quirk, R., Schroeder, H.E. en: *Thermoplastic Elastomers*. Hanser/Gardner Publications, Inc., Cincinnati, 1996.

(4) Quirk, R. en: *Anionic Polymerization*. Marcel Dekker Inc., New York, 1996.