

CARACTERIZACIÓN DE POLIETILENOS Y POLIPROPILENOS MEDIANTE GPC CON DETECTOR VISCOSIMÉTRICO Y DE DISPERSIÓN DE LUZ.

Ma. Teresa Rodríguez Hernández^{1*}, Adriana Pérez Chantaco² y José Luis Angulo Sánchez¹

¹Centro de Investigación en Química Aplicada. Saltillo, Coahuila, México.

² Universidad Autónoma de Coahuila. Saltillo, Coahuila, México

La información de pesos moleculares y arquitectura molecular (ramificaciones) de poliolefinas es útil para predecir propiedades o resolver problemas de procesado y desempeño de éstos materiales. La cromatografía de permeación en gel (GPC o SEC) permite conocer detalles de las distribuciones de peso molecular y cuando se combina con la información proporcionada por detectores tales como el refractómetro diferencial, viscosimétrico y de dispersión de luz es posible obtener valores absolutos de peso molecular y detalles de ramificación de las cadenas¹⁻⁵. En este trabajo se estudian las características moleculares de polietilenos comerciales de alta y baja densidad y polipropileno. Se utilizó la técnica de calibración Universal con valores reportados para polietileno y polipropileno y los resultados obtenidos con los tres detectores mencionados. Los valores de las constantes de la ecuación Mark-Houwink determinados en el equipo son comparados con los reportados en la literatura.

El equipo utilizado fue un GPCV 2000 Waters Alliance con detectores de índice de refracción, viscosimétrico y de dispersión de luz Precision Detectors PD 2040. Las columnas que se utilizaron fueron: una columna de guardia, dos lineales y una 10⁴ marca Styragel. Las muestras fueron preparadas en 1,2,4-Triclorobenceno (TCB), también usado como fase móvil a 140-145° C y 1 ml/min. La disolución de las muestras de polietileno fue a 170° C por una hora y de 140° para polipropileno por dos horas. Para prevenir degradación por oxidación se añadió un antioxidante (Irganox 1010) al 0.25 w % al disolvente. Las muestras fueron filtradas con filtros de acero inoxidable de 0.5µ. Las columnas fueron calibradas utilizando estándares de poliestireno con peso molecular entre 2025 hasta 2 300 000.

En el presente trabajo se analizó un estándar lineal SRM-1475^a, polietilenos de alta y baja densidad y polipropilenos. El polietileno SRM-1475^a tiene un M_w reportado de $53\,070 \pm 620$ por GPC y $52\,000 \pm 2\,000$ por LS, el M_n $18\,310 \pm 360$ por GPC. Los resultados obtenidos en este estudio

utilizando el detector viscosimétrico fueron de $52\,940 \pm 1769$ y $M_n\,21\,288 \pm 638$; con valores de $k=0.000252$ y $\alpha = 0.75$. Se obtuvieron otras constantes con dos polietilenos lineales comerciales de M_w más alto (Fina, Petrothene) $k=0.000310$ y $\alpha = 0.73$ que son muy semejantes a las reportadas en la literatura⁶. Con la ayuda del detector viscosimétrico también se determinaron ramificaciones, en las figuras 1 y 2 se muestran respectivamente el estándar de polietileno lineal y un polietileno comercial Petrothene que tiene pocas ramificaciones.

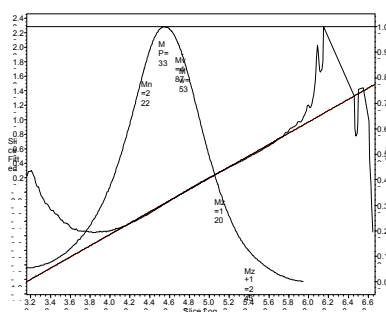


Figura 1. Polietileno lineal SRM-1475^a

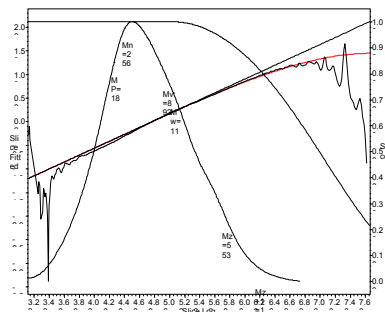


Figura 2. Polietileno de Alta densidad Petrothene.

Se obtuvieron valores de K y a similares a los reportados para polietileno de alta densidad. Los parámetros de ramificación (g') indican ramificaciones en las especies de alto peso molecular en polietilenos comerciales. Los valores de M_n y polidispersidad calculados por LS son muy diferentes a los obtenidos con los detectores viscosimétrico y de índice de refracción. En el trabajo completo se discutirán los resultados de polipropileno y valores absolutos de M_w .

Bibliografía

1. Pang, S. and Rudin A., Polymer, Vol.33, Num 9, 1949-1952 (1992)
2. Podzimek, S., Journal of Applied Polymer Science, Vol. 54, 91-103 (1994)
4. Jeng, J., Balke, S. T., Mourey, T.H., Wheeler, L. and Romeo, P., Journal of Applied Polymer Science, Vol. 49, 1359-1374 (1993)
5. Beer, f., Capaccio G. and Rose L.J., Journal of Applied Polymer Science, Vol. 73, 2807-2812 (1999)
6. American Polymer Standards en ampolymer.com