



VII Encuentro Argentino de Materia Blanda

Modulación de la longitud de nanocintas autoensambladas de PS-*b*-PEO

Gutiérrez González Jessica¹, Schroeder Walter F.¹, Zucchi Ileana A.¹,

¹Polímeros Nanoestructurados/ Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Universidad Nacional de Mar del Plata-Argentina, jessicagg@fi.mdp.edu.ar

Resumen del trabajo:

Ha habido mucho interés en el autoensamblaje de nanomateriales blandos en solución, para emular la exquisita estructura y función de los equivalentes en la naturaleza (enzimas, virus y ADN).¹ Con este fin, se ha demostrado que es posible obtener materiales nanoestructurados mediante el autoensamblaje de moléculas anfifílicas como los copolímeros en bloque (CPB).² Esta metodología implica una microseparación en fases, donde la matriz del polímero actúa como un solvente selectivo de un bloque, dando lugar a que el bloque insoluble forme agregados de tamaño nanométrico que son estabilizados por el bloque soluble que forma la corona micelar.³ En este estudio, se demostró que es posible modular la longitud de las nanoestructuras semicristalinas inmersas en una matriz polimérica, obteniendo distribuciones monodispersas. Para ello, se disolvió un CPB de poliestireno y polióxido de etileno (PS-*b*-PEO) al 10% en peso en monómero estireno (St). Inicialmente los dos bloques, PS y PEO, son miscibles en el monómero St. Sin embargo, durante la polimerización el bloque PEO se separa en fases resultando en nanoestructuras autoensambladas por el mecanismo de microseparación en fases inducido por polimerización. Luego de la microseparación en fases del bloque PEO, la muestra se almacenó en la oscuridad a una temperatura por debajo de la temperatura de fusión del núcleo micelar con el fin de promover el autoensamblado inducido por cristalización. Por último, la mezcla se fotopolimerizó a temperatura ambiente, alcanzando la vitrificación en 4 días. Se emplearon las siguientes técnicas para caracterizar las muestras: Microscopía electrónica de transmisión (TEM), Calorimetría diferencial de barrido (DSC) y Cromatografía por exclusión de tamaño (SEC).

Se realizó una caracterización térmica a los materiales conteniendo CPB al 10 % en peso almacenados a 5 °C y 20 °C. Se observó un pico endotérmico atribuido a la fusión de los cristales del bloque PEO, cuya presencia permite inferir que la elongación micelar ocurre a través del mecanismo conocido como autoensamblado inducido por cristalización. Las micrografías TEM permitieron la observación de la microestructura. Los histogramas de las longitudes de las micelas, se calcularon mediante el software ImageJ™ a través de las micrografías. Para ambos materiales se evidenció la presencia de nanocintas dispersas en la matriz de PS. En el material almacenado a 20 °C se obtuvieron nanocintas con longitud promedio en número (L_n) de 297 nm con índice de polidispersidad (IP) de 1,08; mientras que en el material almacenado a 5 °C se obtuvo una longitud promedio de 674,5 nm con un IP de 1,17. Por lo tanto, al disminuir la temperatura de almacenamiento la longitud promedio aumentó más de dos veces, mientras que el índice de polidispersidad incrementó sólo una décima. Esto indica, efectivamente, que es posible modular la microestructura del material con la metodología empleada.

1. Patterson, J.P., Robin, M.P., Chassenieux, C., Colombani, O., O'Reilly, R.K., *Chemical Society Reviews*, **2014**, 43, 2412-2425

2. Royston, J. G., Fairclough J.P.A., Ryan A.J., *Polymer*, **2008**, 49, 4475-4488

3. Gutiérrez González, J., Fernández Leyes, M.D., Ritacco, H.A., Schroeder, W.F., Zucchi, I.A., *Soft Matter*, **2021**, 17 2279-2289

