

MP-CT-6

ESTUDIO DE LA DEGRADACION DE UNA POLIMEZCLA A BASE DE POLI(ϵ -CAPROLACTONA) Y ALMIDON DE MAIZ.

Arnaldo Lorenzo; Marcos A. Sabino; Alejandro J. Müller

Grupo de Polímeros USB, Departamento de Ciencia de los Materiales, Universidad Simón Bolívar,
Apto 89000, Caracas 1080-A, Venezuela.

Un importante número de polímeros biodegradables (biopolímeros) existen hoy en día siendo derivados de fuentes tanto sintéticas como naturales. El daño ambiental creado por la acumulación de desechos plásticos convencionales ha creado la necesidad de desarrollar nuevos materiales biodegradables que posean propiedades comparables con estos polímeros a un costo equivalente⁽¹⁾. Los métodos actuales de obtención de estos nuevos materiales están enfocados en reducir sus costos utilizando materiales biológicamente inertes, tales como el Almidón el cual además representa una carga para polímeros biodegradables, como por ejemplo la Poli(ϵ -caprolactona)⁽²⁾.

En este trabajo se obtuvieron mezclas a partir del fundido de PCL/Almidón, PCL/Almidón/Almidón_{plastificado} y PCL/Almidón/PCL_{degradada} en diferentes composiciones (ricas en PCL), con el objeto de caracterizar y estudiar el proceso degradativo en tres medios: (a) hidrólisis, (b) “*composting*” y (c) complejo enzimático. La incorporación de una cierta cantidad de PCL de bajo peso molecular previamente degradada por un proceso hidrolítico (PCL_{deg}) se realizó con el fin de evaluar sus posibles propiedades como agente compatibilizante entre la PCL y el almidón, de igual manera se utilizó una cierta proporción de Almidón Plastificado (Alm_{plast}) (con glicerol y úrea). Asimismo diferentes vías de degradación fueron evaluadas, el “*composting*” se realizó enterrando las distintas mezclas en un terreno preparado especialmente para este fin, y al mismo tiempo se degradaron vía hidrólisis a temperatura ambiente. Entre las técnicas de caracterización utilizadas se incluyen: control de pérdida en peso, Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC), propiedades mecánicas tensiles, Microscopia Electrónica de Barrido y de Transmisión (SEM y TEM), entre otras.

En cuanto a los resultados obtenidos para el sistema “*composting*”, los mismos muestran que al incorporar el almidón de maíz a la matriz de PCL aumenta la pérdida de peso en función del tiempo de degradación. El almidón, al ser químicamente degradable es removido fácilmente de la matriz de PCL, dejando a ésta última más susceptible al ataque de la humedad reinante y de los microorganismos presentes en el *composting*, como consecuencia directa de un aumento del área de contacto (por la generación de microhuecos) en función del tiempo de degradación. Los resultados de la hidrólisis ratifican que la PCL es resistente a la degradación en presencia de agua como ha sido reportado en la literatura^[3], en comparación con el “*composting*”. En cuanto al sistema enzimático, se encontró una pérdida en peso del 20% (en un corto tiempo de exposición: 72 horas, 40°C) para los sistemas ricos en almidón.

Los resultados calorimétricos de DSC permitieron corroborar que las muestras sometidas a la degradación en el “*composting*” experimentan ligeras alteraciones de las propiedades térmicas tales como las temperaturas de cristalización y fusión del componente PCL, así como las entalpías asociadas a esos procesos, durante las primeras 12 semanas de degradación. A diferencia de las muestras sometidas a hidrólisis en donde no se observaron variaciones significativas de estas propiedades para la PCL durante el mismo período de ensayo.

La presencia de la PCL_{deg} y el Alm_{plast} permiten evidenciar efectos compatibilizantes entre el polímero sintético y el polímero natural, hecho que se comprueba al observarse un efecto plastificante y de variación en las propiedades mecánicas referidas a las iniciales presentadas por las distintas mezclas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- 1.- L. Averous. *Polymer*; 41, 4157, (2000).
- 2.- O.S. Odusanya. *Polymer Engineering and Science*, 40, 1298, (2000)
- 3.- J. A. Gardella. *Langmuir*, 18, 2309, (2002).