

PL-I-8

TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE POLIESTIRENO (PS), POLIPROPILENO (PP), POLIETILENO (HDPE) Y POLIETILENTEREFTALATO (PET) EN UN PLASMA DE ARGÓN.

M. Guadalupe. Neira Velázquez ^(1*), y Robert D. Short ⁽²⁾

¹ Centro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo Coahuila, México CP. 25100

² Departamento de Materiales de Ingeniería, Universidad de Sheffield, Mappin Street, S1 3JD, Inglaterra

Los polímeros en general tienen buenas propiedades físicas y mecánicas que los hacen susceptibles para un gran número de aplicaciones, sin embargo su baja energía superficial limita ciertas aplicaciones que estos pueden tener. Diversas técnicas (1) son usadas en la actualidad con la finalidad de resolver este problema; por ejemplo plasma es una técnica muy usada para incrementar la energía superficial de los polímeros y mejorar propiedades superficiales (2) tales como adhesión, impresión, biocompatibilidad, corrosión, conductividad, etc. Ha sido reportado (3) que el tratamiento con plasma de argón introduce grupos químicos en la superficie, tales como éteres, ésteres, cetonas, alcoholes, etc. En el presente estudio se utilizó un plasma de argón para modificar las superficies de PS, PP, HDPE y PET. Se evaluó el efecto de estructura química, tiempos de tratamiento y potencia del plasma sobre la modificación química.

Metodología

Películas de PS, PP, HDPE y PET fueron tratadas usando un plasma (radio frecuencia, 13.56 MHz) de argón en un reactor de vidrio de geometría en forma de cruz. Los polímeros fueron introducidos al reactor y fueron dejados ahí hasta que una presión de vacío de 5×10^{-4} mbar fue alcanzada. Posteriormente argón fue introducido en el sistema a una presión de 2.5×10^{-2} mbar. Los polímeros fueron tratados a potencias del plasma de 10, 20 y 40W y tiempos de 15, 30, 120, 300 y 1800s. Después del tratamiento los polímeros fueron removidos del reactor y analizados por espectroscopia fotoelectrónica de rayos-x (XPS).

Resultados

El análisis de XPS mostró que oxígeno y nitrógeno fueron introducidos en las superficies de PS, PP y HDPE. La Figura 1 muestra un espectro de XPS de PS tratado a 10W. La relación de oxígeno/carbono (O/C) y nitrógeno/carbono (N/C) fue graficada contra el tiempo de tratamiento y se observó que O/C y N/C incrementaban gradualmente en función del tiempo (Figura 2). PET, que originalmente tiene un 28% de oxígeno en su estructura química perdió oxígeno en función del tiempo de tratamiento. Gerenser (4, 5) reportó que los polímeros que inicialmente contienen oxígeno o nitrógeno en su estructura química (PC, PMMA, Nylon) pierden oxígeno o nitrógeno cuando son expuestos a un plasma de argón. En este estudio se encontró que el grado de modificación alcanzada esta en función de la estructura química de los polímeros. La modificación química siguió el siguiente comportamiento: PS > PP > HDPE > PET. También se encontró que el grado de modificación superficial fue mayor para una potencia de 40W que a 20W y 10W (Figura 3).

Inicialmente con el tratamiento de argón sólo se pensaba introducir oxígeno en la superficie de los polímeros, sin embargo nitrógeno proveniente de aire residual en el reactor también fue introducido durante el tratamiento. Aunque la presencia de nitrógeno hizo más difícil el análisis químico de la superficie, éste resultó benéfico para el anclaje y crecimiento de cierto tipo de células.

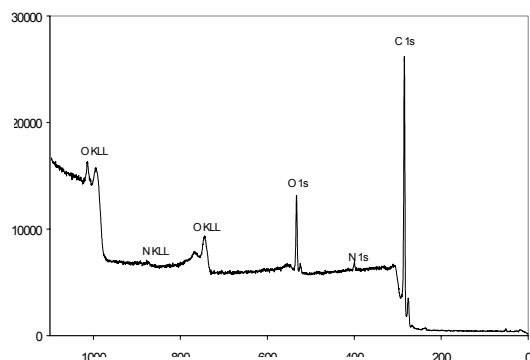


Figura 1. Espectro amplio de XPS de PS tratado durante 15s a 10W

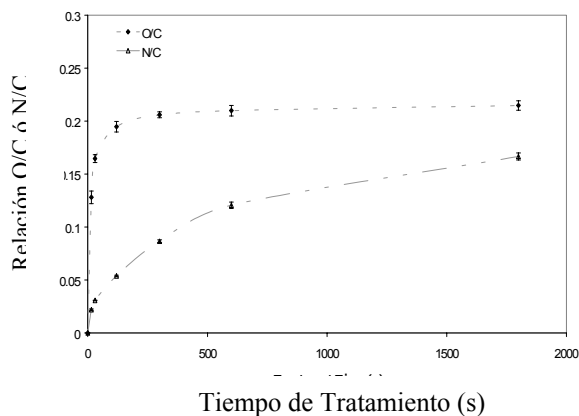


Figura 2. Relación O/C y N/C contra el tiempo de tratamiento para PS tratado a 10W

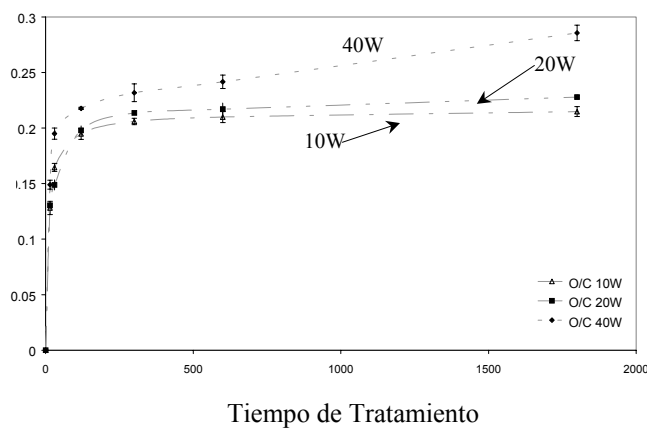


Figura 3. Relación O/C contra el tiempo de tratamiento para PS tratado a potencias de 10, 20 y 40W.

Bibliografía

- 1.- R. France, Tesis de doctorado, Capítulo 2, Universidad de Sheffield, Inglaterra (1996)
- 2.- A. Holländer, J. Behnisch, M. R. Wertheimer, "Plasma Processing of Polymers", Editado por R. D' Agostino y F. Fracassi, 411, (1997)
- 3.- R. France and R. D. Short, J. Chem. Soc. Faraday Trans., **93** (17), 3173 (1997)
- 4.- L. J. Gerenser, J. Adhesion Sci. Technol., **1**, 303 (1987)
- 5.- L. J. Gerenser, J. Adhesion Sci. Technol., **7**(10), 1019 (1993)