

MODIFICACIÓN DE SUPERFICIES POR MEDIO DE LA POLIMERIZACIÓN POR PLASMA CON LOS MONÓMEROS MTEOS Y TEOS

Antonio López, R. Olayo, J. Morales-Corona

Departamento de Física, UAM-I, oagr@xanum.uam.mx, josemoyjh@aol.com

Introducción

La modificación de superficies por medio de la polimerización por plasma ha tenido gran importancia dadas sus diversas aplicaciones, como: cambiar adhesividad, cambiar actividad superficial, recubrir para protección, etc. El uso de monómeros de silicio tipo tetraetil orto silicato (TEOS) y metil trietoxisilano (MTEOS) han sido poco estudiados como modificadores superficiales en base a una polimerización por plasma. En este trabajo se presenta la modificación superficial de seis termoplásticos por medio de la polimerización por plasma de TEOS y MTEOS, la actividad superficial se midió por medio del ángulo de contacto y se presentan sus cambios en los diferentes sistemas.

Experimental

Se termoformaron películas de los siguientes polímeros Poliestireno (PS), Polietileno clorado al 36% (PE-Cl) y Tereftalato de Polietileno (PET), también los siguientes copolímeros; Poliestirenos-polibutylmetacrilato (PS-PBMA), y Polibutylmetacrilato –Poliisobutylmetacrilato (PBMA-PIBMA). Sobre los cuales se polimerizaron por plasma los monómeros, TEOS y MTEOS. El reactor de plasma utilizado es de radiofrecuencia con acoplamiento resistivo y ha sido descrito en detalle en otro trabajo [1]. Una vez que se tiene la película ya tratada, se le hacen las pruebas de tensión superficial por ángulo de contacto. Se depositó una gota de los siguientes líquidos: Agua, Glicerina, Etilen glicol y Anilina, después, se le toma una foto con un cámara digital para medir el ángulo de contacto con el programa Image 1.62. Después se grafica el coseno del ángulo generado contra la tensión superficial de los reactivos, y se extrapola a $\cos \theta = 1$ y se obtiene el valor de la energía superficial.

Resultados

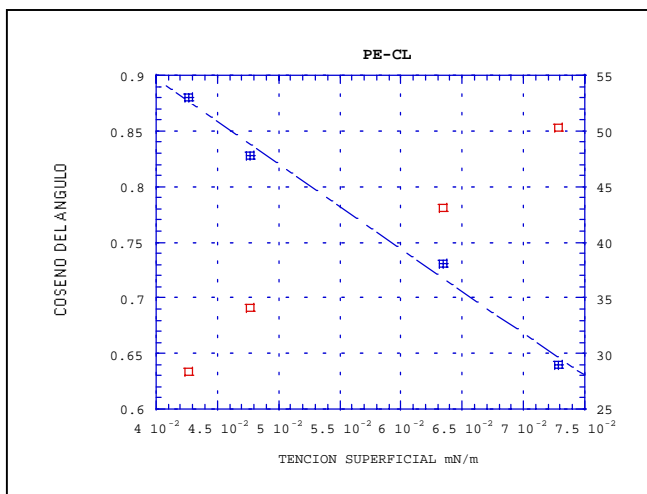
Una vez que se hicieron las pruebas se aprecia que la hidrofobicidad decreció en los termoplásticos como el PS y el PS-PBMA. Al bajar el ángulo de contacto se ve la tendencia hacia un mojado perfecto en las muestras con la superficie ya modificada (PBMA-PIBMA) en presencia de MTEOS. La tensión superficial en los acrílicos es más baja que en los polietilenos, una vez que se extrapolan los valores a $\cos \theta = 1$. La gráfica en polietileno clorado modificado con MTEOS generó un mojado perfecto en presencia de agua y anilina, lo que se muestra en la gráfica 1. El polietileno clorado (PE-Cl) cuando está sin modificar genera un menisco en presencia de todos los líquidos utilizados como se muestra en la figura 1.

Cuando se le hicieron las pruebas a la superficie de Tereftalato de Polietileno (PET) modificada con MTEOS hace un mojado perfecto con todos los líquidos menos con la glicerina y en presencia del TEOS genera ángulo de contacto con todos los líquidos menos con la anilina de igual manera que cuando no esta modificada la superficie.

MODIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL POLIETILENO CLORADO AL 36% (PE-CL)

En esta superficie es donde se aprecia más claramente que las energías superficiales generadas a partir de las modificaciones por plasma con los monómeros utilizados cambia drásticamente, ya que cuando la superficie no sufre alteraciones tiene un comportamiento lineal y es fácil de caracterizar. En presencia de MTEOS genera un mojado perfecto así como la anilina y en el único que se comporta casi sin alteración el ángulo de contacto es en presencia del etilen glicol. Cuando se

polimeriza con TEOS el ángulo de contacto baja radicalmente en presencia de todos los líquidos de prueba con excepción del agua, ya que pasa de 50° a 41° pero no así con la glicerina que pasa de 43° a 17°.



Gráfica 1 para el (PE-CL)

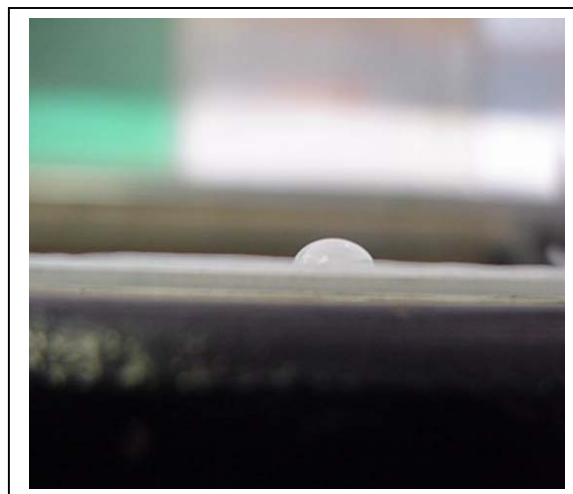


Figura 1. gota de agua s/ (PE-CL)

Análisis del PBMA-PIBMA.

Esta superficie se modifica en presencia del monómero TEOS, el ángulo generado con la gota de agua va de 53° cuando no se modifica a 18° cuando se modifica con TEOS. Con la gota de anilina, que es sustancia con menor tensión superficial, pasa de 31° a 58°, pasando por un mojado perfecto en presencia del MTEOS, con cuyo monómero casi no presentó modificación en los líquidos utilizados, ya que con el agua pasa de 53° a 55° y con el etilen glicol pasa de 36° a 27°. Cuando la superficie no se somete al tratamiento superficial, su comportamiento es lineal y fácil de caracterizar, los valores están en la tabla 1.

TABLA 1.

SUPERFICIE	θ/EN AGUA	θ/EN GLICERINA	θ/EN ETILEN GLICOL	θ/EN ANILINA
PBMA-PIBA	53°03	49°61	35°99	31°05
PBMA-PIBA CON MTEOS	55°62	52°08	26°57	****
PBMA-PIBA CON TEOS	18°33	26°98	****	58.83

****** (mojado perfecto)**

CONCLUSIONES

Los polímeros y copolímeros utilizados sufren modificación superficial porque cambia el ángulo de contacto con los líquidos utilizados.

Si cambia la energía superficial de las muestras se puede variar la tacticidad, la porosidad, adhesividad y conductividad, de los acrílicos. La modificación superficial también puede aumentar el brillo de los acrílicos y en los polietilenos se puede aumentar su hidrofobicidad así como sus propiedades de degradación.

Bibliografía

1.-G.J.Cruz, J.Morales, M.M.Castillo-Ortega, R.Olayo, Synthesis of polyaniline Films by Plasma Polymerization, Synthetic Metals. 1997, 88, 213-218.