Rev. LatinAm. Metal. Mat.
Artículo Suplemento
www.rlmm.org

MÉTODOS PARA INCREMENTAR Y MEDIR LA EFICIENCIA DE SISTEMAS DE ESTABILIZACIÓN TÉRMICA DE COMPUESTOS DE PVC

Rafael. R. Martínez.[1]

1: Investigación y Desarrollo C.A., Los Puertos de Altagracia, Venezuela

E-mail: rmartinez@indesca.com

RESUMEN

La eficiencia de estabilizantes térmicos a base de metales Ca-Zn pueden incrementarse más del 50% cuando se les añade hidrotalcita. En este trabajo se comparan resultados de estabilidad térmica -medida con dos métodos: estático (por conductividad) y dinámico (con un reómetro de torque)- para determinar diferencias en el grado de eficiencia de tres grados comerciales de hidrotalcita incorporada a diferentes dosis. Adicionalmente, se identificaron limitaciones del método ISO 182-3 para evaluar la estabilidad térmica de compuestos Ca-Zn y se propone un modelo empírico que relaciona la estabilidad térmica por DHC (estática) y la relación Ca/Zn en un sistema de estabilizantes a base de metales.

Palabras Claves: *DHC, ETD, hidrotalcita, Ca-Zn, one pack de aditivos, coestabilizante térmico, estabilidad térmica, PVC.*

ABSTRACT

The efficiency of heat stabilizers based on Ca-Zn metal can be increased by up to 50% when it is added hydrotalcite. This paper compares results of thermal stability, measured by two methods: static (conductivity) and dynamic (with a torque rheometer) - to determine differences in the efficiency of three commercial grades of hydrotalcite formulated at different doses. Additionally, limitations for the ISO 182-3 method are identified for evaluating the thermal stability Ca-Zn compounds and an empirical model that relates DHC thermal stability (static) and the Ca / Zn stabilizer system based metals is proposed.

Keywords*: DHC, ETD, Hydrotalcite, one-packs of additives, thermal stability, co-stabilizers, Ca-Zn.*

1. INTRODUCCIÓN

Cuando el PVC se procesa a altas temperaturas, este es degradado por diferentes procesos químicos y en consecuencia, el PVC pierde parte de sus propiedades físicas, químicas y mecánicas [1,2]. Para disminuir este efecto se utilizan estabilizantes térmicos.

Entre las funciones principales que debe desempeñar un buen estabilizante térmico al ser incorporado al PVC están [(2)]: neutralizar el HCl, sustituir cloros lábiles, adicionarse a dobles enlaces, prevenir la oxidación y desactivar radicales libres. En el presente trabajo se evalúa el desarrollo de un "one pack" Ca-Zn, en el cual se varían la relación Ca-Zn, el tipo y la dosis de hidrotalcitas [1,3]. Para evaluar la eficiencia del "one pack", se utilizó un método estático (ISO 182-3) y un método dinámico, reómetro de torque (ASTM D 2538-10).

2. PARTE EXPERIMENTAL.

En un mezclador de laboratorio (marca Papenmeier, capacidad de 6 litros), se prepararon doce formulaciones típicas para la elaboración de perfiles del sector construcción. Se estudiaron tres grados comerciales de hidrotalcitas: Sorbacid 911, Sorbacid 944 y Alcamizer P-93, a tres dosis: 1,5; 2,0 y 2,5 phr. De las doce formulaciones, en once de ellas, se mantuvo relación estearato Ca/Zn igual a 3. Para el grado de hidrotalcita Alcamizer P-93 (a 1.5 phr), adicionalmente, se prepararon seis formulaciones donde se varió la relación de estearatos Ca/Zn desde 0,4 hasta 3. Se midió estabilidad térmica por el método estático (Metrohm 763) y método dinámico (Brabender, modelo PL 2000).

1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Los resultados que se muestran en las Figuras 1 y Figura 2 se obtuvieron con un "one pack" Ca-Zn, en el cual se mantuvo una relación de estearatos Ca/Zn = 3. La estabilidad térmica medida por conductividad se muestra en la Figura 1. La mayor estabilidad térmica de las formulaciones corresponde al uso de la hidrotalcita Sorbacid 911 a dosis de 1,5/2,0/2,5 phr. El resultado permite inferir que de los tres grados de hidrotalcita, el más efectivo

©2014 Universidad Simón Bolívar

es el Sorbacid 911 (50% superior al compuesto sin hidrotalcita, SH). Los grados Alcamizer P-93 y Sorbacid 944 son similares entre sí. En la Figura 3, la tendencia de los resultados es similar a la de la Figura 1, principalmente para la hidrotalcita Sorbacid 911 y Sorbacid 944, no así para el grado Alcamizer P-93.

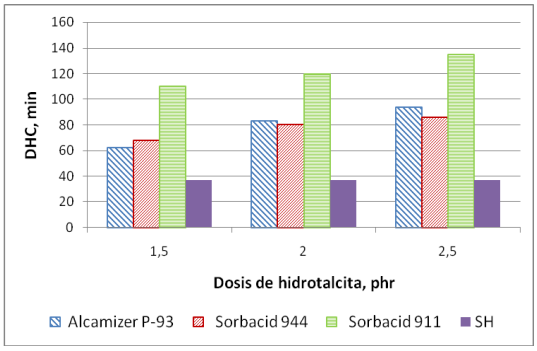

Figura 1. Efecto del grado y dosis la hidrotalcita sobre la estabilidad térmica por

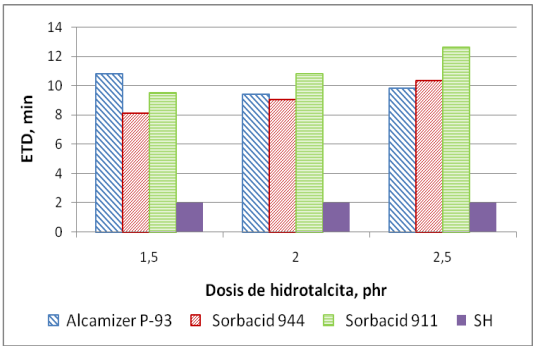

Figura 2. Efecto del grado y dosis la hidrotalcita sobre la estabilidad térmica

Cuando la relación de estearatos Ca/Zn se varió desde 0.4 hasta 3.0 se obtuvo el resultado reflejado en la Figura 3, la cual muestra una relación exponencial (R^2 = 0,96) entre la estabilidad térmica por DHC y la relación de estearatos Ca/Zn en el "one pack". La relación por debajo de 1, produjo tiempos de estabilidad por DHC muy bajos, en comparación con la relación de estearatos Ca/Zn >1. Este efecto se debe a la acción catalítica del subproducto $ZnCl_2$ que genera el estearato de zinc en su mecanismo de acción para evitar la degradación del PVC. Bajo la condición Ca/Zn <1, los tiempos de estabilidad por DHC resultaron más bajos, incluso que la resina virgen.

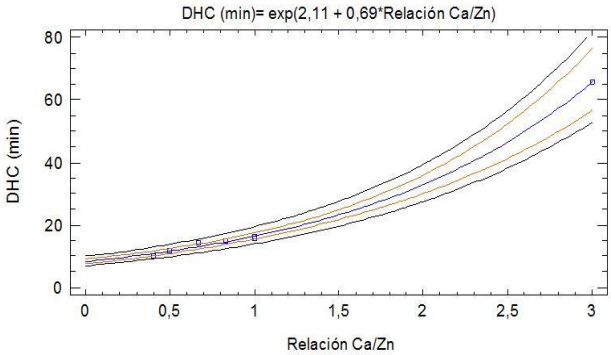

Figura 3. Relación entre estabilidad térmica por DHC y relación Ca/Zn. La resina virgen degrada entre 16 y 18 minutos.

2. CONCLUSIONES.

- Se verificó la función de la hidrotalcita como coestabilizante térmico del PVC.
- Se diferenció la efectividad de 3 grados comerciales de hidrotalcita a través de los métodos de estabilidad térmica dinámico y estático.

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]. Grossman, Richard F. "Handbook of Vinyl Formulation", Jhon Wiley and Sons INC, NY, Second Edition, 2008.

[2]. Wilkes, Charles E. "PVC Handbook". Munich, Hanser Publisher, 2005. Pp. 491-505.

[3].Thomas, N & Papini F. "The Role of Hydrotalcite as a Stabilisers in PVC Formulation", Conferencia PVC Formulation 2009, Alemania, 16-18, marzo, 2009.