



13^{er} Congreso Internacional en Ciencia y Tecnología de Metalurgia y Materiales 2013

SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE MATERIALES LIGNOCELULOSICOS

CARACTERIZACIÓN DE DIFERENTES LIGNINAS PARA LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE FENOL EN RESINAS FENÓLICAS TIPO NOVOLACA

Juan D. Martínez⁽¹⁾ y Jorge A. Velásquez⁽¹⁾

⁽¹⁾ Facultad de Ingeniería Química. Universidad Pontificia Bolivariana, Cq. 1 No 70-01 B 11-250, Medellín, Colombia.

Correo Electrónico (autor de contacto): juandavid.martinez@upb.edu.co

Palabras claves: Lignina, FTIR, TGA, ¹H-RMN, novolacas

RESUMEN

Debido a la dependencia del petróleo y las variaciones de sus precios, se han buscado alternativas para sustituir el fenol en las resinas fenólicas. La lignina ha sido ampliamente estudiada en este caso por dos razones: la similitud funcional con el fenol y a que es un recurso natural proveniente de la industria papelera. Se han caracterizado seis ligninas técnicas: lignina de bagazo de caña colombiano (LBC), LBC fenolada (LBCF), LBC purificada (LBCP), lignina de bagazo de caña brasilero (LBB), lignosulfonato de amonio comercial (LSA) y mezcla (50 – 50 %) de LBC y LSA (LBCLSA). La caracterización se ha hecho mediante hidrólisis ácida, espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), análisis de grupos funcionales, análisis elemental, resonancia magnética nuclear protónica (¹H-RMN) y termogravimetría (TGA). Para analizar la incorporación de las ligninas en las resinas fenólicas, se han elaborado resinas tipo novolaca substituyendo 10 % (p/p) de fenol con cada lignina y se han comparado sus propiedades con una resina comercial de aplicación en la industria automotriz (PF). En la formulación de las resinas fenólicas, se determinó el punto de fusión, la humedad, el tiempo de curado, el flujo y el fenol libre. Así, para analizar estadísticamente la influencia de las ligninas en el desempeño de las resinas, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) usando STATGRAPHICS[®]. De esta forma, fue posible comparar cuales muestras son estadísticamente idénticas y concluir si existe o no un real efecto de dichas variaciones. Se encontró que las ligninas provenientes de bagazo de caña al ser del tipo Guaiacilo - Siringilo, son poco reactivas en la incorporación de sistemas poliméricos en comparación con los lignosulfonatos que son del tipo Guaiacilo.

Keywords: Lignin, FTIR, TGA, ¹H-RMN, novolac

ABSTRACT

Because of the dependence on oil and its price variations, alternatives have been sought to replace phenol in phenolic resins. Lignin has been widely studied in this case for two reasons: similarity with the phenol and wide availability as residue from the paper industry. Six technical lignins have been characterized: lignin from Colombian sugar cane bagasse (LBC), LBC phenolated (LBCF), LBC purified (LBCP), lignin from Brazilian sugar cane bagasse (LBB) commercial ammonium lignosulphonate (LSA) and mixture LBC and LSA (50 % by weight) (LBCLSA). Characterization has been performed using acid hydrolysis analysis, Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), analysis of functional groups, elemental analysis, proton nuclear magnetic resonance (¹H-NMR) and thermogravimetric analysis (TGA). To analyze the incorporation of lignins in phenolic resins, have been developed novolac type resins substituting 10 % (w/w) of phenol by each lignin and compared their properties with a commercial resin for applications in the automotive industry (PF). In formulating the phenolic resins was determined the free formaldehyde content, the melting point, humidity, curing time, the flow and the free phenol. Thus, to analyze statistically the influence of lignins in the performance of the resins, an analysis of variance (ANOVA) using STATGRAPHICS[®] was realized. This way, it is possible compare samples which are statistically identical and conclude whether or