

## CINÉTICA DE CURADO DE RESINAS DEL TIPO RESOL PARA SU APLICACIÓN EN LA OBTENCIÓN DE LAMINADOS DECORATIVOS

Santiago Gandino (1), Flavia Hofsetter (1), María Eugenia Taverna\*. (1,2),  
Verónica Nicolau\*\* (1)

(1) GPol, Departamento de Ingeniería Química, UTN Regional San Francisco, Av. de la Universidad 501, (2400) San Francisco, Córdoba, Argentina.

(2) INTEC (UNL-CONICET), Güemes 3450, (3000) Santa Fe, Argentina.

\* metaverna@santafe-conicet.gov.ar; \*\*vnicolau@sanfrancisco.utn.edu.ar

Palabras Clave: alcohol, curado, impregnación de papeles, resol.

Los resoles son oligómeros obtenidos por reacción entre el fenol (P) y el formaldehído (F) en medio alcalino y relaciones molares de  $F/P > 1$ . Su principal aplicación es en la obtención de laminados decorativos. Los laminados decorativos son materiales compuestos formados por láminas de papel impregnadas con resinas del F. La obtención industrial de laminados involucra tres etapas: i) síntesis de las resinas base de PF, ii) impregnación y secado de los papeles del laminado; y iii) prensado del “sándwich” de papeles impregnados a alta temperatura. En la primera etapa, el reactor se carga con formol (solución de F 37%*m/m*) y una solución de P 91%*m/m*, se ajusta el pH entre 8,5 y 9 con una solución de hidróxido de sodio 34%*m/m* y se calienta a una velocidad de 4,5 °C *min*<sup>-1</sup> hasta alcanzar la temperatura de reflujo (90 °C). Al finalizar la etapa de polimerización parte del agua se separa por destilación y se adiciona etanol como solvente. Durante la etapa de impregnación y secado de papeles, la reacción está controlada por la reactividad de los grupos funcionales y la mezcla oligomérica se caracteriza por ser completamente soluble. El etanol mejora la impregnación de los papeles y favorece el secado debido a su menor viscosidad y mayor volatilidad en comparación con el agua. Durante el prensado, la resina cura con incremento de las masas molares hasta que el sistema gelifica y finalmente vitrifica convirtiéndose en un material infusible e insoluble. La etapa de impregnación y secado debe finalizar antes de la gelificación para que la resina cure dentro de la prensa.

En el presente trabajo se estudió el efecto del etanol en la cinética de curado de un resol industrial destinado a la impregnación de papeles para la producción de laminados, y la optimización de los tiempos de impregnación y secado a 150 °C. Para ello, se caracterizaron una muestra de resol de base acuosa extraída al final de la etapa de reacción, y la correspondiente al final del proceso de síntesis luego de la destilación y adición de etanol. La síntesis del resol se llevó a cabo en un reactor de 3000 L perteneciente a la empresa CENTRO S.A (San Francisco, Córdoba). La caracterización involucró la determinación de pH, densidad, sólidos totales, tiempo de elución en Copa Ford, propiedades reométricas y grupos funcionales por espectroscopía de resonancia magnética nuclear de protones e infrarrojo. Además, se estudió el curado de las resinas a 150 °C a intervalos de 5 min por un período de 20 min mediante mediciones de la

fracción soluble en dimetilformamida por gravimetría, y pesos moleculares medios por cromatografía de exclusión por tamaños. Se observó un efecto desactivante del alcohol sobre la cinética de curado de los resoles que permite un mayor control en la etapa de impregnación a fin de evitar la gelificación prematura de la resina. Para la resina estudiada, el tiempo de impregnación y secado a 150 °C debe ser menor a 15 min siendo el valor óptimo de 6 min.

Agradecimientos: a U.T.N (PID IPAISF0004433TC), CONICET, y SeCYT por el financiamiento.

*El presente trabajo fue presentado en el Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Química (CONEIQ) realizado en la Ciudad de Córdoba en Agosto del 2018; y como parte de los resultados de investigación en las Jornadas de Ciencias y Tecnologías (CyTAL 2018) realizada en la ciudad de Villa María (Córdoba) en Septiembre del 2018.*