

Fractional-life 법에 의한 DGEBA/MDA/GN/HQ 계의 경화반응 속도론 (Comparison of Cure Kinetics of DGEBA/MDA/GN/HQ System by Fractional-life Method)

이재영, 심미자*, 김상욱
서울시립대학교 공대 화학공학과, *교양과정부

DGEBA/MDA/GN system과 이 계에 촉매로써 HQ를 첨가한 두 계의 경화반응 속도론을 Fractional-life 법에 의해 85-170°C 온도범위에서 연구하였다.

실험방법은 2-3mg의 시료를 DSC 용기에 담아 시간을 변화시키면서 사전 경화시킨 후 quenching 시켜서 잔류발열량을 측정하였다. 잔류발열량과 총발열량 사이의 관계로부터 반응분율과 시간과의 관계를 그래프화 하였으며, 이 그래프로부터 fractional-life equation 을 이용하여 반응차수, n값을 구하였다.

$$\log t_a = \log \frac{\alpha^{1-n} - 1}{(n-1)k(A)_T^{n-1}} - (n-1) \log \frac{(A)_0}{(A)_T}$$

:fractional-life equation

또한, Activation energy, E_a 와 Pre-exponential factor, A를 얻기 위해 Kissinger equation을 사용하였다. 실험방법은 3mg의 시료를 평량한 후 2, 5, 10, 20°C/min의 승온속도로 DSC를 측정함으로써 발열피크의 온도를 구하였다. 승온속도와 발열피크 사이의 관계로부터 E_a 와 A값을 구하였다.

$$-\ln(q/T_p^2) = E_a/RT_p - \ln(AR/E_a)$$

: Kissinger equation

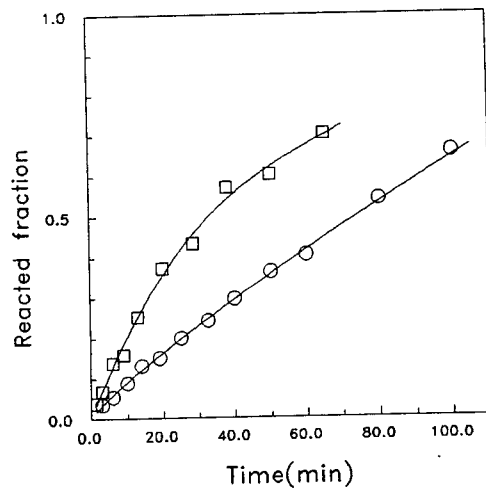


Fig. Isothermal curing curves at 85°C

(○) GN, (□) GN/HQ

경화온도가 증가함에 따라 반응속도는 크게 증가하였고, 반응차수는 약간의 변화가 있을 뿐 온도에 따른 경향성은 없었다. 또한 hydroxyl group을 가지는 HQ는 촉매로써 작용하여 첨가하지 않은 계보다 반응속도를 크게 증가시켰다.