

Cure Kinetic Study of DGEBA/MDA/MN/HQ System from
DSC Measurements : Barrett method and Integral method.

천인숙, 심미자*, 김상욱
서울시립대학교 화학공학과
*서울시립대학교 생명과학과

열경화성 에폭시 수지는 접착성, 내열성, 내약품성 및 전기적 성질이 우수하고 접착제, 도장제, 건축제, 우주 항공용 재료등 첨단 소재의 매트릭스로 쓰이고 있어 그 응용 분야가 폭넓다. 본 연구에서는 DGEBA (diglycidyl ether of bisphenol A)/ MDA (4-4' methylene dianiline)/ MN (malononitrile)/HQ (hydroquinone)계의 경화 반응 속도론을 열분석 방법중 DSC를 이용한 승온적 방법에 의해 Barrett method와 Integral method로 알아보았다.

Barrett method는 conversion x 를 $\Delta H/\Delta H_T$ 로 정의하여 다음과 같이 표현된 식으로 부터 속도식을 구한다.

$$dx/dt = Af(x)\exp(-E_A/RT)$$

$$\ln[(dx/dt)/f(x)] = \ln k = \ln A - E_A/RT$$

여기서 E_A 는 activation energy, A 는 pre-exponential factor, $f(x)$ 는 conversion의 함수로 $\ln k$ vs. $1/T$ 의 plot은 $f(x)$ 를 정확히 선택하여 linear한 결과를 얻을 수 있으며, 기울기로 부터 E_A 와 절편으로 부터 A 값을 구하고 $f(x)$ 를 선택하는 과정에서 반응 차수도 알수있다.

Integral method는 다음식에 의한다.

$$\int_0^x dx/f(x) = \frac{A}{q} \int_{T_0}^T \exp(-E_A/RT)dT$$

여기서 $q = dT/dt$ 로 constant heating rate

Integral method는 매 온도에서 conversion x 만이 필요한 이점이 있다.

-Reference-

1. C. C. Riccardi, H. E. Adabbo and R. J. J. Williams, J. Appl. Polym. Sci., 29, 2481(1984)