

Study of the Cure Reaction of Epoxy Resin Diglycidyl Ether of Bisphenol-A (DGEBA) with Meta- Phenylene Diamine

Dr. Najat J. Salah

Chemical Engineering Department, University of Technology/Baghdad

Bashar J. Kadhim

Chemical Engineering Department, University of Technology/Baghdad

Email: uot_magaz@yahoo.com

Received on: 21/12/2011 & Accepted on: 6/12/2012

ABSTRACT

The cure process of epoxy resin diglycidyl ether of bisphenol-A (DGEBA) with aromatic amine (m-PDA) as curing agent was studied by means of differential scanning calorimetry (DSC) Perkin Elmer Pyris 6, at ratio (15 phr). Isothermal DSC measurements were conducted between 80 and 110 °C, at 10 °C intervals. The maximum degree of cure at isothermal cure temperature 110 °C was 0.9. The isothermal cure process was simulated with Kamal modifier with diffusion model, the model agrees well with the experimental data. For dynamic cure process, the activation energy was determined by two methods. One was based on Kissinger and Ozawa approach, given only one activation energy for the whole curing process. There was a slightly difference between the obtained activation energy and pre-exponential factor, 63.6 and 70.7 kJ mol⁻¹ respectively. Another method was based on isoconversional, given activation energy at any conversion, and observed the Ea decrease with increment conversion (67-63) KJ/mol.

Keywords: Epoxy resin, Cure kinetics, and Differential Scanning Calorimetry.

دراسة الخواص الحركية لأنضاج راتنجات الايبوكسي مع ثنائي الأمين الفينيلين

الخلاصة

تم دراسة حركية الأنضاج ودرجة التحول الزجاجي لنظام راتنج الايبوكسي المحضر من تفاعل (DGEBA) مع الامينات العطرية (m-PDA) عن طريق جهاز المسح التفاضلي (Perkin Elmer Pyris 6) بالأعتداد على نسبة الخلط الوزنية (15:100). فحوصات حركية الأنضاج ودرجة حرارة الانتقال الزجاجي تمت بجهاز المسح التفاضلي وبثبوت درجة الحرارة (isothermal), درجات الفحوصات التي اعتمدت هي (80,90,100,110) °م, كذلك تم محاكات حركية الأنضاج باستخدام موديل كمال المعدل مع عامل الانتشار (diffusion factor), حيث اظهرت النتائج بان نسبة التحول تزداد بزيادة درجة الحرارة واعلى تحول تم الحصول عليه هو (0.9) عند درجة الحرارة (110) °م, وقد لوحظ أيضا هناك تطابق جيد بين نتائج الفحوصات مع تلك التي تم الحصول عليها من الموديل المفروض. كما ان درجة

حرارة التحول الزجاجي (Tg) تزداد بزيادة درجة التحول. كما ان فحوصات حركية الانضاج تمت بجهاز المسح التفاضلي بطريقة تغير درجات الحرارة (non isothermal), حيث تم حساب طاقة التنشيط بطريقتي (Kissinger) و (Ozawa), حيث اعطت طريقة (Ozawa) قيمة اعلى بقليل من طريقة (Kissinger). كما طبقت طريقة (isoconversional) حيث اعطت مدى من طاقات التنشيط مع التحول, حيث اظهرت تناقص بالطاقة مع زيادة درجة التحول.