

# 페놀수지, 노볼락형 수출 “꾸준”

절연성 · 강도 높아 인기 급상승 ... 메티올 · 페놀 반응 거쳐 경화

페놀수지(Phenol Resin)가 사출성형이 가능하게 되고 생산성이 향상되면서 우수한 전기 절연성, 기계적 강도 형태의 안정성과 신뢰성을 배경으로 전기, 전자기기, 통신기, 자동차산업 등에 없어서는 안 될 품목이 되고 있다.

플라스틱은 여러 형태로 공업화돼 왔으나 약점인 색조의 제약과 성형성 문제 등으로 수요가 침체돼 왔다.

페놀수지는 페놀류와 알데히드류의 축합반응에 의해 얻어지는 합성수지로 비중은 1.25-1.30, 불투명, 적갈색이다. 알카리 촉매에 의해 만들어진 초기축합물을 그대로 또는 알코올에 녹여서 절연 도료, 접착제, 적층판, 공업용 레진으로 이용한다.

또 산 촉매에 의해 얻어지는 초기 축합물에 톱밥, 펄프, 그밖의 기재와 착색제, 활제 및 경화제를 혼합한 것이 보통의 성형용 컴파운드로, 잘 깨지지 않게 하기 위해서는 마 식물편이 충전제로 이용된다.

페놀수지는 성형재료(전기부품 · 기계부품 · 자동차부품 등), 적층판, Shell Mold용, 목재가공 접착제 등 공업 부품용 재료로 사용된다.

종류는 페놀(Phenol)과 Formaldehyde의 반응 생성물로 산 촉매 아래에서 제조된 노볼락(Novolak)과 알카리 촉매에서 제조된 레졸(Resol)의 2가지로 나눈다.

노볼락은 페놀과 Formaldehyde의 비율이 1대0.8로 페놀의 과잉조건에서 제조된다. 노볼락수지는 반응성이 있는 Methyol 그룹이 없기 때문에 가열만으로 경화되지 못하고 Hexamethylene Tetramine이나 Paraformaldehyde 등과 같은 경화제와 혼합돼야 강화될 수 있다.

레졸수지는 페놀과 Formaldehyde 비율을 1대1.5로 해 오히려 Formaldehyde의 과잉조건에서 제조되며 반응성이 있는 Methyol기가 많은 올리고머를 만든다. 레졸수지는 가열에 의해서도 경화될 수 있으나 노볼락수지는 경화제 첨가 없이는 경화하지 않는다.

페놀수지의 경화는 Methyol 그룹 간의 반응에 의하거나 메티올과 페놀의 반응에 의해 일어나는데, 초기의 저분자량 올리고머(A-Stage)에서 경화반응이 일어나 고무 상태가 돼 용제에 팽윤될 수 있는 중간 단계(B-Stage)를 거쳐 딱딱한 불용 · 불용의 최종 경화단계(C-Stage)에 이른다.

레졸에서 시작하면 B-Stage를 레지톨(Resitol), C-Stage를 레지트라고 부르며, 다른 열경화성 수지에서도 B, C-Stage로 구분하기도 한다. B-stage는 반응생성물의 Tg가 반응온도보다 낮은 단계로 볼 수 있으며 C-Stage는 경화반응이 완료돼 반응물의 Tg가 경화온도보다 높아져 고화(Vitrification)가 일어난 상태를 말한다.

원료인 페놀은 금호P&B화학이 생산하고 있으며 일반용 페놀수지는 강남화성, 코오롱유화에서 생산중이다.

페놀수지는 페놀류와 Formaldehyde류를 산 또는 알카리로 축합시켜 얻는 것으로 반응 과정에서 산성 촉매를 사용하면 노볼락형 페놀수지가, 알카리성 촉매를 사용하면 레졸형 페놀수지가 된다.

레졸형 페놀수지는 보관성, 안정성 등 물성상의 이유로 수출이 불가능한 반면, 노볼락형은 꾸준히 수출되고 있다.

액상수지인 레졸용은 보관 및 안정성 문제로 수출이 거의 불가능해 내화물용 등 특정 용도에 한해 수출하고 있으며 유럽 및 미국 · 유럽지역에서는 가격경쟁력이 불리해 수출이 어려운 실정이다.

<화학저널 2004/05/06>