

천연고무에 대한 메타크릴산메틸-아크릴산 메틸의 접지공중합반응특성

백철범, 김정희

위대한 수령 김일성 동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《접착제와 칠감 같은 경공업원료는 얼마든지 자체로 만들수 있을것입니다.》(《김일성전집》 제75권 141페이지)

경공업제품생산에 리용되는 여러가지 접착제들의 질을 높이고 국산화하는것은 중요한 의의를 가진다. 지난 시기 여러가지 합성고무에 메타크릴계, 아크릴계 등을 접지공중합하여 접착제의 전처리제들을 개발한 연구결과들은 발표[1-3]되었지만 천연고무에 대한 메타크릴산메틸-아크릴산메틸접지공중합반응의 특성을 밝힌 연구결과는 제기된것이 없다.

우리는 염화비닐과 섬유의 접착제를 개발하기 위하여 천연고무(NR)에 대한 메타크릴산메틸(MMA)과 아크릴산메틸(MA)의 접지공중합반응특성을 고찰하였다.

실험 방법

시약으로는 천연고무(《SMR》), 메타크릴산메틸(화학순), 아크릴산메틸(화학순), 과산화벤조일(BPO, 화학순), 톨루올(화학순)을 리용하였다.

항온조(《UTU-2/77》)에 교반기가 달린 3구플라스크를 설치한다. 여기에 물기로 소련하여 평균분자량이 약 7만으로 감소된 NR를 톨루올에 18% 되게 푼 용액을 넣고 BPO를 단량체의 0.5%정도로 첨가한 MMA와 MA를 일정한 량으로 한번에 첨가하는 방법과 1h동안 적하하는 방법으로 일정한 온도에서 일정한 시간동안 교반하면서 접지공중합시켰다.

푸리에변환적외선분광광도계(《FTIR-8101》)로 접지공중합물의 구조를 동정하고 우벨로드형모세관점도계로 고유점도를 측정하여 사슬구조를 고찰하였다.

여러가지 용매들에 대한 풀림성차이를 리용하여 목적성분만 추출하는 방법으로 접지률과 접지효율을 평가하였다.

실험결과 및 고찰

NR의 톨루올용액의 농도 18%, 개시제의 량 단량체에 대하여 0.5%, MMA와 MA의 물질량비 1 : 0.3, NR용액에 대한 단량체의 량 20%일 때 80℃에서 2h동안 합성한 접지공중합물의 IR흡수스펙트르는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 천연고무의 특성흡수띠들과 함께 1190~1150cm⁻¹에서 PMMA의 특징적인 흡수띠가, 1250~1238cm⁻¹에서 메타크릴산유도체의 -C-O-의 신축진동

흡수띠와 PMMA의 특성 흡수띠가, 1724cm^{-1} 에서 카르보닐기의 신축진동흡수띠가 뚜렷하게 나타났다. 이것은 천연고무에 MMA와 MA가 접지공중합되었다는것을 보여준다.

NR용액에 개시제가 포함된 단량체혼합물을 한번에 첨가하는 방법과 적하하는 방법으로 합성한 접지공중합물의 농도에 따르는 환산점도변화는 그림 2와 같다.

그림 2로부터 고유점도를 계산한 결과 적하한 경우 1.39dL/g , 한번에 첨가한 경우 1.21dL/g 이다. 이것은 단량체를 한번에 첨가하면 단량체의 성장반응이 더 많이 진행된 후에 접지반응이 일어나 접지사슬길이가 길어지면서 고유점도값이 상대적으로 작아지기[1]때문이다. 따라서 단량체를 적하하는 경우 짧은 접지사슬이 형성된다고 볼수 있다.

각이한 농도의 NR용액속에서 반응시간에 따르는 MMA와 MA의 전중합률변화를 고찰한 결과는 그림 3과 같다.

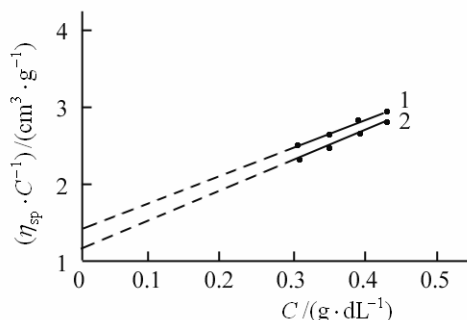


그림 2. 접지공중합물의 농도에 따르는 환산점도변화
1—적하한 경우, 2—한번에 첨가한 경우

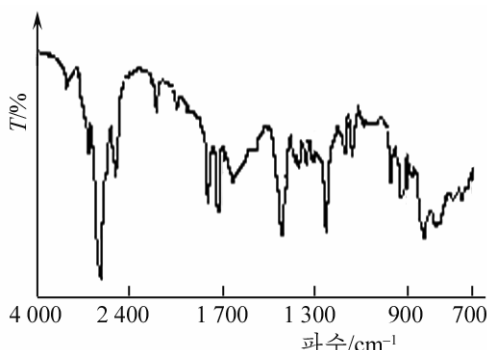


그림 1. 접지공중합물의 IR흡수스펙트럼

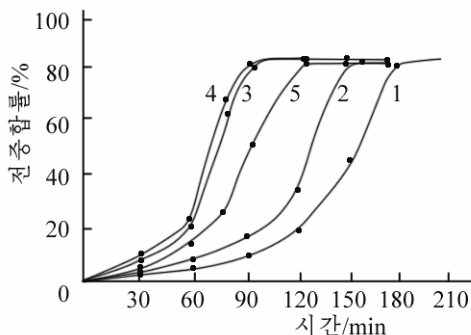


그림 3. 반응시간에 따르는 MMA와 MA의 전중합률변화
1—5는 NR용액의 농도가 각각 0, 5, 10, 15, 20%인 경우

그림 3에서 보는바와 같이 NR용액속에서 MMA와 MA의 중합반응속도는 빨라지며 농도가 짙어질수록 더 빨라지다가 15%이상에서는 떠진다는것을 알수 있다. 이것은 MMA와 MA의 성장라디칼들이 NR에 있는 불포화결합들과도 결합하여 반응속도를 빠르게 하기때문이다. 그러나 농도가 너무 짙으면 단량체들의 확산을 방해하면서 반응속도가 떠지게 된다.

맺는 말

NR용액속에서 MMA와 MA의 접지공중합물은 단량체의 첨가방법에 따라 사슬구조에서 차이나게 된다. NR는 MMA와 MA의 접지공중합반응을 촉진시키며 그 효과는 NR용액의 농도가 15%일 때 최대이다.

참 고 문 헌

- [1] A. Bhattacharya et al.; Progress in Polymer Science, 29, 767, 2004.
- [2] C. Man et al.; Procedia Engineering, 84, 558, 2014.
- [3] B. N. Misra et al.; J. Macromol. Sci. Chem., A 16, 6, 106, 1981.

주체106(2017)년 4월 5일 원고접수

Graft Co-Polymerization Characteristics of Metacrylic Methyl-Acrylic Methyl in the Natural Rubber Solution

Paek Chol Bom, Kim Jong Hui

The graft co-polymerization of MMA and MA in NR medium has different chain structure according to the adding method of monomer. NR accelerates the graft co-polymerization of MMA and MA, and the effect is the highest when the concentration of NR solution is 15%.

Key words: grafting, MMA, MA, NR