

초산비닐-아크릴산메틸-메타크릴산 3성분계 공중합물막재료의 특성

윤 광 혁

위대한 수령 김일성 동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《과학자, 기술자들은 과학연구사업을 더욱 힘있게 벌려 나라의 과학기술수준을 한계단 더 높이며 인민경제를 빨리 발전시키는데 적극 이바지하여야 하겠습니까.》(《김일성전집》 제77권 261페이지)

지금까지 라디칼공중합물합성에 대한 연구[1-5]는 많이 진행되었지만 초산비닐-아크릴산메틸-메타크릴산 3성분계공중합반응에 대한 연구결과는 발표된것이 거의 없다.

본문에서는 가구용접착제를 개발하기 위하여 초산비닐-아크릴산메틸-메타크릴산 3성분계유탁공중합물막재료의 특성을 고찰하였다.

1. 공중합물막재료의 내수성 및 내알카리성

3성분계 공중합물은 초산비닐(VAc), 아크릴산메틸(MA), 메타크릴산(MAA)단량체들을 과류산칼리움($K_2S_2O_8$)개시제를 리용하여 유탁공중합하여 얻는다.

3성분계공중합물의 내수성을 평가하기 위하여 막재료에 일정한 크기의 물방울을 주사바늘로 떨어뜨리고 적십각을 측정하였다.

고형분함량을 변화시키면서 방치시간에 따르는 적십각변화를 측정한 결과는 표 1과 같다.

표 1. 방치시간에 따르는 적십각변화(°)							
고형분함량 /질량%	방치시간/h						
	0	15	30	45	60	80	
38.3	83.4	83.6	83.7	83.6	83.5	83.7	
41.3	82.6	82.4	82.6	82.5	82.6	82.5	
44.2	83.5	83.6	83.4	83.6	83.3	83.5	

표 1에서 보는바와 같이 3성분계공중합물막의 적십각은 고형분함량과 방치시간에는 무관계하게 대부분 80° 이상이므로 내수성이 비교적 우수하다는것을 알수 있다. 이것은 3성분계공중합물의 거대분자사슬들이 과잉의 소수성구조단위들로 이루어져있고 메타크릴산의 카르복실기들이 건조과정에 일정한 정도로 가교되는것과 관련된다.

공중합물재료의 내알카리성은 일정한 량의 공중합물막을 NaOH수용액이 들어있는 비커에 3h동안 넣고 질량변화를 측정하여 평가하였다. 가성소다농도에 따르는 질량변화률은 표 2와 같다.

표 2에서 보는바와 같이 3성분계유탁공중합물막은 VAc-MA 2성분계유탁공중합물에서와 같이 약간의 질량변화만 있으며 가성소다농도에 따라서는 거의나 일정하다. 즉 재료의 내알카리성이 좋다는것을 알수 있다.

표 2. 가성소다농도에 따르는 질량변화률($10^{-2}\%$)							
공중합물	가성소다농도/%						
	2	3	4	5	7	10	
3성분계유탁공중합물	2.31	2.38	2.37	2.38	2.35	2.36	
VAc-MA유탁공중합물	2.73	2.68	2.64	2.65	2.67	2.66	

2. 공중합물막재료의 역학적성질

적당한 크기의 막시편을 만들어 만능력학시험기(《DLS-05》)로 파괴당김세기와 파괴연신률을 평가하였으며 국규 2607(1985)에 준하여 충격세기를 결정하였다.

시편을 도막이 우로 향하게 타격시험기의 모루우에 올려놓고 1kg의 추를 일정한 높이에서 떨어뜨리면 추가 격침을 때리고 격침줄은 모루우에 놓인 시편을 때리게 된다. 시편을 꺼내어 도막이 트거나 떨어지는 현상이 없을 때까지의 최고높이를 재는 방법으로 충격세기를 결정하였다.

3성분계 유탁공중합물막재료의 역학적성질은 표 3과 같다.

표 3. 유탁공중합물막재료의 역학적성질

공중합물	충격세기/(kg · cm)	파괴연신률/%	파괴당김세기/MPa
3성분계 유탁공중합물	50	107	13.5
VAc-MA 유탁공중합물	46	98	10.9

표 3에서 보는바와 같이 3성분계 유탁공중합물막은 VAc-MA 2성분계 유탁공중합물막보다 파괴당김세기와 파괴연신률, 충격세기가 더 크다. 이것은 3성분계 공중합물의 거대분자 사슬속에 들어있는 극성기들의 영향으로 분자사이의 호상작용힘이 보다 강해지기때문이다.

흔들이식경도계(《QHD》)로 유리관우에서 흔들이의 감쇠진동에 대한 도막우에서 흔들이의 감쇠진동시간의 비를 여러번 반복측정하여 평균값을 취하는 방법으로 도막의 경도를 평가하였다.

구부림세기는 금속관우에 일정한 유탁액을 도포하고 건조시켜 굴곡시험기의 축에 대고 수직으로 구부렸다가 뺐을 때 도막의 기계적파손이 일어나지 않는 축의 최소직경으로 평가하였다. 유탁중합물막재료의 경도와 구부림세기는 표 4와 같다.

표 4. 유탁중합물막재료의 경도와 구부림세기

구분	중합물		
	3성분계 유탁공중합물	VAc-MA 유탁공중합물	PMA 유탁중합물
경도	0.64	0.45	0.38
구부림세기/mm	1.0	3.0	3.0

표 4에서 보는바와 같이 초산비닐-아크릴산메틸-메타크릴산 3성분계 유탁공중합물막재료는 2성분계 유탁공중합물이나 아크릴산메틸 유탁중합물막에 비하여 경도와 구부림세기가 상대적으로 더 세다.

맺는 말

VAc-MA-MAA 3성분계 공중합물막은 적심각변화가 고휘분함량에는 무관계하게 80°이상이며 내알카리성도 좋다. 또한 VAc-MA 2성분계 유탁공중합물막에 비하여 파괴당김세기와 파괴연신률, 충격세기, 경도 및 구부림세기 등 역학적성질이 더 좋다.

참 고 문 헌

- [1] J. Nellore et al.; Asian J. Pharm Clin. Res., **8**, 1, 345, 2015.
- [2] G. M. Nasr et al.; J. Multidisciplinary Engineering Science and Technology, **2**, 5, 885, 2015.
- [3] C. Man et al.; Procedia Engineering, **84**, 558, 2014.
- [4] M. Abdolahifard et al.; ISRN Organic Chemistry, **8**, 265415, 2011.
- [5] K. A. Shaffei; International J. Polym. Sci., **73**, 6, 1971, 2009.

주체106(2017)년 10월 5일 원고접수

Characteristics of Coatings with Vinylacetate-Methyl Acrylate-Methacrylic Acid Three Components Copolymer

Yun Kwang Hyok

The water resistance, alkali resistance and physical-mechanical characteristics of coatings with vinylacetate-methyl acrylate-methacrylic acid three components copolymer are excellent.

Key words: emulsion copolymer, adhesive