

가교방법이 PVA 필름의 겔 특성에 미치는 영향

구광희, 장진호

금오공과대학교 신소재시스템공학부 나노바이오텍스타일공학과

1. 초 록

Poly(vinyl alcohol) was crosslinked by UV irradiation in the presence of water soluble photoinitiators.

The crosslinking of PVA films with 1,2,3,4-Butanetetracarboxylic acid(BTCA) and sodium phosphinate monohydrate(SPM) was also achieved via thermal curing. Different factors in the crosslinking including thermal and radiation methods were studied.

Gel fraction of PVA films increased with increasing photoinitiator concentration. The maximum gel fraction on the crosslinking method was reached about 81%.

The glass transition and maximum decomposition temperature improved by both thermal and radiation crosslinking.

2. 서 론

Poly(vinyl alcohol)(PVA)는 일반적으로 vinyl alcohol 단량체로 중합할 수 없기 때문에 vinyl acetate의 라디칼 중합에 의하여 폴리비닐아세테이트(PVAc)를 중합한 후 비누화를 통해 제조된다.

PVA는 히드록시기 간의 강한 수소결합을 가지고 있어 약 140°C에서 열분해가 시작되어 용융이 곤란하므로 물을 용매로 사용하여 성형된다. PVA는 종이 접착제 및 섬유용 호제로도 사용되고, 원료 자체가 인체에 무해할 뿐 아니라, 우수한 내약품성을 지니고 있어 의료용 섬유 분야에도 적용되고 있다.

본 연구는 수용성 광개시제를 이용하여 PVA 필름을 자외선 조사로 가교시키고자 하는 것이다. 광조사에 의해 PVA 고분자 사슬에 라디칼을 생성하고 인접한 고분자 라디칼이 재결합하여 분자간 가교를 형성하는 것이다. PVA를 광가교시키는데 있어서 광개시제의 함량에 따른 PVA 겔 특성을 조사하였다.

또한 열경화형 가교제인 폴리카르복시산 세 가지 종류로 가교된 PVA 겔을 통해 가교방법에 따른 PVA 겔 특성의 변화를 조사하였다.

3. 실 험

3.1 시료 및 시약

PVA의 중합도는 일본 Nihon Gosei사 제품으로 겔화도는 약 95%이고 중합도는 1,700이며 atactic구조이다. 수용성 광개시제인 (4-benzoylbenzyl)trimethylammonium chloride(BTC)는 Aldrich사에서 구입하여 사용하였다. 폴리카르복시산 가교제인 1,2,3,4-Butanetetracarboxylic acid (BTCA)와 촉매인 Sodium hypophosphite (SHP)를 사용하였고 각각 Aldrich사와 Daejung Chemicals & Metals Co. Ltd에서 구입하여 정제없이 사용하였다.

3.2 광개시제 흡수 및 평가

2.5~15wt% 광개시제 수용액에 PVA 필름을 30°C에서 약 5분간 침지시킨 후 자외선 조사에 의해 가교시켰다. 겔화율(%GF)은 가교된 PVA 필름의 무게(W_1)를 측정하고 끓는 물에서 추출한 후 건조시킨 무게(W_2)를 측정하여 구하였다. 흡수도(%WA)는 겔화된 PVA을 건조시킨 무게(W_b)와 30°C에서 48시간동안 물을 흡수시킨 무게(W_s)를 측정하여 구하였다.

4. 결 론

Fig. 1과 Fig. 2는 수용성 광개시제의 함량에 따른 겔화율, 흡수도, 가교길이(M_c), 가교밀도(d_x)를 나타낸 것이다. 필름에 첨가된 광개시제 농도가 증가함에 따라 겔화율은 증가하고 흡수도는 감소하였다. 이는 주쇄의 수소원자가 탈리되면서 라디칼을 생성하고 고분자 라디칼의 재결합으로 가교반응이 일어나 네트워크 구조를 형성하기 때문이다. 따라서 광개시제 함량이 증가로 인해 많은 양의 고분자 라디칼이 생성되고 네트워크 구조가 치밀해지기 때문에 가교밀도가 증가하고 가교길이가 감소하게 된다.

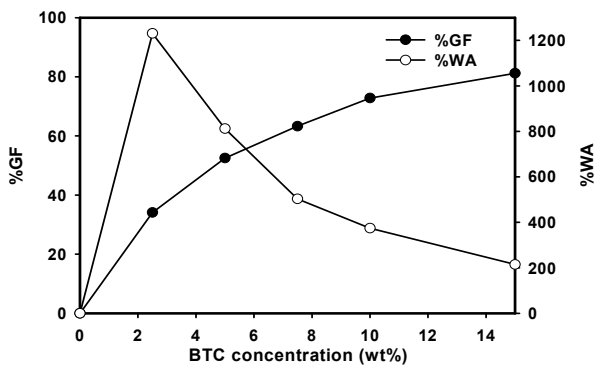


Fig. 1. %GF and %WA of PVA films depending on the BTC concentration ($100J/cm^2$).

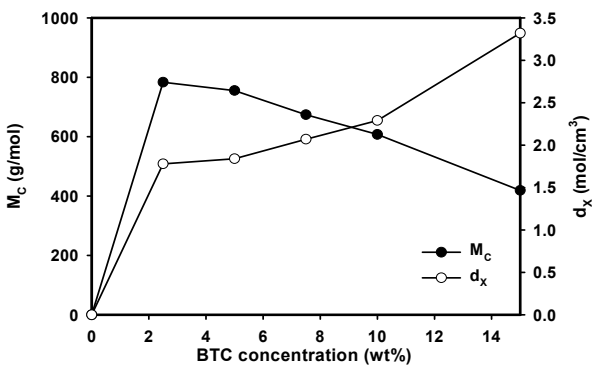


Fig. 2. M_c and d_x of PVA films depending on BTC concentration ($100J/cm^2$).

감사의 글

본 연구는 지식경제부 지방기술혁신사업(RT104-01-04) 지원으로 수행되었음.