

## 스티렌계 고분자 블렌드의 광분해성에 관한 연구

김 정 호

수원대학교 화학공학과

(1997년 5월 9일 접수)

### A Study on the Photodegradability of Styrenic Polymer Blends

Jeong Ho Kim

Department of Chemical Engineering, University of Suwon, Suwon 445-743, Korea

(Received May 9, 1997)

**요약:** 본 연구에서는 비닐케톤기를 측쇄에 가지는 광분해성 고분자와 폴리스티렌, 스티렌 아크릴로 니트릴 공중합체 등의 스티렌계 수지와 블렌드를 제조하고 이 블렌드에 자외선이 조사되었을 경우의 광분해성에 대해 연구하였다. 비닐케톤기를 측쇄에 가지는 광분해성 고분자로 스티렌-메틸 비닐케톤(SMVK) 공중합체가 합성되었고 이것이 폴리스티렌(PS) 및 두가지의 AN조성을 가진 스티렌 아크릴로 니트릴 공중합체(SAN)와 블렌드된 후 이 블렌드에 대해서 점도 측정에 의해 광분해 정도가 조사되었다. 광분해성 SMVK가 스티렌계 수지에 첨가됨에 따라 광분해성이 증가되었는데 PS에 SMVK 첨가시는 광분해성이 큰 폭으로 증진되었으나 SAN과 SMVK의 블렌드시에는 PS의 경우와 비교하여 광분해성이 상대적으로 적게 증가하였다. 특히 SAN의 경우 AN의 함량이 증가할수록 SMVK와의 블렌드에 의한 광분해성의 증진 효과가 작았다. 이러한 블렌드의 광분해성은 DSC분석, FTIR분석 등에 의해 조성간의 상용성과 함께 각 블렌드 성분 자체의 광분해성이 주요한 요인으로 작용하는 것으로 관찰되었다.

**ABSTRACT:** In the present research, a study was made on the photodegradability of blends of polystyrene (PS) or styrene acrylonitrile copolymers (SAN) with photodegradable polymers having vinyl ketone group at the side chain. Styrene methyl vinyl ketone copolymer (SMVK) was selected as a photodegradable polymer with vinyl ketone group at the side chain. SMVK was synthesized by solution polymerization technique and blended with PS or SAN. These blends were then exposed to u.v. irradiation at various lengths of time, during which the variation of viscosity was tested to investigate the effect of the addition of SMVK to the blends on the photodegradability of PS or SAN as a function of time. It was turned out that the photodegradability of styrenic polymers increased by the addition of SMVK. While photodegradability of PS highly increased, that of SAN increased only slightly. As the AN content in SAN blends increased, the effect of SMVK on the photodegradability of the blends became lower. The photodegradability of these styrenic blends with SMVK was considered to be affected by such factors as miscibility among components and photodegradability of components themselves. The above results were confirmed by analyzing the viscosity, DSC, and FTIR data.

**Keywords:** photodegradability, blend, polystyrene, styrene methyl vinyl ketone, styrene acrylonitrile.

## 서 론

페플라스틱의 처리문제와 함께 광분해성 고분자에 대한 연구는 최근 많은 관심을 끌고 있는데 고분자의 광분해성을 촉진시키기 위하여 고분자에 도입될 수 있는 관능기로는 CO, NH, CHN 등이 있고, 이중 특히 카보닐인 CO가 많이 이용되고 있다.<sup>1,2</sup> 카보닐기는 고분자 고리안에서 주로 Norrish I 또는 II 반응에 의해 광분해를 일으키게 된다.<sup>3</sup> 카보닐기는 고분자의 주쇄 또는 측쇄에 도입될 수 있는데 예로서 ethylene/CO 공중합체 또는 vinyl ketone계 공중합체가 있다. Ethylene과 CO의 공중합체는 DuPont에서 개발되어 6개들이 용료수 캔의 carrier로 사용되고 있는데 이 경우 분해성을 증진시키기 위해 CO의 함량을 증진시킬 경우 자외선 이외의 더 긴 파장의 빛에도 분해될 가능성이 커져 물성 저하의 위험성이 있다. 카보닐기가 측쇄에 들어가는 경우, ketone기를 측쇄에 가진 모노머와 분해시키고자 하는 고분자의 단량체를 공중합하는 방법이 Guillet 등에 의해 연구 개발되었다.<sup>4,5</sup> 고분자 측쇄에 카보닐기가 들어간 모노머의 대표적인 예로는 methyl vinyl ketone (MVK)이 있으며 이 MVK을 ethylene 또는 styrene과 공중합시킨 형태의 광분해성 고분자에 대한 연구가 순수한 고분자의 광분해성 연구와 함께 진행되어 왔다.<sup>6-12</sup>

본 연구에서는 MVK을 styrene과 공중합하여 광분해성 고분자를 합성한 후 이를 스티렌계 수지인 polystyrene (PS) 또는 styrene acrylonitrile copolymer (SAN)과 블렌드한 후 이 블렌드들이 나타내는 광분해성에 대해 연구하였다. Styrene계 수지를 연구대상으로 선택한 이유는 PS을 이용한 스티로폴의 경우 현재 가전제품의 포장재, 식료품 용기 등으로 사용되어 많은 폐기물이 발생하고 있으나 부피가 커서 처리가 쉽지 않고 또한 이 이외의 용도에서도 PS 폐기물이 상당량 발생하고 있으며 styrene에 제2의 comonomer가 공중합된 styrene계 수지도 많이 이용되고 있으므로 이들에 대한 체계적인 연구가 필요한 것으로 보여지기 때문이었다.

본 연구에서는 이들의 블렌드에 대한 광분해성을 연구함으로써 기술적으로나 경제적으로 볼 때 순수한 광분해성 고분자만 사용하는 것보다 블렌드를 사용하

는 것이 유리하므로 광분해성 고분자 블렌드에 대한 기본자료를 제시하여 앞으로의 광분해성 고분자 블렌드 개발의 필요성에 기여하고자 하였다.

## 실 험

실험에 사용된 재료로 styrene methyl vinyl ketone (SMVK) 공중합체 합성을 위한 styrene과 methyl vinyl ketone (MVK)은 각각 특급시약을 사용하였다. Polystyrene (PS)은 한남화학의 GP-150을 이용하였으며 SAN은 제일모직에서 입수하였다. SAN은 AN함량이 26%인 것 (SAN 26)과 40% (SAN 40)인 것 두가지를 사용하였다.

SMVK의 합성은 정제된 styrene과 MVK를 95 : 5의 중량비로 넣은 후 BPO를 개시제로 하고 질소 분위기에서 ethyl acetate를 용매로 이용하여 70 °C에서 용액중합하였다. 중합된 SMVK는 methanol을 이용하여 회수한 후 진공 건조기에서 건조시켜 사용하였다. SMVK와 PS 또는 SAN 블렌드의 제조는 용액 블렌딩과 press 성형을 이용하였다. 즉 PS 또는 SAN을 SMVK와 원하는 조성으로 혼합한 후 *p*-xylene 또는 THF를 용매로 이용하여 교반기상에서 용해 혼합하였다. 다음으로 실온 및 진공에서 건조하여 용매를 제거한 후 carver press에서 200 °C에서 약 1분간 압축 성형하여 약 0.1 mm 두께의 필름상태로 제조하였다. PS와 SMVK의 블렌드는 중량비로 80 : 20과 60 : 40의 두가지를 제조하였고 SAN 26과 SAN 40에 대해서도 SMVK와 80 : 20 및 60 : 40으로 블렌드 하였다.

제조된 블렌드 시편들은 자외선을 조사하기 위해 QUV사의 UV-con 시험기에서 UVB-313 lamp를 이용하여 자외선 조사시간을 변화시키면서 자외선을 조사하였다. 자외선은 최대 100시간까지 조사하였고 시간에 따라 시편을 꺼내어 광분해도를 측정하였다. 자외선 조사후의 시편들의 광분해도를 측정하기 위해 Ubbelohde 점도계를 이용하여 점도를 측정하였고 DuPont사의 DSC를 이용하여 열적물성을 측정하였으며 또한 Bomem FTIR로 IR 흡수 띠를 조사하였다.

결과 및 고찰

PS계 블렌드.

**점도측정 결과:** SMVK 공중합체(이하 SMVK 5로 칭함)와 PS의 블렌드 시편에 자외선을 조사하였을 때 시간에 따른 점도변화를 초기 점도에 대한 비율  $[\eta]/[\eta]_0$ 로 Fig. 1에 나타내었다. 그림에서도 볼 수 있듯이 순수한 PS의 점도는 약 100시간의 자외선 조사시 초기 점도의 약 58% 수준으로 저하한 반면에 SMVK 5의 경우에는 최초 25시간 사이에 약 18% 정도로 급격히 저하하여 SMVK 5는 자외선 하에서 초기의 광분해가 매우 급속히 진행됨을 알 수 있었다. PS와 SMVK 5를 80/20 또는 60/40으로 블렌드한 경우도 Fig. 1에 나타내었는데 PS와 SMVK 5가 블렌드됨에 따라 PS의 광분해 정도가 매우 증가됨을 알 수 있었다. SMVK 5가 PS에 혼합됨에 따른 단위 SMVK 첨가량당의 점도 저하 정도는 PS에 SMVK 5가 20% 혼합된 PS/SMVK 5 (80/20)블렌드의 경우가 가장 컸다. 여기에 SMVK 5가 20% 더 들어간 PS/SMVK 5 (60/40)의 경우도 20% 추가 혼합된 만큼 점도가 더욱 저하되었으나 그 폭은 80/20의 경우보다는 약간 작았다. 이러한 경향은 Fig. 1에서 볼 수 있듯이 자외선 조사시간 100시간의 경우에서 가장 현저하게 나타났다. 이 결

과로부터 SMVK 5 단위 첨가량에 대한 PS블렌드의 광분해도의 증가도는 PS에 SMVK 5가 혼합되기 시작하는 80/20 블렌드의 경우가 가장 크고 이후 SMVK의 함량이 증가되면서 감소하는 것을 알 수 있었다.

일정한 광분해 시간에 있어서 SMVK의 첨가가 PS의 광분해성에 주는 영향을 보기 위해 PS와 SMVK의 조성에 따른 점도비를 Fig. 2에 나타내었다. 예를 들어 Fig. 2에서 가장 위의 직선은 자외선을 12.5시간 동안 조사하여 광분해시켰을 때의 블렌드 조성에 따른 점도비이다. 즉, 순수한 PS는 12.5시간 자외선 조사시 점도비  $[\eta]/[\eta]_0$ 가 0.89가 되었고 순수한 SMVK 5는 0.28이 된 반면 PS에 SMVK를 20% 블렌드한 경우는 이 두점을 연결한 직선상의 점으로서 점도비가 0.75인 것을 보여 주고 있다. 60/40의 경우에도 마찬가지로 순수한 PS와 SMVK의 점도비를 연결한 선상에 나타났다. 25시간의 경우에도 각 조성의 블렌드의 점도비는 순수한 PS와 순수한 SMVK 5를 연결한 선상에 있는 것으로 나타났으나 50시간과 100시간의 경우는 순수한 PS와 SMVK 5를 연결한 직선보다 아래로 볼록하게 된 것으로 관찰되었다. 일반적으로 어떤 조성의 블렌드의 물성은 블렌드의 성분을 이루는 두 순수한 고분자 물성을 연결한 직선상 근처에 있게 되며 종종 상

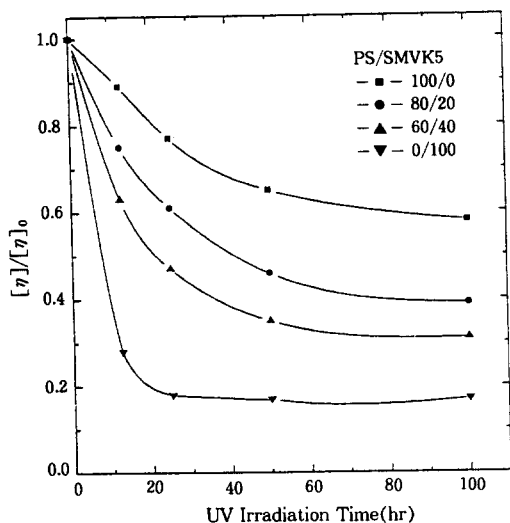


Figure 1.  $[\eta]/[\eta]_0$  of PS/SMVK 5 as a function of irradiation time at various composition of SMVK 5.

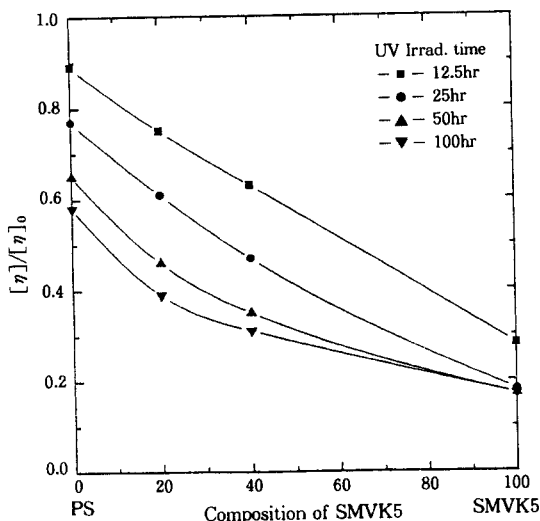
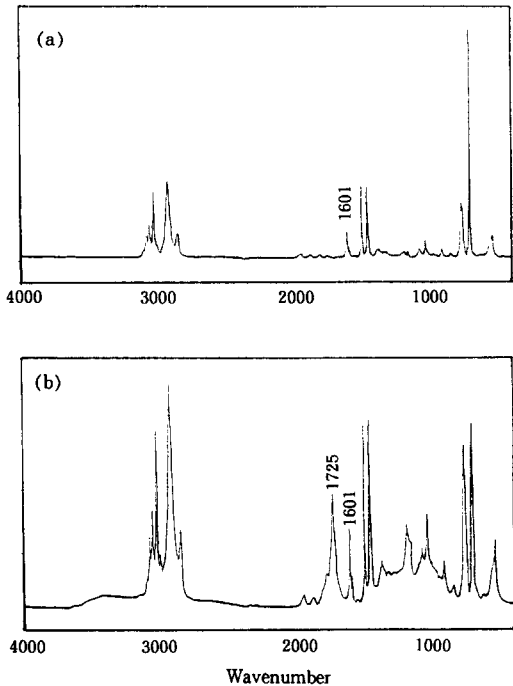


Figure 2.  $[\eta]/[\eta]_0$  of PS/SMVK 5 as a function of SMVK 5 composition at various UV irradiation time.

용성이 있는 블렌드의 경우에는 블렌드의 물성이 이 연결 직선상보다 아래쪽으로 위치하여 아래로 볼록한 형태를 나타낼 경우가 있다는 점에 비추어 볼 때 PS에 SMVK가 첨가된 블렌드의 점도가 아래로 볼록하게 나타난 본 결과는 상용성이 있는 블렌드의 물성 결과와 유사한 것으로 나타난 것으로 보인다. 특히 블렌드의 점도비가 직선상보다 아래로 나타나고 있으므로 순수한 PS에 SMVK 5가 블렌드된 경우의 점도 저하는 단순한 additivity rule 이상의 점도 저하 효과가 나타나고 있음을 알 수 있었다.

**FTIR 측정 결과:** PS에 자외선을 조사하여 광분해된 시료를 광분해 시간에 따라 FTIR로 분석하였다. PS에 SMVK 5를 20% 첨가한 블렌드의 FTIR 스펙트럼을 Fig. 3(a)에 보였다. MVK의 vinyl ketone의 carbonyl기는  $1710\text{ cm}^{-1}$ 에서 나타나는데 이 블렌드에서는 MVK의 함량이 워낙 작아서 스펙트럼 상에서는 거의 관찰되지 않고 있다. 이 블렌드를 100 시간 자외선 조사시킨 경우의 스펙트럼이 Fig. 3(b)인데  $1725\text{ cm}^{-1}$ 에서 새로운 carbonyl band가 관찰



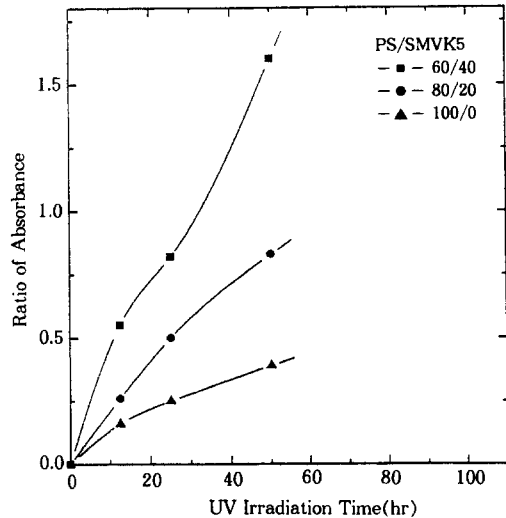
**Figure 3.** (a) FTIR spectra of PS/SMVK 5 (80/20) blend before UV irradiation and (b) FTIR spectra of PS/SMVK 5 (80/20) after 100 hour UV irradiation.

되고 있다. 자외선 조사시간이 다른 시편의 FTIR 스펙트럼으로부터도 광분해와 함께  $1700$ 에서  $1750\text{ cm}^{-1}$  사이의 위치에 새로운 band가 나타나고 자외선 조사시간이 증가함에 따라 band의 강도는 더욱 커지는 것을 확인할 수 있었다. 또한  $3400\text{ cm}^{-1}$  부근에는 hydroperoxide의 hydroxyl기에 의한 band가 나타나는 것을 관찰할 수 있었는데 hydroperoxide의 경우는 본 실험의 자외선 조사가 공기 중의 산소 존재 하에서 이루어졌으므로 광산화가 일어나서 생성된 것으로 보인다.

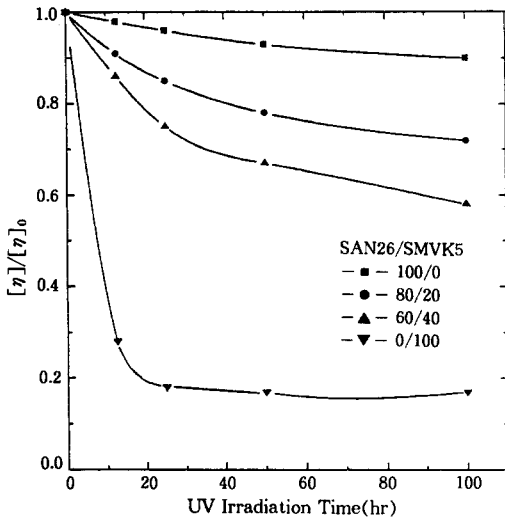
순수한 PS 및 PS에 SMVK 5를 각각 20%, 40% 혼합한 블렌드의 FTIR 스펙트럼에서  $1725\text{ cm}^{-1}$  band 강도의  $1375\text{ cm}^{-1}$  band 강도에 대한 비율을 자외선 조사시간에 따라 측정한 것을 Fig. 4에 나타내었다. 이 그림에서도 볼 수 있듯이 자외선 조사시간 증가에 따라  $1725\text{ cm}^{-1}$  band의 강도는 증가하고 또한 일정 자외선 조사시간에서 PS에 SMVK를 첨가하는 양이 늘어남에 따라 역시 증가하는 것으로 관찰되었다. 따라서, 이 결과도 앞서의 점도 결과와 마찬가지로 SMVK가 PS의 광분해를 증진시킨다는 사실과 일치하고 있었다.

**SAN계 블렌드.**

**점도측정 결과:** SAN은 AN 함량이 26%, 40% (이하 SAN 26, SAN 40으로 표기)의 2가지 종류



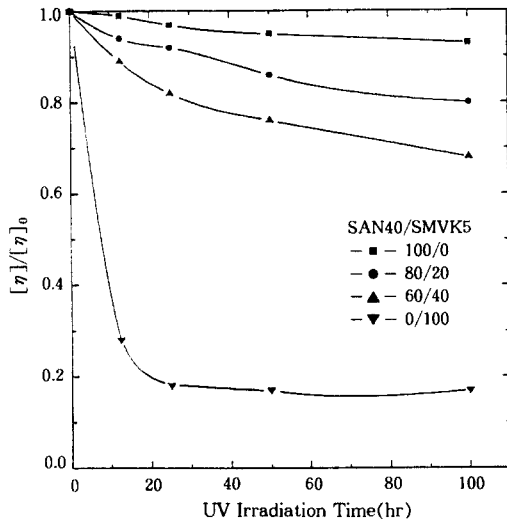
**Figure 4.** Ratio of absorbance at  $1725\text{ cm}^{-1}$  to that at  $1375\text{ cm}^{-1}$  for PS/SMVK 5 (60/40).



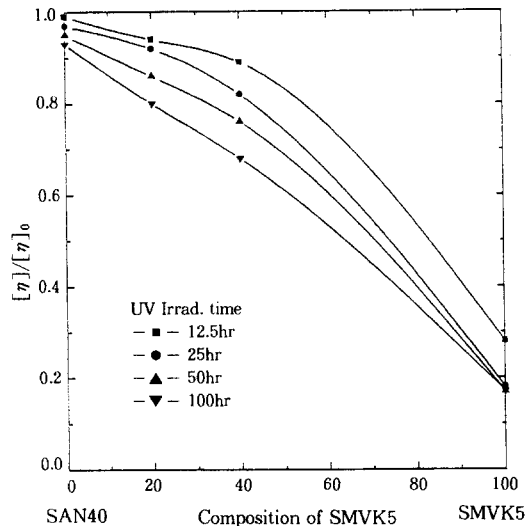
**Figure 5.**  $[\eta]/[\eta]_0$  of SAN 26/SMVK 5 as a function of irradiation time at various composition of SMVK 5.

에 대해 SMVK 5와 블렌드를 제조하여 실험하였다. 순수한 SAN 26의 경우와 SAN 26/SMVK 5의 80/20, 60/40 블렌드의 자외선 조사시간에 따른 점도 변화를 Fig. 5에 나타내었다. 순수한 SAN 26의 경우 자외선 조사시간에 따른 점도 저하가 PS와 비교하여 매우 적어서 자외선 100시간 조사시 점도비는 0.9로 PS의 0.58보다 점도비의 저하가 훨씬 작았다. SMVK가 첨가된 SAN 26/SMVK 5 블렌드의 경우도 점도 저하는 있었으나 PS에 SMVK가 혼합된 블렌드의 경우와 비교해 보면 그 크기는 상대적으로 작았다. 이는 SAN이 PS와 비교해 광분해성이 작고 가공 중의 열산화가 적기 때문인 것으로 보인다. 또한 PS 블렌드의 Fig. 2에 해당하는 그림으로 일정한 자외선 조사시간에 대해 SMVK 5 조성에 따른 점도비를 그려보면 SAN 26/SMVK 5 블렌드의 경우 조성에 따른 점도비가 순수한 SAN 26의 점도비와 순수한 SMVK의 점도비를 연결한 직선보다 위쪽에 위치한 것으로 나타났다. 따라서 SMVK 5 첨가에 의해서 SAN 26의 광분해성이 PS 경우보다는 덜 촉진된 것으로 관찰되었으며 이는 또한 비상용성 블렌드의 물성 거동과 유사하였다.

SAN 40/SMVK 5 블렌드에 대한 결과를 Fig. 6과 7에 보였는데 자외선 조사시간에 따른 점도 감소는 SAN 26 블렌드의 경우보다도 더 낮았다. 즉

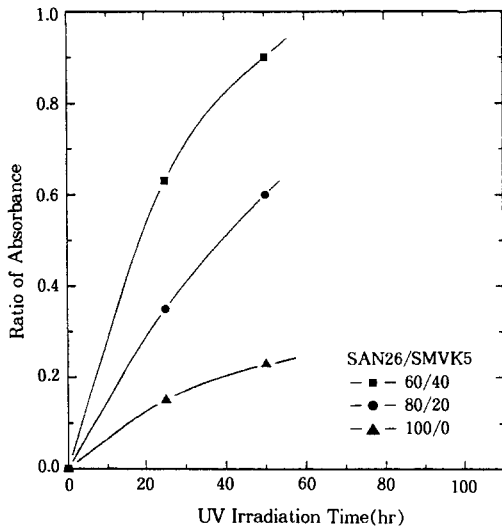


**Figure 6.**  $[\eta]/[\eta]_0$  of SAN 40/SMVK 5 as a function of irradiation time at various composition of SMVK 5.



**Figure 7.**  $[\eta]/[\eta]_0$  of SAN 40/SMVK 5 as a function of SMVK 5 composition at various UV irradiation time.

Fig. 6은 Fig. 5와 비교하여 자외선 조사시간에 따른 점도 감소가 상대적으로 작아서 100시간 자외선 조사시 순수한 SAN 40의 점도비는 0.93 정도까지 저하하는데 그쳤다. 또한 SMVK 5가 20% 또는 40% 첨가된 블렌드의 경우도 점도비의 감소 정도가 SAN 26/SMVK 5 블렌드의 경우보다 약간 작았고 PS/SMVK 5 블렌드보다는 훨씬 적었다. 일정 시간 자외

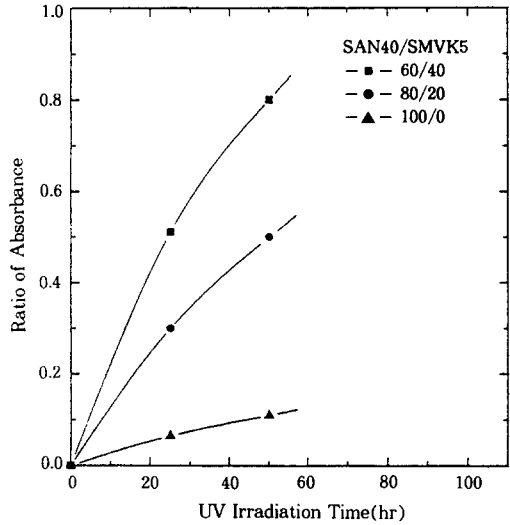


**Figure 8.** Ratio of absorbance at  $1723\text{ cm}^{-1}$  to that at  $1375\text{ cm}^{-1}$  for SAN 26/SMVK 5(60/40).

선 조사시 순수한 PS, SAN 26, SAN 40의 점도 감소는 PS가 가장 크고 SAN 26, SAN 40 순으로 작아져서 순수한 고분자의 경우 PS의 광분해성이 가장 큼을 알 수 있었다. 또한 조성에 따른 점도 결과인 Fig. 7도 Fig. 2와 비교하여 위로 불룩한 경향이 더욱 커져서 SMVK가 블렌드의 점도 감소에 additivity rule에 의해 예측되는 것보다 영향을 더욱 적게 미침을 알 수 있었다. 이는 SAN 26 블렌드의 경우 PS 블렌드와 비교해 볼 때 아래로 불룩한 것이 위로 불룩한 것으로 바뀐 것을 감안하면 SAN 26에서 SAN 40으로 바뀌면서 AN함량이 더욱 늘어났으므로 더욱 위로 불룩해진 것은 자연스러운 결과인 것으로 판단된다. 이로부터 SAN 40 블렌드가 SAN 26 블렌드보다 더욱 비상용성이 큰 블렌드의 형태를 보인다는 것을 알 수 있었다.

**FTIR 결과:** 순수한 SAN에 대한 자외선 조사 전후의 스펙트럼은 예상했던 대로  $1700\text{ cm}^{-1}$  근처에서 PS보다 작은 변화를 보였다. SAN과 SMVK를 혼합한 블렌드의 자외선 조사후의 스펙트럼에서도  $1723\text{ cm}^{-1}$ 에 광분해에 의한 band가 생긴 것이 관찰되었다.

PS 경우와 마찬가지로 이 band의 강도를  $1375\text{ cm}^{-1}$  기준대비로 시간에 따른 비율을 SAN 26, SAN 40에 대해 Fig. 8과 9에 나타내었다. 여기서도

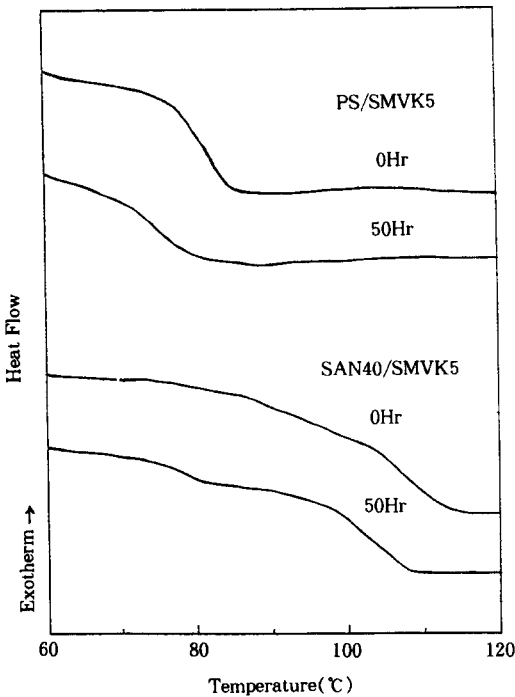


**Figure 9.** Ratio of absorbance at  $1723\text{ cm}^{-1}$  to that at  $1375\text{ cm}^{-1}$  for SAN 40/SMVK 5(60/40).

시간에 따른  $1723\text{ cm}^{-1}$  band 강도의 증가는 SAN 26이 SAN 40에 비해 큰 것을 알 수가 있어서 역시 점도 결과와 일치하였다.

**DSC분석 결과:** PS/SMVK 5 및 SAN 40/SMVK 5 블렌드에 대해서 자외선 조사 전후의 시료를 DSC로 분석한 결과를 Fig. 10에 보였는데 여기서 PS와 SMVK 5 사이에는 어느 정도 상용성이 있으나 SAN 40과 SMVK 5는 상용성이 없는 것으로 나타났다. PS/SMVK 5 블렌드의 경우  $T_g$ 가 하나로 관찰되었으나 SAN 40/SMVK 5 블렌드에서는  $T_g$ 가 2개로 나타났다. SAN 40/SMVK 5의 광분해 후의 블렌드 시편을 DSC로 분석해 본 결과 각각의  $T_g$ 는 광분해와 함께 낮아졌는데 낮은 쪽의 SMVK  $T_g$ 의 저하가 높은 쪽의 SAN 40의  $T_g$  저하보다 폭이 컸다. 이것은 SMVK 5가 SAN 40보다 광분해성이 훨씬 좋은 것을 감안하면 자연스러운 결과로 보인다.

이상과 같은 실험 결과에서 본 바와 같이 PS, SAN 모두 SMVK와 블렌드됨으로써 광분해성이 증가하는 것으로 나타났다. 특히 PS의 경우가 SMVK의 첨가로 광분해성이 많이 증진되었으며 SAN은 SMVK에 의한 광분해성 증가 효과가 PS보다 작았다. SAN 중에서도 SAN 40이 SAN 26에 비하여 SMVK의 첨가시 광분해성이 적게 증가하였는데 이에 대한 이유는 몇 가지 측면에서 고찰이 가능하다.



**Figure 10.** DSC result of PS/SMVK 5 (60/40) and SAN 40/SMVK 5 (60/40) before and after 50 hour UV irradiation.

첫째는 PS 자체가 SAN보다 광분해성이 크다는 사실이다. 실험에서도 나타났지만 100시간 자외선 조사시 PS의 점도는 초기에 비해 약 60% 수준까지 떨어졌으나 SAN의 경우는 같은 시간에 약 90% 수준을 유지하였다. 즉 styrene에 AN이 첨가됨으로써 광분해성이 저하된 결과이다. 이는 SAN 40이 가장 광분해성이 낮은 것에서도 확인된다.

둘째는 SAN의 경우는 SMVK와의 상용성이 PS보다 좋지 않다는 사실이다. 이는 DSC 분석 결과에서 나타났듯이 SAN의 경우 SMVK와 블렌드하였을 때 2개의  $T_g$ 가 관찰되었다는 것에서 확인된다. 따라서, SMVK가 SAN과 충분히 섞이지 않음으로써 SMVK가 SAN에 대해서 충분히 광분해 증진 영향을 주지 못한 것으로 생각할 수 있다. 이를 solubility parameter ( $\delta$ )를 이용하여 분석해 보면 small의 방법을 이용하여  $\delta$ 를 예측할 경우 PS의  $\delta$ 는 약 9.5 (cal/cm<sup>3</sup>)<sup>0.5</sup>이고 SMVK 5는 9.4가 된다. 반면에 SAN은 SAN 26이 9.8, SAN 40은 10.2가 나온다.

따라서, PS와 SMVK 5의  $\delta$ 는 거의 유사하여 부분적으로라도 상용성이 예측되는 반면 SAN의 경우는 상용성이 거의 없고 특히 SAN 40이 SMVK 5와의 상용성이 더욱 적은 것으로 예측된다. 이는 실제 DSC실험 결과와도 일치하며 앞서의 점도실험 결과와도 일치하고 있다. 즉 SMVK 조성에 따른 점도비를 나타낸 Fig. 2와 7에서도 보인 바와 같이 PS/SMVK 5는 점도비가 PS와 SMVK 5 점도를 연결한 직선보다 아래로 볼록한 형태인 상용성 블렌드의 물성 거동을 보이고 있는 반면 SAN 40/SMVK 5 블렌드에서는 위로 볼록한 형태인 비상용성 블렌드의 거동을 보이고 있는 것과도 부합되고 있다.

PS의 경우는 자외선에 의한 광분해성이 매우 크지는 않은 것으로 알려져 있는데 본 실험에서는 순수한 PS의 경우도 자외선 조사후 상당히 광분해가 일어난 것으로 관찰되었다. 이는 본 실험이 산소의 존재하에서 시편이 제조되면서 형성된 peroxide가 광산화 반응을 거쳐 광분해가 일어났기 때문으로 보여진다.

위와 같은 PS, SAN과 SMVK 블렌드의 광분해 결과는 FTIR의 1725 cm<sup>-1</sup>의 band 강도 증가의 경향과도 부합하고 있으므로, SMVK와 블렌드함으로써 PS, SAN 모두 광분해성이 증가하는 것이 확인되었다. SMVK 5가 PS 또는 SAN에 첨가되었을 때의 광분해성은 순수한 PS 또는 SMVK의 광분해성의 결합에 의해 나타나므로 PS 또는 SAN 자체의 광분해성이 블렌드의 전체적인 광분해 수준을 결정하게 되며 여기에 PS 또는 SAN 자체와 SMVK와의 상용성 정도에 따라 두 순수한 성분을 연결하는 선상보다 광분해성이 약간 커지거나 또는 작아지는 차이를 보이는 것으로 사료된다.

## 결 론

본 연구에서는 스티렌 계열의 PS, SAN과 SMVK의 블렌드에 대한 광분해성을 측정 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

PS, SAN 모두 SMVK와의 블렌딩에 의해 광분해성이 증진되었다. PS는 SMVK와의 블렌드시 광분해성이 크게 증가되나 SAN은 그 폭이 상대적으로 작았고 특히 SAN의 AN 함량이 커질수록 광분해성의 증가 폭이 작았다. 이는 SAN 자체의 광분해성이

PS에 비해 상대적으로 낮고 SAN의 경우 SMVK와의 상용성이 좋지 않기 때문인 것으로 분석되었다. 위와 같은 결과는 점도 측정, DSC분석, FTIR분석 등에 의해 확인되었다.

감사의 글: 본 연구는 한국과학재단의 핵심전문연구비(941-1100-02102)의 지원으로 수행되었으며 지원에 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

1. S. Hakozaki, *Plastics Age*, 158 (1990).
2. S. K. Li and J. E. Guillet, *J. Polym. Chem. Ed.*, **18**, 2221 (1980).
3. D. J. Carlsson and D. W. Wiles, *J. Macromol. Sci., Rev. Macromol. Chem.*, **C14(1)**, 65 (1976).
4. US Patent, 3,753,952 (1973).
5. US Patent, 3,925,269 (1975).
6. F. Sitek, J. E. Guillet, and M. Heskins, *J. Polym. Sci., Symp. No. 57*, 343 (1976).
7. M. Day and P. M. Wiles, *J. Appl. Polym. Sci.*, **16**, 203 (1972).
8. A. Zweig and W. A. Henderson, *J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed.*, **13**, 717 (1975).
9. E. Nikki, C. Decker, and F. R. Mayo, *J. Polym. Sci., Poly. Chem. Ed.*, **11**, 2813 (1973).
10. J. R. MacCallum and D. A. Ramsay, *European Polym. J.*, **13**, 945 (1977).
11. D. C. Mellor, A. B. Moir, and G. Scott, *European Polym. J.*, **9**, 219 (1973).
12. M. U. Amin, G. Scott, and L. M. K. Tillekerrate, *European Polym. J.*, **11**, 85 (1975).