

Characteristics of Photostabilizers in Photochromic Formulations

신종일, 신승림, 박수열, 김시석¹, 이인자¹, 안경룡, 이상오, 윤혜수, 전 근

한국화학연구원 산업바이오연구센터, ¹나노씨엠에스테크놀로지

Abstract

Photochromic dye의 광안정성을 향상시키기 위해 다양한 형태의 산화방지제 및 자외선흡수제를 사용하고 있다. PMMA를 MEK에 녹이고 photochromic dye, 다양한 형태의 산화방지제 및 자외선흡수제를 첨가하여 film 조성액을 만들고 PET film에 coating하여 도막을 만들어 광변색소의 안정성을 관찰하였다. 산화방지제 및 자외선 흡수제의 종류에 따른 광변색소의 변색특성을 관찰하였으며, 농도에 따른 광변색소의 광안정성을 관찰하였다.

1. Introduction

일반적으로 광변색소는 아래와 같이 자외선을 흡수함으로 분자의 구조변화에 의해 색을 나타내게 된다. 그러나 광변색소 단일로 사용될 경우 내광성이 매우 낮아 적용하기가 어렵다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 다양한 형태의 자외선흡수제, 산화방지제등을 혼합하여 사용하고 있다.

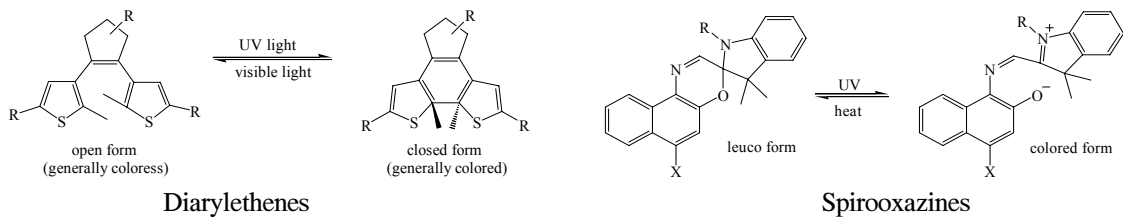


Fig. 1. 광변색소의 발색 Mechanism.

대표적으로 사용되고 있는 HALS계 및 Benzotriazole계의 광안정 mechanism은 아래와 같이 알려져 있다.

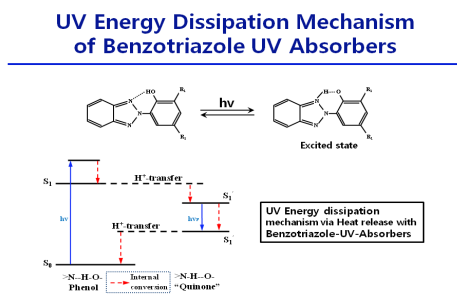


Fig. 2. 자외선 흡수 Mechanism.

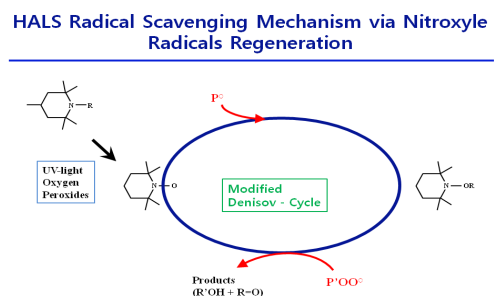
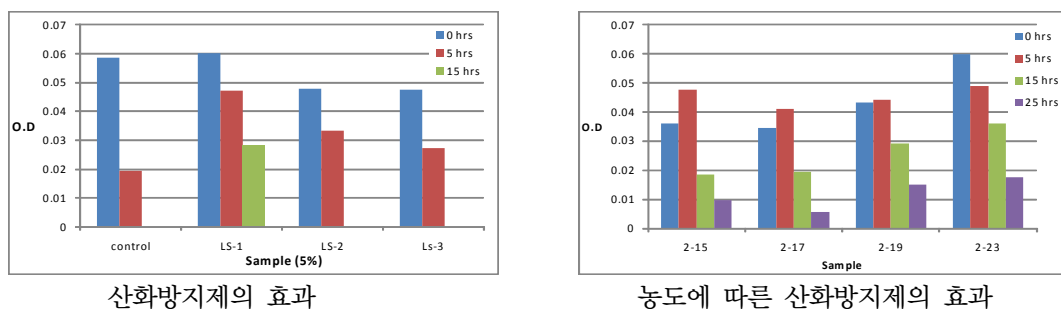


Fig. 3. HALS에 의한 Radical제어 mechanism.

2. Experiment and Discussion

photochromic dye를 chloroform에 녹여 PMMA 용액에 고분자의 1%,3% 가 되게 넣어준다. 여기에 각종의 산화방지제, 자외선 흡수제를 농도를 변화시켜 첨가하고 PET film에 bar coater를 이용하여 도막을 형성한다. 제조된 film을 내후성측정기에서 노광시키고 일정시간이 지난 후 optical density를 측정하여 첨가제의 광안정성 효과를 관찰하였다.



산화방지제의 효과

농도에 따른 산화방지제의 효과

Fig. 4. 산화방지제의 내광효과.

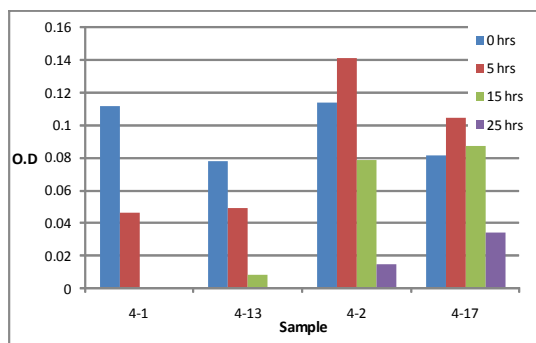


Fig. 5. 자외선 흡수제의 내광효과.

시료	DYE (%)	LS-1 (%)	LS-2 (%)	LS-3 (%)	UA-1 (%)	UA-2 (%)	UA-3 (%)
control	1	-	-	-	-	-	-
LS-1	1	2	-	-	-	-	-
LS-2	1	-	2	-	-	-	-
LS-3	1	-	-	2	-	-	-
2-15	1	2	-	-	0.5	-	-
2-17	1	2	-	-	1	-	-
2-19	1	5	-	-	0.5	-	-
2-23	1	8	-	-	0.5	-	-
4-1	3	-	-	-	-	-	-
4-13	3	-	-	-	-	1	-
4-2	3	2	-	-	-	-	-
4-17	3	2	-	-	-	1	-

3. Conclusion

광변색소의 내광성 향상을 위해 여러 가지 형태의 자외선 흡수제, 산화방지제를 사용하여 그 결과 자외선 흡수제와 산화방지제를 함께 사용하여야 좋은 물성을 얻을 수 있음을 알 수 있었다. 산화방지제인 경우, 광변색소의 농도가 고분자의 1%, 3% 에서 T292가 가장 우수한 효과를 나타내며, 자외선 흡수제를 병용할 경우 효과가 크게 증가함을 나타낸다.

4. Reference

1. USP 5,699,182
2. USP 5,623,005
3. KR 10-2007-0096317
4. *J. Heterocyclic Chem.*, 39, 179 (2002), Peng Zhang, Jiben Meng
5. *Russian Chemical Bulletin, International Edition*, Vol. 52, No. 9, pp. 2038-2047, September, 2003. N. A. Voloshin, A. V. Metelitsa.
6. *Chem. Mater.* 2001, 13, 2547-2551. James T. C. Wojtyk, Peter M. Kazmaier.