

Effects of n-propyl gallate on Cellulose/N-methylmorpholine N-oxide(NMMO) System

왕영수, 이운매, 오영세, 김한도*

한일합섬 기술연구소, *부산대학교 섬유공학과

Introduction

셀룰로오즈 섬유를 제조하기 위하여 ammonium thiocyanate를 주성분으로 한 용매, cyclic tertiary amineoxides 그리고 15% dinitrogen tetroxide를 함유한 N,N-dimethylformamide(1~3)등이 제안되고 있으나, 대부분의 경우 용해과정에서 셀룰로오즈 분해가 일어나며 이러한 분해가 섬유물성 및 방사성에 미치는 영향은 크게 작용한다. 따라서 분해 즉, 중합도 저하를 막기 위한 첨가제로서 $MgSO_4$, NH_4Cl 과 $C_{10}H_{12}O_5$ (n-propyl gallate)가 제시되고 있다.

본 연구에서는 셀룰로오즈 ($\overline{DP}=700$) 용매로써 NMMO를 사용하여 방사원액을 제조할때, 첨가제로 널리 쓰이는 n-propyl gallate(PG)가 방사원액의 특성에 미치는 영향에 관하여 고찰하였다.

Results and Discussion

PG를 넣지 않고 NMMO를 사용하여 셀룰로오즈를 용해한 경우, 점도의 급격한 감소로 연속적인 방사가 불가능한 반면, 소량의 PG만 첨가하더라도 점도 감소 폭이 상당히 줄어들어 안정한 방사를 기대할수 있다. 그 점도거동은 중합도와 밀접한 관계를 나타내었다. UV-Visible의 흡광도로 평가한 결과, PG를 첨가하지 않은 경우에는 용해시간 및 온도가 증가할수록 원액의 착색성분이 증가하였으나, PG를 넣을 경우에는 원액의 착색을 상당히 막을수 있었다. 또한, 착색된 원액을 IR로 분석한 결과, OH band의 강도가 감소하는 경향을 나타내었다. 이것은 셀룰로오즈의 OH group이 carbonyl group 또는 carbon-carbon double bond로의 전이나 OH group의 절단등에 기인된 것으로 생각된다. 용해온도가 높아짐에 따라 원액의 착색정도가 심화되는 경향을 보였으며, 이것은 셀룰로오즈의 열분해가 일어남을 의미하며, 이와 동시에 NMMO에 존재하는 N-O group에서 산소가 해리되면서 셀룰로오즈와 반응하는 산화분해도 일어나는 것으로 생각된다. 따라서, PG의 첨가는 셀룰로오즈의 열분해 및 산화분해를 막아줌으로써 안정한 원액을 제조할 수 있음을 확인할 수 있었다.

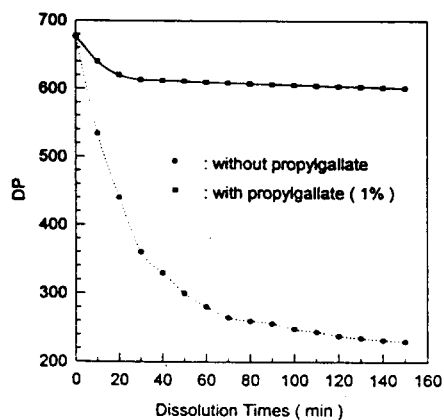


Fig. 1 DP degradation of cellulose dissolved in NMMO to 10% solution with and without propylgallate at 125°C.

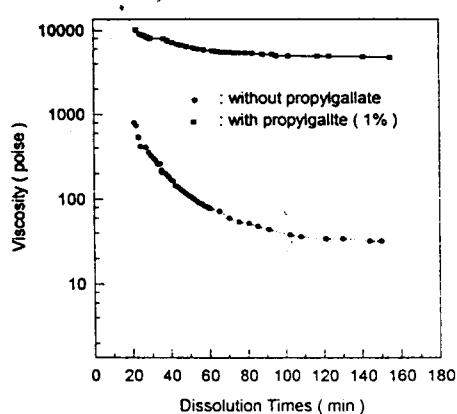


Fig. 2 Viscosity of cellulose / NMMO solution with and without propylgallate at 125°C (10% cellulose conc.)

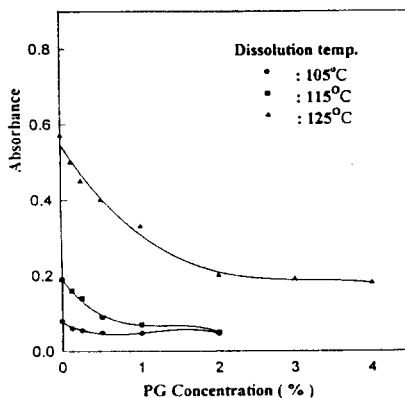


Fig.3 Absorbance of cellulose / NMMO extract solution with various propylgallate concentration (Dissolution time-150 min)

Reference

1. S. M. Hudson & J. A. Cuculo, *J. Polym. Sci.*, **18** (1980)
2. A. F. Turbak, *Processings of the international dissolving & speciality pulps conference*(Atlanta : TAPPI, 1983)
3. S. L. Johnson, USP 3 447 939(1969)
4. H. Chanzy & M. Paillet, *Polymer*, **31** (1990)
5. P. Navard & J. M. Haudin, *Polymer Process Eng.* **3** (1985)