

Palmityl 지방족기를 함유하는 제 4급 암모늄염에 의한 PET 섬유의 감량가공 효과

박 홍 수

명지대학교 공과대학 화학공학과
(1994년 8월 19일 접수, 1994년 12월 7일 채택)

Weight Loss Effects of PET Fibers by Quaternary Ammonium Salts Containing Palmityl Aliphatic Group

Hong Soo Park

Dept. of Chem. Eng., College of Eng., Myong Ji Univ., Yongin 449-728, Korea
(Received 19 August 1994; accepted 7 December 1994)

요 약

Palmityldimethylbenzylammonium chloride(PDAC)와 palmityltrimethylammonium methyl sulfate(PTAM)를 합성하고 각각에 물을 가하여 감량촉진제 PDACW와 PTAMW를 각각 제조하였다. 제조된 PDACW와 PTAMW 각각을 NaOH와 병용으로 PET 섬유에 감량가공 처리를 한 결과, 감량률은 PTAMW에서 보다 PDACW에서 상당히 컸으며 제4급 암모늄 염소화물쪽이 제4급 암모늄 황화물보다 훨씬 양호한 감량효과를 나타내었고, 제4급 암모늄염의 종류에 따라 감량률은 크게 차이가 생김을 알았다. 이 때 적정 처리농도, 처리시간과 처리액량비는 각각 약 8 g/l, 60-90분과 40 : 1-50 : 1이었다. 또한 감량촉진제와 PET 섬유와의 반응메카니즘을 고찰하여 감량촉진제가 촉매로서 거동함을 밝혔다.

Abstract—PDACW and PTAMW, as a accelerating weight loss agents, were prepared by adding water to palmityldimethylbenzylammonium chloride(PDAC) and palmityltrimethylammonium methyl sulfate(PTAM) synthesized. As a result of weight loss finishing of the PDACW and PTAMW with NaOH on PET fiber, the ratio of weight loss of PDACW was very larger than that of PTAMW. This result showed that quaternary ammonium chloride had higher weight loss effect than quaternary ammonium sulfate, and the ratio of weight loss was greatly varied with the kind of quaternary ammonium salts used. In these conditions, proper treatment concentration, treatment time, and treatment bath ratio were about 8 g/l, 60-90 min, and 40 : 1-50 : 1, respectively. From the reaction mechanism of accelerating weight loss agent and PET fiber, accelerating weight loss agent was proved as a catalyst.

1. 서 론

섬유가공은 크게 물리적 가공과 화학적 가공으로 분류되는데, 화학적 가공 중 섬유성능의 변화가공에 속

하는 섬유성분의 분해·용출에 의한 표면구조의 변화가공에는 정련·표백가공과 PET(polyethylene terephthalate) 섬유의 감량가공 등이 있다.

PET 섬유는 높은 결정성 폴리머[1]로서 많은 우수한

물성을 지닌 섬유이지만 그의 높은 결정화도로 인한 강인성 때문에[2, 3] 섬유의 표면외각이 까칠까칠해져서 부착용이 다르므로 이 표피를 어떠한 방법으로 제거해서 견에 유사한 촉감을 얻기 위해서 감량가공이 생겨난 것이다.

PET 섬유의 촉감개선을 위한 감량가공은 일찍이 Hashimoto[4, 5]와 Kuriyama[6]에 의하여 개략적인 학문의 체계가 이루어졌으며, 그 후 1980년대 들어와 많은 연구논문이 발표되었다[7-10].

그러나 이 때까지의 PET 섬유에 대한 감량은 주로 NaOH 등의 알칼리를 단독처리하여 가수분해시켜 sodium terephthalate와 ethylene glycol로 분해하여 감량을 시도하였으나, PET 섬유를 견과 같은 촉감을 유지하며 고부가가치 상품을 얻기 위해서는 높은 감량률이 요구되는데 알칼리 단독처리로서는 처리농도의 증가, 온도의 상승 및 시간 증가 등으로 생산면에서 비능률적이므로, 이를 개선하기 위한 방안으로 저농도 및 단 시간 처리가 가능한 감량촉진제의 개발이 필요하게 되었다.

감량촉진제는 주로 NaOH와 병용해서 사용하는데, 알칼리에 의한 PET 섬유의 감량가공시 수용액 중의 OH⁻의 구핵반응성을 현저히 증가시켜서 가수분해 속도 및 효율을 높이는 효과를 얻기 위한 것으로, 이에 관한 연구로는 Gawish 등[11, 12]이 cetyl ethyl methacrylate dimethylammonium bromide 감량촉진제와 tetramethylethylenediamine을 할로겐화 알킬로서 양이온화시킨 감량촉진제를 각각 제조하여 감량가공을 행한 후 비교 검토하였으며, Park[13]은 감량촉진제로서 alkyl dimethylbenzylammonium chloride를 합성하여 NaOH와 병용해서 감량가공한 사례가 있다. 그러나 감량촉진제의 직접 합성법을 소개한 예와 감량촉진제와 PET 섬유와의 반응메카니즘 등을 상세히 규명한 예는 별로 없는 실정이다.

본 연구에서는 긴사슬의 지방족 아민인 dimethylpalmitylamine을 benzyl chloride와 dimethyl sulfate로서 양이온화시켜 수용성의 제4급 암모늄염인 palmityldimethylbenzylammonium chloride(PDAC)와 palmityltrimethylammonium methyl sulfate(PTAM)를 각각 합성하고 물을 가하여 감량촉진제들을 제조하였다. 다음 제조된 2종류의 감량촉진제를 PET 직물에 NaOH와 함께 병용처리한 후, 염소화물과 황산화물의 생성염 차이에 따른 감량효과를 비교검토하였으며, 또한 감량촉진제, NaOH 및 PET 섬유와의 반응메카니즘을 고찰하여 감량촉진제가 어떤 경로를 통하여 촉매로서 혹은 촉진제 역할을 하는가를 규명하였다.

2. 실험

2-1. 시약

Dimethylpalmitylamine(DPA)은 Tokyo Kasei Kogyo사제, benzyl chloride(BC)는 Junsei Chemical사제 및 dimethyl sulfate(DMS)는 Wako Pure Chemical사제 1급시약을 각각 그대로 사용하였다. sec-Butyl alcohol은 Junsei Chemical사제 1급시약을 분별증류하여 상압 bp 99-100°C의 유분을 얻어 사용하였다.

2-2. Palmityldimethylbenzylammonium Chloride의 합성

교반기, 환류냉각기, 적하깔때기 및 온도계를 장치한 200 ml의 4구 플라스크에 DPA 26.95 g(0.1 mol), 내용물의 투명도 조절을 위하여 sec-butyl alcohol 7 g 및 증류수 100 ml를 가한 후 BC 12.66 g(0.1 mol)을 70°C에서 60분간 서서히 적하시키고 95°C에서 150분간 가열 숙성시켜 DPA를 양이온화시켰다.

물에 완전히 용해되는 것을 반응종말점으로 하여 반응을 중지시키고 아세톤으로 분리시켜 미반응 물질을 제거한 후 40°C, 2 mmHg하에서 40시간 감압건조시켜 흰색 고상의 제4급 암모늄염인 palmityldimethylbenzylammonium chloride(PDAC)를 얻었다(yield: 88%, mp: 35°C).

2-3. Palmityltrimethylammonium Methyl Sulfate의 합성

2-2에서와 같은 장치한 200 ml의 4구 플라스크에 DPA 26.95 g(0.1 mol), sec-butyl alcohol 7 g 및 증류수 100 ml를 가한 후 DMS 12.61 g(0.1 mol)을 70°C에서 60분간 서서히 적하시키고 98°C에서 4시간 가열 숙성시켜 DPA를 양이온화시켰다.

내용물을 다량의 아세톤으로 분리시키는 것 이외의 모든 정제과정은 2-2와 같게 하여 흰색 고상의 제4급 암모늄염인 palmityltrimethylammonium methyl sulfate(PTAM)를 얻었다(yield: 91%, mp: 82°C).

2-4. 감량촉진제의 제조

300 ml의 비이커에 2-2와 2-3에서 합성된 PDAC와 PTAM 각 15 g씩을 넣고 PDAC 경우는 75°C, PTAM은 70°C의 온수 45 ml를 각각 30분간 서서히 가하여 내용물을 용해시켜서 투명한 무색의 액상인 수용성 감량촉진제 PDACW와 PTAMW를 각각 제조하였다.

2-5. 기기 및 측정

IR분석은 Japan Spectroscopic사의 infrared spectrophotometer(JASCO A-100형)를 사용하여 시료를 클로로포름에 녹인 후 KBr tablet에 코팅하여 용제를 완전히 휘발시킨 다음 분석하였다.

NMR 분석은 CDCl_3 용매 내에서 TMS(tetramethyl silane)의 피이크를 기준으로 하여 Varian Gemini 300 (300 MHz) ^1H -NMR spectrometer로 분석하였다.

2-6. 감량가공 시험

2-6-1. 시료 및 처리조건

시료는 100% PET 직물(경사: 75d/20f, 위사: 75d/35 f)을 호발정련제인 Despol 300(세원화학공업사제, polyoxyethylene계, 비이온) 0.2%(owf: on the weight of fiber)로서 65-70°C 에서 침지법으로 24시간 침지하여 깨끗히 세정한 것을 사용하였으며, 처리조건은 다음과 같다.

감량촉진제로서는 2-4에서 제조된 PDACW와 PTAMW를, 알칼리 약제는 NaOH를 사용하였으며 액량비는 40:1로 하여 침지법으로 하였다.

감량공정은 처음에 물 278 ml에 NaOH 1% 수용액 90 ml[9%(owf)]를 가하여 완전 용해시킨 후, PET 직물 10 g과 PDACW 혹은 PTAMW 10% 수용액 32 ml(8 g/l해당)의 순서로 가한 다음 100°C 에서 60분간 감량가공을 하였다.

감량 후 온수세정은 90°C 에서 10분간, soaping은 Dyedisper CD(일본 Ipposha Oil사제, polyoxyethylene계, 음이온) 2 g/l로서 90°C 에서 20분간 하였다. 그 후 50°C 온수로 다시 세정한 후, 아세트산 3 ml/l를 사용하여 60°C 에서 20분간 산 세정을 하여 중화시켰다.

2-6-2. 감량률

실제감량률은 다음식에 의하여 구하였다.

$$\text{실제감량률}(\%) = \frac{W_o - W_R}{W_o} \times 100$$

단, W_o : 처리전 시료의 중량

W_R : 처리후 시료의 중량

이론감량률[14]은 사용한 NaOH 전체량이 PET를 가수분해하는데 전부 소비되었다고 생각했을 때의 감량률로 다음 식으로 표시된다.

$$\text{이론감량률}(\%) = \frac{192 \times \text{NaOH 사용}(\%) (\text{owf})}{80}$$

단, 192는 PET 구조단위의 분자량을, 80은 NaOH 2 mol의 분자량을 각각 나타낸다.

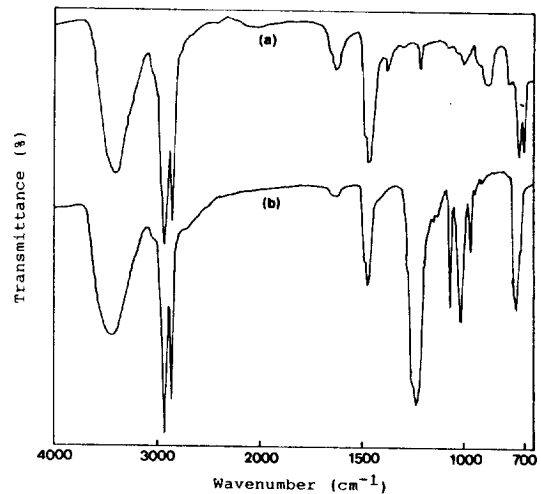


Fig. 1. IR spectra of (a) PDAC and (b) PTAM.

3. 결과 및 고찰

3-1. PDAC와 PTAM의 합성 확인

알킬아민과 염소화물 혹은 황화물에 의한 제4급 암모늄염 합성에 관해서는 주로 계면활성제 형태로 제조되었다[15]. Shapiro 등[16]은 제2급 아민과 염화메틸을 alkaline scavenger의 존재하에 dialkyl dimethylammonium chloride를 합성하였고, 또한 alkyl dimethylamine과 dimethyl sulfate에 의한 alkyl trimethylammonium methyl sulfate를 합성한 예도 보고[17]되었다.

PDAC와 PTAM의 합성은 위의 문헌들을 기초로 하여 합성하였는데, 지방족 알킬아민 중, C_{16} 의 알킬기를 도입한 것은 C_{18} 의 알킬기를 도입한 감량촉진제들이 이미 합성되어 그 효능이 알려져[18] 있기 때문에, 따라서 본 실험에서는 이와 유사한 구조인 긴사슬의 C_{16} 의 알킬기를 택하게 된 것이다.

Fig. 1(a)는 PDAC의 IR 스펙트럼[19]을 나타낸 것인데, 긴사슬의 aliphatic residue의 흡수대가 2950 cm^{-1} 와 1460 cm^{-1} 에 나타나 palmityl기가 존재함을 알았고, 720 cm^{-1} 에 벤질기를 나타내는 방향족 고리의 변각진동 흡수대가 나타났으며, 제4급 암모늄의 C-N 신축진동이 880 cm^{-1} 부근에 나타남을 미루어 DPA가 PDAC로 양이온화되었음을 확인할 수 있었다.

Fig. 2(a)에 PDAC의 NMR 스펙트럼[20]을 나타내었다. 화학적 이동과 적분비로부터 $87.28-7.65\text{ ppm}$ (triplet, 6H, aromatic)에서 벤젠고리에 기인된 다중선피이크, 84.95 ppm (singlet, 2H, aromatic)의 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 흡수피이크, 63.25 ppm 과 62.90 ppm 부근(singlet, 6H, CH_3

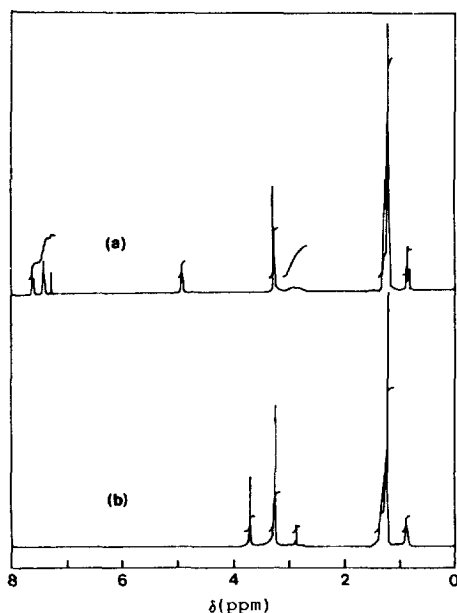


Fig. 2. NMR spectra of (a) PDAC and (b) PTAM.

-N=; singlet, 4H, $\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{N}=\text{}$)의 알킬아민, $\delta 1.25$ ppm 부근(doublet, 28H, $\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv$)의 메틸렌기의 수소 흡수피크 및 $\delta 8.85$ ppm(doublet, 3H, $\text{CH}_3-\text{C}\equiv$)에서 메틸기에 기인된 흡수피크 등으로 제4급 암모늄염이 합성되었음을 알 수 있었다.

한편 제4급 암모늄염 형태의 양이온화물을 검출하기 위하여 계면활성제의 정성분석법 중의 permanganium salt-chloroform 시험[21]에서 PDAC가 클로로포름 층에서 전부 적갈색으로 착색됨으로서 제4급 암모늄염 화합물임이 밝혀졌다.

앞의 Fig. 1(b)에 PTAM의 IR 스펙트럼[19]을 나타내었는데, 제4급 암모늄의 C-N 신축진동이 960 cm^{-1} 에서 나타났고, 긴사슬의 aliphatic residue의 흡수대가 2950 cm^{-1} 와 1470 cm^{-1} 에 각각 나타났으며, Fig. 1(a)에서 없는 피크 즉, 1230 cm^{-1} 와 1010 cm^{-1} 에 제4급 암모늄의 methyl sulfate 이온의 강한 흡수대가 새로이 나타난 점으로 보아 DPA도 PTAM으로 양이온화가 이루어졌음을 알았다.

앞의 Fig. 2(b)에 PTAM의 NMR 스펙트럼[20]을 나타내었는데, $\delta 3.30$ ppm과 $\delta 2.90$ ppm 부근(doublet, 9H, CH_3 , $\text{CH}_3-\text{N}=\text{}$; singlet, 2H, $\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{N}=\text{}$)의 알킬아민 피크, $\delta 1.25$ ppm(doublet, 28H, $\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv$)의 메틸렌기의 수소 흡수피크 및 $\delta 8.85$ ppm(singlet, 3H, $\text{CH}_3-\text{C}\equiv$)에서 메틸기에 기인된 흡수피크가 나타났으며, Fig. 2(a)의 벤젠고리의 수소 흡수피크가 없어진 데

신에 $\delta 3.70$ ppm(singlet, 3H, $\text{CH}_3-\text{O}-$)에서 methyl sulfate에 기인된 흡수피크가 새로이 나타난 점으로 보아 DMS에 의한 제4급 암모늄염이 형성되었음을 확인할 수가 있었다.

또한 PDAC에서와 같은 계면활성제의 정성분석법 시험에서 PTAM도 클로로포름 층에서 적갈색으로 착색됨으로서 제4급 암모늄염 화합물이 이루어졌음을 확인하였다.

3-2. 감량촉진제의 적정 처리농도

Sanders 등[22]은 NaOH로 처리한 PET 섬유가 친수성이 증가하는 이유를 PET 표면 요철의 증가와 분자사슬 절단으로 생성된 sodium terephthalate의 증가로 보았으며, Latta[23]는 NaOH 처리로 인하여 분자사슬의 절단이 일어나면 OH^- 이 생겨 중량감소에는 그다지 영향을 주지않고서 친수성이 증가하며, NaOH로 처리한 PET의 말단기수는 미처리 섬유보다 증가한다고 하였다. 또한 이러한 현상은 NaOH의 농도 및 온도가 높아질수록 심하게 나타나며, 감량촉진제를 사용하면 말단기수가 현저히 증대된다고 하였다.

따라서 감량가공시에 NaOH와 감량촉진제를 병용시키는데, NaOH의 양은 9%(owf)로 고정시키고 액량비 40:1, 처리온도는 100°C 에서 60분간, 기타 처리는 2-6-1과 같은 방법으로 하였다. 이 조건하에 이론감량률은 21.6%였으며, 감량촉진제들의 처리농도에 따른 감량률변화를 살펴보았다.

여기서 이론감량률을 약 20%에 맞춘 것은, 가령 예를 들어 감량률을 20%보다 적게 하면 소기목적의 건 촉감을 얻을 수 없으며, 감량률을 20%보다 훨씬 많이 택하게 되면 인장강도 등의 섬유물성치가 급격히 저하되고 또는 섬유의 중량감소로 인한 경제적인 손실이 크기 때문인데, 이러한 사정을 고려하여 감량가공의 실제 생산조업시의 적정 이론감량률을 20% 전후로 맞추어 감량가공을 행하는 것이다.

Fig. 3은 제조된 감량촉진제 PDACW와 PTAMW 및 시판 중인 감량촉진제 DYK-1125(일본 Ipposha Oil사제, 제4급 암모늄염 형)의 처리농도에 따른 감량률을 나타낸 것인데, PDACW와 DYK-1125는 대체로 감량률이 양호하였으나 PTAMW는 감량률이 저하되었다. 즉 PTAMW를 사용시는 감량촉진제 1g/l의 저농도에서는 4% 정도의 빠른 감량효과를 나타냈으나 농도량 증가에 따른 감량률이 급격히 상승치 못하여 농도 12 g/l의 고농도에서도 감량률 11% 정도로 이론감량치보다 훨씬 떨어져 감량촉진제로서 적당치 못하였다.

시판 중인 DYK-1125를 사용시는 1-6 g/l의 저농도에서는 감량률이 극히 저조하여 초기감량률이 떨어졌으나

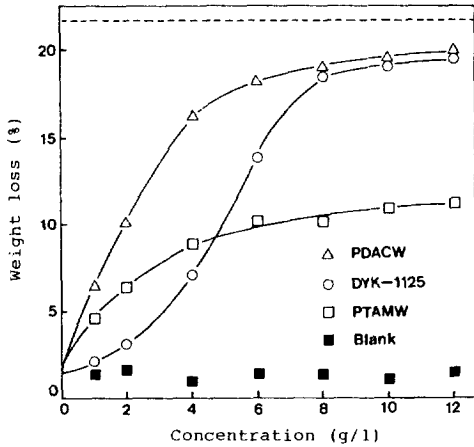


Fig. 3. Relationship between weight loss and concentration of accelerating weight loss agents in NaOH solution at 100°C for 60 minutes (dotted line: theoretical weight loss of 9% (owf) NaOH solution).

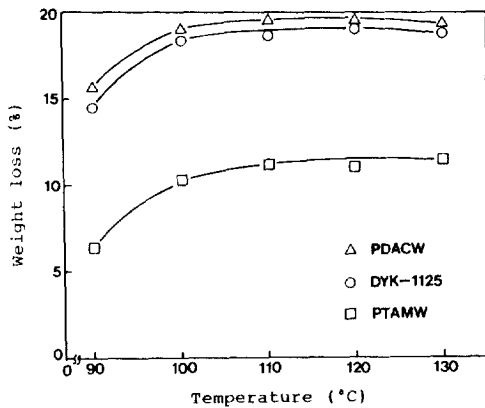


Fig. 4. Relationship between weight loss and treating temperature of accelerating weight loss agents in NaOH solution; bath ratio, 40:1; treating time, 60 minutes.

농도 8-10 g/l에서는 18.5% 정도의 감량률을 나타내었다. 반면에 PDACW는 초기감량률이 극히 높아서 농도 6 g/l에서도 18% 정도의 감량률을 보였으며 고농도에서는 DYK-1125와 거의 비슷한 감량률을 나타내었다.

제조된 감량촉진제의 전체 고형분은 시판의 DYK-1125의 전체 고형분 25.0 wt%와 같게 맞추어서 동 실험을 행한 것인데, PDACW쪽이 DYK-1125보다 초기감량률 면에서 현저한 증가를 나타낸 것이 특징이었다. 또한 제조된 PDACW와 PTAMW의 감량효과 면에서 많은 차이를 나타낸 점으로 보아, 같은 지방족 아민을

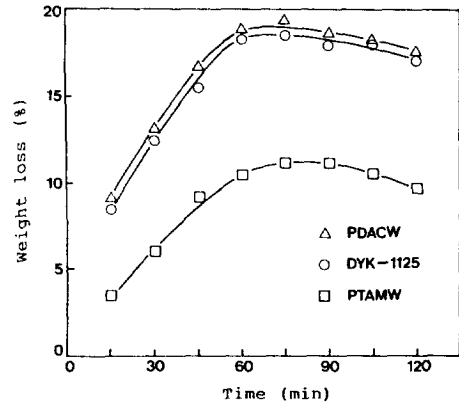


Fig. 5. Relationship between weight loss and treating time of accelerating weight loss agents in NaOH solution; bath ratio, 40:1; treating temperature, 100°C.

도입하여도 양이온화물의 염의 종류에 따른 즉, 제4급 암모늄 염소화물쪽이 제4급 암모늄 황화물보다 뛰어난 감량효과를 나타냄을 알 수 있었다.

Fig. 3의 결과를 미루어 PET 섬유에 대한 감량촉진제의 적정 처리농도는 약 8 g/l선이었다.

3-3. 처리온도 및 시간에 따른 감량효과

감량촉진제의 양을 8 g/l로 고정시키고 기타 처리조건은 2-6-1 및 3-2와 같이하여 처리온도 및 시간에 따른 감량효과를 살펴보았다.

Fig. 4는 PDACW, PTAMW 및 DYK-1125의 처리온도에 따른 감량률을 플롯한 결과인데, 3종류의 감량촉진제 모두 처리온도 90-100°C 범위에서 감량률에 큰 변화가 있었으나 100°C 이상에서는 거의 변화가 없었으며, PTAMW는 Fig. 3에서와 같이 PDACW 및 DYK-1125와 비교하여 감량효과가 훨씬 떨어짐을 알 수 있었다.

Fig. 5는 감량촉진제들의 처리시간에 따른 감량률을 플롯한 것인데, 3종류 모두 60-90분이 적정 처리시간이었고 120분 이상에서는 오히려 감량률이 조금씩 저하됨을 알 수 있었다. 이러한 현상은 장시간 감량가공을 하면 가수분해로 떨어져 나온 ethylene glycol, sodium terephthalate 혹은 oligomer 등이 PET 섬유에 재오염 [24]되어 감량률을 저하시키는 것으로 사료되어진다.

3-4. 액량비 변화에 따른 감량효과

NaOH 9% (owf), PDACW, PTAMW 및 DYK-1125 각 8 g/l씩 취하고 100°C에서 60분간 감량처리했을 때의

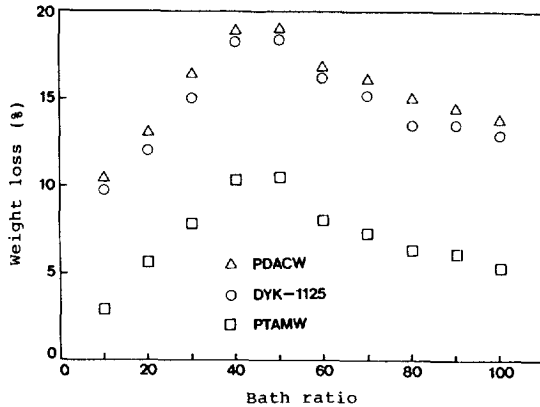


Fig. 6. Relationship between weight loss and treating bath ratio of accelerating weight loss agents in NaOH solution at 100°C for 60 minutes.

액량비에 따른 감량률과의 관계를 Fig. 6에 나타내었다.

감량촉진제 모두 액량비 40-50배에서 최고의 감량효과를 나타내었고, 50-60배 범위에서 다소 급격한 감량률 저하현상을 보였으며, 액량비 100배에서는 상당한 감량률 감소를 나타내었다. 액량비 40배 이하의 영역에서 감량률이 저하되는 것은 제조된 감량촉진제가 제4급 암모늄의 양이온성 계면활성제로서 적정 수용액 내에서 계면활성제 특유의 cmc(critical micelle concentration) 범위를 가져 흡윤·침투효과를 지니게 되는데[25, 26], 액량비 40배 이하의 농도에서는 cmc범위에서 벗어남으로써 흡윤·침투작용이 활발히 진행되지 못하여 결국 감량률이 저하된다고 생각된다.

또한 액량비 50배 이상에서 액량비가 증가할수록 감량률이 저하되는 현상은 액량비가 증가할수록 저농도를 나타내므로, 결국 저농도에서는 감량촉진제가 PET 직물에서의 침투가 잘 안되어 결과적으로 감량률이 저하되는 것으로 추측된다.

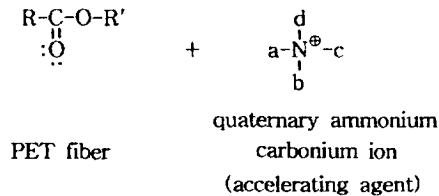
따라서 적정 액량비는 40:1-50:1 범위임을 알 수 있었다.

3-5. 감량촉진제, NaOH 및 PET 섬유와의 반응메카니즘 고찰

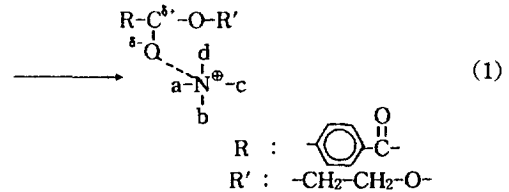
PET 섬유는 terephthalic acid와 ethylene glycol로서 합성된 폴리에스테르이다. 감량촉진제는 이 폴리에스테르 화합물이 알칼리액 중에서 쉽게 가수분해되는 성질을 이용해서 PET 섬유의 외피를 일부 가수분해시켜 oligomer, sodium terephthalate 및 ethylene glycol로 분해한 다음 물에 분산 내지 가용화시켜 이들을 제거해서 PET 섬유의 표면층을 silky-touch화 시키는 일종의

마무리제(finishing agent)이다.

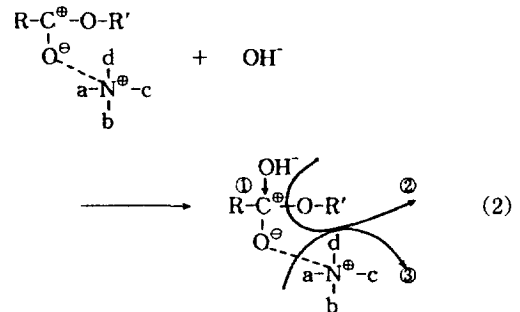
감량촉진제, NaOH 및 PET 섬유의 반응메카니즘을 살펴 보면 다음과 같다. 제4급 암모늄염 형태인 PDACW 등의 감량촉진제로 NaOH 용액과 함께 병용하여 PET 섬유에 감량가공처리를 하면 식 (1)의 형태가 되기 쉽고 안정화시키면 아울러 탄소의 양이온화도 강해진다.



PET fiber



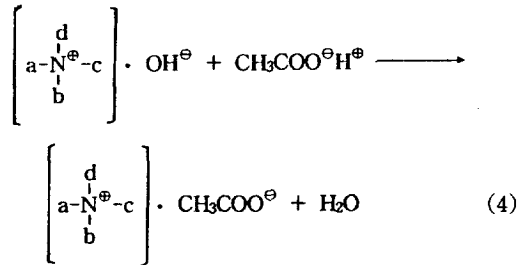
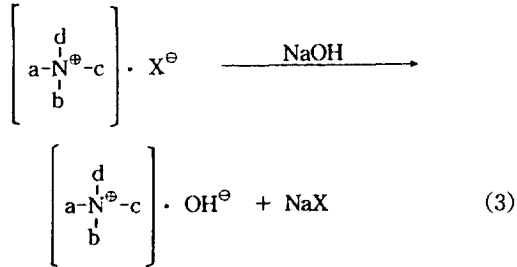
즉 카르보닐기의 탄소의 전자를 암모늄 양이온이 끌어내어 탄소가 이온을 발생하기 쉽게 고정화되어 식 (1)의 생성물이 얻어지고 욕(bath) 중의 알칼리인 OH^- 이 식 (2)에서와 같이 탄소 양이온과 결합하고 이것과 동시에 O-R'가 끊어지게 된다. 이 일련의 과정을 ①-③번의 순서로 식 (2)에 표기하였다.



식 (1), (2)를 종합해 볼 때, 감량촉진제가 먼저 PET 섬유의 탄소위치에 붙음으로써 탄소 양이온이 되어 감량촉진제를 쓰지 않을 때 보다 탄소위치가 활성화되고 다음 이 탄소 양이온에 OH^- 이 강력하게 결합함으로써 결국 감량촉진제는 가수분해 촉진의 촉매로서 거동하는 것이다.

단, 제4급 암모늄염인 알칼리성 매체 중에서는 식 (3)과 같은 형태로 되어 물에 대한 용해성이 약간 저하되나 2-6-1에서와 같이 감량가공의 산세정 공정에서 식 (4)와 같이 되어 결국 물에 대한 용해도가 증가되어 물로 세정

제거된다.



이상과 같은 반응메카니즘으로 감량촉진제는 PET 섬유의 감량촉매로서 거동함으로써, NaOH 및 감량촉진제 양쪽 모두의 사용농도를 적게 하여도 양호한 감량효과를 얻게 되는 것이다.

4. 결 론

감량촉진제를 제조할 목적으로 palmityldimethylbenzylammonium chloride(PDAC)와 palmityltrimethylammonium methyl sulfate(PTAM)를 합성하고 각각에 물을 가하여 PDAC와 PTAM에 각각 대응하는 감량촉진제 PDACW와 PTAMW를 제조하였다. 제조된 PDACW, PTAMW와 시판 중인 감량가공제인 DYK-1125를 각각 NaOH와 병용으로 PET 섬유에 감량가공 처리를 한 결과, 감량률은 PDACW>DYK-1125>PTAMW 순서로서 제4급 암모늄 황화물보다 제4급 암모늄 염소화물쪽이 훨씬 양호한 감량효과를 나타내었고, 제4급 암모늄 염의 종류에 따라 감량률에 큰 차이가 생김을 알았다. 또한 적정 처리농도는 약 8 g/l, 처리시간은 60-90분 및 처리액량비는 40 : 1-50 : 1이었고, PDACW는 DYK-1125와 비교하여 다소 양호한 감량효과를 나타내었으며, 특히 DYK-1125보다 초기감량률이 매우 높게 나타났다.

감 사

본 연구는 1993년 교육부 신소재 분야 학술연구비

지원과 관련된 연구의 일부로서 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Meredith, R.: *Text. Prog.*, **7**, 1(1975).
2. Davis, G. W., Everage, A. E. and Talbot, J. R.: *Fiber Producer*, **12**, 1(1984).
3. Ziabicki, A. and Kawai, H.: "High-Speed Fiber Spinning", Wiley-Interscience, New York(1984).
4. Hashimoto, T.: *Sen-I Gakkashi(Japan)*, **14**, 510(1958).
5. Hashimoto, T.: *Sen-I Gakkashi(Japan)*, **15**, 794(1959).
6. Kuriyama, S. and Korematsu, M.: *J. Soc. Fiber Sci. Technol.(Japan)*, **16**, 110(1960).
7. Gawish, S. M., Bourgeois, M. and Ambois, G.: *Am. Dyest. Repr.*, **74**, 36(1985).
8. Dave, J., Kumar, R. and Srivastava, H. C.: *J. Appl. Polym. Sci.*, **33**, 455(1987).
9. Datye, K. V. and Palan, B. H.: *J. Appl. Polym. Sci.*, **38**, 1447(1989).
10. Kim, A. S. and Kim, G. J.: *J. Korean Fiber Soc.*, **27**, 95(1990).
11. Gawish, S. M., Bourgeois, M. and Ambroise, G.: *Am. Dyest. Repr.*, **73**, 37(1984).
12. Gawish, S. M., Bourgeois, M. and Ambroise, G.: *Am. Dyest. Repr.*, **75**, 19(1986).
13. Park, H. S.: *J. Korean Oil Che. Soc.*, **10**(2), 29(1993).
14. Tanaka, H.: *Senshoku Kogyo(Japan)*, **25**(7), 350(1977).
15. Porter, M. R.: "Handbook of Surfactants", Chapman and Hall, New York(1991).
16. Shapiro, S. H. and Chefalo, T.: U. S. Patent, 3,175,008(1965).
17. Jungermann, E.: "Cationic Surfactants", Vol. 4, Marcel Dekker, Inc., New York(1970).
18. Park, H. S.: *J. Ind. Tech. Inst.*, Coll. Eng., Myong Ji Univ., **11**, 81(1992).
19. Hummel, D.: "Identification and Analysis of Surface-Active Agents by Infrared and Chemical Method", John Wiley and Sons Inc., Sydney(1962).
20. Fresenius, W., Huber, J. F. K., Pungor, E., Rechnitz, G. A., Simon, W. and West, Th. S.: "Spectral Data for Structure Determination of Organic Compounds", 2nd ed., Springer-Verlag, Berlin(1989).
21. Sai, I. R., Konsei, K. T. and Ryurei, S. I.: "Surfactant Handbook", 18th ed., Sankyo Tosho Co., Tokyo(1979).

22. Sanders, E. M. and Zeronian, S. H.: *J. Appl. Polym. Sci.*, **27**, 4477(1982).
23. Latta, B. M.: *Text. Res. J.*, **54**, 766(1984).
24. Masuda, T. R. and Shiozawa, K. O.: "Shinhan Sen-I Kako Kishuju", Jijin Shogan Co., Tokyo(1985).
25. Japan Oil and Fats Co.: "Surfactant Handbook", Kogaku Tosho Co., Tokyo(1987).
26. Tokiwa, F.: "Surfactants", Kao Corp., Tokyo(1983).