

일반강연 I-12

가용성 polyimide 합성 및 분리막 특성

김인철, 전종영*, 탁태문
 서울대학교 천연섬유학과
 *상주산업대학교 섬유공학과

1. 서론

상업적으로 널리 사용되고 있는 cellulose acetate, polysulfone 등과 같은 막 소재는 유기용매에 대한 화학적 안정성이 떨어지므로 새로운 막분리 소재가 필요로 되고 있다. 기계적 강도, 열적 안정성이 뛰어난 polyimide는 거의 모든 종류의 유기용매에 대한 안정성이 우수하여 비수계용 한외여과의 분야에서 높은 잠재력을 지니고 있다. 그러나, polyimide는 대부분의 유기용매에 녹지 않으므로 상전환방법에 의한 비대칭막을 제조하기가 어려웠다. 따라서 polyimide에 대한 연구는 이와 같은 가공성 문제를 극복하기 위해서 진행되어 왔다. 대부분의 polyimide는 완전히 이미드화되면 유기용매에 녹지 않고 유리전이온도가 너무 높아서 가공성이 떨어진다. polyimide의 합성은 polyamic acid 형태에서 열처리해서 얻어지고 있지만 polyamic acid 용액은 대기 중에서 매우 불안정하여 쉽게 가수분해가 일어나서 보관이 매우 어려운 단점이 있다. 이와 같은 문제점으로 인하여 soluble한 polyimide를 제조하거나 유리전이온도를 낮추는 쪽으로 연구가 진행되고 있다. soluble한 polyimide를 제조하기 위해서는 고분자 주쇄의 imide ring 간격을 멀리하고 측쇄에 bulky한 치환체를 도입하거나 공중합을 통해서 대칭성을 떨어뜨리거나 반복되는 규칙성을 줄여야 한다.

본 연구에서는 몇몇 극성용매에만 용해되고 다른 유기용매에는 안정성이 있는 polyimide를 제조하고 열적거동, 용해도, 점도 등을 측정하여 특성조사를 하였고 상전환법에 의해 polyimide막을 제조하여 그의 성능에 대하여 조사하였다.

2. 실험

soluble한 polyimide를 제조하기 위해서 dianhydride로서 pyromellitic dianhydride(PMDA), diamine으로 bis[4-(3-aminophenoxy)phenyl]sulfone (BAPS-m), m-toluylene diamine(TODA), 3,3'-diaminodiphenylsulfone (3,3' DDS)를 사용하여 homopolymer와 random, pseudo alternating, pseudo block copolymer를 제조하였다.

polyamic acid를 열적인 방법으로 polyimide를 제조하고 FT-IR을 통해 이미드 변화율을 계산하였다. 제조된 polyimide를 사용하여 상전환 방법에 의하여 막을 제조한 후 막성능을 측정하고 여러종류의 유기용매에 7일동안 침지시킨 후 막성능 변화를 조사함으로써 유기용매에 대한 안정성을 측정하였다. 중합은 용매로 N-methyl-2-pyrrolidone(NMP)을 사용하고 단량체 농도를 15wt%로 하여 2

5℃에서 5시간 동안 질소 기류하에서 진행하였다. inherent viscosity는 용매로 NMP를 사용하고 polyimide 농도를 0.5g/dl로 하여 30±0.01℃ 의 항온조에서 Ubbelohde 점도계를 사용하여 측정하였다. 열적거동은 TGA와 DMTA를 사용하였다.

3. 결과

단량체로서 PMDA, BAPS-m, 3,3'-DDS, TODA를 사용하여 특정 유기용매에 녹는 polyimide를 제조할 수 있었고 상전환법에 의해 막의 제조가 가능하였다. 대부분의 유기용매에 안정성이 우수하여 비수계용으로서의 막소재로 적합하였다.