

다층폴리이미드 필름 건조과정에서의  
상호확산 현상과 고분자 배향 연구

조병욱<sup>1,2</sup>, 안경현<sup>1,†</sup>, 이승종<sup>1</sup>

<sup>1</sup>서울대학교 화학생물공학부; <sup>2</sup>SK이노베이션 B&I 연구소  
(ahnnet@snu.ac.kr<sup>†</sup>)

다층 폴리이미드 (PI) 필름을 제조하는데 있어 각 층간의 접착특성에 직접적인 영향을 미치는 상호확산 현상과 고분자 배향의 변화에 대해 살펴보았다. 두 가지 poly(amic acid) (PAA) 용액 으로부터 2층 PI 필름을 제조하기 위해 두 층을 동시에 적층한 후 한 번에 건조하는 direct multi layer (DML) 건조방식과 각 층 건조를 반복하는 layer by layer (LBL) 건조방식을 사용 하였다. 이 때 PAA 사이에서 상호확산이 발생하는데 그 정도는 용매량과 두 PAA가 접촉하는 시간에 영향을 받는다. 용매 함량에 따른 PAA의 상호확산 속도를 관찰한 결과, 시간에 따른 상호확산 폭의 증가는 power law를 따르며 용매량이 많을수록 그 지수가 증가함을 확인하였다. 이로부터 DML 건조방식을 통해 제조된 2층 PI의 경우 LBL 방식보다 더 큰 상호확산 폭을 갖는 현상을 설명할 수 있었다. 이와 함께 PI의 배향 변화를 살펴보았다. PI 배향 차이는 각 층의 열팽창률에 영향을 미침으로써 계면 스트레스 정도를 결정하게 되는데, 상대적으로 강직한 구조를 갖는 아래층의 경우 건조조건에 따라 PI의 in-plane 배향도가 크게 달라짐을 확인 하였다. 특히 LBL 건조방식으로 2층 PI를 제조하는 경우, 아래층 PAA 용액의 건조 온도가 낮 으면 위층에 포함된 용매가 아래층으로 쉽게 확산될 수 있어 결과적으로 아래층 PI 사슬의 in-plane 배향도를 크게 낮추게 되었다.