

pH에 따른 고분자 전해질의 거동

최원희 신종호 박민태

태광화학공업(주)

고분자전해질들은 제지공정에서 건조지력제, 습윤지력제, 정착제, 보류제 등으로 널리 사용되어지고 있으며, 이러한 고분자전해질들이 보유하고 있는 관능기의 종류와 분자량에 따라 각각의 다른 특성을 발현하게 된다. 이중 관능기의 종류와 비율에 따라 결정되는 중요한 특성 중 한가지가 전하밀도이며, 이러한 전하밀도는 제지공정에 사용할 때 습부공정에서 매우 중요한 인자라 할 수 있다. 전하밀도는 고분자전해질의 분자구조와 단량체의 종류에 따라 다르며, 적용 pH의 조건에 따라 변화하게 된다. 3급 아민과 4급 암모늄을 관능기로 가진 고분자전해질의 경우 pH에 따른 전하밀도의 변화는 이미 잘 알려져 있는 바, 3급 아민을 작용기로 가진 양이온성 고분자전해질은 pH 9에 도달하면 양전하를 완전히 상실하고, 4급 암모늄을 작용기로 가진 양이온성 고분자전해질은 pH의 변화에 상관없이 양전하가 변하지 않는다고 보고되어 있다.

본 연구에서는 양이온성과, 양쪽이온성 고분자전해질들 중 Cationic PAM, Amphoteric PAM, PolyDADMAC, Epoxide polyamide resin, Epi-DMA copolymer 등을 시료로 사용하였으며, 양이온성 관능기의 종류가 다른 고분자 전해질을 이용하여 pH 변화에 따른 전하밀도의 변화를 검토하였다. 또한 일반적으로 중성 초지공정의 pH 조건은 7.0 ~ 8.0이며, 이 pH 조건에서 고분자전해질의 거동은 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서 양이온 관능기의 종류에 따른 고분자전해질들을 pH 7.8에서 보관시간에 따른 전하밀도의 변화를 조사하였으며, 전하밀도가 변화하는 양상에 따라 양이온성 관능기의 분자구조의 변화를 검토하였다.

pH 변화에 따른 전하밀도의 변화 결과로부터 3급 아민을 포함한 양이온성 고분자전해질 뿐만 아니라, 4급 암모늄을 포함한 일부의 양이온성 고분자전해질 또한 알카리 조건에서 전하밀도가 감소하며, 강한 알카리 조건에서는 음이온성 고분자전해질로 변화하는 현상을 관찰할 수 있었다. 이상의 결과들로부터 약 알카리(pH 7.5 ~ 8.0) 조건 하에서도 시간의 변화에 따라 4급 암모늄을 포함하는 고분자전해질의 전하밀도가 변화할 것이라 예측하였으며, 실험을 통해 그 사실을 확인하였다. 알카리 조건에서 전하밀도가 변하지 않는 4급 암모늄 고분자전해질과, 전하밀도가 변하는 4급 암모늄 고분자전해질의 분자구조를 비교해 볼 때, 그 원인은 4급 암모늄의 관능기가 고분자 연쇄로부터 가수분해 되어 나타나는 현상으로 판단된다.