

두 단계 배치공정을 통한 폴리도파민 나노입자의 대량생산 및 표면 코팅의 균열 완화방안

임연수¹, 심태섭^{1,2}, 김주민^{1,2,†}¹아주대학교 에너지시스템학과; ²아주대학교 화학공학과(jumin@ajou.ac.kr[†])

폴리도파민(Polydopamine)은 멜라닌과 성질이 유사하여 인공멜라닌이라고도 불린다. 특히 생체적합성과 친수성을 가지며 특정 파장을 흡수하는 성질로 광열치료, 친수성을 위한 기관 코팅 및 자외선 차단 등의 넓은 분야에 적용가능한 재료로 각광받고 있다. 폴리도파민은 염기성 환경에서 배치반응기를 통해 균일한 입자로 합성된다. 하지만 많은 미반응 전구체로 인하여 그 수율은 높지 않다. 본 연구에서는 폴리도파민 나노입자의 대량생산을 위하여 기존의 one-pot 공정을 핵 생성과 입자성장 두 단계로 나누어 진행하였다. 첫 번째 단계는 높은 pH 조건과 낮은 온도에서 빠른 반응으로 많은 양의 핵 생성을 촉진하며, 두 번째 단계는 낮은 pH 조건과 높은 온도에서 느린 반응으로 입자성장을 유도한다. UV-VIS와 FE-SEM 데이터로부터 반응물이 폴리도파민으로 전환되는 과정을 확인하였다. 한편, 코팅 공정의 고질적 현상인 균열의 원인 분석 및 해결을 위하여 대류를 통한 자가조립(convective self-assembly)과 딥코팅의 두 실험을 진행하였다. 이때 기존의 one-pot 공정으로 얻어진 균일한 폴리도파민 입자를 실험에 사용하였다. 코팅 결과 균열이 관찰되었고, PVA와 같은 친수성 고분자를 첨가하여 균열의 감소를 확인하였다. 코팅액의 입자농도와 코팅속도를 변수로 코팅필름의 두께를 제어한다면 높은 친수성과 뛰어난 광학적 특성의 기관 제작이 가능할 것으로 기대된다.