

콜로이드 용액의 Poiseuille 흐름에서 발견되는 수직응력 차이에 의한 입자 집속 현상의 발견과 이를 활용한 응용 연구

김부건, 김주민^{1,†}, 이성식², 유태현³, 김선형⁴, 김소윤⁵,
최수형⁶

아주대학교 에너지시스템학과; ¹아주대학교 화학공학과; ²취리히공과대학; ³아주대학교 응용 화학생명공학; ⁴LG화학; ⁵울산과학기술대학교 에너지화학공학과; ⁶홍익대학교 화학공학과

콜로이드 분산액은 페인트, 코팅제, 화장품 등과 같은 다양한 형태의 제품 및 혈액 등 생체 유체 등에서 쉽게 접할 수 있는 물질이다. 매질에 분산되어 있는 작은 크기의 콜로이드 입자들은 브라운 운동으로 인해 완화 현상을 가지게 되고, 근본적으로 점탄성 유체의 특성을 가지는 것을 의미한다. 그러나 고분자 용액과 달리 구형 입자로 구성된 콜로이드 분산액에서 발견되는 점탄성 유동 현상의 관찰은 매우 제한적이었다. 특히 수직 응력차가 중요한 역할을 하는 비뉴턴 유체 현상에 대한 실험적인 보고는 알려져 있지 않다. 본 연구에서는 나노입자로 구성된 콜로이드 분산액에서 비콜로이드 영역의 크기를 가지는 입자들이 압력차에 의해 구동되는 모세관 흐름에서 중앙으로 집속하는 현상을 관찰하고, 기존에 제시된 이론과 비교 하였다. 본 연구의 결과 현존하는 콜로이드 분산액의 유변학적 특성을 예측하는 이론들이 실험 결과와 잘 부합하였다.