

금 나노 입자를 이용한 마이크로 혼합 채널 설계 및 전산모사

의재신, 전원진, 신치범*
아주대학교 에너지시스템학부
(cbshin@ajou.ac.kr*)

미세유체역학의 이론에 기초한 마이크로 시스템은 순수 과학, 공학 및 의학 분야와 같은 다양한 분야에서 널리 활용되고 있다. 마이크로 시스템을 유용하기 위해서는 전산모사에 근거한 체계적인 설계가 요구된다. 특히, 외부의 추가 동력원이 없는 passive 혼합의 경우, 자연적인 흐름을 원활하게 유도하기 위한 설계도 고려해야 한다. 본 연구에서는 마이크로 채널내의 모세관 현상만을 동력원으로 이용하는 마이크로 시스템을 설계하였고, Fluent 6.1 을 기반으로 한 수학적 시뮬레이션을 수행하였다. 또한 시뮬레이션 결과에 대한 검증을 하기 위해서 PDMS (Polydimethylsiloxane) 소재의 마이크로 칩을 제작하였다. 시각적인 비교를 하기 위해서 금 나노 입자의 응집현상에 따른 색 변화를 응용하여 실제 칩에 적용하였다. CuSO₄용액과의 접촉 및 혼합을 통한 색의 변화를 토대로 시뮬레이션 결과와 비교 분석하였다. 실험 결과와 시뮬레이션 결과와 유사한 경향성을 나타내었고, 두 물질의 혼합 양상을 관찰하는데 추가적인 광학장비가 필요하지 않다는 점이 편리하였다. 또한 혼합하는 과정에서의 압력강하가 높지 않으므로 다른 마이크로 시스템 과의 집적화에도 적합하다는 것을 알 수 있었다.