

미세유체 반응기(micro-fluidic reactor)를 이용한 양자점 합성 및 인공지능망 적용 사례

이찬기†

고등기술연구원 신소재공정센터

(cglee@iae.re.kr†)

양자점은 입자크기가 엑시톤 보어 반경보다 작아 양자 구속 효과 (Quantum confinement effect)에 의한 비연속적인 에너지 준위를 가지는 반도체 나노결정으로 벌크 형태와 다른 전기적·광학적 특성을 나타낸다. 양자점은 입자의 크기에 따른 밴드갭 에너지 제어가 가능하며 발광 파장의 반치폭이 좁고 높은 발광 효율등의 장점을 가지고 있어 다양한 분야에서 양자점을 이용한 연구가 진행되고 있으며 특히, TV 광원 분야에서는 상업화가 완료 되었다. 현재 대부분의 양자점 합성 연구는 배치방식으로 진행되고 있으나 정확한 반응온도 및 시간 조절이 어려워 나노결정 결정도 및 균일도를 높이는 것이 어렵고 양자점의 성장에 대한 실시간 모니터링이 불가능하다. 그에 반해, 미세유체 반응기는 미세관을 이동하는 유체를 이용한 방법으로 미세관의 가열 속도 및 냉각 속도가 빨라 반응 온도 조절이 용이하여 가열온도 및 가열시간의 정밀한 제어가 가능하며 유체에 대한 분석을 통하여 실시간 모니터링이 가능하다. 또한, 프로그래밍이 가능한 펌프 및 가열장치를 사용할 경우, 자동으로 다양한 조건의 실험을 단시간에 수행 및 분석이 가능하여 빅데이터를 구축할 수 있으며 분석결과를 자동으로 해석하여 학습하고 새로운 실험 조건 도출이 가능한 인공지능망을 접목 시 최적화 조건 도출 시간을 획기적으로 줄일 수 있다.