

POLYMER SCIENCE and TECHNOLOGY

액상 고분자 자기조립의 원리와 응용

(The Principles and Applications of Self-Assembly of Polymers in Solution)



양상희(Sanghee Yang)

2014 서울대학교 화학부 (학사)
2020 서울대학교 화학부 (박사)
2023 University of Minnesota
(Post-Doc.)
현재 인하대학교 화학과 조교수



고종국(Jongkuk Ko)

2012 서울대학교 화학생명공학부 (학사)
2018 서울대학교 화학생명공학부 (박사)
2021 고려대학교 화학생명공학과
연구교수
2023 Max Planck Institute for IS,
(Post-Doc.)
현재 가천대학교 화학생명배터리공학과
조교수

고분자 나노 구조체는 전자 소재, 에너지 저장 장치, 촉매, 바이오 센서 등 다양한 분야에서 중요 소재로 활용됩니다. 액상에서의 고분자 자기조립은 다양한 크기와 모양의 나노 구조체를 쉽게 합성할 수 있는 전략이며 특히 결정성 고분자는 자기조립을 통해 결정 구조를 형성하여 고분자 나노소재에 높은 기계적 강도와 열적 안정성을 제공합니다. 그러나 고분자의 분자량 분산도, 낮은 용해도, 복잡한 사슬 움직임, 그리고 사슬 간 약한 비공유 결합은 균일한 결정 형성을 방해하고 나노 구조체의 크기 및 모양 조절을 어렵게 합니다. 따라서 액상 나노 구조체의 크기와 모양을 조절하고 목표 물성의 소재를 합성하기 위해서 고분자 결정화 과정에 대한 이해와 자기조립 속도 조절 전략이 필요하며, 이와 관련하여 액상 고분자 자기조립의 원리를 이해하는 동역학 연구가 선행되어야 합니다.

하이드로겔의 표면에서도 유사한 형태의 액상 자기조립이 관찰되며, 액상 자기조립의 이해와 적절한 응용은 하이드로겔을 기반으로 한 다양한 분야에서 중요하게 작용하게 됩니다. 하이드로겔은 3차원의 네트워크 구조를 가지는 친수성 고분자와 그 주위를 채우고 있는 물로 구성되어 있는 재료로, 내부에 물이 50% 이상으로 많은 양을 차지하고 있습니다. 이 때문에, 하이드로겔의 표면은 일반적인 고분자와 달리 유동성을 가지는 고분자 사슬과 수화층으로 이루어진 독특한 구조를 가지게 됩니다. 이러한 하이드로겔을 바이오메디컬, 에너지, 전자, 로봇 분야 등에서 다양하게 활용하고자 하고 있으며, 이를 위해서 가장 중요한 핵심은 하이드로겔 표면에서의 자기조립 현상을 잘 제어하고, 다른 물질과 적절하게 결합시키는 것입니다. 이와 관련하여, 하이드로겔 표면의 자기조립을 기반으로 한 선택적 표면 제어 및 복합체화 기술과 관련된 최근 연구 동향을 소개하고, 이를 실제로 다양한 분야에 적용된 연구를 소개하고자 합니다.

본 특집이 액상 고분자 자기조립 분야에 관심이 있는 다양한 분들에게 유용한 자료가 될 수 있기를 바랍니다. 마지막으로 바쁜 일정에도 훌륭한 원고를 집필해 주신 여러 저자분께 깊은 감사의 마음을 전합니다.

