

## 하이드레이트 종자 용액과 탄화수소 가스를 이용한 수소 하이드레이트 형성

이원형, 강동우, 안윤호<sup>1</sup>, 이재우<sup>†</sup>KAIST; <sup>1</sup>숭실대학교(jaewlee@kaist.ac.kr<sup>†</sup>)

가볍고 폭발성이 높아 안전하게 저장하기 어렵다는 수소의 단점을 해결하기 위한 대안으로 물 분자가 객체 분자를 포접하는 격자 구조의 화합물인 가스 하이드레이트가 대두되고 있다. 본 연구에서는 교반 등의 에너지 소모가 극심한 일체의 과정 없이 정적인 반응 조건 내에서 수소 하이드레이트를 빠르게 형성시키는 방안을 제시한다. 구조 II 하이드레이트를 형성하는 액상 촉진제를 소듐 도데실 설페이트 (SDS)와 함께 혼합하여 얼렸다 녹이면 하이드레이트 종자 용액이 형성된다. 이 종자 용액을 이용하여 메탄-수소와 에탄-수소 혼합 하이드레이트를 형성시켰을 때 유도 시간 없이 빠르게 하이드레이트의 성장이 시작되는 것을 확인하였다. 메탄 분자는 하이드레이트의 큰 동공과 작은 동공에 모두 포접되어 수소 분자의 포접률이 매우 낮았다. 반면 에탄 분자는 하이드레이트의 작은 동공에는 포접될 수 없기 때문에, 작은 동공이 모두 수소 분자의 포접에 사용될 수 있어 수소의 포접률이 매우 높았다. 친수성의 THF를 촉진제로 사용하였을 때에는 하이드레이트의 튜닝 효과가 발생하여  $\beta$  구조의 하이드레이트가 형성되었다. 반면 소수성인 CP를 사용하였을 때에는  $\beta$  구조의 하이드레이트가 형성되었다. 큰 동공은 대부분 에탄 분자에 의해 포접되기 때문에, 단위 구조당 더 많은 수의 작은 동공을 가지고 있는  $\beta$  구조의 하이드레이트가 수소 저장에 더 유리함을 확인하였다.