

## 그래핀을 포함한 초탄성 하이드로젤의 구성방정식 및 삼투압변화

김서균, 김소리, 이현상†

동아대학교

(heonlee@dau.ac.kr†)

온도변화나 빛에 의해서 부피가 변화하는 초탄성 GO/PNIPAm 하이드로젤을 합성하였다. 합성된 하이드로젤의 탄성은 상온근처에서는 변형되는 단면의 관성모멘트 변화에 의해 결정되는 것을 입증하였다. 즉, 모양의 변화(상대적인 면적의 변화량)가 하이드로젤의 초탄성 거동에 주 역할을 하는 것을 보였다. 임계온도 이상에서는 하이드로젤은 변형량이 큰 경우에 압축특성을 나타내었으며, 따라서 압축과 수반된 조성의 변화로부터 발생하는 삼투압의 변화량이 있을 것으로 예측하였으며, 실험으로 측정된 제1수직응력차이로부터 삼투압의 변화에 의한 응력을 구하였다. 그래핀이 포함되더라도 혼합엔트로피의 변화량은 크지 않은 반면에 혼합엔탈피의 변화량은 예견되므로, 그래핀을 포함한 삼성분계의 자유에너지는 플로리의 식을 확장하여 적용할 수 있으며, 이로부터 계산된 삼투압의 변화는 측정된 삼투압의 변화량과 경향이 일치하였다. 이상의 연구로부터 임계점 이하 및 임계점 이상의 온도에서 삼투압을 고려한 초탄성 하이드로젤의 구성관계식을 완전하게 나타내었으며, 변형량이 매우작은 영역 뿐만 아니라 (Neo Hookean regime), 부피가 1/8로 줄어드는 매우 큰 변형량을 수반한 경우의 구성방정식을 완전하게 나타내었다.