

헤테로폴리산  $H_nXM_{12}O_{40}$  (중심원소  $X = P, Si$ ,  
 배위원소  $M = W, Mo$ .)을 이용한 과당으로부터  
 5-Hydroxymethylfurfural의 탈수화 반응 연구

백자연, 윤형진, 김남동, 최영보, 이종협\*  
 서울대학교  
 (jyi@snu.ac.kr\*)

최근 석유의 고갈 문제로 인한 대체 에너지 개발 연구가 활발히 진행되고 있다. 그 중 바이오매스는 고갈될 우려가 없고 이산화탄소의 배출량을 억제할 수 있다는 장점으로 각광 받고 있다. 바이오매스의 대표적인 물질인 전분질계와 셀룰로오스계로부터 얻은 과당은 물 세분자가 제거되는 탈수화 반응을 통해 5-Hydroxymethylfurfural (HMF)로 전환될 수 있다. HMF는 에너지 밀도가 높은 연료로 쓰일 수 있으며 화학 산업에서 가치 있는 원료 중간체로 그 사용이 매우 유용하다. 이 연구에서는 균일 촉매가 아닌 비균일 촉매인 헤테로폴리산을 이용하여 높은 HMF 수율을 얻고자 하였다.

헤테로폴리산은 중심원소와 배위원소가 치환됨에 따라 산 특성이 조절된다는 특징을 갖는다. 따라서 이 연구에서는 중심원소와 배위원소가 치환된 네 종류의 헤테로폴리산  $H_nXM_{12}O_{40}$  (중심원소  $X = P, Si$ , 배위원소  $M = W, Mo$ .)을 과당으로부터 HMF로 전환하는 탈수화 반응에 적용하고 그 반응 활성을 비교하였다. 헤테로폴리산의 산 세기는 중심원소가 P, 배위원소가 W일 때 더 높은 산 세기를 나타내었으며 산 점의 수는 이와 반대되는 경향을 보였다. 과당이 HMF로 전환되는 탈수화 반응은 헤테로폴리산의 산 특성과 음이온의 softness와 밀접한 관련이 있으며 이러한 특성들이 상쇄 작용하여 네 종류의 헤테로폴리산 촉매는 비슷한 활성을 보이는 것으로 나타났다.