

3차원 구조의 중형기공 탄소물질의 제조 및 리그노셀룰로오스 직접전환을 통한 당알코올 생산에의 응용

박대성, 윤다님, 오석일¹, 신용안¹, 이종협*

서울대학교; ¹GS-Caltex 기술연구소

(jyi@snu.ac.kr*)

리그노셀룰로오스를 석유화학공정에 필요한 화합물로 전환하는 촉매반응은 에너지 산업에서 매우 중요한 기술중의 하나이다. 리그노셀룰로오스의 구성성분 중 셀룰로오스는 수많은 포도당 단위체가 강한 수소결합을 이루어 사슬구조를 이루기 때문에 단위 화합물로의 전환이 매우 어렵다. 이를 해결하기 위해 3차원 구조의 다공성 탄소재료 (CNE)를 제조하여, 탄소표면의 많은 수산화기를 이용하여 고분자형태의 반응물의 접근성을 증가시키는 한편, 균일하고 큰 3차원 열린기공을 통해 당알코올류의 생산 수율을 높이고자 하였다. 제조된 탄소재료에 백금 나노입자를 담지한 촉매 (Pt/CNE)를 이용하여 가수분해반응, 수소화반응을 통한 셀룰로오스 전환에 응용한 결과 76%의 매우 높은 C6-당알코올 수율을 얻었으며, 오크나무 분말을 직접 전환하였을 때에도 약 25%의 C5-C6 당알코올을 얻을 수 있었다. Pt/CNE 촉매는 CNE담체의 균일한 크기의 기공 및 많은 수산화기능기로 인해 수소의 스페이싱 현상을 일으켜 셀룰로오스 분해에 높은 성능을 보였고, 열린기공구조를 통해 생성된 글루코오스를 당알코올로 전환하는데 좋은 성능을 보이는 것을 확인하였다. 또한 Pt/AC (Activated Carbon), Pt/CMK-3 촉매와의 비교실험을 통해 촉매 표면 및 기공 구조에서의 셀룰로오스 전환 메커니즘을 규명하였다. (본 연구는 산업통상자원부 “산업원천기술개발사업 (10033352)”의 지원으로 수행되었습니다.)