

Hydrodeoxygenation of lignin-derived pyrolysis oils over Ru-based catalysts

정경빈^{1,2}, 제정호^{1,†}, 전철호²¹KIST; ²연세대학교(jjae@kist.re.kr[†])

바이오매스는 화석연료의 고갈과 환경문제에 대응하여 연료와 화학물의 기반으로 제안되고 있다. 바이오매스는 재생 가능하고 지구상에 풍부하며 환경 보존적이라는 장점으로 인해 바이오매스를 에너지원으로 사용하고자하는 연구가 많이 진행되고 있다. 특히 바이오매스의 열분해를 통한 액상 오일 전환 후 수첨탈산소 반응을 통해 수송용 연료로 업그레이드 하는 공정은 지난 십년간 꾸준히 연구되어져 왔다. 본 연구에서는 실제 목질계 리그닌의 열분해를 통해 획득한 열분해 오일의 수첨탈산소 반응 특성 연구를 귀금속 Ru 기반의 촉매를 사용하여 수행하였다. 먼저 리그닌 단량체인 구아이어아콜을 원료로 사용하여 Ru 기반의 최적 금속/지지체 조합을 찾는 연구를 수행하였으며, RuReOx/MWCNT와 RuReOx/MesoZSM-5가 구아이어아콜의 탈산소화에 가장 우수한 성능을 보여준다는 것을 확인하였다. 최적 촉매를 실제 리그닌 오일의 수첨탈산소 반응에 적용하였고, 다양한 반응 조건들 (용매, 온도, 수소압력, 시간)이 수첨탈산소 효율에 주는 영향을 EA 분석을 통해 확인하였다. 최적 반응 조건에서 리그닌 오일의 O/C비를 0.1 이하로 감소시킬 수 있었으며, 다른 촉매 대비 RuReOx/MWCNT 촉매의 높은 수첨탈산소 활성을 규명하기 위해 XRD, XPS, STEM-EDX, TPR, BET, NH₃-TPD 등의 특성 분석을 실시하였다.