

셀룰로스 기반 Ethyl levulinate 생산 공정설계

김주연, 변재원, 김동인, 한지훈[†]

전북대학교

(jghan@jbnu.ac.kr[†])

목질계 바이오매스는 화석 연료 자원을 대체하여 탄소 기반의 연료와 화학제품을 생산 할 수 있는 재생 가능한 자원이다. 목질계 바이오매스 유도체는 바이오 연료 및 바이오 의약품, 식품 성분, 바이오 용매와 같은 유용한 화학 제품 생산을 위해 사용될 수 있다. 최근에, 목질계 바이오매스 유도체의 다양한 활용처로 Alkyl levulinates 합성에 관한 연구가 활발히 보고되고 왔다. 그 중 ethyl levulinate (EL)는 바이오 연료 및 용매로 전환 가능한 γ -valerolactone (GVL) 제조를 위한 전구체로서 사용될 수 있다.

본 연구에서는 저농도의 황산 촉매와 함께 $Al(OTf)_3$ 염과 에탄올 용매를 활용한 목질계 바이오매스 유래 셀룰로스 기반 EL 생산 전략을 제시한다. 셀룰로스의 EL 합성 실험 데이터를 바탕으로 전환공정을 설계하였고, 기-액 상평형 실험 데이터를 바탕으로 에탄올과 EL를 회수하는 분리공정을 설계하였다. 전체 공정에서 필요한 에너지 요구량을 최소화 하기 위한 열 교환망을 구축하였고, 부산물들은 공정의 에너지원으로 사용되었다. 시뮬레이션 결과를 바탕으로 개발된 셀룰로스기반 EL 공정의 경제적 분석을 통해 GVL 생산을 위한 전구체로서 EL의 활용이 경제적으로 경쟁력 있는 대안임을 시사한다.