글리세롤을 이용한 최적 수소 생산 공정 설계: ATR vs. SR

박정필, 문동주[1], 신동일*
명지대학교; [1]KIST
(dongil@mju.ac.kr*)

연료전지, 수소 자동차, HCNG의 중요성이 부각되고, 수소 에너지의 사용량이 증가하면서 안정적으로 수소를 공급할 수 있는 수소 에너지 인프라 구축의 필요성이 대두되고 있다. 하지만 기존 수소 생산 방식은 화석연료를 이용하여 만드는 방법이 대부분이기 때문에 경제성 및 안전성, 환경적인 면에서 경쟁력이 떨어진다. 이에 따라 본 연구에서는 바이오 디젤의 부산물인 글리세롤을 이용한 수소 생산 공정의 최적 설계를 목표로 관련 시뮬레이션을 진행하였다. 여러 가지 수소 생산 방법 중에 현재 가장 많이 사용하고 있는 SR(Steam Reforming) 방식은 주 반응물인 글리세롤 외에 Steam만 사용한다는 장점을 가지고 있지만 반응기 내부의 주 반응이 흡열반응이고, Steam을 생산해야 하기 때문에 많은 에너지가 필요하다는 단점이 있다. ATR(Autothermal Reforming)의 경우에는 반응에 필요한 반응물이 글리세롤과 Steam 외에도 추가적으로 산소가 필요하다는 단점이 있지만 SR 과는 달리 발열반응과 흡열반응이 동시에 일어나기 때문에 발열반응에서 생긴 에너지를 흡열반응에 사용하여 에너지 투입량이 줄어든다는 장점이 있다. 이 두 방법에 대하여 공정 시뮬레이션 프로그램인 UniSim을 이용하여 시뮬레이션을 진행하고, 그에 대한 경제성 평가를 진행하여 수소 에너지 인프라 구축에 있어서 최적의 생산 방법을 제안하였다.