

Process modeling and simulation for hydrogen fuel production using nuclear power

임영일*

한경대학교 화학공학과

(limyi@hknu.ac.kr*)

수소연료는 현재 주에너지원으로 사용하고 있는 화석연료를 대체할 수 있는 에너지원으로 기대를 모으고 있지만, 아직까지 가격경쟁력이 있고, 경제성있는 수소생산공정이 상용화되어 있지않다. 향후 도쿄의정서에 따라 우리나라도 이산화탄소배출량을 줄여야 되는 상황에서 수소연료와 같은 대체 에너지개발은 매우 시급한 실정이다.

한국은 2004년 기준으로 전체 전력생산의 36%를 원자력에 의존한다. 원자력의 고온 열원을 이용하여 경제성있는 수소생산공정의 개발은 전세계적으로 많은 연구가 진행중이지만, 수용성 두상에서 열 화학적 물분해순환 (thermochemical water splitting cycle) 기작은 정확히 밝혀지지 않고 있다. 열 화학적 물분해 순환공정중 Sulfer-Iodine cycle (SI cycle) 은 미국과 일본에서 많은 연구가 진행중이다 (Brown et al., 2003; Kasahara., 2004).

원자력의 고온 열원을 이용한 황산-요드 열화학적 물분해 순환공정 (SI cycle process)은 Bunsen 반응기, HI 분해반응기, 양이온교환분리막 (cation-exchange membrane), HI 분리 증류탑 (HI distillation column) 등으로 구성된다. 반응기에서의 반응기작에 대한 모델링, 분리공정에서의 열역학적 평형예측을 통하여 공정을 모델링하고, 모사할 수 있는 공정 모사기 (process simulator)를 개발하고 이 모사기를 이용하여 공정 최적화 (process optimization)을 수행함으로써 원자력을 이용한 수소연료생산공정의 개발을 선도할 수 있으리라 기대된다.