

## 열화학적 수소 제조를 위한 IS-Cycle의 황산분해반응 연속운전 조건

전동근, 이기용, 이관영, 이병권<sup>1</sup>, 정광덕<sup>1</sup>, 공경택<sup>1</sup>, 안병성<sup>1</sup>,

김홍곤<sup>1,\*</sup>

고려대학교; <sup>1</sup>한국과학기술연구원

(hkim@kist.re.kr\*)

수소는 재생 가능한 에너지 자원으로서, 청정성과 고효율성을 가진 미래지향적 대체 에너지이다. 지금까지 제안된 열화학적 물 분해에 의한 수소제조법들 중에서 요오드-황 사이클(Iodine-Sulfur cycle)을 이용한 수소 생산공정이 산업적 실현 가능성이 높은 것으로 생각되고 있다. IS 사이클은 원자로 중 HTGR(high temperature gas-cooled reactor)의 고온 폐열을 열화학적 물 분해에 이용하여 수소를 제조하는 closed cycle system으로서, 다음의 세 가지 반응단계가 순환적으로 맞물려 구성된다:

- i) Bunsen 반응 ( $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$ ),
- ii) HI 분해반응 ( $2\text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2$ ),
- iii)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  분해반응( $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ )

본 연구에서는 원료로 투입되는  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , HI,  $\text{I}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ 의 혼합액으로부터  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 을 분리하고 농축한 후 고온 기상축매반응에 의해  $\text{SO}_2$ 로 전환시키는 황산분해반응 부분에 대한 상압 연속운전을 수행하여 운전조건 변화에 따른 축매의  $\text{SO}_2$ ,  $\text{O}_2$  제조수율 변화를 조사하였다. 아울러, 1 mol/hr수소 생산에 대한 각 단위장치의 최적운전조건 범위와 필요열량을 조사하여 단위장치 및 연속공정에 대한 물질수지, 에너지수지 등 장치설계의 기초자료를 제시하였다.