

### 황산분해 반응에서의 Granule형 FeCu/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 이성분 촉매의 활성도 및 내구성 조사

윤영곤, 이창하, 이기용<sup>1</sup>, 유계상<sup>2</sup>, 김창수<sup>2</sup>, 공경택<sup>2</sup>, 정광덕<sup>2</sup>, 김홍곤<sup>2,\*</sup>  
연세대학교; <sup>1</sup>고려대학교; <sup>2</sup>한국과학기술연구원  
(hkim@kist.re.kr\*)

황-요오드 사이클(Sulfur-Iodine cycle)은 물 분해온도를 900°C 이하로 낮춘 대표적인 열화학적 물 분해 수소 제조 방법이다. 이는 집열된 태양열이나 원자력 발전소의 고온가스로에서 배출되는 900°C 이상의 열화학공정으로 미래의 수소경제 사회를 지원하는 중요한 수소 생산기술 중 하나로 기대되고 있다. IS-cycle은 다음 세 단계 화학반응으로 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) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 분해반응 ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ). 황산에서 SO<sub>2</sub>로의 전환반응은 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 흡열분해반응( $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ )과 SO<sub>3</sub> 촉매분해반응( $\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2$ )으로 구성되는데, 이 중 반응 iii)이 850°C 고온에서 진행된다. 그러므로 고온, 고압 조건에서 활성과 내구성이 유지되는 촉매의 개발은 IS-Cycle 개발의 핵심기술이다. 연구결과 입상형 이원금속촉매 CuAlO<sub>x</sub>는 입상형 상용촉매보다 우수한 활성과 내구성을 나타냈다. 그러나 750°C 이하에서는 금속황화물 형성에 의해 활성이 저하되었다. 따라서 내산성이 우수한 BaSO<sub>4</sub> Surface-Coating으로 금속소실을 방지함으로써 촉매의 저온활성유지를 위한 개선방법을 연구하였다. 실험시 외경 약 1mm의 구형 FeCu/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 이원촉매를 합성하여 물성을 조사하고, 황산분해반응에 대한 촉매활성과 내구성을 상용 Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 촉매와 비교, 분석하였다.