

알루미나에 담지된 FeCuO_x 이성분촉매의 황산분해반응 특성

전동근, 이기용, 이관영, 이병권¹, 정광덕¹, 공경택¹, 안병성¹,
김홍곤^{1,*}

고려대학교; ¹한국과학기술연구원
(hkim@kist.re.kr*)

원자력에서 배출되는 고온 열을 이용하여 물로부터 수소를 생산하는 열화학프로세스는 미래의 수소 경제를 지원하는 중요한 수소 생산기술의 하나이다. 요오드-황 사이클(Iodine-Sulfur cycle, IS-cycle)은 물 분해온도를 900°C 이하로 낮춘 대표적인 열화학적 수소제조 방법으로, 집열된 고온의 태양열이나 950°C 이상에서 작동하는 원자력 발전소 고온가스로(HTR: High Temperature Gas-cooled Reactor)의 냉각제인 He가스의 고온, 고열을 에너지원으로 활용한다. IS-cycle은 다음의 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) 황산 분해반응 ($\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$).

황산 분해반응은 열적으로 진행되는 H₂SO₄ 분해 ($\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$)와 촉매반응에 의해 진행되는 SO₃ 분해 ($\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2$)로 구성되는데, 이 중 SO₃의 촉매분해반응이 IS-cycle중 가장 높은 온도에서 진행된다. 따라서, 열적 내구성과 황 피독에 대한 화학적 내구성이 크며 SO₃ 분해활성이 높은 고온용 촉매의 개발은 IS-cycle개발의 성공요소 중 하나이다. 본 연구에서는 Al₂O₃를 담체로 한 Fe, Cu 이성분촉매의 H₂SO₄ 분해특성과 내구성에 대해 조사하였다. 여러 조성의 이성분촉매는 공침법을 사용하여 제조하였고, 온도와 GHSV에 변화를 주며 촉매활성도 변화를 조사하였다.