

매체 순환식 수소 생산공정의 산소 운반체의 반응성 향상 및 메커니즘 제시

조원철, 강경수*, 박주식, 정성욱, 김종원

한국에너지기술연구원

(kskang@kier.re.kr*)

Cyclic steam-iron 공정은 순수한 CO₂ 포집과 동시에 순수한 수소 생산이 가능하게 하며 소규모 공정도 유리하다. 산소 운반체의 3단계 물 분해 사이클로 산화철 (Fe₂O₃)을 사용한다. 천연 가스 또는 합성 가스가 일반적으로 산화 철 환원제로 사용되며 가스는 간접적으로 이산화탄소 (CO₂)와 수증기를 생성하는 연료 반응기 (FR)에서 연소된다. 산화 철의 환원형태는 (FeO 또는 FeO/Fe) 다음의 증기 반응기 (SR)에서 증기에 의해 산화되는 동시에 수소를 생산한다. 마지막으로, 부분적으로 산화된 Fe₃O₄는 Riser내의 공기 (O₂)와 반응 시킴으로써 원래의 형태(Fe₂O₃)로 돌아간다. 화학 루프 공정에서 중요한 문제는 산소 운반체와 반응기 설계안 개발이다. 산소 운반의 중요한 특성은 충분한 산화 환원 반응의 속도, 수소 증기 변환률 및 탄소 형성의 정도와 고체-기체의 접촉 패턴이다. 산소 운반체의 반응 속도가 시스템 효율 및 타당성을 결정지므로 산소 운반체의 반응 속도를 향상 시키기 위한 방법과 반응 메커니즘을 제시하고자 한다.