

석탄가스의 금속매체 순환기술을 통한 수소제조 특성

진경태*, 서용원, 조성호, 류호정, 이창근
한국에너지기술연구원
(gtjin@kier.re.kr*)

본 연구에서는 석탄 가스화기에서 생성된 석탄가스로 수소를 제조하는 방법중의 하나인 금속매체의 산화-환원 반응을 이용하는 방법에 대하여 연구하였다. 석탄가스 중의 CO와 H₂는 금속산화물을 금속으로 환원시키고, CO₂와 물만 생성되므로 냉각에 의해 CO₂를 분리할 수 있으며, 환원된 금속에 물을 통과시키면 물은 금속을 산화시키면서 수소를 생성한다. 금속의 산화반응에서는 물과 수소만 생성하기 때문에 냉각하여 물을 제거하면 고 순도의 수소를 제조할 수 있다. 본 공정의 장점은 기존의 메탄-스팀 리포밍, 석탄 가스화 후에 Water Gas Shift반응, Shift 반응, 수소-분리 정제 공정을 단순화할 수 있으며, 취급하는 입자가 단일한 금속 매체만을 사용하는 산화-환원 반응공정으로 대체할 수 있으며, CO₂의 분리와 고 순도의 수소를 얻을 수 있다는 것이다.

산화-환원에 사용한 반응기는 내경이 2 cm인 석영관을 유동층 반응기로 사용하였으며, IR Heater를 사용하여 반응온도 ~900 °C까지 상승시켜, 각 반응온도에서 매체의 환원 및 물에 의한 산화반응을 수행하여 공정설계 자료를 얻는 것을 목적으로 수행하였다. 사용한 매체로는 NiO-bentonite, NiO/NiAl₂O₄, CoMo/Co₂O₃, NiO/Fe₂O₃/bentonite, Fe₂O₃/bentonite, 상용 Reforming Redox 촉매를 사용하여, H₂에 의한 환원, 물에 의한 산화반응을 수행하여, 각 매체의 성능을 평가하였다.