

유동층 반응기에서 금속매체에 의한 수소제조 특성

진경태*, 이승용, 조성호, 이창근

한국에너지기술연구원

(gtjin@kier.re.kr*)

연료로 사용되는 환원제로 금속매체를 환원시키고 이를 물로 산화하여 수소를 제조할 때 금속매체에 따른 반응특성을 연구하였다. 석탄가스 중의 CO와 H₂는 금속산화물을 금속으로 환원시키고, CO₂와 물만 생성되므로 냉각에 의해 CO₂를 분리할 수 있다. 또, 환원된 금속과 물과의 반응에서는 수소와 미반응 물만 존재하기 때문에 냉각하여 물을 제거하면 고 순도의 수소를 제조할 수 있다. 본 공정의 장점은 기존의 메탄-스팀 리포밍에 의한 수소제조기술보다 공정이 단순하고, 취급하는 입자가 하나이며, CO₂의 분리와 고 순도의 수소를 얻을 수 있다.

산화-환원에 사용한 유동층 반응기는 내경이 2 cm인 석영관을 사용하였으며, IR Heater를 사용하여 각 반응온도에서 매체의 환원 및 물에 의한 산화반응에 따른 매체의 산화-환원 특성과 환원제의 반응성, 물에 의한 수소의 전환율 특성을 얻었다. 사용한 매체로는 NiO-bentonite, NiO/NiAl₂O₄, CoMo/Co₂O₃, NiO/Fe₂O₃/bentonite, Fe₂O₃/bentonite, CuO/bentonite 등이며, H₂에 의한 환원, 물에 의한 산화반응을 10회의 반복실험을 수행하여, 매체의 재생성을 관찰하였다. 또, 환원제로 CO에 의한 환원과 물에 의한 산화실험을 수행하여, 환원제에 따른 반응특성을 살펴보았다.

NiO매체는 환원특성이 우수하였으나, 물에 의한 산화반응이 상대적으로 저조하였으며, Fe₂O₃매체는 물에 의한 산화반응은 우수하나, 매체가 환원될 때, 매체의 전환율이 아직 낮은 상태에서 환원제의 전환율이 낮아지는 현상을 보였다.