

Ni-Fe-Al ( $\text{NiFe}_2\text{O}_4/\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 금속산화물 촉매에서 매체순환식 건식개질을 이용한  $\text{H}_2/\text{CO}$  비율이 조절된 합성가스와 일산화탄소의 동시 생산

김이걸, 임현석, 이민범, 이재우<sup>†</sup>

KAIST

(jaewlee@kaist.ac.kr<sup>†</sup>)

매체순환식 건식개질은 온실가스(메탄, 이산화탄소)를 GTL활용에 용이한 조성비( $\text{H}_2/\text{CO} = 2$ )을 갖는 합성가스와 일산화탄소를 동시에 생산할 수 있는 사이클 공정으로 주목받고 있다. 그러나 매체순환식 반응에서 이용되는 고성능의 산소공여입자를 합성하기 위해서는 주로 귀금속 또는 란타늄 원소의 값비싼 재료를 필요로 한다. 본 연구에서는 메탄분해반응에서 생성되는 탄소를 반응중간물로 이용하여 비교적 저렴한 전이금속기반 산화물에서도 높은 성능을 달성하였다. 졸-겔방법으로 합성한 Ni-Al, Fe-Al, Ni-Fe-Al의 금속산화물 촉매에서 Ni-Al은 Ni입자의 응집으로 인한 촉매 비활성을 보였으며 Fe-Al에서는  $\text{H}_2/\text{CO}$  비율을 보정하기 위한 feed의  $\text{CO}_2$  양이 일정 지점을 넘었을 때 촉매 활성이 급격히 줄어드는 모습을 보였다. 반면 Ni-Fe-Al은 입자의 응집을 보이지 않았으며 높은  $\text{CO}_2$  분압에서도 활성이 유지되어 99%의  $\text{CH}_4$  conversion (1<sup>st</sup> step), 86% CO purity (2<sup>nd</sup> step)를 20 사이클 동안 달성하였고 매체순환식 건식개질에 적용될 수 있는 우수한 재료임을 확인하였다.