

매체순환식 가스연소기용 산소공여입자(OCN703-1100)의 산화, 환원 반응특성 해석

류호정, 윤필상¹, 최정후^{1,*}
한국에너지기술연구원; ¹건국대학교
(choijhoo@konkuk.ac.kr*)

매체순환식 가스연소기에 사용되는 Ni계 산소공여입자의 산화, 환원 반응특성을 해석하였다. 산소공여입자의 산화반응에는 산소와 질소의 혼합기체가 사용되었으며, 환원반응에는 메탄과 질소의 혼합기체가 사용되었다. 실험기기는 TA-Instrument사의 TGA 2950을 사용하였다. 실험 변수는 반응온도(700 - 900 °C), 산소농도(4 - 21%), 메탄농도(5 - 100%)이었다. 반응에 사용된 산소공여입자는 70 wt%의 NiO가 함유되어있으며, 입경은 0.106 - 0.212 mm이다. 산소공여입자의 산화, 환원반응의 적절한 반응모델을 선정된 후 각 반응에서 활성화 에너지 및 산소와 메탄에 대한 반응 차수를 구하였다. 산소공여입자의 환원반응은 탄소 침적으로 인한 최대 전환률의 변화가 있었으며, 온도와 메탄의 농도에 대한 환원반응의 최대 전환률을 고찰하였다. 산소공여입자의 산화, 환원 반응의 적절한 반응모델은 shrinking core model의 reaction control이었다. 산화반응 활성화 에너지는 16.32 kJ/g mol 이며 산소에 대한 반응차수는 0.76승 이었다. 환원반응 활성화 에너지는 12.61 kJ/g mol 이며 메탄에 대한 반응차수는 0.67승 이었다. 환원반응에서 최대 전환률은 반응온도가 증가할수록, 메탄의 농도가 감소할수록 증가하였다.