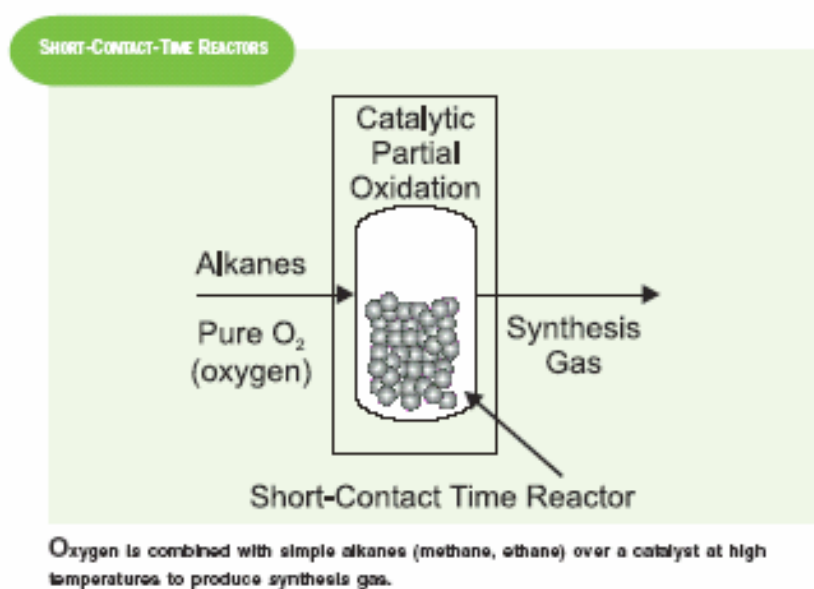


## 접촉시간이 짧은 반응기(SHORT CONTACT TIME REACTOR)



접촉시간이 짧은 반응기에서의 촉매 부분산화를 통한 합성가스 수율 증가

합성가스는 메탄올, 옥소 알코올(oxo alcohols), 옥소산(oxo-acids), 아세트산, 중탄산염(bicarbonates) 및 암모니아 등의 다양한 화학제품들을 생산하거나 천연가스를 액체 연료로 전환하는데 사용된다. 현재의 생산 방식은 다량의 에너지 소모를 요구하여 이산화탄소 및 질소산화물의 대량 발생을 야기한다. 메탄올 선택적으로 산화하여 합성가스를 생산하는 공정은 촉매 부분산화로 불리며 오늘날 사용되는 타 합성가스 생산방식에 비해 월등한 성능을 보여주고 있다.

촉매 부분산화는 고온, 비평형(non-equilibrium) 조건에서 접촉시간이 짧은 반응기를 사용하여 메탄, 에탄, 프로판 및 부탄과 같은 알칸 물질을 매우 순수한 산소와 결합하여 합성가스를 생성하는 공정이다. 이 기술은 원하지

않는 질소산화물의 생성을 제거하고 이산화탄소 발생을 줄이며, 연료 사용량과 자본 비용을 절감할 수 있다. 대규모의 공정을 최적화하기 위하여 반응 속도론적 분석이 보다 잘 이루어져야 한다. 이 기술은 28%의 자본 비용을 줄일 수 있고 단위 공정당 연간 3조 5천 Btu의 에너지를 절감하며, 질소산화물의 생성이 일어나지 않고 이산화탄소 배출량을 크게 줄일 수 있을 것으로 예측된다.

## 과제 설명

**목표:** 메탄으로부터 합성가스를 생산하는 새로운 공정의 상용화를 위한 컴퓨터를 이용한 기술 및 촉매 특성화.

이 공정은 고온, 비평형(non-equilibrium) 조건에서 접촉시간이 짧은 반응기에 근간을 두고 있으며, 메탄의 선택적 산화를 통해 합성가스를 생산하는 촉매 부분산화(발열반응)를 포함할 것이다. 이 과제는 촉매 모노리스를 이용하는 접촉시간이 짧은 반응시스템에서 보고되고 있는 제한을 극복해야 한다. 이러한 반응기는 일반적인 반응물 혼합 방식을 사용하고 있어 산업적 규모의 반응기로 규모를 증대하기가 어렵다. 실제 산업 시스템에 적용하기 위해서는 반응물이 촉매에 도달하기 전에 탄화수소/산소 흐름이 균일하게 반응하지 않도록 조절되어야 한다. 효율적으로 산소를 탄화수소 반응물과 혼합하는 것은 안정성 및 과열반응의 시초가 될 가능성으로 인해 대단히 어렵다. 제안된 기술은 이러한 혼합 문제의 해결 및 안전한 촉매 발화에 대해 중점을 두고 있다.

## 장점

- 자본 비용 감소.
- 높은 전환율 및 선택도.
- 질소산화물의 생성 배제.
- 상당한 이산화탄소 배출량 감소.

- 에너지 소모량 감소

## 응용

축매 부분산화는 합성가스를 원료로 사용하는 화학산업에 적용될 수 있다. 연간 25억 입방피트의 합성가스가 이러한 화학공정에 사용된다. 주 응용분야는 메탄올 및 아세트산 생성공정과 가스를 액체연료로 전환하는 공정이다.

참고자료: Project Fact Sheet, OIT, US Department of energy, 2001