

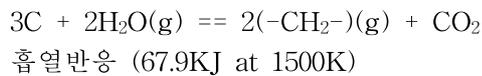
제 5 장 석탄액화기술

- 액체연료 : 에너지밀도가 큼, 저장 및 수송비 저렴, 공정이 간단
- 분류 : solvent extraction, catalytic hydrogenation, catalytic synthesis, pyrolysis

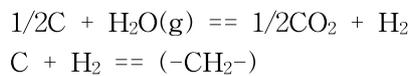
1. 액화반응

- 주요변수 : 탄종, 등급, 용매의 성질, 반응온도, 반응압력, 반응체류시간, 촉매
- 역청탄 : 가장 높은 액체수율
- 용매 : hydrogen donor solvent (e.g. tetralin)
- 주요촉매 : Co, Mo, Fe, Zn, Ni, Sn ; 분산촉매

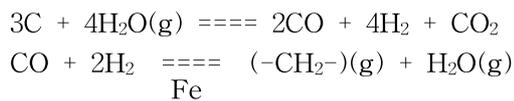
1) 수증기를 이용한 직접액화반응



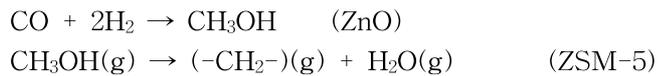
2) 수소를 이용한 직접액화반응



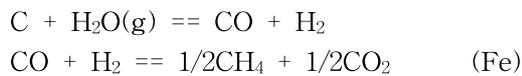
3) Fischer-Tropsch 액화공정반응



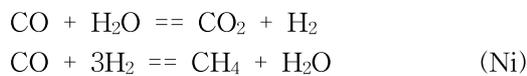
4) 메탄올을 경유하는 간접액화반응



5) Methane과 CO생성반응



6) Methane과 수증기 생성반응



2. 직접액화

○ hydrogen-donor solvent dissolution / catalytic hydrogenation

○ 수소첨가반응



○ 석탄액화 반응기구 : 그림 3-27

1) Solvent extraction

- 무촉매 수소화반응
- SRC(Solvent Refined Coal) 또는 액체상태의 연료
- 수소화 : 수소의 함량증가; S, N, O의 제거 (HDS, HDN, HDO)
- 주요공정인자 : hydrogen donor solvent, H₂ pressure
- 용매 : creosote, anthracene oil
- 공정 : SRC-I, SRC-II (용해조 : 12MPa, 440°C)

2) Catalytic hydrogenation

- 촉매 : CoO, W, MoS₂, 철산화물
- 조업조건 : 450°C, 135-270atm
- 주요인자 : 선택성이 높은 촉매개발

[알아보기 5-1] 교과서 그림 3-27에 보인 바와 같이 수소첨가촉매액화반응의 생성물은 보통 가스, 오일, 아스팔텐, 프리아스팔텐, IOM(Inorganic Organic Matters)으로 분류된다. 교과서 p.195의 문제 21은 전형적인 석탄의 직접액화 생성물을 분류하는 과정을 이해시키기 위한 문제이다. 이 문제를 풀고 풀이과정에 도입되는 가정들에 대해 알아보시오.

3. 간접액화

- H₂ + CO (석탄의 가스화) → 탄화수소
- 공정 : Fischer-Tropsch, Sasol, Mobil ; 가솔린생산
- 장점 : 연료의 S, ash 성분이 매우 낮음
- 단점 : 초기에 가스화가 필요 ; 열효율이 낮음.

4. 공동액화 (Coliquefaction)

- 석탄 + 페플라스틱/페타이어
- 상승효과 (synergistic effect)

[알아보기 5-2] 현재 석탄액화기술은 저렴한 석유가로 인해 각광을 받고 있지 못하다. 국내에서는 한국에너지기술연구소를 중심으로 정책적으로 기술축적이 되어 오다가 현재 국내 기술 개발은 거의 명맥이 끊어질 상황에 처해 있다. 그러나 2차대전 중의 독일이나 일본의 경우와 같이 석유가 아닌 원료로부터 액체연료를 만드는 기술의 확보는 필수적이라 할 수 있다. 이러한 시각에서 공동액화기술의 의의를 토론해 보시오.