

철강 브라스팅 공정 폐기물을 이용한 수소 생산

서원태*, 박지호*, 장운영*, 김시원*, 장현태*

*한서대학교 화학공학전공

e-mail:htjang@hanseo.ac.kr

Hydrogen production Using Wastes from the Process of Steel Blasting

Won-Tae Seo*, Ji-Ho Park*, Yoon-Young Jang*, Si-Won Kim*, Hyun-Tae Jang*

*Department of Chemical Engineering, Hanseo University

요약

고정층 및 유동층 반응기에서 전이금속촉매 Fe가 주성분인 blasting 공정에서 사용된 shot를 이용하여 메탄과 탄화수소의 분해에 의한 수소 생성을 연구하였다. 현재 blasting 공정에서 사용되는 200 μm 이하 입도의 순철이 파쇄되어 집진기에 포집되어 폐기되는 폐기물을 활용하고자 연구를 수행하였다. Fe의 경우 탄소의 분해 개질반응의 촉매로 사용되며, 탄소타노튜브의 생성도 보고되고 있으므로 폐기물의 재활용과 고부가가치의 탄소 생성을 연구하였다. 탄소입자의 침적을 방지하고 촉매 철과 분리 배출을 위하여 유동층반응기에서 반응 특성을 고찰하였으며, 발생된 수소의 전환 효율 향상을 위한 공정 조업조건을 제시하고자 유동화속도, 중량비, 체류시간 등에 따른 전환효율을 연구하여, 최적 분해반응 조건과 유동층 개질공정의 운전조건을 도출하였다.

1. 서론

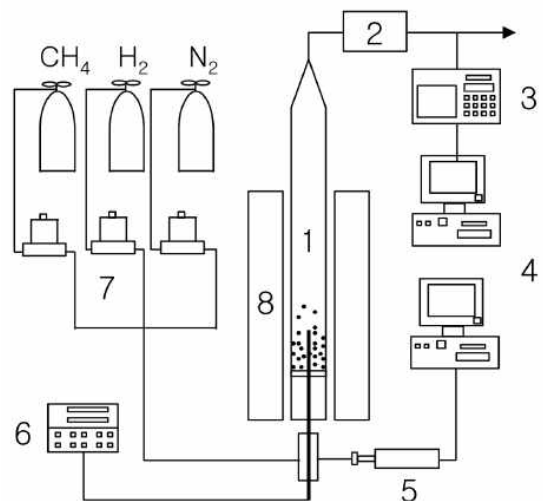
현대산업사회는 친환경 에너지 획득 능력에 의하여 지속가능성이 의존된다. 세계적으로 지속 가능 에너지 확보차원에서 신재생에너지원 확보와 신기술 개발에 주력하고 있다. 또한 최근 부각되고 있는 환경오염문제에 대한 관심 증대로 폐기물의 매립은 제한적으로 실시하고자 한다. 또한 청정 에너지원인 태양력, 지열, 풍력, 조력 등의 환경에너지의 개발은 효율 증대와 생성되는 에너지와 신재생에너지 전환장치의 생산과 폐기에 소요되는 에너지의 비교시 아직 효율성에 의문을 지니고 있는 실정이다.

현재 석유, 천연가스, 오일샌드 등의 매장량은 충분하나 현재 상용 기술 수준으로는 이산화탄소 발생으로 인하여 청정 사용을 위한 기술개발이 수행되고 있다. 이러한 탄화수소계 연료는 석탄의 연소시 발생하는 이산화탄소를 감축하기 위한 대체연료로 사용이 이루어지고 있다. 발전용으로만 사용이 가능하다[1]. 따라서 많은 매장량을 지닌 메탄을 이용하여 수소를 생성하고, 부가적으로 발생하는 탄소를 고품위화하여 산업에 공급할 수 있는 방안을 연구하고자 하였다. 열개질반응에 사용되는 촉매를 폐기물을 활용하여 다양한 환경문제를 해결할 수 있는 방안을 제시하고자 연구를 수행하였다[2].

2. 실험방법

도금공정 이전에 실시되는 표면처리 과정에 사용된 순철은 200 μm 이하의 평균입경 60 μm 의 blasting shot 폐기물을 이용

하여 메탄 분해반응을 수행하였다. 분해반응에 사용된 반응기는 그림 1에 나타내었다. 반응기 재질은 석영을 사용하였으며, 반응가스 및 전처리 가스는 MFC(mass flow controller)를 사용하였으며, 반응 후 생성되는 수소와 미반응 메탄의 측정은 G.C.(Aglient 6890N)를 이용하였으며, 각각 TCD, FID를 이용하여 6-port valve를 이용하여 on-line으로 측정하였다. 또한 반응전, 반응후 촉매의 분석은 TG, BET, XRD, SEM/EDS 분석 등을 실시하였다.



[그림 1] 메탄 열분해 유동층 반응기

참고문헌

- [1] Y.D. Li, J.L. Chen, Y. N. Qin and L. Chang, Energy Fuels, 14, 1188(2000).
- [2] N. Shah, D. Panjala and G. P. Huffman, Energy Fuels, 15, 1528(2001).