

PE19) 무전해 동도금 처리에 의한 활성탄소섬유의 NO제거 NO Removal of Activated Carbon Fibers by Electroless Copper

박보령 · 진동섭 · 조항대 · 최원길 · 이형근
한국에너지기술연구원

1. 서 론

급격한 고도성장에 따라 대기오염이 날로 심각해지면서 대기오염의 주원인인 황산화물, 오존, 이산화탄소, 휘발성 탄화수소 화합물, 그리고 질소산화물 등이 발생하였다. 특히, 질소산화물은 산성비 및 광화학 스모그의 원인으로 인류의 건강을 위협하고 있으며 이와 같은 유해성 때문에 질소산화물의 제어 및 제거에 많은 연구가 수행되고 있다.

질소산화물을 저감하는 방법에는 연소개선법과 배연탈질법이 있으나 이들 방법은 설비비가 비싸고 유독가스의 누출 및 금속의 부식 등의 문제점이 있다. 이에 보다 효과적인 NO제거를 위해 활성탄소섬유의 흡착특성을 이용한 연구가 활발히 진행되고 있으며 이 활성탄소섬유에 금속촉매를 도금하여 흡착용을 크게 하는 연구가 진행 중이다.

따라서 본 연구에서는 NO제거에 가장 효과적인 금속인 Cu를 무전해 방법으로 활성탄소섬유에 도금하여 온도에 따른 활성탄소섬유에 표면 특성 및 제거기작에 따른 NO제거효율을 관찰하였다.

2. 연구 방법

본 연구에 사용한 활성탄소섬유는 Pitch계인 다공성의 흡착제로 OSAKA GAS에서 제조한 ACF-15를 이용하였다. 활성탄소섬유의 구리도금은 20sec간 무전해 도금하였으며 활성탄소섬유의 표면에 도금된 구리의 양은 Inductively Coupled Plasm(ICP)를 사용하여 확인하였다.

실험에 사용된 NO가스는 질량유속조절기(mass flow rate controller, MFC)를 이용하여 3L/min으로 주입하였으며 도금된 시료의 양은 3g으로 실험하였다.

3. 결과 및 고찰

탄소재료는 환원능력이 있으므로 수용액에서 높은 표준전위의 이온에 전자를 공급하여 이온가를 낮추거나 금속이온일 경우 원소금속으로 환원하여 주는 것으로 알려져 있다. NO는 활성탄소와 같은 촉매에 의해 질소와 산소로 환원되며 반응 후 생성물은 N₂, CO, CO₂가 발생한다. Chen 등은 다음과 같이 제안하였으며 ACF-C와 ACF-CO는 활성탄소섬유 표면의 탄소와 산소 관능기이다.

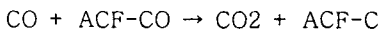
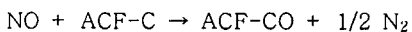


그림 1과 그림 2는 NO 350ppm, NO 3L/min. 무전해 동도금한 활성탄소섬유 3g을 250~450℃로 온도변화 시켰을 경우 NO Output Conc. 및 NO의 제거효율을 나타 낸 그래프이다.

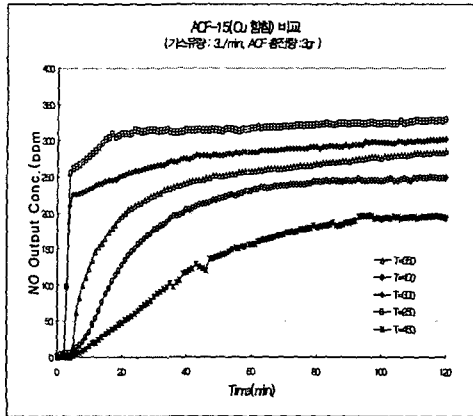


Fig. 1. Time dependence of the NO Output concentration.

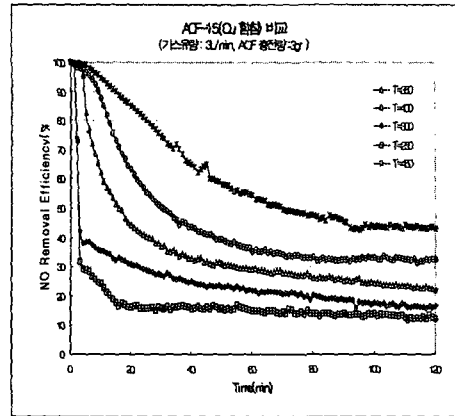
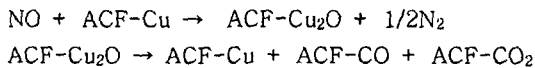


Fig. 2. Effect of NO concentration on NO removal.

그림 1은 NO Output Conc.로 온도가 증가함에 따라 경향이 뚜렷이 나타났으며 450℃로 실험하였을 경우 200ppm이하로 가장 적게 배출되었다. 그림 2는 NO의 제거효율을 나타낸 그래프로써 120min 동안 실험한 결과 250℃일 경우 15%로 450℃에 비해 30%정도 낮은 효율을 나타내었다.

이는 무전해 동도금으로 형성된 활성탄소섬유에서 높은 환원력이 발생하여 다음과 같은 식으로 NO를 제거하는 것으로 사료된다.



본 연구에서는 대기오염물질 중 NO의 제거방법으로 무전해 동도금한 활성탄소섬유를 이용하여 NO를 효과적으로 제어할 수 있었으며 온도의 영향이 무전해 동도금한 활성탄소섬유의 NO제거효율에 있어 중요한 인자인 것으로 사료되어 진다.

참고문헌

- E.Ruckenstein and Y. Hu (1997) Catalytic reduction of NO over Cu/AC, Ind. Eng. Chem. Res. Vol. 36, 2533.
- T.W.Chung and C.C. Chung (1999) Increase in the amount of adsorption on modifies activated carbon by using neutron flux irradiation, Chem. Eng. Sci. Vol. 54, 1803.
- Bansal, R.C., Donnet, J.B. and stoekli, F.(1998) Active Carbon, Marcel Dekker, New York.
- Denton, P., Giroir-Fendler, A., Schuuramn, y., Praliand, H., Mirodatos, C. and Primet, M (2001) Appl.Catal. A. General. Vol. 220. 141.
- Donnet, J. B. and Bansal, R. C.(1998) Carbon Fibers 3rd, Marcel Dekker, New York.
- Chen, Z., Mu Lin, Ignowski, J., Kelly, B., Linjewile, T. M. and Agarwal, P. K. (2001) Fuel. Vol. 80. 1259.