

습식 환원법을 이용한 나노촉매의 NO_x 제거 특성에 관한 연구NO_x Removal Properties of Nano Catalyst Fabricated by Wet Chemical Reduction

김영주, 차진선,* 신민철,* 이희수,* 강민수,** 정경원**

경운대학교 환경공학과
*산업기술시험원 재료평가팀
**대주전자재료주식회사

대기 중의 질소산화물은 햇빛을 받으면 광화학적 분해반응을 일으켜 오존농도를 증가시키는데, 탄화수소가 존재하는 경우에 오존은 탄화수소와 결합하여 광화학스모그를 생성한다. 이 스모그는 습도가 높은 경우 부식성을 갖게 되어 각종 재료를 약화시킬 뿐만 아니라 인간 및 동·식물에 악영향을 미친다. 디젤 자동차의 경우 가솔린 자동차에 비해 비교적 높은 공기/연료비에서 연소가 진행되기 때문에 가솔린 자동차에서 주로 배출되는 CO, HC 등의 배출이 적다는 장점이 있으나, 가솔린 자동차에 비해 배출가스 방지 기술이 뒤떨어져 디젤 자동차에서 배출되는 질소산화물이 대도시 대기오염의 주범으로 인식되고 있다. 이와 같이 환경문제가 심각한 사회문제로 떠오르고, 또한 그 규제가 점차 강화되는 추세이므로 이러한 질소산화물의 제거는 시급한 연구과제로 대두되고 있다.

본 연구에서는 습식환원법을 이용하여 Cu, Co 등의 transient metal 및 Pt, Pd 등의 noble metal 등 다양한 종류의 나노 촉매를 제조하였고, 반응온도, 반응시간, pH, 분산제 종류 등이 촉매입자 특성에 미치는 영향을 고찰하였다. 또한 제조된 촉매를 cordierite honeycomb monolith filter에 진공함침법을 이용하여 코팅한 후, 촉매종류, 코팅농도, NO_x 및 환원제 농도, 공간속도, 반응온도 등이 NO_x 제거성능에 미치는 영향을 분석하고, 디젤자동차 De-NO_x 촉매 및 소각로 등의 배기가스 처리용 SCR 촉매로의 적용가능성을 살펴보았다.

Preparation and Characterization of Nanoporous Carbon Aerogel Electrodes for EDLC and Capacitive Deionization Process

황성우, 현상훈, 이강호*
연세대학교 세라믹공학과
*(주) 단단

Carbon aerogels are promising materials as electrodes for Capacitive Deionization (CDI) units and Electrical Double Layer Capacitors (EDLCs). An optimum process is presented for synthesis of nanoporous carbon aerogels via pyrolyzing Resorcinol-Formaldehyde (RF) organic aerogels, which could be cost-effectively manufactured from RF wet gels by a modified ambient drying technique using acetone exchange/controlled evaporation instead of conventional supercritical drying. The linear shrinkage of RF aerogels during ambient-drying of wet gels was controlled to be less than 4%, almost same as that of supercritical drying. Carbon aerogels obtained by pyrolyzing of RF aerogels (specific surface area 300~400 m²/g) retains high specific surface area (400~700 m²/g), low density (0.40~1.16 g/cm³), and ultrafine pore size (<50 nm) depending on the pH 3.0~6.5 range of the starting RF solution. The specific capacitance of carbon aerogel electrodes activated at 450°C in air environment for 1 h has been improved to ~240 F/g.

The Capacitive Deionization (CDI) system using a stack of carbon aerogel electrodes synthesized in this work was installed and its feasibility has been examined. The Cl⁻ ion removal efficiency of carbon aerogel electrodes was up to ~93% for 100 μS/cm NaCl solution under applied voltage 1 V. The effects of applied cell voltage and operating cycles on the electrosorption of carbon aerogels were also investigated.