

산화코발트를 포함한 질소 도핑 다공성 탄소
물질의 합성 및 산소환원반응에 대한 촉매적 활성

김기민, 백서연, 이재우†

KAIST

(jaewlee@kaist.ac.kr†)

본 연구는 폴리아크릴로니크릴(polyacrylonitrile, PAN)을 기반으로 수산화칼륨 활성화(KOH activation)와 코발트 도핑을 적용함으로써 산소환원반응(Oxygen reduction reaction, ORR)에 대한 촉매적 활성을 띤 물질을 합성하고자 하였다. 전구체인 PAN은 탄소와 질소의 공급원이며, 아세트산코발트(Cobalt acetate, $\text{Co}(\text{Ac})_2$)는 코발트 도핑을 위한 전구체로써 사용됐다. KOH activation은 다공질의 탄소 구조를 형성하면서, pyrrolic nitrogen의 비중을 높여 ORR 촉매 활성을 향상시켰다. 다음 공정인 코발트 도핑에서는 새로운 활성자리(active site)로 작용할 수 있는 산화코발트(Co_3O_4)와 코발트 카바이드(cobalt carbide, Co_xC)가 합성됨과 동시에 pyridinic nitrogen의 pyrrolic nitrogen으로의 전환을 유도함으로써 ORR 촉매 활성의 향상에 기여하였다. 코발트 도핑의 효과로 ORR의 중간물질(intermediate)인 과산화수소(hydrogen peroxide)의 환원이 촉진되었고, 활성이 증가하였다. 그 결과, 합성된 물질이 백금 촉매보다 경쟁력 있는 촉매 활성과 내구성을 가졌음을 확인하였다.