

이산화탄소의 전환을 통한 산화그래핀 제조 및 산소 환원 반응에 대한 전기화학적 활성 평가
(Formation of graphene oxide from carbon dioxide and its Electrocatalytic activity for oxygen
reduction reaction)

이재우*

한국과학기술원 화공생명공학과

(jaewlee@kaist.ac.kr*)

이산화탄소(CO₂)는 저비용의 지속적으로 공급 가능한 탄소원으로 액체 연료, 유용한 케미컬 또는 탄소 물질로 변환시킬 수 있다. 하지만 그러한 변환과정에서 금속을 포함한 촉매를 활용해야 하고 70 MPa 이상의 극한의 반응 조건을 필요로 한다는 단점이 있다. 따라서 CO₂ 전환을 하기 위해 오히려 더 많은 에너지를 필요로 하게 됨으로 보다 온건한 조건에서 CO₂를 전환하려는 노력이 계속되고 있다. 본 연구에서는 수소 저장 물질로 잘 알려진 암모니아 보레인(NH₃BH₃)을 이용하여 두 단계에 거쳐 이산화탄소를 유용한 탄소 물질인 그래핀 산화물로 변환하였다. 첫 번째 단계로 온도 100 도 이하, 4 MPa 이하의 압력 조건에서 탄소 고정화를 진행하였다. 탄소 고정화를 통해 생성된 화합물은 methoxy, formate, aliphatic group을 포함하여 CO₂로부터 금속 촉매를 사용하지 않고 aliphatic group의 organic 물질을 형성한 것은 주목할 만한 점이라고 할 수 있다. 두 번째로 700 도 이상의 고온에서의 열분해를 거쳐 산화 그래핀/산화 보론으로 구성된 나노 복합체로 변환하였다. 이렇게 생성된 그래핀 산화물은 그 응용성을 확보하기 위하여 고분자 전해질 연료전지의 산소 환원 반응에 대한 촉매로서 그 전기화학적 특성을 순환전압전류법(CV)와 Steady-state rotating disc (RDE) 방법을 통해 평가하였다.