

액상환원 및 분무건조 공정에 의한 구형 그래핀 분말 제조 및 슈퍼커패시터 응용

하태형, 장한권¹, 최정우, 장희동^{1,†}

서강대학교; ¹한국지질자원연구원

(hdjang@kigam.re.kr[†])

그래핀 (Graphene, GR)은 탄소 원자간의 결합으로 이루어진 2차원 물질로 우수한 물리적, 화학적 특성을 가지고 있어 나노 복합체, 바이오센서, 배터리 및 슈퍼 커패시터 등과 같은 광범위한 분야에서 유망하게 사용되고 있다. 그러나 평면 구조의 그래핀은 반 데르 발스 인력으로 인해 쉽게 적층되려는 경향이 있으며, 이러한 경향은 비표면적의 감소를 초래하여 그래핀의 이점을 제대로 활용하지 못하게 한다. 이에 본 연구에서는 친환경 환원제인 비타민 C를 이용하여 그래핀 산화물을 환원시킨 후 에어로졸 분무 건조 공정을 이용하여 구형의 그래핀 분말 (spherical graphene particles, SGR)을 제조하였으며, 그래핀 산화물 (Graphene oxide, GO) 환원 시 반응시간에 따른 환원 정도를 확인하였으며, 1 시간 이내에 GO의 환원반응이 완료되었다. GO 콜로이드 용액의 pH 조절 유무에 따라 SGR 입자를 제조하였다. 제조된 SGR 입자는 주름진 구형의 입자 형상을 나타내었으며, 평균 입자 크기는 약 2-4 μm 로 확인되었다. pH 조절 없이 환원된 GO로부터 제조된 SGR 입자는 150 m^2/g 의 비표면적을 갖는다. GO 콜로이드를 pH 10으로 조절하여 환원된 GO로부터 제조된 SGR10 입자는 pH 2에서 SGR2 입자보다 향상된 비표면적 (216 m^2/g) 및 더 높은 비축전용량 (182 F/g)을 보였다. 환경 친화적인 공정을 고려할 때, SGR 입자는 전극 소재로 유망한 물질이라고 판단된다.