합금 촉매를 이용한 전기화학적 CO_2 전환 성능 평가

최송이[1,2], 박기태[2], 김학주[2], 정순관[2], 박소진[1,*]
[1]충남대학교; [2]한국에너지기술연구원
(sjpark@cnu.ac.kr*)

일반적으로 화학제품을 합성하기 위해서는 석유원료를 사용하는데 이산화탄소 전환을 통하여 화학제품을 합성하면 이산화탄소는 화학제품의 원료(Feedstock)로 활용되기 때문에 CO_2 저감 효과와 더불어 고부가가치 탄소화합물의 생성에 따른 이익도 기대 할 수 있기 때문에 그 가능성을 인정받고 있다. 본 연구에서는 수용액 전해질에서 CO_2를 전기화학적으로 전환하여 개미산을 제조 하였다. 작업전극 전기촉매로 Sn, Pb, Sn-Pb 합금을 전기증착을 이용해 제조하였으며, 이 전극을 이용해 개미산 생산에 대한 페러데이 효율과, 생성 속도를 평가하였다. 전환반응에는 H-type 반응기를 사용하였으며, 기준전극으로 Ag/AgCl을, 상대전극으로 백금전극을 사용하였다. 실험은 상온에서 시간대전류법(chronoamperometry)을 이용해 환원전위 −2.0V에서 30분 동안 진행하였다. 기상 생성물은 GC를 사용하여 수소와 일산화탄소를 분석하였고, 액상 생성물은 HPLC를 이용하여 개미산을 분석하였다. 단일 금속인 Sn으로 실험한 결과, 개미산의 페러데이 효율은 70.3%, 생산속도는 5.5 mol/m^{2}h의 결과를 얻었다. Pb 단일 금속 촉매의 경우, 페러데이 효율은 56.6%, 생산속도는 4.5 mol/m^{2}h 이었으며, Sn-Pb 합금으로 실험했을 때, 효율은 77.5%, 생산속도는 7.6mol/m^{2}h의 결과를 얻었다. 단일 금속일 때 Sn과 Pb를 비교했을 때 효율과 속도 면에서 Sn이 Pb보다 우수한 성능을 보였고, Sn-Pb 합금과 단일금속을 비교했을 때, 단일 금속보다 합금을 했을 경우 효율과 속도의 성능이 향상된 것을 확인할 수 있었다.