

전기영동법으로 알루미늄에 침적된 나노 철을 이용한 질산성 질소의 환원

류원선*, 김형준¹, 김동완², 이병수²
홍익대학교; ¹SEP 엔지니어링; ²(주)KCC
(wsryoo@hongik.ac.kr*)

최근 주요 수질오염 물질로 대두되고 있는 질산성 질소의 제거를 목적으로 영가 철 나노입자에 의한 질산성 질소의 환원반응성을 평가하였다. 영가 철 나노입자의 제조방법에 따른 반응성 차이를 규명하기 위해 유기용매 상에 계면활성제를 첨가하여 나노미터 크기 수준의 수용액 분산 상에서 입자를 합성하는 마이크로에멀전 방법과, 수용액 상의 철 이온을 환원시켜 입자를 합성하는 두 가지 방법으로 영가 철 나노입자를 합성하였다. 전기영동법으로 알루미늄에 침적시킨 영가 철 나노입자에 의한 질산성 질소 제거속도를 측정하고, 고정화되지 않은 나노 철 입자에 의한 반응속도와 비교하였다. 환원반응을 질산성 질소에 대한 1차 반응으로 가정하여 수용액 방법 및 마이크로에멀전 방법으로 제조된 영가 철 나노입자의 반응성을 평가한 결과, 반응속도상수는 각각 $1.40 \times 10^{-2}/\text{min}$ 와 $3.49 \times 10^{-2}/\text{min}$ 로서 비표면적에 비례하여 증가하였다. 알루미늄에 침적된 나노입자는 현탁된 나노입자의 반응과 비교하여 약 30% 감소된 반응속도를 보였으나, 과량의 질산성 질소가 존재하는 경우, 나노 철의 단위 질량당 질산성 질소의 제거효율 면에서 더 우수한 특성을 보였다. 나노 철 입자의 현탁액은 반응시간 30분 이내에 반응속도가 감소하는 경향을 보였으나, 알루미늄에 침적된 나노 철 입자는 3시간 이상 활성을 유지하였으며, 최종 생성물로 기체 질소를 발생시키는 것을 확인하였다.