

## UV/TiO<sub>2</sub>계에 의한 난분해성 유기물의 분해 비교 연구

정철진, 원휘준, 김진원\*, 문제권, 정종헌, 김위수\*

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045(덕진동 150)

\*(주)전영 기술연구소, 충남 당진군 합덕읍 도곡리 106-22

\*일진방사선엔지니어링, 서울시 구로구 구로5동 일진빌딩 104-3

[nhjwon@kaeri.re.kr](mailto:nhjwon@kaeri.re.kr)

유해 유기물질을 분해 처리하는 공정으로 원자력시설의 부품 및 계통 해체에 사용되는 고농도 화학제염제의 주요 난분해성 유기물질인 EDTA, Oxalic acid 및 Ascorbic acid에 대하여 광분해 특성을 고찰하였다. 본 실험에서 사용한 광분해 장치의 광촉매 최적 사용량은 2-3g/L로 결정되었다. 이 광분해 장치를 이용한 유기물질의 광분해 결과는 Oxalic acid의 광분해가 가장 빠르고 EDTA, Ascorbic acid 순서로 분해되었으며 분해율은 모두 95% 이상이다. Ascorbic acid는 2단계 분해로 완전분해 되는데 오랜 시간이 소요된다. 2성분 혼합물에서 Ascorbic acid는 EDTA 보다 흡착력이 좋아 Ascorbic acid가 1차 분해되기까지 EDTA는 분해되지 않았으며, Oxalic acid는 Ascorbic acid와 같은 흡착력을 보이며 꾸준히 분해되었다. EDTA와 Oxalic acid의 혼합용액은 2 성분 혼합용액의 분해 중 가장 빠르게 일어났다. 2성분 계의 분해 실험을 통해 Ascorbic acid의 농도가 분해속도에 큰 영향을 미친다는 것을 알았다. 3성분계 혼합용액의 광분해는 95% 이상 높은 분해율로 5시간에 모두 분해되었다. 고농도 화학제염제와 같은 조성의 모의 제염폐액 또한 16시간에 95%로 분해되었다.

Fenton 반응과 비교(그림 1)할 때, 고농도 유기물질의 분해에는 Fenton 반응이 유리하며, UV/TiO<sub>2</sub> 계에 의한 유기물의 분해는 낮은 농도인 경우에 적합하다고 볼 수 있다. 반응이 느리다

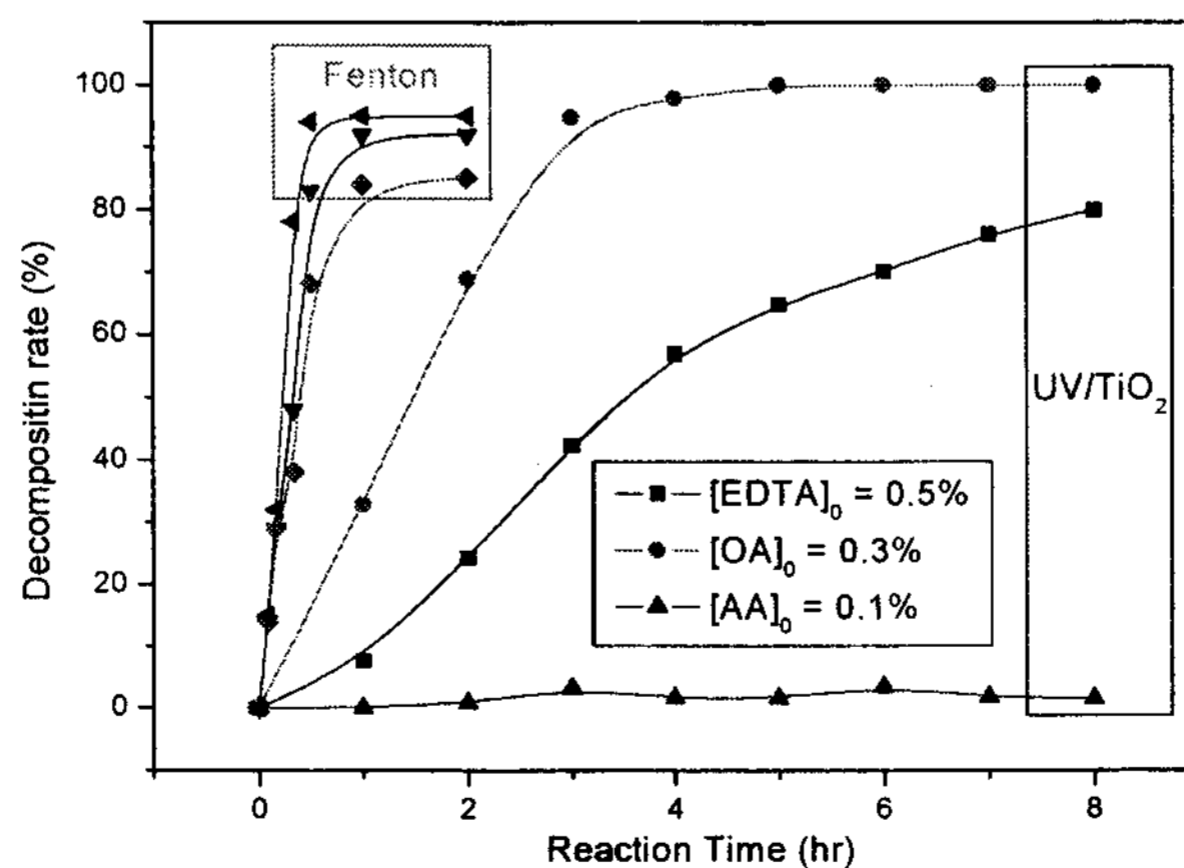


Figure 1. Comparison of decomposition performance between Fenton reaction and UV/TiO<sub>2</sub> system.

는 단점이 있어 저 농도의 유기물질 분해에 적합하고, Fenton 반응과 함께 응용하여 난분해성 유기물질의 분해에 마지막 처리 공정에 추가 되어 사용될 수 있을 것으로 기대된다. 그림 2에

Fenton 반응 후 UV/TiO<sub>2</sub>계를 이용해 다시 분해시킨 결과를 UV/TiO<sub>2</sub>계만을 이용하여 분해한 결과와 비교하였다.

제염제의 주요 난분해성 유기물질은 UV/TiO<sub>2</sub> 계에 의한 광반응으로 모두 완전 산화될 수 있으며, 첨가되는 시약이 없고, 2차 폐기물이 발생하지 않는 장점을 가지고 있다. 광촉매로 사용된 TiO<sub>2</sub>는 원심분리하여 회수한 후 재사용이 가능하며 광반응장치에 UV광만 지속적으로 공급된다면 반영구적으로 사용할 수 있는 친환경적 폐수처리가 가능하다.

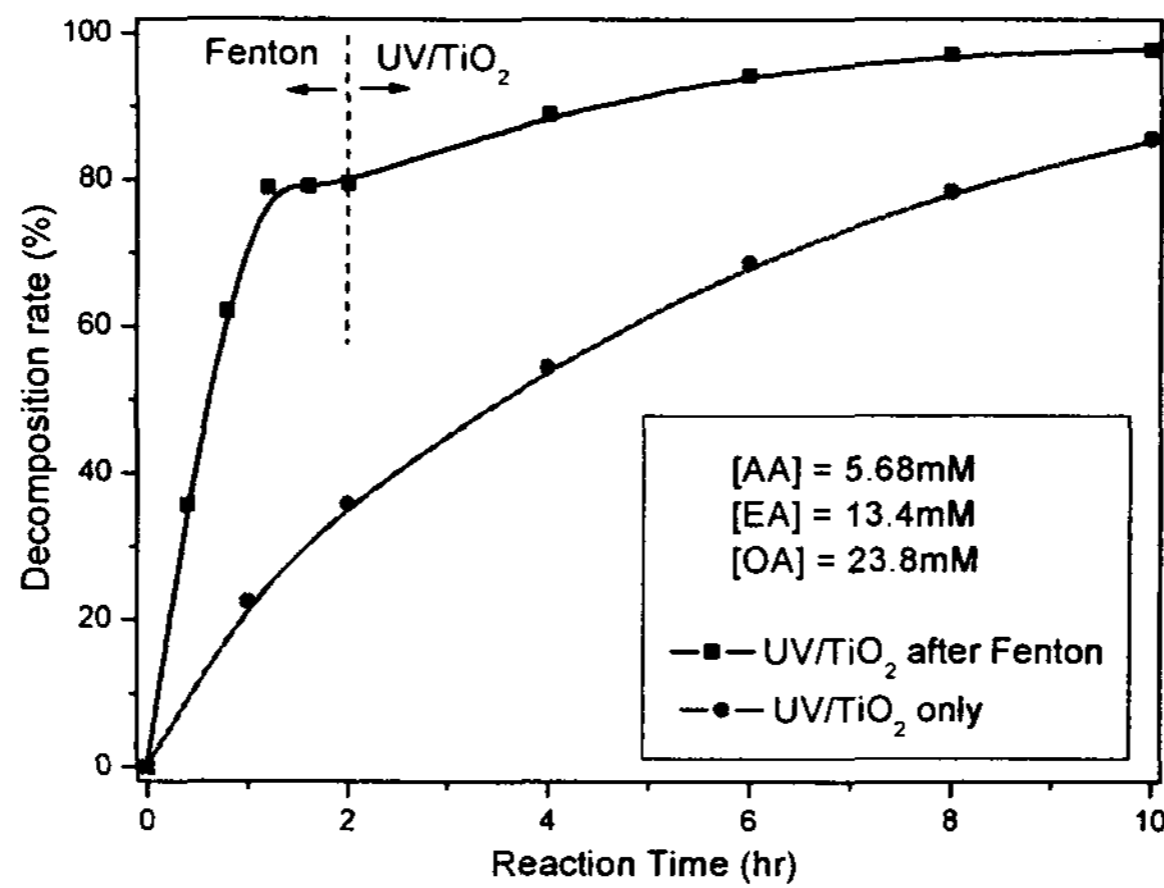


Figure 2. Decomposition of organic mixture by Fenton-UV/TiO<sub>2</sub> system and UV/TiO<sub>2</sub> system only.