

## Fenton 유사반응에 의해 활성화된 과산화수소의 미생물에 대한 독성 영향평가

### A study on Hydrogen peroxide toxicity about microorganisms due to Fenton like Oxidation

김대경, 권충일, 김용수, 강순기\*, 공성호

한양대학교 화학공학과, 삼성엔지니어링 기술연구소\*

1. 서론: 유류로 오염된 지역에 Fenton 유사반응을 적용할 때 이러한 공정을 통해서 생성된 Hydroxyl radical은 높은 산화력과 오염물에 대한 비선택적인 산화경향을 보임으로써 모든 유기물질을 산화시킬 수 있는 반면 오염지역에 생존하는 미생물에 대한 독성을 나타내는 단점을 갖고 있다. 본 연구에서는 실제 오염지역의 지하수 성분조사를 기초하여 제조한 인위적인 지하수상에서 여러 가지 다른 형태의 철광석을 투입하여 Fenton 유사반응을 유도하고 활성화된 과산화수소의 미생물에 대한 독성 영향을 알아보았다. 궁극적으로 과산화수소의 분해속도를 제어함으로써 과산화수소의 소모율을 조절하고 미생물에 대한 독성을 저감할 수 있는 방향으로 그 반응을 유도하고자 하였다.

2. 실험재료 및 실험방법: 인위적으로 제조된 지하수(Simulated Groundwater ; SG)에 탄소원으로 Glucose(Junsei Chem. Co.), 산소원으로 과산화수소, 영양물질로서 Phosphate와 분말형태의 철광석(2g/L)을 주입 후 pH를 중성(7±0.5)으로 보정하여 페톤 유사반응을 유도하였다. 이때 사용된 미생물로는 Diesel degrader(Sybron Chemicals, Inc/Biochemical Division)를 이용하였으며 시간경과에 따른 SG내 미생물수의 변화를 측정하였다. 실험에 사용된 철광석으로는 Goethite, Hematite, Magnetite(Aldrich Chem. Co.)을 사용하였으며 예비실험에서 Diesel degrader의 성장에 영향을 미치지 않는 과산화수소 (Junsei Chem. Co. 35wt%)농도를 측정 후 사용하였다. 시간경과에 따라 잔존하는 과산화수소의 농도는 Spectrophotometer를 이용하여 측정하였으며 과산화수소의 분해율에 따른 미생물의 성장속도를 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰: Figure 1-2 에서는 여러 가지 철광석 표면에서의 과산화수소의 분해율을 보이고 있으며 주입된 철광석이 증가함에 따라 과산화수소의 분해율이 증가하였다. 이러한 결과는 Fenton유사반응이 철광석 표면에서 유도된다는 기존의 주장과 일치하는 결과라 하겠다.

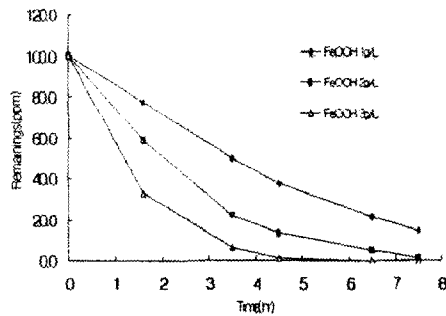


Fig 1. Goethite표면에서 과산화수소의 분해율

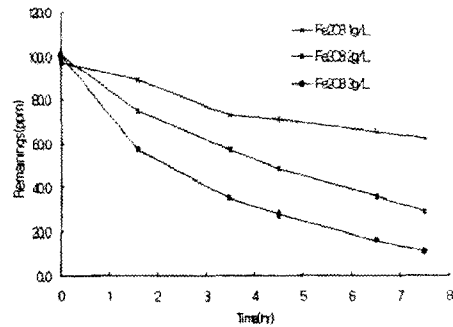


Fig 2. Hematite표면에서 과산화수소의 분해율

Figure 3에서는 과산화수소의 농도에 따른 미생물의 독성영향을 보이고 있다. 약 500ppm에서는 미생물의 대부분이 사멸하였으며 약 30ppm에서는 독성을 발견할 수 없었다. 따라서 과산화수소의 적정 주입량은 토양중 미생물의 종에 의해서 결정되어야 할 것으로 판단된다.

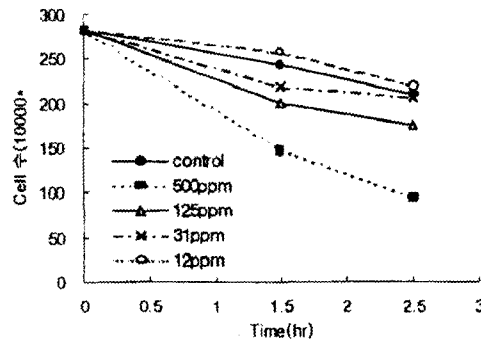


Fig 3. 과산화수소의 농도에 따른 미생물의 독성 Test 결과

4. 참고문헌

- 1) H.G.SCHLEGEL et al, Aeration without air: Oxygen supply by Hydrogen Peroxide, Biotech. and Bioeng, Vol.XIX, 413-424(1977)
- 2) Giorgio Strukul, Catalytic Oxidations with Hydrogen Peroxide as Oxidant 154-172(1992)