

철광석 표면에서 Citric acid와 Phosphate의

경쟁적 흡착에 관한 연구

A study on Adsorption of Citric acid and Phosphate on Iron minerals

도시현, 박은경, 김용수, 강순기*, 공성호

한양대학교 화학공학과, 삼성엔지니어링 기술연구소*

1. 서론: 유류로 오염된 토양에 과산화수소를 적용하여 Fenton유사반응을 유도하여 처리할 경우 과산화수소의 분해 및 Hydroxyl radical의 생성은 철광석의 양과 종류에 따라서 그 경향이 다르다. 본 연구에서는 실제 오염지역의 지하수 성분조사를 기초로 하여 제조된 인위적인 지하수상에서 여러 가지 다른 형태로 존재하는 철광석을 이용하여 Fenton유사반응을 유도하였다. 이 과정에서 소모되는 과산화수소의 양을 측정하였으며 각기 다른 철광석 표면에서 Phosphate의 흡착성질이 과산화수소의 분해효율에 미치는 영향을 측정하였으며 특히 저분자량 유기산과의 경쟁적 흡착관계가 과산화수소의 분해에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

2. 실험재료 및 실험방법: 임의로 제조된 지하수에 과산화수소(Junsei Chem. Co), Phosphate(KH_2PO_4), Citric acid와 철광석(1g/L)을 주입한 후 pH를 중성(7 ± 0.5)으로 보정하여 펜톤유사반응을 유도하였다. 시간경과에 따른 과산화수소의 잔존농도를 spectrophotometer를 사용하여 측정하였으며 pH변화시, Phosphate에 따른 과산화수소의 분해율을 측정하였다. 실험에 사용된 철광석으로는 Goethite, Hematite, Magnetite(Aldrich Chem. Co.)를 사용하였으며 과산화수소 (Junsei Chem. Co., 35wt%) 농도는 100ppm을 사용하여 실험을 실시하였다. 각기 다른 철광석 표면에서 Phosphate와 Citric acid의 흡착경향을 측정하기 위하여 24hr의 흡착실험이 경과된 후 0.2 μm 필터에 여과하였으며 잔존하는 Phosphate 및 Citric acid의 양을 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰: Figure 1-2는 Goethite와 Hematite표면에서 PO_4^{-2} 의 농도가 증가함에 따라 과산화수소의 분해율이 감소함을 보이고 있으며 특히, Hematite의 경우에 있어서는 그 감소율이 높은 것을 관찰할 수 있었다.

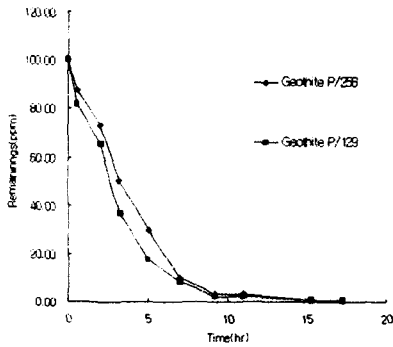


Fig 1. Goethite 표면에서 PO_4^{2-} 의 농도 변화에 따른 과산화수소의 분해율

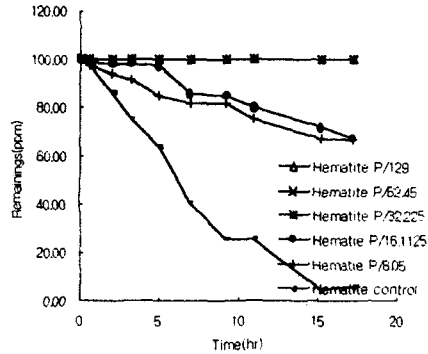


Fig 2. Hematite 표면에서 PO_4^{2-} 의 농도 변화에 따른 과산화수소의 분해율

Figure 3에서는 pH변화에 따른 여러 가지 철광석표면에서의 PO_4^{2-} 의 흡착경향을 보이고 있는데 이는 pH변화에 따른 철광석의 표면특성이 변화되기 때문으로 판단된다. Figure 4에서는 Citric acid와 PO_4^{2-} 가 동시에 존재하는 경우의 흡착경향을 보이고 있는데 Citric acid와 PO_4^{2-} 의 경쟁적 흡착에 의하여 PO_4^{2-} 의 흡착량이 감소함을 관찰할 수 있었다.

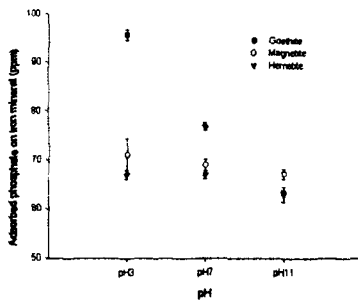


Fig 3. 여러 가지 철광석표면에서 Phosphate의 흡착효율

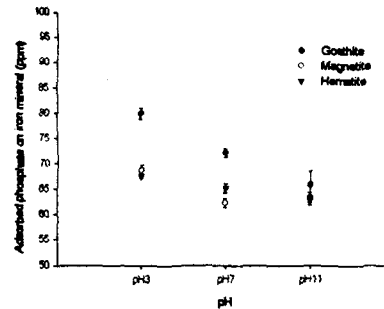


Fig 4. 여러 가지 철광석표면에서 Phosphate와 Citric acid의 경쟁흡착

4. 참고문헌

1. SHU-SUNG LIN et al, Catalytic Decomposition of Hydrogen Peroxide on Iron Oxide: Kinetics, Mechanism, and Implications, Environ. Sci. Technol. 1998, 32, 1417-1423 .
2. JEANINE S. GEELHOED et al, Competitive Interaction between Phosphate and Citrate on Goethite, Environ. Sci. Technol. 1998, 32, 2119-2123