

P-21 폐철을 흡착제로써 이용가능성에 대한 연구

안호기*, 송승혁, 정운, 정징운, 박홍재

인제대학교 환경시스템학부

I. Introduction

A. 연구배경

자원재활용과 환경보호 측면에서 여러 가지 물질에 대한 흡착연구가 수행 되고 있다. 그 예로 폐각을 이용한 calsium계 흡착제, Fe계, ZnO등의 연구는 많은 선행연구로 이미 그 가능성이 검증되고 있는 실정이다.

B. 연구목적

제철공정, 주물공정 등 산업에서 폐기된 철을 이용하여 흡착제로써 가능성을 연구하였다.

C. 기대효과

본 연구는 우리주변에서 쉽게 찾아 볼 수 있는 폐철의 재활용과 환경오염방지 라는 측면에서 폐철을 이용하여 흡착제로써의 활용가능성을 제시하며, 최적의 조건을 알아보고자 함.

II. Experimental section

A. 재료의 선정

1. 재료의 수집

- 폐철 : 부산시 북구 덕천동 지하철 공사장에 야적된 폐철
- 철 Powder

2. 시료 전처리

- 폐철 : Washing Dry (dry oven에서 2시간) 분쇄 mesh 별 분리
- Fe - powder : washing 분쇄 mesh 별 분리

3. 재료의 선정

- 폐철, Fe - powder 140 mesh

4. 재료의 소성

- Fe - powder + acid + base + heating
- 폐철 + acid + base + heating

- 전기로에서 고온으로 소성(600 0C)

B. 실험기기

1. XRD (X-ray Diffractometer, Rigaku PMG - S2)

-정성분석 : Ni 필터, CuK radiation ($\lambda = 1.5406 \text{ \AA}$), Scan speed = 8.00 / min,
Scan range = 10 ~ 80 θ , Scan range (25 ~ 50 θ)

2. SEM (Scanning Electron Microscope, HITACHI S - 2400, 10 kV, X 5,000)

3. Electric Muffle Furnace (Temp max =1200 0C)

III. Results

A. 소성 시료의 특성

a. 정성분석, 시료의 조성(XRD)

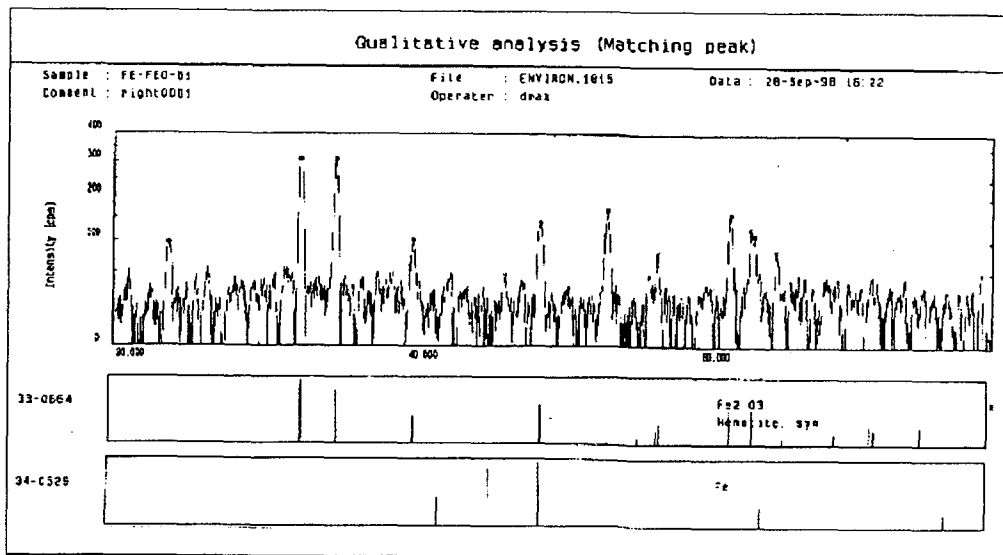


FIG 1. XRD picture of Basify sample (Fe)

→ X-ray diffraction spectrum of FeO, Fe₂O₃

main peak = 62.150 θ , subpeak = 63.810 , 65.300 θ

- 성상이 아직 FeO, Fe₂O₃로 거의 전환되지 않고 Fe 다수 존재함.

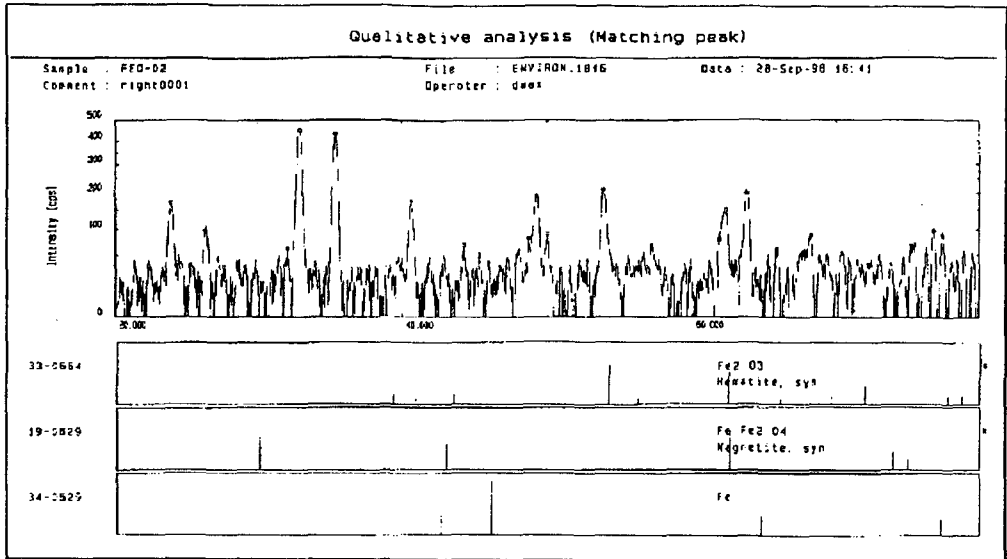


FIG 2. XRD picture of Basify sample (폐철)
 - main peak = 62.150 θ , subpeak = 63.810, 65.300 θ
 Fe₂O₃, Fe, Fe₂O₄의 형태로 미량 전환, 그러나 다수의 Fe 존재

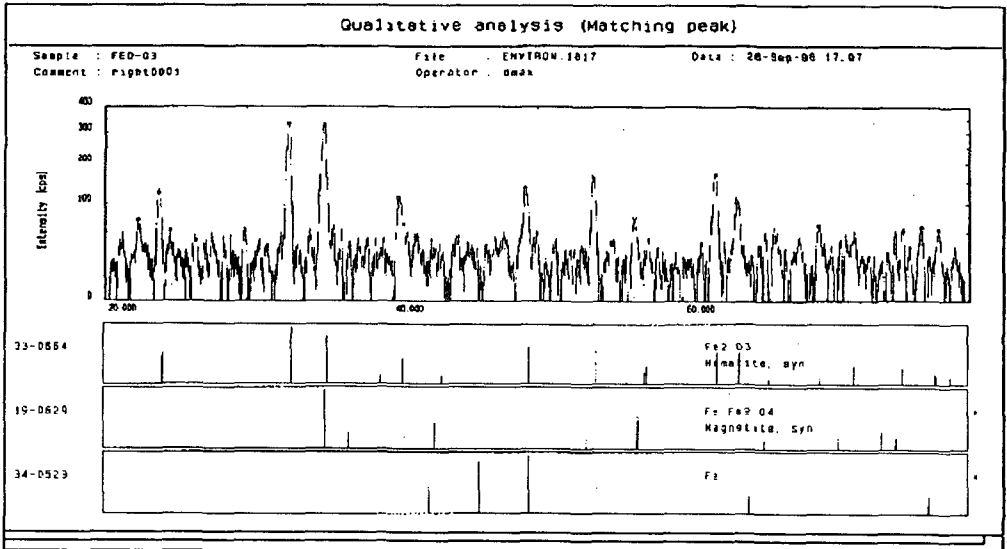


FIG 3. XRD picture of Basify, Acidification sample (Fe)
 - main peak = 62.290 θ , subpeak = 63.760 θ
 FeO와 Fe₂O₃상이 존재, 다수 Fe의 존재

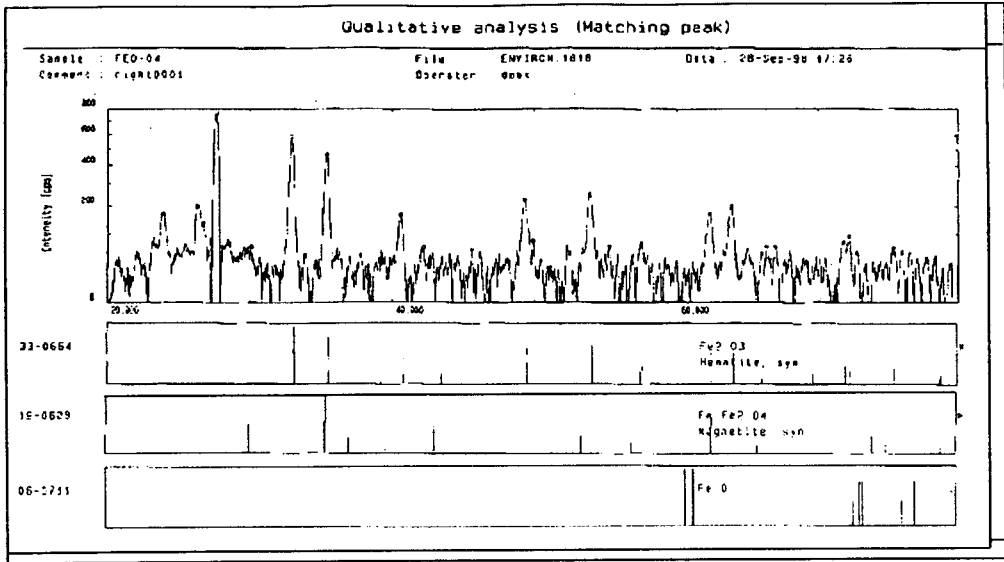


FIG 4. XRD picture of Basify, Acidification sample (폐철)

- main peak = 63.780 θ , subpeak = 62.300 θ , 66.260 θ
 FeO와 Fe₂O₃로 전환, Fe와 Fe₂O₃ -Fe결정의 미분화

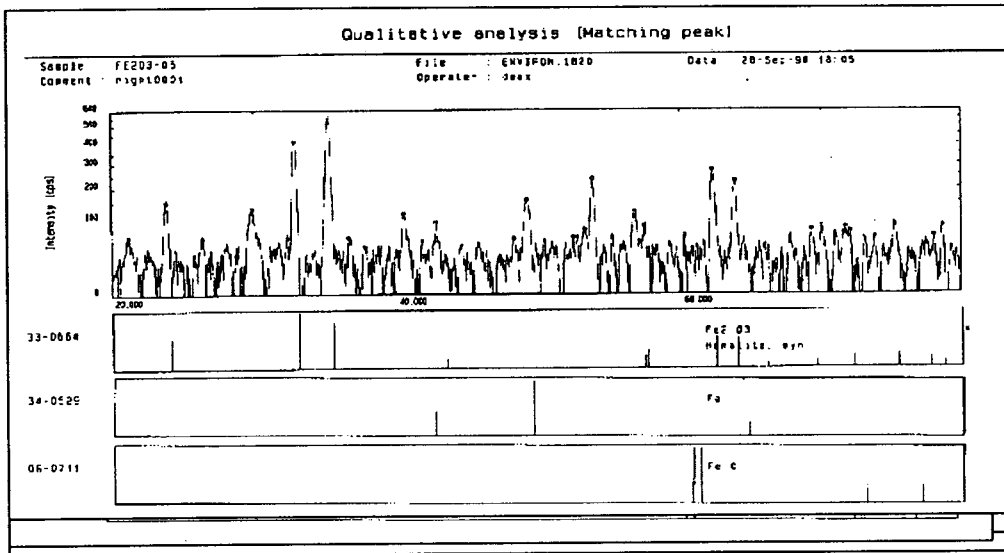


FIG 5. XRD picture of Basify, Acidification, Heating sample (Fe)

- main peak = 62.270 θ , subpeak = 63.830 θ , 67.690 θ
 FeO와 Fe₂O₃가 존재하지만 Fe 형태가 결정으로 존재하고 있음.

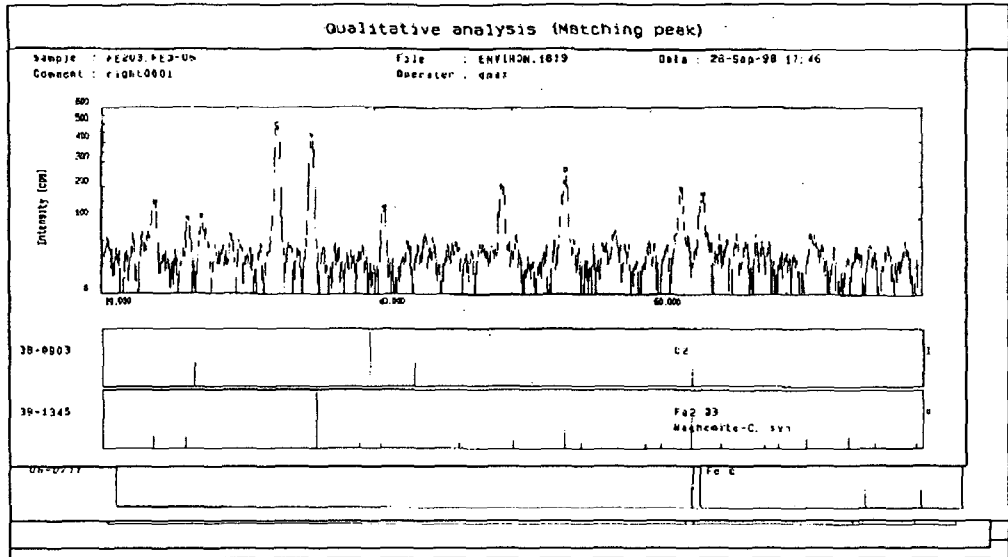


FIG 6. XRD picture of Basify, Acidification, Heating sample (폐철)
 - main peak = 62.200 θ , subpeak = 63.790 θ
 대부분 Fe_2O_3 가 존재하며, O_2 가 존재한다. 결정구조가 소성 후 분화되었음

b. 시료의 구조

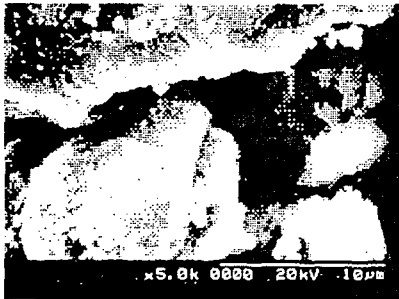


Fig 7. SEM picture of Basify sample (Fe)

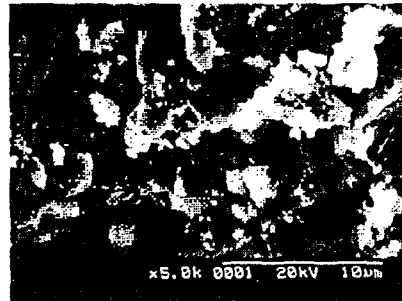


Fig 8. SEM picture of Basify sample (폐철)

Fig 7, 1. Fe의 표면구조가 아직 덜 미분화 되었고, pore가 아직 생성되지 않았음.
 2. 불순물 덩어리 다수표면에 존재

Fig 8, 1. 표면구조가 미분화가 시작되었음.

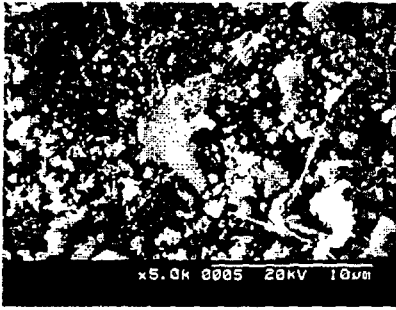


Fig 9.SEM picture of Basify, Acidification sample (Fe)

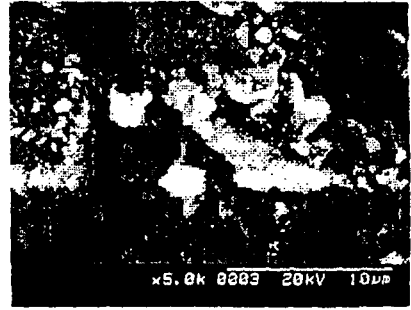


Fig 10.SEM picture of Basify, Acidification sample (페철)

- Fig 9, 1. 원시료에 비해 표면적 증대되었으나, 균열과 분화가 일정하지 않음
 2. 정제 과정에서 생긴 불순물 함유
 3. Pore 가 조금씩 형성됨.

- Fig 10, 1. 표면 분화가 시작되었음.
 2. 분화된 grain이 3차원적 구조를 지님

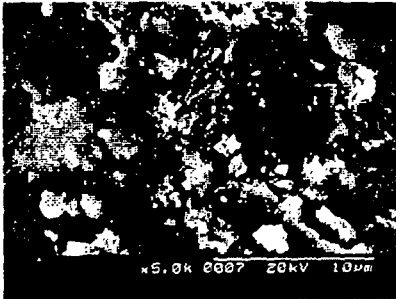


Fig 11.SEM picture of Basify, Acidification, Heating sample (Fe)

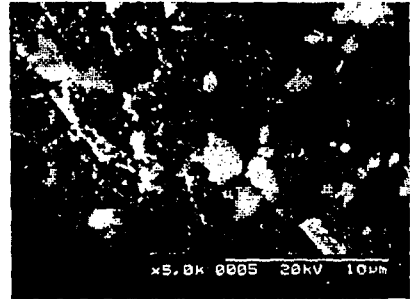


Fig 12.SEM picture of Basify, Acidification Heating sample (페철)

- Fig 11, 1. 미분화가 가속화 되었음
 2. 표면에 pore 형성이 다발적으로 형성되어지고 있다
 3. 불균일 한 단면이 생성

- Fig 12, 1. 표면에 균일한 pore가 형성되어지고 있음
 2. 고체결정의 내부에 crack 이 형성됨
 3. 표면적 증가

IV. Conclusions

- A. 폐철과 Fe-powder 중 정성 분석 측면에서는 두 시료 모두 Ferric oxide, Ferrous oxide 형태로 전환되었다.
- B. 두 시료 중 XRD (X-ray Diffractometer) main peak 분석결과 Fe-powder 보다 폐철이 더 Oxidation 되었다.
- C. SEM (Scanning Electron Microscope) 분석결과 폐철과 Fe-powder 에 Basify와 Acidfication, Heating과정 결과 pore를 형성하, 결정구조가 미립화 되었으며 , crack이 균일하게 형성.
- D. Fe, 폐철 모두 산화물을 형성하지만, Fe-powder로 소성한 시료는 물리적인 흡착능에 필요한 pore 생성이 미비함
- E. 폐철의 경우 pore나 균일 층이 더 많이 존재하고 결정구조가 미립화 되어 흡착능이 훨씬 크리라 본다.

V. Reference

- F. G. Brockmann, "Magnetic ceramics -a review" ,Amer. Ceram. Soc. Bull 47, pp186-194(1968)
- C. A. M. van den Brock and A. L. Stuijts, "Ferroxdure" , Philips Technische Rundschau 37 Nr. 7 (1977/78)
- J. Smit H. P. J. Wijn: Ferrite. Philips Technische Bibliothek, 1962