

수상자성유체의 분산안정성 및 분산매 치환특성에 관하여(2)

김 삼일^{1)*}, 오 재현²⁾, 이 홍립¹⁾, 김 만²⁾1)연세대학교 세라믹 공학과
2)연세대학교 금속공학과Dispersion Stability and Solvent Displacement of Water- based
Magnetic Fluids. (2)Yonsei Univ. H.L. Lee
J.H. Oh
M. Kim
S.I. Kim

1. 서 론

자성유체란 수nm에서 수십nm의 크기가 같은 강자성체의 초미립자를 적절한 계면활성제로 피복하여 물 혹은 유기용매 등의 액체중에 안정하게 분산시킨 콜로이드 용액으로서 중력장이나 자기장 또는 원심분리에 의해서 분산매와 분산질의 분리가 일어나지 않으며, 외관상 액체자신이 자성을 띠는 것처럼 거동하는 특징을 갖는다.

수상자성유체의 대부분은 지방산으로 단분자 피복된 초미립 자성분말에 대해 ABS나 지방산과 같은 계면활성제로서 2차 피복한 후 수용액중에 분산시켜 제조한다. 한편 본 연구의 전편에서는 제 1 계면활성제로서 sodium oleate, 제 2 계면활성제로서 oleic acid를 NH₄OH로 해리시켜 수상자성유체를 제조하였으며, 그 분산 안정성 및 재분산 특성을 조사한 바 있다.

본 연구에서는 수상자성유체 제조시 pH 조절제로서 NH₄OH 뿐만아니라 NaOH, KOH, Ca(OH)₂를 사용하여 제조한 수상자성유체의 특성을 각각 비교, 연구하였다.

2. 실험 방법

본 연구에서는 Fe²⁺:Fe³⁺비율 2:3으로하는 염화제일철과 염화제이철 공존용액에 중화제로 NH₄OH를 사용하여 상온에서 소정시간 반응시켜 초미립 마그네타이트를 합성하였다.

여기서 얻어진 마그네타이트 현탁액을 수 차례 증류수로 세척한 후 이들 산물에 소정농도의 sodium oleate를 첨가한 후 80°C에서 30분간 반응시켰다. 이 때 과잉의 sodium oleate에 의해 형성된 물리 흡착층을 제거하기 위하여 3N-HCl용액으로 pH를 5-5.5로 조정하여 마그네타이트 입자를 응집시킨후 용액중의 전해질과 유리산을 제거하기 위해서 증류수와 메탄올을 사용하여 수 회 세척하였다.

이와 같이 얻어진 산물에 불포화지방산인 oleic acid를 소정농도의 NH₄OH, NaOH, KOH, Ca(OH)₂로 각각 해리시킨 용액을 가한 후 수분간 교반, 분산시켜 수상 자성유체를 제조하였다.

3. 실험 결과 및 고찰

제 2 계면활성제로서 NH₄OH로 해리시킨 oleic acid를 사용하여 제조한 수상 자성유체의 분산율은 합성 마그네타이트 20g에 대하여 sodium oleate의 첨가량 2.64 X 10⁻² M이상, NH₄OH

로 해리시킨 oleic acid의 첨가량 $1.5-2.0 \times 10^{-2}$ M에서 우수한 분산특성을 보였으며, 안정한 pH영역은 9-11사이이다. 특히 건조등을 통해 얻어진 응집산물에 소량의 암모니아가 포함된 수용액 중에서 재분산 시켰을 때 분산율의 저하가 거의 없었으며, 케로신과 같은 유기 용매로의 분산매 치환 특성도 매우 우수하였다. 그러나 제 2 계면활성제를 NaOH로 해리시켜 제조한 수상자성유체의 분산율은 NH_4OH 로 해리시킨 경우보다 전반적으로 분산율이 낮았으며, 재분산 특성도 좋지 않았다.

4. 참고 문헌

- (1) V.E.Fertmann : Magnetic Fluids Guide Book : Properties & Application, Hemisphere Pub. Co., (1990)
- (2) J.Shimoiizaka, K.Kakatsuka, T.Fujita : Preperation of magnetic fluid with polar solvent carriers, Fine Particles Processing, A.I. of Min. Met. & PET. ENG. Inc., New York, (1980) pp1310
- (3) G.W.Reimers and S.E.Khallafalla : Preperation of Dilution stable aqueous Magnetic Fluids, IEEE transaction on Magnetics, Mag-16,(2), (1980)
- (4) 김 성완 : "합성 마그네타이트에 의한 수상 자성유체의 제조 및 분산특성에 관하여", 연세대 석사 학위 논문, (1991)