한국대기환경학회 1999 추계학술대회 논문집
Proceedings of 29th Meeting of KOSAE (1999) pp. 430 ~ 432
Proceedings of Korean Society for Atmospheric Environment

PS36(GE13) 대기오염물질 처리를 위한 Mn_3O_4의 합성에 관한 연구

A Studies on the Synthesis of Mn_3O_4 for Treatment of Air Polluants

박영구 · 김승호 · 고재철[1)]
삼척대학교 환경공학과, [1)]삼척대학교 화학공학과

1. 서 론

본 연구는 온실효과가스인 이산화탄소를 분해하기 위하여 Mn_3O_4를 합성하여 그 물리 · 화학적 성질을 측정하였다. 이 합성된 산화망간을 이용하여 이산화탄소를 분해하고, 메탄을 생성시켜 에너지로 사용하므로서 대기오염 물질인 이산화탄소를 재활용하고자 한다. 또한, Mn_3O_4를 환경분야에 사용하므로서 촉매를 이용한 대기오염처리의 새로운 기술을 개발하여 환경오염을 줄이고자 한다.

2. 연구방법

본 연구에서는 염화망간($MnCl_2 \cdot 4H_2O$)와 수산화나트륨(NaOH)를 이용하여 화학적 당량비(2NaOH /$MnCl_2$)로 혼합하여 Mn_3O_4 기능성 촉매를 합성하였다.

합성시료의 당량비는 0.5, 0.75, 1.00, 1.25, 1.50으로 변화시켰고, 반응온도와 시간은 각각 40℃, 10hr으로 고정하였으며, 산소를 제거하기 위하여 증류수를 충분히 비등시킨 후 40℃로 냉각시켜 용액을 제조하여 그림 1과 같이 Mn_3O_4를 합성했다. 합성된 시료의 물리 · 화학적 특성를 비교 검토하기 위하여, XRD로 합성시료의 결정구조를 관찰하였고, SEM과 TG-DTA를 이용하여 미세구조와 열화학적 성질을 조사하였다.

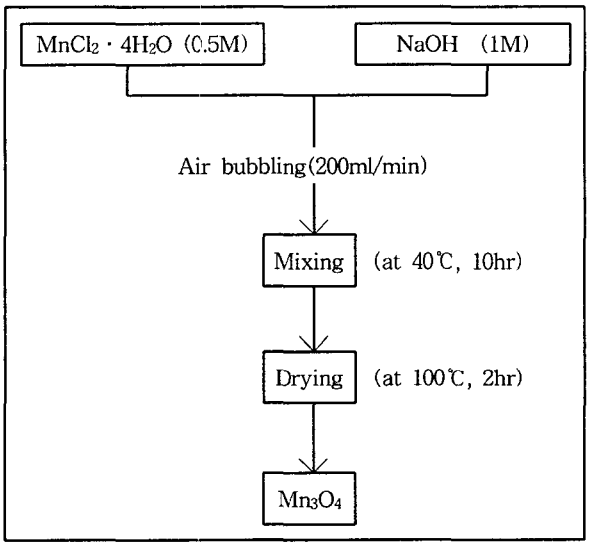

Fig. 1. Flow diagram for preparation of Mn_3O_4.

3. 결 과

그림 2는 합성시료의 결정구조를 나타낸 것으로 당량비에 따른 모든 시료가 Mn_3O_4의 피크가 나타났다. 그림 3은 합성시료의 미세구조로서 대부분 정방정계 대칭을 보이는 삐뚤어진 spinel구조인 hausmannite로서 비슷한 결과를 나타내고 있다. 그림 4는 합성시료의 열화학적성질로서, 100℃부터 약 444.0℃까지는 중량감소가 이루어 지다가, 444.0℃부터 중량이 증가되고 있는데, 이 온도에서 결정구조의 상전이가 발생된 것으로 판단된다.

합성시료의 물리·화학적 성질을 조사한 결과 화학적 당량비(2NaOH/$MnCl_2$)에 따른 모든 시료에서 Mn_3O_4가 합성되었다.

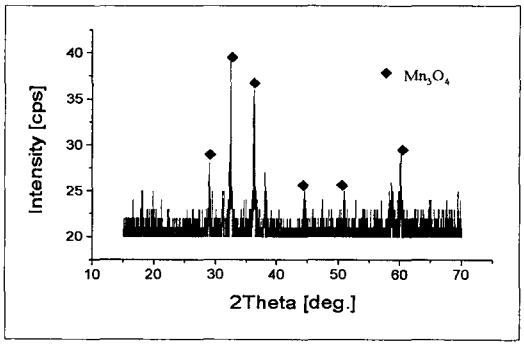

Fig. 2. X-ray diffraction patterns of Mn_3O_4 synthesized in the different equivalent ratios of 2NaOH/$MnCl_2$(0.5M).

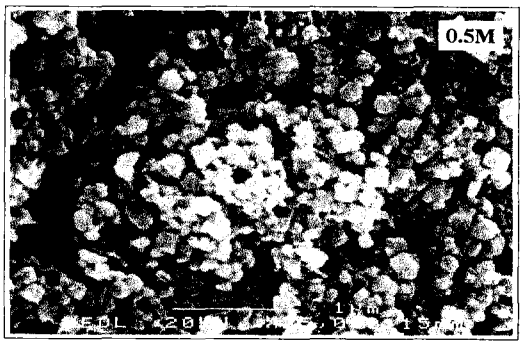

Fig. 3. Scanning electron microphotographs of Mn_3O_4 synthesized in the different equivalent ratios of 2NaOH/$MnCl_2$(0.5M).

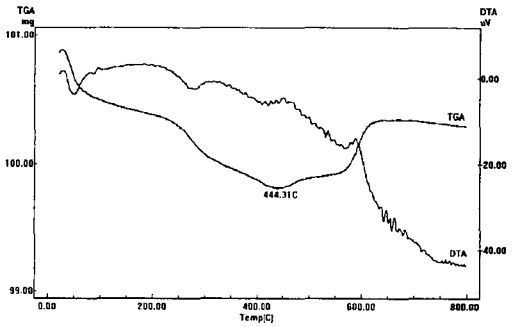

Fig. 4. TG-DTA curves of Mn_3O_4 synthesized in the different equivalent ratios of 2NaOH/$MnCl_2$(0.5M).

참 고 문 헌

S. Ardizzone, C. L. Bianchi, D. Tirelli (1998) 「Mn_3O_4 and γ-MnOOH powders, preparation, phase composition and XPS characterisation」, Colloids & Surfaces A-Physicochemical & Engineering Aspects, Vol.134, No.3, 305-312

H. Ouboumour, C. Cachet, M. Bode, and L T. Yu (1995) 「Manganese Dioxide Rechargeability in Aqueous Media-The Combination of Oxygen-Regeneration with Electrochemical Regeneration」, Journal of the Electrochemical Society, Vol.142, No.4, 1061-1068