사단법인 한국환경과학회 가을학술발표회 발표논문집 제17권(제1호), 252~254, 2008
Proceedings of the Korean Environmental Sciences Society Conference, Nov, 20~22, 2008

PC12)

WET SCRUBBER내 입자상 물질의 막힘 현상 방지에 관한 연구

남현주*, 허재은, 하지수, 박상원
계명대학교 환경과학과

1. 서 론

WET SCRUBBER는 액체에 압력을 가하여 노즐을 통해 분사시킴으로써 액적을 만들고 이 액적을 분진이 부유된 기체유동과 충돌 및 접촉시켜 부유분진을 포집하고 동시에 유해가스도 제거할 수 있는 장치로써 반도체, LCD공정과 같은 다양한 유해성 화학물질을 사용하는 공정에서는 염산, 산, 알칼리, Toxic 배기처리 등의 각종 유해 화학물질의 처리를 목적으로 한다.

그러나 WET SCRUBBER운전 중 WET SCRUBBER내 Filter와 Water Spray Nozzle의 막힘 현상으로 WET SCRUBBER 효율 저하 및 운전 중단 문제 발생하고 있다.

본 연구에서는 미세입자 유발이 추정되는 몇 가지 화합물질에 대해 용액론적 접근을 시도하여 미세입자 생성원인을 규명하고 WET SCRUBBER 처리효율 저하 요인을 최소화하도록 한다.

2. 본 론

본 연구에서 미세입자 유발이 추정되는 몇 가지 화합물질에 대해 용액론적 접근을 위해 수용액 내에서 화학물질의 평형이론을 이용한 화학반응모델을 활용한다.

본 연구에 사용되어진 화학반응모델은 STANFORD에서 개발되어진 HYDRAQL(C. Papelis, K.F. Hayes, J. O. Leckie, Department of Civil Engineering Standford University, 1988)로 기존의 화학반응 모델에서 흡착/탈착 반응을 강화시킨 코드(code)이다. 채취한 샘플에서 XRD(X-ray diffraction)실험을 실시하여 추정이 예상되는 미세입자의 solubilibty 곡선으로 미세입자의 이온강도와 농도 변화에 따른 변화특성을 예측 한다.

3. 결 론

XRD실험은 전처리 전과 전처리 후의 두번의 실험을 실시하였다. 그림 3.1과 그림3.2는 채취한 여러 샘플의 대표적인 XRD 패턴을 나타내었다. 그림 3.1은 전처리 전의 XRD 분석결과로 대부분 CaF_2 로 나타났으며, 일부 $CaCO_3$의 피크가 나타났르며 그림 3.2는 전처리 후의 XRD 분석결과로 대부분 Si 피크가 나타났다.

추정이 예상되는 미세입자 및 광물은 XRD 분석결과 Si나, CaF_2 또는 $CaCO_3$ 등으로 나타났다. 이러한 결과로부터 추정되는 미네랄 성분 CaF_2와 $CaCO_3$, SiO_2의 용해도 곡선을 stability constants를 활용하여 각 미네랄의 용해도를 묘사한다.

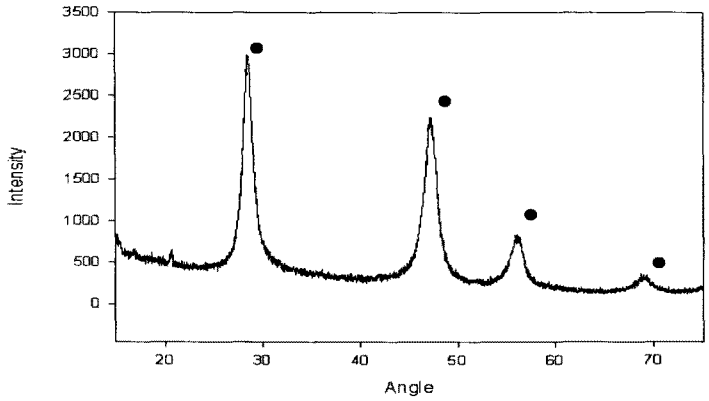

Fig. 3.1. XRD pattern of sample before pretreatment (• : CaF_2 peaks, ■ : $CaCO_3$)

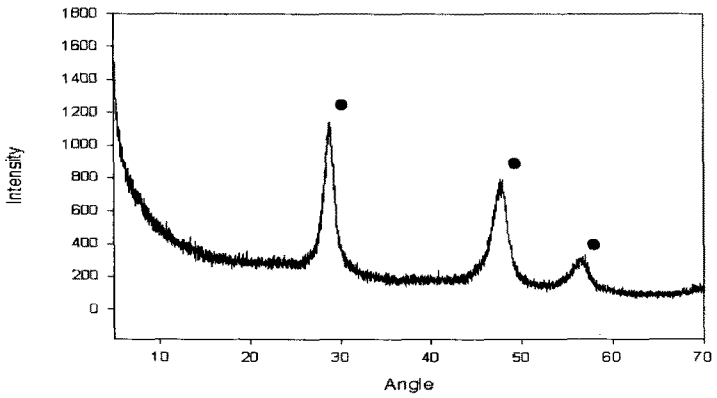

Fig. 3.2. XRD pattern of sample After pretreatment (• : Si peaks)

그림3.3 CaF_2의 이온강도 영향을 나타내었다. CaF_2는 이온강도의 증가에 따라 용해도가 증가하는 것으로 나타났으나 큰 변화는 보이지 않는 것으로 나타난다.

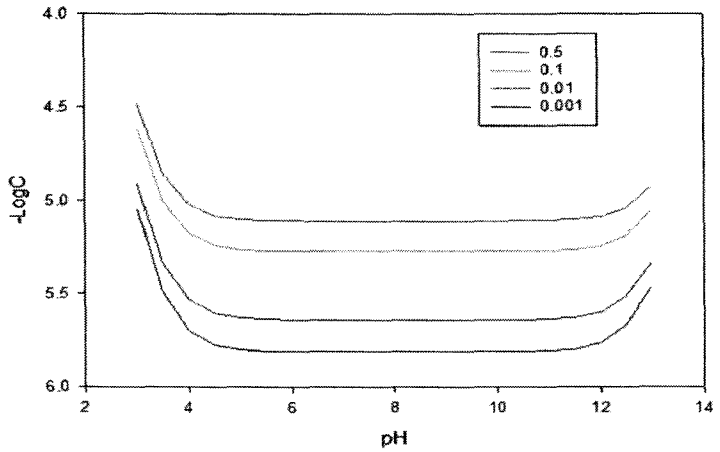

Fig. 3.3. Solubility of $CaF_{2(s)}$ as a function of ion strength.

그리고 여러 가지 광물의 seed역할을 할 것으로 예측되는 SiO_2는 이온강도를 0.001M에서 0.5M까지 변화시켰을 경우 이온강도가 증가하면 용해도도 증가하는 것으로 나타났다. 하지만 이 수준의 변화는 큰 변화를 보이는 것은 아니며, 이온 강도의 영향은 미비할 것으로 보인다.

$CaCO_3$의 이온강도 변화 결과는 SiO_2의 경우는 낮은 pH에서 용해도 변화를 보였으나 $CaCO_3$의 경우는 pH 전영역에서 용해도가 증가하였다. 또한 pH가 높을때 open 시스템일 경우 CO_3의 영향을 보는 것은 중요하다.

미세입자 생성 억제 물질로 가정한 EDTA를 주입한 경우에 $CaCO_3$와 CaF_2용해도 변화는 EDTA 농도가 증가함에 따라 $CaCO_3$ 용해도가 감소하는 것을 알 수 있다. 이는 EDTA가 Cabornate와 경쟁하여 Ca^{2+}이온과 결합하기 때문에 상대적으로 $CaCO_3$ 와 CaF_2 침전이 줄어든 것으로 볼 수 있다.

또한 $CaCO_3$와 CaF_2 등의 Ca^{2+}를 주요 물질로 하는 침전물에는 이러한 형태의 억제제가 효과가 있다.

참 고 문 헌

Fabrice Fraysse, OledS Pokrovsky, Jacques Schott, Jean- Dominique Meunier 2006 Surface properties, solubility and dissolution kinetics of bamboo phytoliths Volume70, issue8, 1939-1951

Jerome Frayret, Alain Castetbon, Gerard Trouve, Martine Potin-Gautier Solubility of (NH4)2SiF6, K2SiF6 and Na2 SiF6 in acidic solutions