

수환경-5 무기 및 유기 응집제에 의한 수중점토 휴민산 응집 특성

김대경^{*}, 고병철, 이민규¹, 감상규

제주대학교 환경공학과, ¹부경대학교 화학공학부

1. 서론

수중 휴민질의 존재하면 색도, 냄새를 유발하고, 염소처리시 THM등 다양한 소독 부산물의 발생하는 것으로 알려져 있다(Rook: 1974). 또한 휴민질은 친소수기와 소수소기를 갖고 있으므로 수중 입자에 흡착되어 입자의 유기탄소 함량을 증가시켜 순수한 입자보다 유기물에 대한 더 큰 흡착등을 유발한다(Buffle, 1990). 이런 이유로 일반적인 수처리 과정에 의해 수중입자 제거가 어렵게 된다.

수중유기물을 제거하기 위해 여러 가지 수처리 기술이 사용되지만 일반적으로 응집공정이 행해지며 계속적으로 침전, 부상공정의 수반된다.

본 연구에서는 Alum, PAC, 수 종류의 양이온 유기 고분자 전해질 등 무기 및 유기 응집제를 사용하여 수중의 점토 존재 하 휴민산의 응집특성을 검토하였다.

2. 재료 및 실험 방법

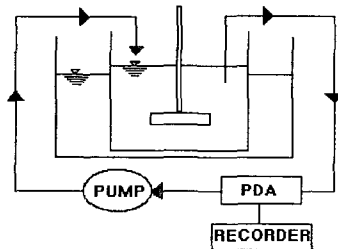


Fig. 1. Schematic diagram of experimental set-up

본 실험에 사용된 휴민산, 점토입자(Kaolin, Montmorillite, Vermiculite)는 Aldrich사 제품을 사용하였고, 응집제로는 Alum(Junsei Chem. Co.), PAC(Summit Res. Lab.), 그리고 분자량과 전하밀도가 다른 수 종류의 양이온 고분자 전해질(Allied Colloids Ltd.)를 사용하였다.

응집 실험은 300mL 비이커에 일정 탁도의 점토입자를 함유하는 25mg/L의 휴민산 용액 200 mL (pH7.0)를 가지고, 일정량의 응집제를 주입한 후 급속교반 100~250 rpm, 완속교반 40~80rpm으로, 기타의 조건에서는 급속 200 rpm에서 1min, 완속 50rpm에서 15분 간 행한 후 microtube pump를 이용하여 직경 2.65 mm인 PVC tube를 통해 시료를 15 ml/min의 유량으로 응집모니터(PDA 2000, Rank Brothers Ltd.)를 연속적으로 통과시키

면서 Flocculation Index(FI)를 on-line 모니터링 하였다. 응집실험 후 제타전위를 측정하고, 2시간 침전 후 UV₂₅₄, 와 잔류 탁도를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 교반강도의 영향

응집제를 일정량 가하여 급속교반을 100~250rpm으로 실행한 결과 100 rpm에서 200 rpm까지는 점차적으로 FI가 증가하였고, 200rpm보다 높은 경우 매우 빠른 속도로 응집이 일어났지만 다시 FI가 감소되는 것을 볼 수 있었으며, 200rpm에서 급속교반 1min 후 완속교반 40~80rpm에서는 50rpm에서 FI가 크게 증가함을 알 수 있었다. 따라서 기타 응집특성에서는 급속교반 200 rpm에서 1min, 완속교반 50rpm에서 15min으로 적용시키면서 실험을 실행하였다.

3.2 응집제 주입량의 영향

응집제를 주입하였을 경우 주입량이 증가함에 따라 FI가 계속 증가하여 각 응집제 별로 일정한 값을 나타내고 있음을 알 수 있었고, 계속하여 응집제 주입량을 증가시키에 따라 FI가 감소하였는데, 이는 응집제의 과량주입으로 인해 입자의 재안정화가 이루어지고 있기 때문으로 생각되어진다.

응집제의 최적 주입량은 PAC > percol-368 > Percol-1697 > Percol-1597 > PAC > Alum > Percol-63 > Percol-292 순으로 증가함을 알 수 있었다.

3.3 점토의 영향

휴민산 과 점토입자(Kaolin, Montmorillite, Vermiculite 현탁액)를 혼합 후 응집제를 주입한 경우, 휴민산 단독일 때 보다 점토입자가 포함되어 있을 경우가 휴민산 단독으로 존재할 때 보다 FI가 증가하였고, 제거효율 또한 증가하였다.

4. 결론

PDA는 응집제의 주입량에 따른 입자의 응집상태를 효과적으로 모니터링할 수 있었고, 교반강도에서는 급속 200rpm에서 1min, 완속 50rpm에서 15min

응집제의 최적응집제 주입량은 PAC > percol-368 > Percol-1697 > Percol-1597 > PAC > Alum > Percol-63 > Percol-292 순으로 나타났고, 휴민산 단독일 때보다 휴민산에 점토입자 존재했을 때가 FI값이 증가하였고, 제거효율 또한 증가하는 것을 보였다.

참 고 문 헌

- Buffle, J., 1990, The analytical challenge posed by humic and fulvic compounds, *Anal. Chim. Acta*, 232, 1-2.
- Lee, S.Y., 1991, The flocculation of charged particles in aqueous solutions by cationic polyelectrolytes, Ph.D. Thesis, University College London, 164pp.
- Rook, J.J. 1974. Formation of haloforms during chlorination of natural waters. *Wat. Treat. Exam.*, 23. 234~243.