

활성탄의 종류 및 형태에 따른 수용액 중 알루미늄의 흡착

최혁*, 정연욱, 배도용, 김장억¹

대구광역시 보건환경연구원, ¹경북대학교 농화학과

1. 서 론

물 중에 알루미늄이 잔류하는 원인으로는 정수처리 과정 중 색도, 탁도 그리고 부유물질 등을 제거시키기 위해 사용되는 응집제에 의해 기인된다. 또한 토양으로부터의 자연적인 용출과 산성우의 영향으로 인한 토양 중 알루미늄의 용해도 증가 등에 의해 토양에 함유된 알루미늄의 농도가 수중 환경에서 높아질 수 있다고 보고된 바 있다.

현재 정수처리장에서 가동되고 있는 급속여과법은 주로 입자성 물질을 제거하기 위한 정수처리법으로 합성 유기화합물질이나 독성물질 또는 용존성 유기탄소 등에 대한 충분한 제거효과를 기대할 수 없으며, 돌발적인 유기오염물질에 의한 사고에 대처하기 힘든 실정이다.

따라서 본 연구에서는 활성탄이 정수처리시 응집제의 투여로 생성되는 수중 알루미늄 이온의 제거에 효과적이지를 알아보기 위하여 활성탄의 종류 및 형태에 따른 흡착량을 흡착등온식에 적용하여 흡착능을 비교·검토하고자 하며, 알루미늄 이온의 흡착에 미치는 공존 알칼리 금속의 영향 및 고도정수처리장에서의 알루미늄 이온의 효과적인 제거정도를 조사해 보고자 한다.

2. 재료 및 방법

활성탄은 분말활성탄의 경우 목탄계, 야자각 재질의 2종을 사용하였으며, 입상활성탄의 경우는 야자각 재질만을 사용하였다. 각 활성탄은 이온교환수지를 거친 증류수로 세척하여 표면에 부착된 미 분말을 제거하고, 103℃~105℃에서 24시간 건조시켰으며, 분말활성탄의 경우 KS 200호체 (149 μ m)를, 입상활성탄의 경우 KS 8호체 (2,380 μ m), KS 35호체 (500 μ m)를 통과시켜 실험재료로 사용하였다. 알루미늄 수용액은 황산알루미늄·24수화물[(K₂Al₂(SO₄)₄·24H₂O) (Shinyo, Japan)을 사용하여 제조하였다. 표준용액은 황산알루미늄·24수화물 1.758g 을 증류수에 녹여 100mg/ℓ 로 조제하였으며, 반응용액은 이를 희석하여 사용하였다.

3. 실험 결과

3.1 반응 pH에 따른 알루미늄 이온의 흡착

수용액내에서의 알루미늄 이온의 용해도를 조사하기 위해 흡착제를 첨가하지 않은 상태에서 알루미늄 수용액 ($10\text{mg}/\ell$) 100ml 를 pH 3.0~10.0까지 0.1N, 0.01N NaOH나 0.1N, 0.01N H_2SO_4 로 조절한 후 1시간동안 진탕시켜 초기 여액 20ml 는 버리고 여액 25ml 를 취해 ICP를 사용하여 알루미늄 이온의 잔류농도를 측정하였다.

4. 요약

공존 알칼리 금속이 알루미늄 이온의 흡착에 미치는 영향을 조사해 본 결과 나트륨 이온보다는 마그네슘 이온이 알루미늄 이온의 흡착을 저해하는 것으로 나타났다. 고도정수처리장에서의 알루미늄 이온 농도는 처리수가 원수보다 알루미늄 이온의 농도가 낮게 나타났다. 따라서 알루미늄 이온의 제거에는 야자각 분말활성탄이 가장 효과적이며, 또한 고도 정수처리시 야자각 분말활성탄을 사용하여 알루미늄 이온을 효과적으로 제거할 수 있음이 입증되었다.

참고 문헌

- Cotton F. A. and Wilkinson G. : 1972, Advanced inorganic chemistry, 3rd ed., Wiley Interscience, New York : p. 261~262.
- Borg H. : 1987, Trace metals and Water chemistry of forest lakes in Northern Sweden, Wat Res., 21(1) : 65~72.
- Haarhoff J., and Cleasby J. L. : 1988, Comparing aluminium and iron coagulants for in lime filtration of cold water, Jour. AWWA., 80(4) : 168~175.
- Miller R. G. : 1984, The Occurrence of Aluminum in drinking water, Jour. AWWA., 76(1) : 84~91.
- Cronan C. S. and Schofield C. L. : 1979, Aluminum leaching response to acid precipitation effection high-elevation watersheds in the Northeast, Science 204(20) : 304~306.
- Davison A. M. : 1982, Water supply aluminum concentration dialysis. dementia, and effect of reverse osmosis water treatment., Lancet 2(8302) : p. 785~787.