

불소처리를 위한 화학적 응집 기술 연구

이은실*, 홍범의

고등기술연구원

(les0302@iae.re.kr*)

불소를 함유하는 폐수를 배출하는 사업은 매우 다양한데 그 중 주요한 배출원은 불산 제조업, 옥탄 연료 제조(촉매제), 알루미늄 제조업, 반도체, 철강업, 금속 가공업, 전기 도금업, 유리산업, 세라믹 산업, 비료 산업 등이다. 불소 처리 방법은 소석회를 이용한 연수화 과정에서 밝혀졌다. 물 속의 불소를 제거하는 방법으로는 음이온 교환수지를 이용하는 이온교환법, 칼슘화합물을 사용하는 중화응집침전법, 알루미늄착화합물수지(Aluminum Chelate Resin) 및 알칼리토족금속담지수지를 사용하는 응집흡착법이 있다. 현재 가장 널리 사용되는 것은 식 (1)과 같이 Calcium hydroxide를 이용하여 Calcium fluoride의 형태로 침전시키는 방법이다.

$Ca^{2+} + 2F^{-} \rightleftharpoons CaF_2(s) \downarrow$ ----- (1) 여기서, $K_{sp} = [Ca^{2+}][F^{-}] = 4.0 \times 10^{-11}$ at $25^{\circ}C$

불소는 calcium과 반응하여 calcium fluoride(CaF_2)를 형성하며, 침전물의 형태로 제거된다. 용해도식에 의해 불화칼슘의 용해도는 $4.0 \times 10^{-11}M$ 이며, 이 때 불소 농도는 $5.13mg/L$ 로 이론적으로 얻을 수 있는 불소농도 한계치이다.

따라서, 본 논문에서는 소석회($Ca(OH)_2$)와 응집제를 이용하여 처리수의 불소농도를 이론적 한계치인 $5.13 mg/L$ 이하보다 낮은 안정된 값을 얻을 수 있는 방안을 찾고자 연구하였다.