

Elemental mercury oxidation by sodium hypochlorite

장유미, 변영철, 신동남*, 홍정희¹
포항산업과학연구원; ¹KC 코트렐 주식회사
(jydnshin@rist.re.kr*)

이 연구에서는 Hg^0 을 산화시키는데 $NaOCl(aq)$ 을 이용하였다. $NaOCl(aq)$ 의 분사는 액체분사장치를 이용하여 분사직후 기화되도록 설계하였다. 반응기의 항온 유지를 위해 furnace에 내경이 5 mm인 quartz 관을 넣어 145 °C가 되게 하였다. $NaOCl(aq)$ 은 67 $\mu\text{mol}/\text{min}$ 을 분사하였다. 주입된 Hg^0 은 50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 으로, 15 °C의 항온 조건하에 vapor 시켰다. 모사 배가스의 주성분은 질소 가스로써, MFC를 이용하여 유량을 조절하였다. 전체유량은 10 L/min으로 고정하였으며, 모든 시험은 N_2 분위기에서 진행하였다. CVASS 측정방식으로 원소수은을 측정하였으며, SO_2 와 NO_x 는 FTIR로 측정하였다. 본 연구에 사용된 $NaOCl(aq)$ 은 Cl을 포함하는 화학종으로 특정 pH에서 서로 다른 Cl 화학종의 80 %이상 함량이 나타났다. (pH2-3: Cl_2 & Cl_3 , pH4-6: $HOCl$, pH8-10: OCl^-). 이를 토대로 $NaClO(aq)$ 의 pH를 변화시키면서 Hg^0 산화와 NO_x / SO_2 제거에 어떠한 영향을 미치는지 조사하였다. $NaOCl(aq)$ 의 pH가 4-6일때 Hg^0 산화효율이 40 %로 가장 효과적이었다. NO는 NO_2 로 10 % 산화되었지만 NO_x 제거율은 미미하였다. SO_2 는 100 ppm의 농도에서 100 %에 가까운 제거율을 확인할 수 있었다. SO_2 와 Hg^0 를 동시에 주입하여 실험한 결과 Hg^0 의 산화율이 40 %에서 80 %로 약 2 배 상승하였다. SO_2 와 $NaClO$ 의 기상반응에서 Hg^0 산화에 상승시키는 물질이 나오는 것으로 예상되며, $HOCl$ 이 Hg^0 산화와 SO_2 제거에 중요한 역할을 한다고 판단한다.