

## $^{14}\text{C}$ 를 함유한 톨루엔의 산화반응 및 액체섬광계수를 이용한 정량적 분석

이홍래, 안홍주, 송병철, 김정석, 박순달, 한선호, 지광용  
한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

원전 1차 냉각계통내 화학첨가제인 amine 또는 과산화수소를 사용하면서  $^{14}\text{N}$ (n, p) $^{14}\text{C}$ 와  $^{17}\text{O}$ (n,  $\alpha$ ) $^{14}\text{C}$ 의 핵반응으로 생성된  $^{14}\text{C}$ 는 냉각수내에서 방사성 폐기물로 존재하게 된다. 이들 방사성 폐기물은 pH에 따라 다르지만 수용액상에서는 대부분  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCO}_3^-$  및  $\text{CO}_3^{2-}$ 로 존재하고, 나머지 약 20% 정도는 유기성 탄소로는 메탄이 존재하는 것으로 알려져 있다. 폐이온 교환수지 내에 존재하는  $^{14}\text{C}$ 는 시간이 경과함에 따라서 방향족 화합물로 이온교환이 발생할 수가 있다. 따라서 본 연구에서는 방사성 폐기물중의  $^{14}\text{C}$  함량을 정량하기 위하여 유기물의 산화반응을 검증하고자  $^{14}\text{C}$ -톨루엔 (7000Bq/ml)을 표준물로 사용하여 용출법으로 산화제인  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 의 양과 매질인  $\text{HNO}_3$ 의 농도를 변화시키면서 산화 반응 과정을 FT-IR 분광기와 액체섬광계수기를 통하여 조사하였다. 산화반응 동안 수층은 FT-IR 분광기를 통해서 피크 변화를 조사하였는데, 이때 변화되는 C=O 결합 신축 띠를 관찰할 수 있었다. 다양한 산화 반응 조건 중  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8/\text{C}_7\text{H}_8$ 의 몰비가 2이고  $\text{HNO}_3/\text{C}_7\text{H}_8$ 의 몰비가 9.5에서 가장 효율적인 C=O 결합 신축 띠를 관측하였고, 이 산화 조건에서 흡착제에 포집된  $^{14}\text{CO}_2$ 를 액체섬광계수기를 이용하여 측정한 결과 높은 계수효율을 보여 산화 반응 효율이 가장 우수한 것으로 평가되었다.