

## 수소동위원소로 치환된 유기상 산화반응

김광락, 이민수, 백승우, 안도희, 임성팔, 정홍석, 심명화\*

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

\*과학기술연합대학원대학교, 대전광역시 유성구 어은동 52번지

krkim1@kaeri.re.kr

유기적으로 결합된 삼중수소의 경우 삼중수소가 결합된 물의 형태보다 방사성물질의 연간섭취한도, 유도 공기중농도 및 배기/배수중의 배출관리기준이 더 엄격한 것으로 알려져 있다. 국내 방사선방호등에 관한 기준에 트리튬폐기물의 종류에 유기상 트리튬 폐기물이 포함되어 있으나 이에 대한 처리방법에 대한 연구가 절실한 실정이다. 삼중수소화 유기상 폐기물은 처리가 용이한 트리튬 산화물 형태로 전환하는 공정이 선행되며, 후속 공정으로 흡착 또는 수소-물 교환 촉매반응 등으로 처리된다. 산화물 전환공정은 고온 열 및 촉매산화 처리로 트리튬 산화물로의 전환효율을 극대화 하는 공정조건 도출이 요구된다. 본 연구에서는 고순도 메탄올 또는 에탄올을 중수함량이 50wt.%인 물과 동일한 중량비로 혼합하여 알코올의 수산기중 수소 일부를 중수소로 교환( $R-OH + D_2O \rightarrow R-OD + HDO$ )시켜 중수소가 유기적으로 결합된 모의 유기상 용액을 준비하였다. 유기상 용액은 헬륨 캐리어 기체에 일정 양이 동반되도록 질량유량조절기(MFC)로 조합된 기화장치를 통과시킨 후, 유기상 산화에 필요한 양론 이상의 산소를 공급하여 관상로 및 촉매층(Pd 0.5wt.% on Alumina, 3.2mm pellets)으로 유입시켰다. 유기상 용액의 산화물로의 전환율은 노점 측정모듈과 1-50 amu의 Faraday 검출기가 장착된 사중극자 질량분석기(QMS)로 측정하여 공정 조건에 따른 전환율 성능에 미치는 영향을 시험하였다. 0.5L/min 헬륨에 동반된 0.2g/hr 유기상 용액은 800°C의 고온 관상로와 후속 팔라듐 촉매층을 통과시켰을 때 90%이상의 전환율이 예상된다.