

수소동위원소 환경공정

정홍석[†], 김연진, 정광진, 강희석
한국원자력연구원 핵주기공정개발부
(hschung1@kaeri.re.kr[†])

핵융합은 미래에너지원으로 관심을 받고 있다. 우리나라는 국제핵융합실험로인 ITER에 참여하고 있다. 특히 핵융합연료 저장 공급 계통인 SDS (storage and delivery system)를 우리나라가 담당하고 있다. 핵융합연료인 중수소와 삼중수소는 수소동위원소로 핵 및 물리화학적 특성이 경수소와 같지 않다. 중수소는 경수소의 핵에 중성자가 추가된 수소동위원소이다. 중수소는 중수를 전해 하여 얻는다. 중수는 천연수중 140ppm의 농도로 함유되어 있다. 중수는 경수와 물리화학적 물성이 매우 유사하여 분리 농축이 쉽지 않다. 삼중수소는 중수소의 핵에 중성자가 추가된 수소동위원소이다. 중수소와 달리 삼중수소는 방사성동위원소이다. 베타 붕괴로 반감기는 12.3년이다. 우리나라는 1983년 월성원자력발전소 가동에 따라 삼중수소 연구를 시작하였다. 월성원자력발전소는 중수를 감속재 및 냉각재로 사용하고 있다. 중성자를 포획한 극미량의 중수는 삼중수소화 중수로 전환된다. 중수와 삼중수소는 고가물질이므로 일차적으로 원자로 계통에서 외부로의 누출이 철저히 차단된다. 삼중수소화 중수 증기는 흡착 회수 처리된다. 계통 내 중수는 삼중수소제거설비로 처리된다. 삼중수소는 천연 수준으로 유지하여 작업종사자와 환경이 보호 되고 있다. 본 고에서는 환경 보호와 국제핵융합실험로를 위한 우리나라의 과학기술을 소개한다.