

ITER ISS(Isotope Separation System)
공정 모사 연구

노재현, Fulgueras Alyssa Marie, 김동선, 조정호[†]

공주대 화학공학과

(jhcho@kongju.ac.kr[†])

ITER는 International Thermonuclear Experimental Reactor의 약자이며 라틴어로 ‘길(Way)’이라는 뜻으로 핵융합에 이르는 길을 ITER를 통해 도달하고자 하는 의미를 내포하고 있다. ITER 핵융합공정 중에 포함된 ISS(ISS; isotope separation system)는 수소동위원소 혼합기체를 초저온증류법을 이용하여 상대휘발도 차이를 이용하여 원하는 조성대로 분리·생산하는 계통이다. ISS에서는 초저온증류법을 이용하므로 상당량의 수소동위원소체들이 액화되며 체류시간도 길어 운전 중 삼중수소 재고량이 가장 높은 공정이다.

ISS에서 취급되는 성분은 6개의 수소동위원소체로 H₂, HD, HT, D₂, DT, T₂이다. ISS는 원하는 조성의 D₂, DT, T₂를 생산하기 위해 총 4개의 증류탑으로 구성되며, 증류탑의 농도프로파일에 따라 적절한 위치에 평형장치를 설치한다.

본 연구에서는 상태방정식을 사용하여 ISS 공정을 모사 할 수 있도록 필요한 H₂, HD, HT, D₂, DT, T₂성분들의 물성을 확보하였다. 그리고 Aspen Tech사의 Aspen Plus내에 DB(data base)로 내장하고, D₂, DT, T₂를 원하는 이상의 순도로 정제하기 위한 초저온증류탑과 평형 반응기 그리고 헬륨냉동사이클을 모사 하였다.