

## 초저온 GC를 이용한 H<sub>2</sub>-D<sub>2</sub> 혼합기체 분리 Cryogenic Gas Chromatographic Separation of H<sub>2</sub>-D<sub>2</sub> Mixtures

이숙경, 송규민, 김광신, 홍승열  
한국전력공사

### 요 약

수소동위원소인 H<sub>2</sub>, HD, D<sub>2</sub>의 정량분석을 위해 상온과 액체질소 온도인 -195.8℃ 초저온 GC를 이용하였다. 분석용 칼럼으로는 10%의 MnCl<sub>2</sub>로 코팅된 알루미나 컬럼과 Molecular Sieve 5A 칼럼을 사용하였으며, Carrier gas로는 수소, 헬륨, 네온, 아르곤을 비교하였다. MnCl<sub>2</sub>로 코팅된 알루미나 칼럼은 -195.8℃에서 H<sub>2</sub>, HD, D<sub>2</sub>를 잘 분리하였으나, 상온에서는 수소를 흡착하였다. 칼럼 비교를 위해 선택한 Molecular Sieve 5A 칼럼은 액체질소 온도에서는 수소를 흡착하였고, 상온에서는 수소를 분석할 수 있었으나, 동위원소별로 분리되지는 않았다. 수소, 헬륨, 네온 carrier gas에서 각각 0.3% D<sub>2</sub>-99.7% H<sub>2</sub> 혼합기체를 분석하여 본 결과 네온을 carrier gas로 썼을 때 가장 좋은 결과를 얻을 수 있었다. carrier gas의 유속은 50ml/min이 적당하였다.

---

## 삼중수소 분리용 초저온증류에서 중간재비기가 증류탑 부피에 미치는 영향 Effect of Intermediate Reboiler on Column Volume in Cryogenic Distillation for Tritium Separation

송규민, 손순환, 홍승열  
한국전력공사 전력연구원

### 요약

초저온증류를 이용한 D<sub>2</sub>/DT계 분리에서 중간재비기를 설치할 경우 증류탑내 중수소 재고량을 최소로 하는 증류탑 설계방법을 제시하였다. 물질수지식과 D<sub>2</sub>와 DT간의 평형관계식을 이용하여 증류탑의 부피를 최소로 하기 위한 중간재비기의 위치와 용량을 결정하였으며, 최적환류비를 구하였다. 공급액내 삼중수소 농도를 10 Ci로 가정하였을 때, DT 80%로 농축하는 경우 최적 중간재비기 설치 위치는 DT 물질성비가  $1.2 \times 10^{-5}$ 인 지점이었으며, 중간재비기의 reboil-up ratio는 14.8였다. 또한 이때 최적 환류비는 약 5.8였다.