

초저온 GC를 이용한 H₂-D₂ 혼합기체 분리 Cryogenic Gas Chromatographic Separation of H₂-D₂ Mixtures

이숙경, 송규민, 김광신, 홍승열
한국전력공사

요 약

수소동위원소인 H₂, HD, D₂의 정량분석을 위해 상온과 액체질소 온도인 -195.8℃ 초저온 GC를 이용하였다. 분석용 칼럼으로는 10%의 MnCl₂로 코팅된 알루미나 컬럼과 Molecular Sieve 5A 칼럼을 사용하였으며, Carrier gas로는 수소, 헬륨, 네온, 아르곤을 비교하였다. MnCl₂로 코팅된 알루미나 칼럼은 -195.8℃에서 H₂, HD, D₂를 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% D₂-99.7% H₂ 혼합기체를 분석하여 본 결과 네온을 carrier gas로 썼을 때 가장 좋은 결과를 얻을 수 있었다. carrier gas의 유속은 50ml/min이 적당하였다.

삼중수소 분리를 위한 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 D₂/DT계 분리에서 중간재비기를 설치할 경우 증류탑내 중수소 재고량을 최소로 하는 증류탑 설계방법을 제시하였다. 물질수지식과 D₂와 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 물조성비가 1.2×10^{-5} 인 지점이었으며, 중간재비기의 reboil-up ratio는 14.8였다. 또한 이때 최적 환류비는 약 5.8였다.