

TOF spectrometer의 제작과 특성평가

김준곤, 김영석, 김기동, 최한우, 황정남*

한국자원연구소 분석연구부

*연세대학교 물리학과

두 개의 시간검출기와 한 개의 에너지검출기로 구성된 TOF(Time Of Flight) 검출기를 제작하고 그 특성을 조사하였다. 기본적으로 질량분별기능을 하는 TOF spectrometer는 10 MeV ^{35}Cl 이온을 사용하는 탄성퇴튠분석법에 적용하였으며 부가적으로 중이온 산란실험에 사용 가능하다.

시간검출기는 자원연구소 고유의 "tilted gridless" 형태로 설계되었으며 중요한 두 가지 특성인 시간분해능과 검출효율을 동시에 추구하였다. SIMION으로 전산모사하였으며 Au film을 이용한 산란실험으로 시간분해능과 검출효율을 측정하였다.

Boron이상의 원소에 대한 검출효율은 약 98% 이상이었으며 Li과 H의 경우에는 Weller의 모델로 예측 가능하였다. 시간분해능에 기여하는 요인들에 대한 평가가 이루어졌으며 시간계측기의 고유분해능은 220 psec였다. 저 에너지 비행입자의 시간분해능에 영향을 미치는 요인들 중에는 탄소필름의 두께불균일성이 가장 큰 요인이었다.

10 MeV 이하의 입사에너지를 사용하는 저 에너지 ERD 실험에서는 비행시간을 이용하여 에너지 스펙트럼을 취하는 것이 SSBD(Silicon Surface Barrier Detector)의 PHD(Pulse Height Defect)를 보정하는 과정보다 에너지분해능면에서 유리하다. Spectrometer의 시간분해능으로부터 유추된 ERD-TOF분석법의 분석 능력에 대한 평가가 이루어졌다.