

Plasma Facing Material 흡착기체의 정량적 분석을 위한 Thermal Desorption Analyzer (TDA) 개념 설계

김희수¹, 온연길¹, 이석관¹, 최민식¹, 노승정¹, 권진중², 박준규², 이철의²

¹단국대학교 죽전 센트로 캠퍼스 응용물리학과, 나노센터바이오텍 연구소, 용인 448-701,

²고려대학교 안암캠퍼스 물리학과, 서울 136-701

핵 융합로의 대면재질(Plasma Facing Material; PFM)은 고온의 플라즈마와 고 에너지의 이온들에 지속적으로 노출 된다. 특히 PFM은 흡착되는 기체 등에 의한 부식과 변형이 발생할 수 있다. 현재 핵 융합로 내부의 PFM으로 고려되고 있는 재질 중 하나인 고순도 탄소타일의 경우 고온의 수소동위원소 플라즈마에 직접적으로 노출되므로 이에 의한 탄소타일에 흡착되는 수소 등의 기체에 대한 정량적인 분석방법이 필요하다. 본 연구는 고순도 탄소타일 등과 같은 플라즈마 대면재료에 흡착되어 있는 물질의 정량적 분석이 가능한 TDA (Thermal Desorption Analyzer)의 개념 설계에 관한 것이다. TDA는 고온 가열(800°C 이상) 및 시료 장착부 및 초고진공(~10⁻⁹ torr) 및 측정부의 두 부분으로 구성 하였다. TDA 설계시 고온 가열 및 시료 장착부는 시료 내부에 흡착되어 있는 기체의 효과적 탈착을 위한 가열 및 시료의 모양에 영향을 받지 않는 장착방법, 시료 장착부의 outgassing rate를 최소화 하는 재질 선정 등을 고려하였으며, 초고진공(~10⁻⁹ torr) 및 측정부는 초고진공 유지방법, 터보펌프 배기속도 실측을 위한 구조, 진공측정 ion 게이지, 잔류가스분석기(Residual Gas Analyzer)의 최적위치 설정 등을 고려하여 설계하였다. 개념 설계된 TDA에 대하여 발표하고자 한다.

이 연구는 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었음(No. 20110018739, 20110018734).

Keywords: 대면재료, 플라즈마, 열부하, Thermal desorption analyzer, TDA