

V-002

10⁻¹⁰ Pa 영역에서의 스퍼터 이온펌프와 Non-Evaporable Getter (NEG) 펌프조합의 배기 특성

조복래, 한철수, 김영준, 안상정

한국표준과학연구원 산업측정표준본부

스퍼터 이온펌프(Sputter Ion Pump)는 주로 화학흡착으로 동작하며 기계적 진동이 없고, 기름 등의 오염 물질을 배출하지 않으며, 수명이 길어 초고청정 진공이 요구되는 표면실험장치, 표면분석계, 입자가속기 등에서 널리 사용 되고 있다. 일정한 지름을 갖는 다수의 원통 양극과 그 양단에 두개의 음극판을 배치시킨 후, 양극과 음극 사이에 수 kV의 전압을 걸고 원통의 축 방향으로 자장을 인가하면 페닝 방전이 발생한다. 냉음극에서 방출된 전자는 양극으로 비행하면서 가스를 이온화한다. 이온분자는 가스흡수성 게터재료로 된 음극에 충돌하여 스퍼터링을 일으키며 게터막을 주변에 증착시킨다. 이온 및 중성 가스는 게터 고체막 속에 주입 포획되는 형태로 배기된다. 스퍼터 이온펌프는 10⁻⁵ Pa 부근에서 최대 배기속도를 가지며, 압력이 낮아질 수록, 특히 10⁻⁸ Pa영역 이하에서는 그 배기속도가 급격히 저하되며, 10⁻¹⁰ Pa영역에서는 배기능력을 거의 상실한다. 따라서 스퍼터 이온펌프 단독으로 진공시스템을 배기할 때 도달압력은 10⁻⁹ Pa 영역에 머무르게 되며, 10⁻¹⁰ Pa 이하의 극고진공을 얻기 위해서는, 10⁻⁸ Pa 이하의 압력에서 배기 속도가 압력과 무관한 흡착펌프(getter pump)와 이온펌프를 조합하여 사용한다. 본 실험에서는 600°C 이상의 온도로 진공로에서 탈개스시킨 진공용기를 배기속도 450, 60, 30, 20, 5, 3 l/s의 6종류의 이온펌프와 배기속도 400 l/s, 100 l/s의 non-evaporable getter (NEG) 펌프를 조합시켜 배기하여 그 배기 특성을 비교하였다. 도달 압력은 이온펌프의 배기속도가 클수록 낮아지는 경향을 보여주었다. 450 l/s 이온펌프와 400 l/s NEG를 조합하여 배기시킬 때 도달 압력은 ~2×10⁻¹⁰ Pa을 기록하여 가장 낮았으며, 3 l/s 이온펌프와 400 l/s NEG를 조합하였을 때는 2~3×10⁻⁸ Pa을 기록하였다. 450 l/s 이온펌프와 400 l/s NEG를 조합한 경우 잔류가스의 대부분이 수소였으나, 3 l/s 이온펌프와 400 l/s NEG의 조합한 경우에는 메탄의 잔류량이 수소보다 많았다. 이 결과는 메탄을 배기하지 못하는 NEG의 배기 특성을 보완하기 위해서는 일정 배기속도 이상의 이온 펌프가 필요함을 보여준다.

Keywords: 극고진공, 이온펌프, NEG