

유도결합 플라즈마에서의 질소 진동온도 측정

박현재, 오수기

아주대학교, 에너지시스템학부

아르곤과 질소의 혼합 가스에 의해 발생되어진 유도결합 플라즈마에 대해 조사하였다. 플라즈마는 쿼츠관 외부에 4회 감겨져 있는 안테나에 13.56 MHz 전력을 인가하여 발생시켰다. 혼합 가스의 전체 유입량은 5sccm 이며, 아르곤 95% 질소 5%의 비율로 구성하였다. 안테나에 인가되는 전력이 120 watt에서 140watt의 범위인 경우 유도결합 플라즈마는 E모드에서 H모드로 변화되며 이때 질소의 진동온도는 7,000℃에서 17,000℃로 증가하였다. 하지만 인가 전력이 40~120watt 범위에서는 진동온도가 5,500~7,000℃였다. 글로우 방전은 안테나의 아래 부분 쿼츠관 전체에서 일어나며, 위치와 모드에 관계없이 진동온도가 대략 7,000℃였다.

영구자석링에 의해 발생된 자기장이 글로우 방전에 미치는 영향을 조사하였다. 쿼츠관 내부에서 축 방향 자기장의 세기는 400 Gauss였다. 자석의 가장자리에서 1cm 떨어진 곳의 축 방향 자기장의 세기는 -100 Gauss였으며, 자석으로부터 멀어질수록 자기장의 세기는 점점 감소하여 0에 가까워 졌다. 자기장의 방향이 안테나의 아래 부분을 향할 때, 자석으로부터 1cm 떨어진 곳에서 진동온도가 12,000℃로 증가하였다. 자기장의 영향으로 인한 진동온도의 증가는 전자의 선회반경의 축소로 인한 것이라고 설명할 수 있다. 자석의 가장자리에서부터 3cm 떨어진 지점까지 dB_z/dZ 가 빠르게 증가함에 따라 N_2^+ 의 세기가 줄어든 것으로 이해되었다.