

[PP-03]

O₂와 Ar의 축전 결합 플라즈마에서 전자와 이온 거동에 관한 연구

서형탁, 김정형, 신용현, 정광화
한국표준과학연구원 진공기술센터, 대전 305-600

축전 결합 방식에 의해 방전된 O₂와 Ar 플라즈마의 전자 밀도와 이온 종의 밀도 변화를 wave cut-off 탐침⁽¹⁾ 과 QMS (Quadrupole Mass Spectrometer)를 이용하여 측정하였다. 전자밀도를 구하기 위해 wave cut-off 탐침을 반응 챔버 내에 설치하고 network analyzer를 이용하여 cut-off 주파수를 측정하였다. QMS는 챔버 옆 벽면에 설치하여 각 공정조건에서 이온 종의 밀도변화를 측정하였다. 본 실험에서는 순수한 Ar과 O₂ 플라즈마와 혼합 Ar/O₂ 플라즈마에 대해 각각의 전자 밀도와 이온 종 밀도의 변화를 측정하였다. 순수한 Ar 과 O₂ plasma에서 RF bias power를 증가시키기에 따라 플라즈마 밀도는 모두 선형적으로 증가하였다. RF bias power를 80W로 고정시키고 압력을 10~80 mTorr로 증가시키기에 따라 전자 밀도는 O₂의 경우에 50 mTorr 부근에서 일정해졌으나 Ar 플라즈마에서는 계속 증가하였다. QMS 측정 결과, Ar 플라즈마에서는 Ar⁺ 이온이 생성되는 이온화 반응이 전자 밀도 변화에 밀접하게 연관되어 있었으나 O₂ 플라즈마의 경우는 다양한 반응이 복합적으로 전자 밀도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. O₂ 플라즈마에 Ar의 첨가량을 증가시키기에 따라 전자 밀도는 상당히 증가하였고 QMS 측정 결과, Ar 첨가량이 증가함에 따라 전체 이온 분포에서 Ar⁺ 이온의 비율이 연속적으로 증가함을 확인할 수 있었다. 또한 Ar 첨가는 O₂ 분자의 해리를 촉진하여 O₂ 분자에 대한 O 원자의 비율을 증가시키는 것을 확인할 수 있었다.

[참고문헌]

1. J. H. Kim, D. J. Seong, J. Y. Lim, and K. H. Chung, Appl. Phys. Lett. **83**, 4725 (2003).