

사중극 질량 분석기(QMS)를 이용한 혼합기체 조성분석

이규찬^{1,2}, 홍승수¹, 박창준¹, 임인태¹, 신용현¹, 오은순², 홍기성¹, 차덕준³, 윤주영¹, 강상우¹, 김진태^{1*}

¹한국표준과학연구원, ²충남대학교 물리학과, ³군산대학교 물리학과

Quadrupole Mass Spectrometer(QMS)는 진공챔버의 잔류가스, 리크, 혼합기체의 조성비 등을 측정하는 유용한 기기로서 반도체나 디스플레이의 진공공정 진단에 핵심적인 분석장치로 사용되고 있다.

그러나 QMS는 고가임에도 매우 민감한 계측장치이기 때문에 사용방법과 주변 환경에 따라 심한 경우 20 ~ 30 %까지도 오차가 생길 수 있다. 이를 보완하기 위해 본 연구에서 효율적이고 정확하게 기체조성을 분석하고 기체의 부분압을 측정할 수 있는 방법을 모색하였다. QMS parameter의 튜닝값은 진공챔버, 공정환경에 따라 달라질 수 있으므로 분석하려는 진공영역에서 각 기체에 대해 QMS parameter의 튜닝값을 최적화시키고 측정할 기체의 감도를 구했다. 이 방법을 이용하여 공기의 조성비를 측정했는데, 질소와 산소, 아르곤의 비율이 질소 77.61 %, 산소 21.49 %, 아르곤 0.92 %로 이것은 현재 알려져 있는 공기의 구성비(질소 78.09 %, 산소 20.09 %, 아르곤과 0.93 %)와 유사하다. 그리고 질소, 아르곤의 표준혼합가스(불확도 < 3 %)를 4 종류(90.17 : 9.83, 80.64 : 19.36, 71.44 : 28.56, 61.82 : 38.18; 단위 %)로 만들어 같은 방법으로 측정했는데 nominal value에서 0.3 ~ 2.3% 오차 이내로 분석되었다.