

## 이온 펌프의 제작과 특성에 관한 연구

김정선, 부진효\*, 이순보\*, 박종윤  
(성균관대학교 물리학과, \* 화학과)

본 연구에서는 Hartwig 등의 이론모델을 기초로하여 배기속도 50 l/s의 2극형 이온펌프를 설계 제작하여 그 배기속도를 아르곤기체와 질소기체에 대하여 측정하였다.

이론적 계산에 의하면 cell의 반경  $r_a$ 가 0.5, 0.75, 0.85, 0.95, 1.0 cm인 경우에 자장의 세기(B)에 따른 배기속도( $S_{eff}$ )는 진공도에 관계없이 자장의 세기가 클 때는 cell의 반경이 작아질수록 배기속도가 커지는 경향이 있다. 자장이 1kG일 때도 역시 반경이 0.5와 0.75일 때의 배기속도가 고진공영역에서는 약간 큰 것으로 나타난다. 초고진공영역에서는 그 차이를 발견할 수 없다. 그러나 cell의 반경이 0.5 이하에서는 약간의 자장세기의 변화에도 배기속도에 급격한 변화가 예상되며,  $B_i$  값이 커지므로써 자장하에서는 Penning방전이 불안정해지므로 펌프의 안정성에 문제가 제기될 수 있다. 압력이 높은 영역에서의 이온전류의 급격한 증가는 펌프의 과부하에 따른 수명의 급격한 감소를 초래할 것이다. 이상의 계산결과에 따르면 자장의 세기를 크게하면 배기속도의 측면에서는 유리하다. 그러나 실제 이온펌프를 사용하는 배기시스템에서는 자장의 세기가 약하면 약할수록 유리하다. 상기와 같은 이유에서 본 연구에서는  $B=1000G$ ,  $r_a=0.75cm$ ,  $U_a=5kV$ 인 연구용 이온펌프를 제작하였다.

본 실험에서 이온펌프의 배기속도를 측정하기 위한 펌프의 전처리 는 미국진공학회 및 국제적으로 추천하는 대표적인 방법에 의해서 배기한 후 측정하였다. 측정 가능한 진공도 범위내에서는 측정치가 계산치보다 큰 값을 나타내고  $1 \times 10^{-6}$  Torr보다 큰 압력에서 계산결과는 급격히 증가하는 반면 측정치는 감소하는 경향을 알 수 있었고, 본 연구실에서 제작한 펌프의 질소기체에 대한 배기속도는  $1 \times 10^{-6}$  Torr에서 48 l/s이며 아르곤기체의 경우에는 20 l/s이었다.