PT2-005

다원자 입자와 방전관 표면 효과를 고려한 수소 플라즈마 CR 모델 개선

당정증, 김지헌, 황용석

서울대학교 원자핵공학과

본 연구는 수소 플라즈마 방출광 분석을 통한 플라즈마 진단에 바탕이 되는 Collisional-Radiative 모델(이하 CR 모델)에 관한 것으로, CR 모델은 플라즈마 방출광의 원인이 되는 궤도 전자의 에너지 상태 해석을 위해 이용되는 방법들 중 하나이다. 기존의 CR 모델에서는 수소 플라즈마 내에 존재하는 분자나 다원자 이온, 방전관 표면에 의한 효과는 크게 고려하지 않았다. 그러나 이온화율이 낮은 수소 플라즈마의 상황에는 다량으로 존재하는 수소 분자와 다원자 이온, 방전관 표면 등도 영향을 미치므로, 방출광 분석법을 사용하기 위해서는 이러한 효과들이 고려된 CR 모델을 이용하여야 한다.

본 연구에서는 수소 분자의 해리여기 반응과 다원자 이온의 재결합여기 반응들을 고려하였으며, 아울러 수송 또는 확산 현상에 의하여 방전관 표면에 도달한 수소 원자의 재결합 반응도 같이 고려하여 기존의 CR 모델을 개선하였다. 이렇게 개선된 CR 모델은 기존의 CR 모델과 차이를 보여, 기존의 CR 모델이 개선되어야 함을 확인하였으며, 이러한 분자와 방전관 표면에 의한 효과는 플라즈마의 전자 밀도와 이온화율에 따라 그 영향이 달라지는 것을 확인하였다.