

## 핵융합기초2 중간시험

2002년 11월 1일

\* 주의 : 모든 수식에 사용되는 기호는 그 의미도 함께 나타낼 것 (예:  $\mu_e$  = mobility of electron)

1. 약전리된 가스에 일정한 전장이 가해질 경우 다음에 답하시오.
  - 가) 전자에 대한 평균운동방정식을 기술하고 이로부터 전자의 drift velocity와 mobility, 전기 전도도를 구하시오. 전리도(degree of ionization)가 높아져 강전리가 되면 전도도는 어떻게 변하는가?
  - 나) 전자의 energy balance 방정식을 기술하고 전자의 mean free path 및 collision frequency가 전자의 에너지에 관계없이 일정한 경우에 대하여 각각 전자의 equilibrium energy를 구하시오.
  - 다) Ambipolar diffusion을 free diffusion과 구별하여 설명하고 ambipolar diffusion coefficient를 구하시오. 또한 ambipolar diffusion이 일어나기 위한 조건을 기술하시오.
  
2. 약전리된 가스에 진동하는 전장이 가해질 경우 다음에 답하시오.
  - 가) 충돌을 고려하여 전자에 대한 평균 운동방정식을 기술하고 속도와 변위를 구하시오. Drift 진동 영역에서  $f=13.56\text{MHz}$ ,  $E/p=10\text{V}/(\text{cm}\cdot\text{Torr})$ 일 경우 전자의 진폭은?  
(단  $v_m/p=3\times 10^9\text{s}^{-1}\text{Torr}^{-1}$ )
  - 나) 전자의 energy balance 방정식을 기술하고 equilibrium energy를 구하시오.
  - 다) High frequency conductivity 및 dielectric permittivity를 구하시오.
  - 라) Collisionless 플라즈마의 density를 전자기파의 전반사로 구하는 방법에 대해 설명하시오. 측정하고자 하는 시스템의 전자 밀도가  $10^{10}\sim 10^{15}\text{cm}^{-3}$ 인 경우 필요로 한 전자기파의 파장 및 주파수 영역은?
  
3. 가스 방전시의 하전 입자의 생성 및 감쇄에 대해 다음에 답하시오.
  - 가) 하전 입자의 생성 및 감쇄 기구에는 어떠한 것들이 있는지 구별하여 각각 기술하시오.
  - 나) 고체 표면에서의 전자 방출 기구를 분류하고 각각의 특성을 기술하시오.
  - 다) 정전장에서 전류를 이차 전자 방출을 고려하여 구하시오.
  
4. Single probe를 이용하여 플라즈마의 변수를 측정하고자 한다. 다음에 답하시오.
  - 가) 측정 회로를 구성하고 전형적인 probe의 특성 곡선을 measuring voltage-current, probe voltage-current로 나타내시오. 또한 특성 곡선의 영역별 특성을 기술하시오.
  - 나) 측정으로부터 구해진 probe의 특성 곡선으로부터 플라즈마의 변수, 즉 전자 온도, 전자 밀도, space potential, 전장을 도출하는 방법을 기술하시오. 방법이 하나 이상일 경우 모두 기술하시오.
  
5. 플라즈마의 관점에서 형광등의 원리에 대해 기술하시오.

$m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$

$\omega_p^2 = \frac{4\pi n e^2}{m_e}$

43  
13  
27  
04

