

1. 전자의 질량이 정지질량의 2배가 될 때 전자의 속도?

비전하

$$\frac{e}{m_0} = 1.758 \times 10^{11} [\text{C/kg}], m_0 \text{는 전자의 정지 질량.}$$

$$e = 1.602 \times 10^{-19} [\text{C}] \quad , \quad m_0 = \frac{1.602 \times 10^{-19} \frac{\text{C}}{\text{kg}}}{1.758 \times 10^{11} \frac{\text{C}}{\text{kg}}} = 9.112 \times 10^{-31} [\text{kg}]$$

에너지

$$KE = qV = \frac{1}{2}mv^2 [\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2]$$

$$= eV = \frac{1}{2}mv^2$$

→ 전자의 속도

$$\therefore v = \sqrt{\frac{2eV}{m}} = \sqrt{\frac{eV}{m}} [\text{m/s}]$$

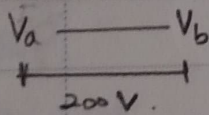
$$v^2 = \frac{2eV}{m}$$

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}} \text{ m/s}$$

전자가

2. 전위차가 200 [V]인 두 점을을 움직일 때 속도와 운동에너지?

에너지



$$KE = qV = \frac{1}{2}mv^2 [\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2] = [\text{J}]$$

$$\therefore v = \sqrt{\frac{2eV}{m}} = \sqrt{\frac{2e \times 200}{m_0}} = 8385702.117 [\text{m/s}]$$

$$(\approx 5.93 \times 10^5 \sqrt{V})$$

$$\therefore E = 1.602 \times 10^{-19} \times 200$$

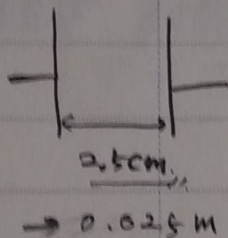
$$= 3.204 \times 10^{-17} [\text{J}]$$

3. 초기속도 0인 전자를 400[V]의 전압으로 가속할 때 전자의 가치는 속도?

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m_0}} = \sqrt{2 \times \frac{e}{m_0} \times 400} = 5.93 \times 10^5 \sqrt{400}$$

$$\therefore v = 11859173.66 \text{ [m/s]}$$

4. 두 평행판 사이의 간격이 2.5[cm], 전계의 세기 $E = 10^5 \text{ [V/m]}$ 양극판에 전자가 도달할 때의 속도?



$$\frac{1}{2}mv^2 = eV \quad E = \frac{V}{d} \quad V = E \cdot d$$

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$$

$$= 10^5 \times 0.025$$

$$= 2500$$

$$= \sqrt{2 \times 1.758 \times 10^{11} \times 2500} \quad (= 5.93 \times 10^5 \sqrt{2500})$$

$$\therefore v = 29650000 \text{ [m/s]}$$

5. 전계의 세기 $E = 10^5 \text{ [V/m]}$ 의 전계 내에 놓인 전자에 가해지는 전자의 가속도?

$$\vec{F} = m\vec{a} = q\vec{E} \quad \vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

$$\vec{a} = -\frac{e}{m_0} \vec{E}$$

$$a = \frac{e}{m_0} E = 1.758 \times 10^{11} \times 10^5 \text{ [m/s}^2\text{]}$$

$$\therefore a = 1.758 \times 10^{16} \text{ [m/s}^2\text{]}$$

6. 정지 상태의 전자가 400 [V]의 전압으로 가속된 경우 전자의 운동에너지?

운동 에너지

$$KE = \frac{1}{2} m v^2 = q_e V$$

$$= 1.602 \times 10^{-19} \times 400$$

$$\therefore KE = 6.408 \times 10^{-17} [J]$$

7. 초기 속도가 0인 전자. 10,000 [V] 전압으로 가속

전자의 운동 속도? (단, $\frac{e}{m_0} = 1.759 \times 10^{11} [C/kg]$)

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}} = 5.93 \times 10^5 \sqrt{10,000}$$

$$= 59,300,000 [m/s]$$

8. 평행 평행판 두 극판에 100 [V] 전압 가함, 전자가 2 [cm] 떨어진 양극판에 도달하기 까지 걸리는 시간 t?

0.02 m.

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$$

$$\text{시간} = \frac{\text{거리}}{\text{속도}}$$

$$v = 5.93 \times 10^5 \sqrt{100}$$

$$= 337268.128 [m/s]$$

$$t = \frac{0.02}{337268.128} \left(\frac{m}{\frac{m}{s}} = s \right)$$

$$\therefore t = 5.93 \times 10^{-8} [s]$$

9. 전기 세기 $E = 10^6$ [V/m]의 균등전기 내의 전자가 갖는 가속도 a ?
 (전자 질량 $m = 9.109 \times 10^{-31}$ [kg], 전자 전하량 $e = -1.6 \times 10^{-19}$ [C])

$$\vec{a} = -\frac{e}{m} \vec{E}$$

$$a = \frac{e}{m} E = \frac{1.6 \times 10^{-19}}{9.109 \times 10^{-31}} \times 10^6$$

$\frac{1.758 \times 10^{11} \times 10^6}{= 1.758 \times 10^{17}}$

$$\therefore a = 1.756 \times 10^{17} \text{ [m/s}^2\text{]}$$

10. 10[V]의 전압으로 전자를 가속 \rightarrow 전자의 에너지 [J]?

문제 (10V)

$$E = qV$$

$$= 1.602 \times 10^{-19} \times 10$$

$$\therefore E = 1.602 \times 10^{-18} \text{ [J]}$$

11. 1 Coulomb 에는 몇 개의 전자?

전자 1개 = 1 전하량

$$e = 1.602 \times 10^{-19} [C]$$

$$\rightarrow 1 [C] = \frac{1}{1.602 \times 10^{-19}} = \underline{6.24 \times 10^{18}}$$

$\therefore 1 [C]$ 은 6.24×10^{18} 개의 전자

12. 1bit 를 이루는 데에 어떤 메모리 소자가 1nC의 전하를 필요로 한다면 여기서의 전자 개수?

$1 [C] \Rightarrow 6.24 \times 10^{18}$ 개의 전자.

$$1 n[C] \Rightarrow 6.24 \times 10^{18} \times 10^{-9} \\ = \underline{6.24 \times 10^9 \text{ 개.}}$$

$\therefore 6.24 \times 10^9$ 개의 전자

13. $4.5 \times 10^7 \text{ eV}$ 는 몇 J 인가?

$$1 [eV] = 1.602 \times 10^{-19} [J]$$

$$1 [J] = \frac{1 [eV]}{1.602 \times 10^{-19}} = 6.24 \times 10^{18} \text{ eV.}$$

$$\frac{4.5 \times 10^7 \text{ eV}}{1.602 \times 10^{-19}} = \underline{2.809 \times 10^{26} \text{ J}}$$

$\therefore 2.809 \times 10^{26} \text{ J}$