

เฉลยใบงาน : แบบฝึกเสริมประสบการณ์ 2

เรื่อง การนำไฟฟ้าในโลหะ

คำสั่ง : ให้นักเรียนตอบคำถาม และแสดงวิธีทำ ต่อไปนี้

1. การนำไฟฟ้าในโลหะเป็นการเคลื่อนที่ของประจุอะไร
การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ
2. อิเล็กตรอนอิสระมีการเคลื่อนที่แบบใด
การเคลื่อนที่แบบบราวน์
3. ความเร็วเฉลี่ยของอิเล็กตรอนอิสระมีค่าเท่าใด
ศูนย์
4. การเหนี่ยวนำไฟฟ้าในหลอดสุญญากาศเกิดจากการเคลื่อนที่ของอนุภาคใด
อิเล็กตรอน
5. ขั้วแคโทด , แอโนด ในหลอดสุญญากาศทำหน้าที่อะไร
ขั้วแคโทด ทำหน้าที่ เป็นขั้วไฟฟ้าที่ให้อิเล็กตรอน
ขั้วแอโนด ทำหน้าที่ เป็นขั้วไฟฟ้าที่รับอิเล็กตรอน
6. ถ้าทำให้แคโทดมีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าแอโนดจะมีผลอย่างไร
จะไม่มีอิเล็กตรอนเคลื่อนที่จากแคโทดไปแอโนดเลย
7. การนำไฟฟ้าในอิเล็กโทรไลต์เกิดจากอะไร
การเคลื่อนที่ของไอออนบวกและไอออนลบ
8. ไอออนบวกและไอออนลบมีการเคลื่อนที่อย่างไร
ไอออนบวก เคลื่อนที่ไปยังขั้วลบ
ไอออนลบ เคลื่อนที่ไปยังขั้วบวก
9. การนำไฟฟ้าในอิเล็กโทรไลต์มีประโยชน์อย่างไรบ้าง
1. การชุบโลหะ 2. การแยกธาตุบริสุทธิ์ออกจากแร่
10. การนำไฟฟ้าในหลอดบรรจุแก๊สเกิดจากการเคลื่อนที่ของอนุภาคอะไร
เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระ และไอออนบวก
11. การนำกระแสไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำเกิดจากการเคลื่อนที่ของอะไร
เกิดจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนอิสระและโฮล
12. ที่ว่างในสารกึ่งตัวนำเรียกว่าอะไร
โฮล
13. สารกึ่งตัวนำชนิดพี เป็นประจุอะไร
ประจุบวก (โฮล)
14. สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น เป็นประจุอะไร
อิเล็กตรอนอิสระ

15. กระแสไฟฟ้ามีทิศเดียวกับปริมาณอะไรบ้าง

กระแสไฟฟ้ามีทิศเดียวกับสนามไฟฟ้าและประจุบวก

16. ทิศของสนามไฟฟ้ามีความสัมพันธ์อย่างไรกับทิศของอิเล็กตรอน

ทิศของสนามไฟฟ้ามีทิศตรงข้ามกับทิศของอิเล็กตรอน

17. ประจุบวกมีทิศเดียวกับปริมาณอะไร

ทิศของกระแสไฟฟ้า I และ ทิศของสนามไฟฟ้า E

18. กระแสไฟฟ้ามีหน่วยเป็นอะไร

แอมแปร์ (A) หรือ คูลอมป์/วินาที

19. กระแสไฟฟ้าขนาดคงที่ 2 แอมแปร์ ไหลผ่านลวดตัวนำ 10 วินาที จงหาปริมาณประจุทั้งหมดที่ไหลผ่านลวดตัวนำ

ก. 5 คูลอมป์ ข. 20 คูลอมป์ ค. 100 คูลอมป์

ข.

20. ตัวนำไฟฟ้าหนึ่งมีประจุ 3.2 คูลอมป์ เคลื่อนที่จากแคโทดไปยังแอโนด ในเวลา 4 วินาที จะมีกระแสไฟฟ้าผ่านตัวนำนี้เท่าใด

ก. 0.8 แอมแปร์ ข. 1.25 แอมแปร์ ค. 12.8 แอมแปร์

ก.

21. อิเล็กตรอนจำนวน 10^{29} ตัวต่อลูกบาศก์เมตร เคลื่อนที่แบบลอยเลื่อนด้วยความเร็ว 10^{-3} เมตรต่อวินาที ในลวดตัวนำเส้นตรงที่มีพื้นที่หน้าตัด 10^{-6} ตารางเมตร อยากรหาว่าลวดเส้นนี้มีกระแสไฟฟ้าเท่าไร

วิธีทำ จาก $I = Aven$

$$I = (10^{-6} \text{ m}^2)(10^{-3} \text{ m/s})(1.6 \times 10^{-19} \text{ C})(10^{29} \text{ electron/m}^3)$$
$$= 16 \text{ A}$$

นั่นคือ กระแสไฟฟ้าในลวดมีค่าเท่ากับ 16 แอมแปร์

22. ลวดตัวนำโลหะขนาดสม่ำเสมอมีปริมาณกระแสต่อหน่วยพื้นที่เท่ากับ 1.0×10^6 แอมแปร์ต่อตารางเมตร และความหนาแน่นของอิเล็กตรอนอิสระเป็น 5.0×10^{28} ตัวต่อลูกบาศก์เมตร จงหาขนาดของความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนอิสระในลวด

วิธีทำ จาก $I = Aven$

$$v = \frac{I}{A} \cdot \frac{1}{en}$$

$$\therefore v = (1.0 \times 10^6 \text{ A}) \cdot \frac{1}{(1.6 \times 10^{-19} \text{ C})(5 \times 10^{28} \text{ electron/m}^3)}$$
$$= 1.25 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

นั่นคือ อิเล็กตรอนมีความเร็วลอยเลื่อนขนาด 1.25×10^{-4} เมตรต่อวินาที