

CHAPTER – 4

विद्युत धारा

Q. विद्युतधारा क्या है ?

उत्तर - किसी चालक से आवेशों के सतत प्रभाव को विद्युतधारा कहते हैं।

Q. आवेश (Charge) क्या है ?

उत्तर -जब कोई भी पदार्थ अपने सामान्य व्यवहार से अलग व्यवहार प्रदर्शित करने लग जाता है। अर्थात उसके कारण विद्युत क्षेत्र तथा चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होने लगता है। पदार्थ के इस गुण को विद्युत आवेश कहते हैं।

धर्षण के कारण आवेश उत्पन्न होते हैं। आवेश दो प्रकार के होते हैं:-

- धन आवेश (+)
 - ऋण आवेश (-)
- ❖ आवेश उत्पत्ती का मुख्य कारण इलेक्ट्रॉन का स्थानान्तरण है।

1. धन आवेश (+)

- जब किसी पदार्थ से इलेक्ट्रॉन को बाहर निकाल लिया जाता है तो उसपर उत्पन्न आवेश को धन आवेश कहते हैं।

2. ऋण आवेश (-)

- जब कोई पदार्थ इलेक्ट्रॉन का ग्रहण करता है तो उसपर उत्पन्न आवेश को ऋण आवेश कहते हैं।
- आवेश के दो प्रमुख गुण –
- ❖ सजातीय आवेश एक दूसरे को प्रतिकर्षण करते हैं।

❖ विजातीय आवेश में आर्कषण का गुण होता है।

(+,-) आर्कषण

(-,- या +,+) प्रतिकर्षण

Q. कुलॉम के नियम को लिखे।

उत्तर - दो आवेशों के बीच लगने वाले आर्कषण और प्रतिकर्षण बलों के बारे में एक नियम का प्रतिपादन किये जिसे कुलॉम का नियम कहते हैं।

इस नियम के अनुसार

1. इसमें लगने वाला बल दो आवेशों के गुणनफल का सीधा समानुपाती होता है, अर्थात्

$$\vec{F} \propto q_1 \times q_2$$

2. इसमें लगने वाला बल दूरी के वर्ग का व्युत्क्रमानुपाती होता है, अर्थात्

$$\vec{F} \propto \frac{1}{r^2}$$

Q. आवेश उत्पन्न करने के एक उपाय को लिखें ?

→ घर्षण

Q. आवेश मुख्यतः कितने प्रकार के होते हैं?

→ 2

Q आवेश के दो मौलिक गुणों को लिखें ?

→ सजातीय आवेशों में प्रतिकर्षण

→ विजातीय आवेशों में आर्कषण

- विद्युत धारा -

विद्युत धारा → किसी चालक से आवेश प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं। या आवेशों के सतत प्रवाह को विद्युत धारा कहते हैं।

❖ इलेक्ट्रान के प्रवाह के कारण ही चालक तार में विद्युत धारा का प्रवाह होता है।

❖ इलेक्ट्रान का आवेश = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

- इसे प्रायः I से सूचित किया जाता है। यदि T समय में किसी चालक से Q आवेश प्रवाहित हो जाए तो

$$\text{विद्युत धारा } I = \frac{Q}{T} \text{ या } Q = it$$

- विद्युत धारा का SI मात्रक एम्पीयर होता है।
- विद्युत धारा को अमीटर या ऐमीटर की सहायता से मापा जाता है।
- विद्युत धारा अदिश राशि है।

Q. चालक पदार्थ किसे कहते हैं ?

उत्तर - वैसा पदार्थ जिससे होकर विद्युत धारा को आसानी से प्रवाहित होता है। तो उसे चालक या सुचालक पदार्थ कहते हैं। जैसे सोना, चाँदी, लोहा, एलुमिनियम, ताँबा, मनुष्य या जानवर का शरीर, ग्रेफाइट, अशुद्ध जल, आद्र/नमीयुक्त हवा।

Q. कुचालक पदार्थ किसे कहते हैं ?

उत्तर - वैसा पदार्थ जिससे होकर विद्युत धारा को आसानी से प्रवाहित नहीं होता है। तो उसे अचालक या कुचालक पदार्थ कहते हैं। जैसे- काँच, मोम, लाह, चमड़ा, रबर, लकड़ी, शुद्ध जल, रुई, प्लास्टिक इत्यादि।

Q. अर्द्धचालक पदार्थ किसे कहते हैं?

उत्तर - वैसा प्रद्वार्थ जिसकी बालकता चालक और अचालक के बीच का हो अर्द्धचालक कहलाते हैं ।
जैसे- जरमेनियम, सिलिकॉन

Q. अतिचालक पद्वार्थ किसे कहते हैं ?

उत्तर वैसा पद्वार्थ जिससे अति निम्न ताप पर बिना किसी प्रतिरोध के धारा का प्रवाह होता है,
अतिचालक कहलाता है । जैसे- पारा

विभव & विभवांतर

Q. विभव क्या है ?

उत्तर - इकाई धन आवेश को अनंत से विधुतीय क्षेत्र के किसी बिन्दु तक लाने में किया गया कार्य
विद्युत विभव कहलाता है ।

$$\text{विभव} = \frac{\text{कार्य}}{\text{आवेश}}$$

$$\text{आवेश विभव का SI मात्रक} = \frac{\text{कार्य का SI मात्रक}}{\text{आवेश का SI मात्रक}}$$

$$\text{विभव} = \frac{\text{जुल}}{\text{कुलॉम}} = \text{वॉल्ट (V)}$$

∴ विधुत विभव का SI मात्रक वॉल्ट है ।

विधुत विभव अदिश राशि है ।

Q. एक वोल्ट से आप क्या समझते हैं ?

➔ यदि 1 कुलॉम आवेश को अनंत से किसी बिंदु तक लाने में किया गया कार्य 1 जुल हो तो उस
बिन्दु का विभव 1 वोल्ट कहलाता है ।

आवेशों का प्रवाह

धन आवेश = उच्च विभव से निम्न विभव

ऋण आवेश = निम्न विभव से उच्च विभव

Q. विभवांतर से आप क्या समझते हैं ?

→ विद्युतीय क्षेत्र के किसी एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक इकाई धन आवेश को ले जाने में किया गया कार्य विभवांतर कहलाता है।

➤ यह अदिश राशि है।

$$\text{विभवांतर} = \frac{\text{जूल}}{\text{कुलॉम}} \text{ वोल्ट (V)}$$

➤ इसका SI मात्रक मात्रक वोल्ट होता है।

→ इकाई धन आवेश को विद्युतीय क्षेत्र के किसी एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक लाने में किया गया कार्य 1 जुल हो तो विभवांतर का मान 1 वोल्ट कहलाता है।

Q. एक एम्पीयर से आप क्या समझते हैं ?

→ यदि किसी चालक से 1 सेकंड में 1 कुलॉम आवेश प्रवाहित हो तो हम कहते हैं कि उस चालक से 1 एम्पीयर की धारा जा रही है।

❖ आवेश का SI मात्रक = कुलॉम

❖ कुलॉम किसके बराबर है = एम्पीयर × सेकंड

❖ एक कुलॉम आवेश में कितने इलेक्ट्रॉन होते हैं = 6.25×10^{18} E

❖ 1 इलेक्ट्रॉन का आवेश = 1.6×10^{-19} C

Q. विद्युत परिपथ किसे कहते हैं ?

→ विद्युत परिपथ एक ऐसी व्यवस्था है जिसमें विद्युत धारा का प्रवाह लगातार होता है।

बैटरी → सेलों का एक ऐसा समूह जो ऊर्जा को स्टोर करता है और फिर रासायनिक ऊर्जा को बिजली में परिवर्तित करके इसे डिस्चार्ज करता है।

या

सेलों के समूह को बैटरी कहा जाता है।

एमीटर और वोल्टमीटर

❖ **एमीटर** → विद्युतधारा मापने की युक्ति या यंत्र को एमीटर कहा जाता है।

इसे श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है।

Symbol :-

❖ **वोल्टमीटर** → दो विभव के बीच का अंतर मापने की युक्ति या यंत्र को वोल्टमीटर कहा जाता है।

इसे समांतर क्रम में जोड़ा जाता है।

Symbol:-

✓ **श्रेणी क्रम & समांतर क्रम**

❖ **श्रेणीक्रम** → जब विद्युत के दो या अधिक घटक इस प्रकार जोड़े जाते हैं कि सबमें एक ही धारा प्रवाहित हो तो इसे श्रेणीक्रम कहते हैं।

❖ **समान्तर क्रम** → जिस परिपथ में सभी घटक समानांतर क्रम में जुड़े हों उसे समानांतर परिपथ कहा जा सकता है। घरों में लगे हुए बिजली के बल्ब, पंखे, ट्यूबलाइट आदि सभी समान्तरक्रम में जुड़े होते हैं।

Q. ओम का नियम क्या है? इसे सत्यापित करे।

→ विद्युतधारा और विभवांतर के बीच संबंध बतलाने वाले नियम को ओम का नियम कहते हैं।

इस नियम के अनुसार अचर ताप पर किसी चालक से प्रवाहित होने वाली धारा चालक के शिरो के विभवांतर का सीधा समानुपाती होता है। अर्थात्

ओम के नियम का सत्यापन:-

➔ इस नियम का सत्यापन करने के लिए आमीटर, वोल्टमीटर, चालकतार, दाब कुंजी, बैटरी और परिवर्तनशील प्रतिरोध को लेकर दिए गए चित्रानुसार सजा दिया जाता है। चित्र :-

जब दाब कुंजी को दबाया जाता है तो बैटरी से विद्युत धारा प्रवाहित होती है। विद्युत धारा का मान आमीटर से जबकि विभवांतर का मान वोल्टमीटर से मापा जाता है। जब परिवर्तनशील प्रतिरोध को स्लाइड पर आगे पीछे खिसकाया जाता है तो अलग-अलग स्थितियों में धारा और विभवांतर का मान अलग-अलग प्राप्त होता है। जिसे ग्राफ पेपर पर दर्शन पर सरल रेखा की प्राप्ति होती है। जो कि ओम के नियम को सत्यापित करता है।

Q. प्रतिरोध क्या है ?

➔ किसी चालक पदार्थ का वह गुण जो उस पदार्थ से होकर प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा का विरोध करता है प्रतिरोध कहलाता है।

➤ इसका SI मात्रक Ω (Ohm) ओम होता है।

Q. 1 ओम प्रतिरोध किसे कहते हैं ?

➔ यदि किसी चालक के दोनो शिरो का विभवांतर 1 वोल्ट हो और प्रवाहित धारा का मान 1 एम्पियर हो तो उस चालक का प्रतिरोध 1 ओम कहलाता है

Q. प्रतिरोध ताप गुणांक क्या है ?

➔ प्रति इकाई ताप बढ़ाने से चालक पदार्थ के प्रतिरोध में जो आंशिक वृद्धि होता है उसे ही प्रतिरोध ताप गुणांक कहा जाता है। या

यदि किसी तार का 0°C पर प्रतिरोध 1 ओम हो तो इसका ताप 1°C बढ़ाने पर उसके प्रतिरोध में होने वाली वृद्धि को प्रतिरोध ताप गुणांक कहते हैं।

प्रतिरोध के ताप गुणांक का SI मात्रक प्रति $^{\circ}\text{C}$ इसे अल्फा से सुचित किया जाता है।

Q. ओम के नियम में ताप को अचर क्यों रखा जाता है ?

उत्तर → जब किसी चालक तार का तापमान बदल जाएगा तो उसका प्रतिरोध प्रभावित हो जाएगा जिससे विद्युतधारा एवं विभवांतर दोनों प्रभावित हो जाएंगे जिससे पठन की क्रिया ठीक ढंग से नहीं हो पाएगी। इसीलिए ओम के नियम में ताप को अचर रखा जाता है।

Q. चालक तार का प्रतिरोध किन-किन बातों पर निर्भर करता है ?

उत्तर → किसी चालक का प्रतिरोध निम्नलिखित बातों पर निर्भर करता है:

❖ चालक के लंबाई पर → किसी चालक का प्रतिरोध उसके लंबाई का सीधा समानुपाती होता है अर्थात् चालक तार का लंबाई बढ़ाने से प्रतिरोध बढ़ता है और चालक तार का लंबाई घटाने से प्रतिरोध घटता है | $R \propto L$

Q. जब किसी चालक तार के लंबाई को बढ़ाया जाएगा तो उसके प्रतिरोध का क्या होगा ?

- (a) बढ़ेगा
- (b) घटेगा
- (c) अपरिवर्तित रहेगा
- (d) इनमें से कोई नहीं

2. चालक तार के अनुप्रस्थ परिच्छेद के क्षेत्रफल पर → जब किसी चालक तार के क्षेत्रफल / मोटाई को बढ़ाया जाता है तो उसका प्रतिरोध घट जाता है।

अर्थात् क्षेत्रफल और प्रतिरोध में व्युत्क्रमानुपाती का संबंध है। $R \propto \frac{1}{A}$

Q. किसी चालक तार के क्षेत्रफल को बढ़ाया गया तो बताये की उसके प्रतिरोध का क्या होगा

- (a) बढ़ेगा
- (b) घटेगा
- (c) अपरिवर्तित रहेगा
- (d) इनमें से कोई नहीं

3. चालक तार के प्रकृति पर → किसी चालक का प्रतिरोध उसके प्रकृति पर भी निर्भर करता है।
जैसे :- लोहा के तार में प्रतिरोध ज्यादा होगा और तांबा के तार में प्रतिरोध कम होगा।
4. चालक के ताप पर → ताप बढ़ाने से प्रायः चालक पदार्थ का प्रतिरोध बढ़ता है।
अपवाद - जर्मन सिल्वर, मैगनीज और कार्बन लैम्प ये तीनों का ताप बढ़ाने से प्रतिरोध घटता है।

Q. विशिष्ट प्रतिरोध / प्रतिरोधकता क्या है ?

उत्तर → चालक पदार्थ के एकांक क्षेत्रफल और एकांक लम्बाई में जो प्रतिरोध होता है उसे ही विशिष्ट प्रतिरोध कहा जाता है। इसका SI मात्रक CM होता है।

Q. विशिष्ट चालकता क्या है ?

उत्तर → विशिष्ट प्रतिरोध के व्युत्क्रम
इसका SI मात्रक प्रतिरोधों का समूहन

Q. प्रतिरोधों का संयोजन क्यों किया जाता है? और कितने प्रकार से किया जाता है ?

उत्तर - परिपथ में प्रतिरोधों का मान बढ़ाने या घटाने के लिए जब दो या दो से अधिक प्रतिरोधों को एक साथ जोड़ दिया जाता है तो इसे ही प्रतिरोधों का संयोजन कहा जाता है।

प्रतिरोधों का संयोजन दो तरह से किया जाता है:

1. श्रेणी क्रम संयोजन 2. समांतर क्रम संयोजन

- जब प्रतिरोधों का मान बढ़ाना रहता है तो उसे श्रेणी क्रम संयोजन में जोड़ते हैं और जब प्रतिरोधों का मान घटाना रहता है तो उसे समांतर क्रम संयोजन में जोड़ते हैं।

Q. श्रेणी क्रम संयोजन क्या है?

उत्तर → प्रतिरोधों की ऐसी व्यवस्था जिसमें पहले प्रतिरोध का अंतिम छोर दूसरे प्रतिरोध के प्रथम छोर से जुड़ा हो तथा दूसरे प्रतिरोध का अंतिम छोर तीसरे प्रतिरोध के प्रथम छोर से जुड़ा हो तो इस समूह को श्रेणी क्रम संयोजन कहते हैं।

चित्र :-

समतुल्य प्रतिरोधों के लिए व्यंजक

माना कि R_1, R_2, R_3 तीन प्रतिरोध श्रेणी क्रम संयोजन में जुड़े हैं। इन सभी प्रतिरोधों में एकसमान विद्युत धारा I प्रवाहित हो रही है। इन बिन्दुओं का विभव क्रमशः V_1, V_2, V_3 है।

अब ओम के नियम से,

व्यंजक कैसे प्राप्त होता है इसके लिए आप इस विडियो को देखिये –

Q. समांतर क्रम संयोजन या पार्श्ववद्ध संयोजन क्या है ?

उत्तर → जब दो या दो से अधिक प्रतिरोधों के पहले सिरे या छोर को एक बिन्दु पर तथा दूसरे छोर को एक साथ एक बिन्दु पर जोड़ दिया जाता है तो इस तरह का संयोजन समांतर क्रम संयोजन या पार्श्ववद्ध संयोजन कहलाता है। इसमें विद्युत का मान सभी प्रतिरोधों में अलग-अलग होता है।

चित्र-

समतुल्य प्रतिरोधों के लिए व्यंजक

माना कि R_1, R_2, R_3 तीन प्रतिरोध समांतर क्रम संयोजन में जुड़े हैं। इन सभी प्रतिरोधों में विद्युत धारा 11, 12, 13 प्रवाहित हो रही है। इस बिन्दुओं का विभवांतर क्रमशः V है।

अब ओम के नियम से,

व्यंजक कैसे प्राप्त होता है इसके लिए आप इस विडियो को देखिये –

ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत & विद्युतधारा के उष्मीय प्रभाव

- ❖ **ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत** → ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत के अनुसार ऊर्जा को न तो नष्ट किया जा सकता है और न ही उत्पन्न किया जा सकता है। सिर्फ इसका एक रूप से दूसरे रूप में रूपांतर होता है।
- **विद्युतधारा के उष्मीय प्रभाव** → किसी चालक तार में विद्युतधारा प्रवाहित होने के बाद विद्युतधारा का कुछ अंश ऊष्मा में परिवर्तित हो जाता है, विद्युतधारा के इस प्रभाव को ही विद्युतधारा का उष्मीय प्रभाव कहते हैं।

गतिज ऊर्जा → उष्मीय ऊर्जा

$$\text{गतिज ऊर्जा} = \frac{1}{2} mv^2$$

विद्युतधारा से उत्पन्न ऊष्मा का परमाण

$$\text{उत्पन्न ऊष्मा} = \text{ऊर्जा} = \text{कार्य}$$

$$W = VQ$$

$$W = V \times It \quad (\because Q = It)$$

ओम के नियम से

$$W = IR \times It \quad (\because V = IR)$$

$$W = I^2RT$$

ओम के नियम से

$$V = IR \therefore I = \frac{V}{R}$$

$$W = \frac{V^2T}{R}$$

याद किया हुआ कार्य ऊष्मा में रहे तो

($\because W = H$, Work = heat)

$$H = V \times It$$

$$H = I^2RT$$

$$H = I^2RT$$

Q. जूल का उष्मीय नियम क्या है ?

उत्तर - जब किसी चालक से विद्युत धारा का प्रवाह होता है तो उस चालक में प्रतिरोध के कारण उष्मा की उत्पत्ति होती है। इस उष्मा के बारे में एक नियम का प्रतिपादन किया जिसे जूल का उष्मीय नियम कहते हैं।

इस नियम के अनुसार

- **जूल का पहला नियम –**

→ किसी भी चालक तार में उत्पन्न ऊष्मा उस चालक तार से पर्वहित होने वाली विधुत धारा के वर्ग के समानुपाती होता है।

$$H \propto I^2 \text{ (R और T नियत)}$$

- जूल का दूसरा नियम –

→ किसी भी चालक तार में उत्पन्न ऊष्मा उस चालक तार के प्रतिरोध के समानुपाती होता है।

$$H \propto R \text{ (i और T नियत)}$$

- जूल का तीसरा नियम -

→ किसी भी चालक तार में उत्पन्न ऊष्मा उस चालक तार में प्रवाहित विधुतधारा के समय के समानुपाती होता है।

$$H \propto T \text{ (I और R नियत)}$$

विधुत शक्ति

विधुतीय शक्ति → एक सेकंड में किसी विधुतीय उपकरण द्वारा ऊर्जा खपत की जाती है।

उस ऊर्जा खपत की ही उस उपकरण का विधुतीय शक्ति कहते हैं | इसे P से सूचीत किया जाता है | इसका SI मात्रक वाट होता है |

$$\text{शक्ति} = \frac{\text{कार्य}}{\text{समय}} \quad P = \frac{W}{T}$$

$$P = \frac{VIT}{T} \therefore P = VI$$

$$P = I^2RT \therefore P = I^2R$$

$$P = \frac{V^2 T}{RT} \therefore P = \frac{V^2}{R}$$

$$W = V \times It$$

$$W = I^2RT$$

$$W = \frac{V^2 r}{R}$$

❖ Q. निम्नलिखित बिन्दुओं पर टिप्पणी लिखें।

❖ **विद्युत बल्ब** → यह विद्युत धारा के उष्मीय प्रभाव पर कार्य करता है। विद्युत बल्ब काँच का बना होता है। इसके अन्दर में टंगस्टन का तार होता है। इसका गलनांक लगभग 3400°C होता है। इसके अन्दर के हवा को निकालकर निष्क्रिय गैस भर दी जाती है। ताकि तंतु ऑक्सीकृत न हो सके।

विद्युत बल्ब, विद्युत हिटर, विद्युत इस्त्री, विद्युत विकिरण और विद्युत फ्यूज थे सब विद्युत धारा के उष्मीय प्रभाव पर कार्य करते हैं।

❖ **विद्युत हिटर** → यह चिनी मिट्टी के खाँचे में लपेटा हुआ वक्र आकार का धातु होता है जो कि नाइक्रोम का बना होता है। यह विद्युत धारा के उष्मीय सिद्धांत पर कार्य करता है। इसका गलनांक काफी उच्च होता है। इसी सिद्धांत पर बाँयलर भी बनाये जाते हैं। विद्युत हिटर का तार मिश्र धातु का बना होता है।

(निकेल + क्रोमियम = नाइक्रोम)

❖ **विद्युत इत्री** → यह उपकरण विद्युत धारा के उष्मीय प्रभाव पर कार्य करता है।

इसमें नाइक्रोम का पतला पती होता है जिसके ऊपर और नीचे अबरक का प्लेट लगा होता है इसका गलनांक बहुत कम होता है।

❖ **विद्युत विकिरक** → यह उपकरण विद्युत धारा के उष्मीय सिद्धांत पर कार्य करता है इसमें चिनी मिट्टी का एक बेलन होता है जिसपर नाइक्रोम का तार लपेटा हुआ रहता है। है। इसका गलनांक उच्च होता है।

❖ **विद्युत फ्यूज** → यह एक सुरक्षा युक्ति है जो अति भारण एवं लघु पथन जैसे घटनाओं से बचाता है। इसमें ताँबा तथा टीन या सीसा तथा टीन मिश्रधातु का प्रयोग किया जाता है। जिसका गलनांक बहुत कम होता है।

Q. अतिभारण क्या है ?

उत्तर → यह एक ऐसी घटना है जिससे जब एक ही समय में बहुत सारे शक्तिशाली विद्युतीय उपकरण को किसी विद्युत परिपथ में जोड़ दिया जाता है तो उस परिपथ में आवश्यकता से अधिक विद्युत धारा का प्रवाह हो जाता है। जैसे-विद्युत हिटर, वाटर विधुत इस्त्री, फ्रिज, टीवी इत्यादि।

Q. लघुपथन क्या है ?

उत्तर → जब किसी कारण वस ठंडा तार और गरम तार एक दुसरे के सम्पर्क में आ जाते हैं तो परिपथ में प्रतिरोध का मान घटने के कारण उसमें आवश्यकता से अधिक विद्युत धारा का प्रवाह हो जाता है।

❖ जब मानव शरीर भिगा हुआ नहीं रहता है तो उसका प्रतिरोध लगभग 30000 ओम होता है। भिगे हुए स्थिति में मानव शरीर का प्रतिरोध 200-300 ओम होता है।

Q. घर के विद्युत परिपथ में कौन कौन खराबियाँ उत्पन्न होती हैं ?

उत्तर → घर के विद्युत परिपथ में निम्नलिखित खराबियाँ उत्पन्न होती हैं-

- तार का पुराना होना
- ढिला संयोजन
- स्वीच का खराब हो जाना
- उपकरण की खराबी
- संयोजित तार का खुला रह जाना

Q. विद्युत खतरा से बचने के क्या-क्या उपाय हैं?

उत्तर → विद्युत खतरी से बचने के निम्नलिखित उपाय हैं-

1. किसी भी प्रकार का खतरा होने पर परिपथ का मेन स्वीच बंद करें।
2. संयोजन कसा हुआ होना चाहिए।
3. संयोजक के जगह पर अचालक पदार्थ से ढका होना चाहिए।
4. जब कभी विद्युत परिपथ का मरम्मत करना हो तो हाथ में रबर के दस्ताने एवं पैर में जूता / चप्पल होना चाहिए।
5. सही क्षमता वाले फ्यूज का प्रयोग परिपथ में करना चाहिए।

6. विद्युतीय उपकरणों में भुतार का प्रयोग करना चाहिए।

7. अगर किसी व्यक्ति का सम्पर्क विद्युत से हो जाए तो उसे कूचालक पदार्थ के माध्यम से हटाना चाहिए।

Q. नाइक्रोम का उपयोग मानक प्रतिरोध के रूप में क्यों नहीं किया जाता है ?

उत्तर → नाइक्रोम एक मिश्र धातु है यह निकेल तथा क्रोमियम से मिलकर बना होता है इसका प्रतिरोध ताप गुणांक अधिक होने के कारण इसका उपयोग मानक प्रतिरोध में नहीं किया जाता है।

4. विद्युत धारा

Short Answer Type

1. विद्युत धारा की परिभाषा दें। इसका मान ज्ञात करने के लिए सूत्र एवं SI मात्रक लिखें।

उत्तर - किसी सतह से प्रति एकांक समय में प्रवाहित कुल आवेश को विद्युत धारा कहते हैं।

यदि नेट आवेश Q का प्रवाह समय t में होता है, तो विद्युत - धारा I का मान है

$$I = \frac{Q}{t}$$

SI मात्रक – विद्युत धारा मूल राशि है जिसका SI मात्रक ऐम्पियर (A) है।

2. किसी सेल के विद्युत वाहक बल और विभवांतर में अंतर स्पष्ट करें।

उत्तर - एकांक धनात्मक आवेश (Unit positive charge) को बंद परिपथ का एक पूरा चक्र लगाने के लिए सेल द्वारा किए गए कार्य (या दी गई ऊर्जा) को सेल का विद्युत वाहक बल कहते हैं, जबकि बादा प्रतिरोध से होकर एकांक धनात्मक आवेश को भेजने में सेल द्वारा किए गए कार्य (या व्यय

की गई ऊर्जा) को **सेल का विभवांतर** कहते हैं। विद्युत वाहक बल और विभवांतर के मात्रक समान हैं। इनका SI मात्रक **वोल्ट (Volt, V)** है।

3. ऐमीटर और वोल्टमीटर में अंतर स्पष्ट करें।

उत्तर – (i) ऐमीटर परिपथ से होकर प्रवाहित हो रही विद्युत - धारा मापने के काम आता है, जबकि **वोल्टमीटर** परिपथ के दो बिंदुओं के बीच विभवांतर मापने के काम आता है।

(ii) ऐमीटर चालक के **श्रेणीक्रम** में जोड़ा जाता है जिससे होकर प्रवाहित विद्युत धारा मापी जाती है, जबकि **वोल्टमीटर** चालक के **समांतरक्रम** में जोड़ा जाता है जिसके आई विभवांतर मापा जाता है।

(iii) ऐमीटर का प्रतिरोध बहुत कम होता है, जबकि वोल्टमीटर का प्रतिरोध बहुत अधिक होता है।

4. प्रतिरोधकता या विशिष्ट प्रतिरोध क्या है?

उत्तर - किसी चालक का प्रतिरोध उसकी लंबाई (l) के समानुपाती और उसके अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल (A) के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

अर्थात्, $R \propto \frac{l}{A}$ या $R = \rho \frac{l}{A}$, जहाँ चालक के पदार्थ की **प्रतिरोधकता** (resistivity) या **विशिष्ट प्रतिरोध** (Specific resistance) कहलाता है। दिए गए ताप पर किसी पदार्थ की

प्रतिरोधकता नियत होती है। **प्रतिरोधकता या विशिष्ट प्रतिरोध का SI मात्रक $\Omega \text{ m}$** होता है।

5. परिपथ में ऐमीटर को श्रेणीक्रम में और वोल्टमीटर को समांतरक्रम में जोड़ा जाता है, क्यों ?

उत्तर - ऐमीटर धारा मापने की एक युक्ति है। अतः इसे विद्युत परिपथ में **श्रेणीक्रम** में जोड़ा जाता है ताकि कुल धारा इससे होकर प्रवाहित हो। इसका प्रतिरोध बहुत कम होने के कारण प्रवाहित धारा का परिमाण नहीं बदलता है। वोल्टमीटर विद्युत परिपथ में किन्हीं दो बिंदुओं के बीच विभवांतर मापने की युक्ति है। अतः इसे उन दो बिंदुओं के **समांतरक्रम** में जोड़ा जाता है। इसका प्रतिरोध बहुत अधिक होने के कारण यह परिपथ से नगण्य धारा लेता है।

6. ओम का नियम लिखें। ओम के नियम में ताप क्यों नियत बताया जाता है?

उत्तर - ओम का नियम- नियत ताप पर किसी चालक में प्रवाहित हो रही धारा (1) उसके सिरों के बीच आरोपित विभवांतर (V) के समानुपाती होती है।

अर्थात्, $I \propto V$ या $I = \frac{V}{R}$ जहाँ नियतांक R चालक का प्रतिरोध कहलाता है।

ताप के बढ़ने से चालक का प्रतिरोध बढ़ता है और ताप के घटने से प्रतिरोध घटता है। चालक के सिरों के बीच विभवांतर और उससे होकर प्रवाहित धारा का अनुपात उस **चालक का प्रतिरोध** कहलाता है। अतः यह अनुपात नियत होगा यदि ताप नियत रहे। अतएव, ओम के नियम में चालक का ताप नियत बताया जाता है।

7. विद्युत बल्ब में निष्क्रिय गैस क्यों भरी जाती है ?

उत्तर - यदि विद्युत बल्ब में लगे फिलामेंट (तंतु) से हवा की उपस्थिति में विद्युत धारा प्रवाहित की जाए, तो यह हवा के ऑक्सीजन से ऑक्सीकृत होकर भंगुर हो जाएगा और टूट जाएगा। इसलिए, फिलामेंट को टूटने से बचाने के लिए काँच के बल्ब के अंदर की हवा को निकालकर निष्क्रिय गैस भर दी जाती है। गैसों को निम्न दाब पर भरा जाता है जिससे कि संवहन द्वारा ऊष्मा की हानि न्यूनतम हो।

8. प्रतिरोध क्या है ? इसका सूत्र (मान) एवं मात्रक लिखें।

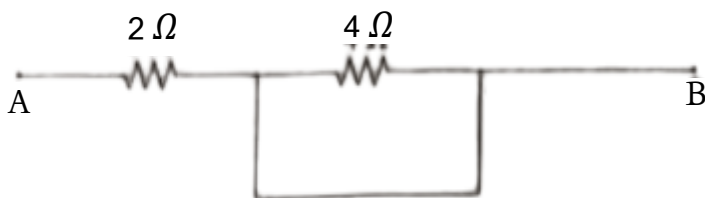
उत्तर - किसी चालक के सिरों के विभवांतर एवं प्रवाहित धारा का अनुपात **प्रतिरोध** कहलाता है। यह धारा-प्रवाह के विरोध की माप होती है। यदि चालक के सिरों के बीच विभवांतर V तथा प्रवाहित धारा I हो, तो चालक के प्रतिरोध R का सूत्र (मान) है

$$R = \frac{V}{I}$$

इसका SI मात्रक ओम (Ω) होता है।

$$1 \Omega = \frac{1V}{1A}$$

9. चित्र में कौन-सा प्रतिरोधक लघुपचित है? A एवं B के बीच तुल्य प्रतिरोध कितना है ?



उत्तर - $4\ \Omega$ का प्रतिरोध लघुपथित है। बिंदुओं A एवं B के बीच तुल्य प्रतिरोध $2\ \Omega$ है।

10. विद्युत फ्यूज क्या है ?

उत्तर - विद्युत फ्यूज (या फ्यूज) बहुत कम गलनांक वाले पदार्थ का एक छोटा तार होता है जिसे विद्युत परिपथ में सुरक्षा की दृष्टि से लगाया जाता है। जब अतिभारण अथवा लघुपथन के कारण विद्युत परिपथ में अधिक प्रबलता की विद्युत धारा प्रवाहित होने लगती है तब फ्यूज गल जाता है (जिसे फ्यूज का उड़ जाना कहते हैं) और विद्युत परिपथ भंग हो जाता है।

11. विभवांतर से क्या समझते हैं ?

उत्तर - किसी आवेश के कारण उत्पन्न विद्युत क्षेत्र में एकांक धनात्मक आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक लाने में किए गए कार्य को उन दो बिंदुओं के बीच विभवांतर (Potential difference) कहते हैं। विभवांतर का SI मात्रक वोल्ट (V) होता है जो जूल

प्रति कूलॉम (J/C) के बराबर होता है।

12. (a) ओम के नियम में किसका मान अथर है?

उत्तर - प्रतिरोध व ताप

(b) विद्युत धारा का SI मात्रक क्या है?

उत्तर - ऐम्पियर (A)

13. (a) उस युक्ति का नाम लिखें जो किसी चालक के सिरों पर विभवांतर बनाए रखने में सहायता करती है।

उत्तर - किसी चालक के सिरों पर सेल (या बैटरी) से विभवांतर बनाए रखा जाता है।

(b) विभवांतर किस यंत्र से मापा जाता है ?

उत्तर - वोल्टमीटर से

14. (a) विद्युत विभव से आप क्या समझते हैं?

उत्तर - किसी एकांक धन आवेश को, किसी आवेश के विद्युत प्रभाव के क्षेत्र में, अनंत से एक नियत बिंदु तक लाने में जो कार्य किया जाता है, उसे उस बिंदु का विद्युत विभव कहते हैं।

(b) दो बिंदुओं के बीच विभवांतर 1 वोल्ट है, इसका क्या अर्थ है ?

उत्तर - जब 1 कूलॉम धन आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने में 1 जूल कार्य संपादित होता है, तब इन दोनों बिंदुओं के बीच विभवांतर 1 वोल्ट कहा जाता है।

15.(a) किसी तार का प्रतिरोध उसके अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल से कैसे प्रभावित होता है?

उत्तर - किसी तार का प्रतिरोध उसके अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती (inversely proportional) होता है।

(b) क्या किसी चालक के पदार्थ की प्रतिरोधकता (resistivity) ताप पर निर्भर करती है ?

उत्तर - हों सामान्यतः किसी धातु चालक के पदार्थ की प्रतिरोधकता ताप के बढ़ने पर बढ़ती है और ताप के घटने पर घटती है।

16. (a) विद्युत प्रतिरोध का क्या अर्थ है ?

उत्तर - किसी पदार्थ का वह गुण जो उससे होकर विद्युत धारा के प्रवाह का विरोध करता है, विद्युत प्रतिरोध कहा जाता है।

(b) किसी तार का प्रतिरोध 1Ω है। इस कथन का क्या अर्थ है ?

उत्तर - यदि दिए गए तार के सिरों के बीच 1 वोल्ट (V) का विभवांतर आरोपित किया जाए, तो इससे होकर 1 ऐम्पियर (A) की विद्युत धारा प्रवाहित होगी।

17. (a) लोहा (Fe) तथा पारा (Hg) कौन विद्युत का अच्छा चालक है ?

उत्तर - लोहा और पारा में लोहा (Fe) विद्युत का अच्छा चालक है, क्योंकि इसकी प्रतिरोधकता पारा (Hg) से कम होती है।

(b) कौन-सा पदार्थ सर्वश्रेष्ठ चालक है ?

उत्तर - चूंकि चाँदी की प्रतिरोधकता सबसे कम होती है, इसलिए चाँदी सर्वश्रेष्ठ चालक है।

18. (a) विद्युत संचरण के लिए प्रायः कॉपर तथा ऐलुमिनियम के तारों का उपयोग क्यों किया जाता है ?

उत्तर - विद्युत संचरण के लिए कॉपर तथा ऐलुमिनियम के तारों के उपयोग का कारण है उनकी प्रतिरोधकता का कम होना तथा पर्यावरण से कम प्रभावित होना।

(b) श्रेणीक्रम में संयोजित समान मान के चार प्रतिरोधकों के समूह का तुल्य प्रतिरोध 16Ω है। प्रत्येक प्रतिरोधक के प्रतिरोध का मान कितना होगा ?

उत्तर - श्रेणीक्रम संयोजन के लिए,

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

या $16\Omega = R+R+R+R$ या $16 \Omega = 4R$

$$\therefore R = \frac{16}{4} \Omega = 4 \Omega.$$

19. 8Ω , 6Ω और 2Ω के तीन प्रतिरोधक श्रेणीक्रम में जोड़े गए हैं। इनका समतुल्य प्रतिरोध कितना होगा ?

उत्तर - श्रेणीक्रम में जुड़े तीन प्रतिरोधकों का समतुल्य प्रतिरोध,

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 8 \Omega + 6 \Omega + 2 \Omega = 16 \Omega.$$

20. (a) किसी चालक के सिरों से एक बैटरी को जोड़ने पर वोल्टमीटर का पठन 10 V मिलता है। यदि चालक से होकर 0.05 A की विद्युत धारा प्रवाहित होती हो, तो चालक का प्रतिरोध कितना है ?

उत्तर - सूत्र $I = \frac{V}{R}$ से, $R = \frac{V}{I}$ या $R = \frac{10 V}{0.05 A} = 200 \Omega$.

(b) यदि एक बल्ब से 3 A की विद्युत धारा 2 मिनट तक प्रवाहित की जाए, तो उसमें कितना आवेश प्रवाहित होगा ?

(b) आवेश $Q = I \times t = 3A \times (2 \times 60s) = 360$ कूलॉम।

21. समांतरश्रेणी में संयोजित दो प्रतिरोधों का तुल्य प्रतिरोध ज्ञात करें।

उत्तर - चित्रानुसार R_1 पर ओम का नियम लगाने पर,

$$I_1 R_1 = \mathcal{E}$$

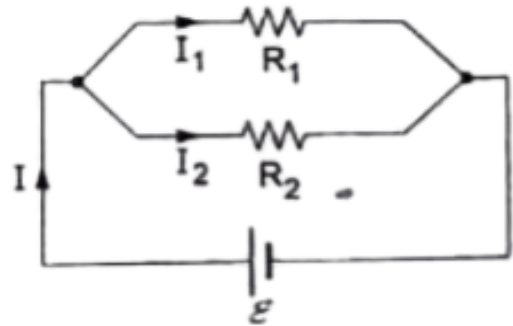
$$\Rightarrow I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1}.$$

इसी प्रकार, R_2 पर ओम नियम लागू करने पर,

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2}.$$

यदि कुल धारा I हो, तो तुल्य प्रतिरोध R_P के लिए,

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_P}.$$



$$\therefore I = I_1 + I_2$$

$$\therefore \frac{\mathcal{E}}{R_P} = \frac{\mathcal{E}}{R_1} + \frac{\mathcal{E}}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_P = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}.$$

22. (a) दिष्ट धारा के कुछ स्रोतों के नाम लिखें।

उत्तर - सेल, डी० सी० जनित्र

(b) यदि 4-4 ओम के चार प्रतिरोधकों को पार्श्वक्रम में जोड़ा जाए, तो उनका समतुल्य प्रतिरोध कितना होगा ?

$$\text{उत्तर} - \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{4\ \Omega} + \frac{1}{4\ \Omega} + \frac{1}{4\ \Omega} + \frac{1}{4\ \Omega} = \frac{4}{4\ \Omega} = \frac{1}{1\ \Omega}$$

या $R = 1\ \Omega$

23. विद्युत धारा द्वारा प्रदत्त ऊर्जा की दर का निर्धारण कैसे किया जाता है ?

उत्तर - ऊर्जा की दर का निर्धारण निम्नलिखित प्रकार से किया जाता है।

यदि V वोल्ट विभवांतर के कारण I ऐम्पियर की विद्युत धारा किसी संयंत्र से प्रवाहित होती है तो विद्युत धारा द्वारा प्रदत्त ऊर्जा की दर, अर्थात् विद्युत-शक्ति (Electric power) = $V \times I$ वाट (W)।

विद्युत ऊर्जा का मान विद्युत-शक्ति तथा समय के गुणनफल से प्राप्त होता है। जब 1 W शक्ति का उपयोग 1 h तक किया जाता है तब प्रदत्त शक्ति 1 Wh होती है।

परंतु, प्रदत्त ऊर्जा का व्यावहारिक मात्रक किलोवाट घंटा (kWh) है। साधारणतः हम इसे 'यूनिट' कहते हैं।

$$1 \text{ यूनिट} = 1 \text{ kWh} = 3.6 \times 10^6 \text{ J.}$$

24. घरेलू विद्युत परिपथों में विद्युतीय उपकरण समांतरक्रम में क्यों जुड़े रहते हैं ?

उत्तर - विद्युतीय उपकरणों को समांतरक्रम में जोड़ने का कारण यह है कि ऐसा करने से सभी उपकरणों को एक ही विभवांतर मिलता है तथा प्रत्येक उपकरण को स्वतंत्रतापूर्वक चालित या बंद किया जा सकता है।

25. घरेलू वायरिंग में गर्म तार, ठंडा तार तथा भू-तार (अर्थ वायर) क्या काम करते हैं ?

उत्तर - घरेलू वायरिंग (Domestic wiring) में प्रायः तीन प्रकार के तार लगे रहते हैं। इनमें एक गर्म तार [जिसे विद्युन्मय तार (Live wire) भी कहते हैं। होता है जो सामान्यतः लाल रंग का होता है। इसके द्वारा विद्युत आपूर्ति से प्राप्त प्रत्यावर्ती धारा (ac.) प्रवाहित होती है। दूसरा, ठंडा तार जिसे उदासीन तार (Neutral wire) भी कहते हैं। जो सामान्यतः काले रंग का होता है। यह शून्य वोल्ट (Zero volt) पर रहता है और यह विद्युत धारा को वापस ले जाता है। तीसरा तार, भू-तार या अर्थ वायर (Earth wire) भी होता है जो सामान्यतः हरे रंग का होता है। यह विद्युत आपूर्ति को किसी प्रकार से प्रभावित नहीं करता है। यह घर के निकट पृथ्वी में काफी नीचे मिट्टी में दबी धातु की एक चालक प्लेट से जुड़ा होता है। भू-तार सुरक्षा की दृष्टि से लगा रहता है।

26. (a) विद्युत हीटर में तार की कुंडली के लिए किस तत्त्व का व्यवहार किया जाता है ?

उत्तर - नाइक्रोम का

(b) दो प्रतिरोधक समांतरक्रम में जुड़े हैं। उनका समतुल्य प्रतिरोध प्रत्येक प्रतिरोधक के प्रतिरोध से अधिक होगा या कम ?

उत्तर - समतुल्य प्रतिरोध प्रत्येक प्रतिरोधक के प्रतिरोध से कम होगा।

27. (a) विद्युत-शक्ति का SI मात्रक क्या होता है ?

उत्तर - वाट (W)

(b) ऐमीटर तथा वोल्टमीटर में किसका प्रतिरोध अधिक होता है ?

उत्तर - वोल्टमीटर का प्रतिरोध अधिक होता है।

28. (a) विद्युत धारा का ऊष्मीय प्रभाव किन कारकों पर निर्भर करता है ?

उत्तर - (i) विद्युत धारा, (ii) प्रतिरोध एवं (iii) धारा प्रवाह की अवधि पर

(b) किसी विद्युत परिपथ में दो बिंदुओं के बीच विभवांतर मापने के लिए वोल्टमीटर को किस प्रकार जोड़ा जाता है ?

उत्तर - पार्श्वक्रम में (समांतरक्रम में, In parallel)

29. किसी विद्युत हीटर की डोरी उत्तप्त नहीं होती जबकि उसका तापन अवयव उत्तप्त हो जाता है।

उत्तर - विद्युत हीटर में लगे तापन अवयव (heating element) का प्रतिरोध, विद्युत हीटर की डोरी के प्रतिरोध की अपेक्षा काफी अधिक होता है। चूंकि किसी चालक में विद्युत धारा के प्रवाह के कारण उत्पन्न ऊष्मा, चालक के प्रतिरोध के समानुपाती होती है ($H \propto R, I$ तथा नियत रहने पर), इसलिए हीटर का तापन अवयव तो उत्तप्त हो जाता है, परंतु हीटर की डोरी उत्तप्त नहीं होती है।

30. किसी विद्युत परिपथ में लघुपथन कब होता है ?

उत्तर - जब विद्युत परिपथ में तारों के ऊपर के विद्युतरोधी परत खराब या क्षतिग्रस्त हो जाते हैं तब वे आपस में संपर्क में आ जाते हैं। ऐसा होने पर परिपथ का प्रतिरोध लगभग शून्य हो जाता है और विद्युत परिपथ में बहुत अधिक धारा प्रवाहित होने लगती है जिससे चिनगारी (Spark) उत्पन्न हो सकती है। इसे लघुपथन (Short circuiting) कहते हैं।

31. विद्युत परिपथ में अतिभारण (Overloading) का क्या अर्थ है ?

उत्तर - यदि किसी विद्युत परिपथ में लगे उपकरणों द्वारा खींची गई विद्युत धारा, उस परिपथ में उपयोग में लाए गए तारों के धारा प्रवाहित करने की महत्तम क्षमता से अधिक हो जाती है, तो अतिभारण उत्पन्न होता है। अतिभारण के कारण तार गर्म हो जाता है।

32. फ्यूज किस मिश्रधातु का बना होता है? इसकी क्या विशेषता होती है?

उत्तर - फ्यूज (तार) जस्ता या लेड (सीसा) और टिन की मिश्रधातु का बना होता है।

इसकी विशेषता — फ्यूज (तार) की विशेषता यह होती है कि इसकी प्रतिरोधकता अधिक और गलनांक कम होता है। इसलिए, जब विद्युत परिपथ में अचानक विद्युत- धारा की प्रबलता आवश्यकता से अधिक बढ़ जाती है तब विद्युत धारा से उत्पन्न अत्यधिक ऊष्मा फ्यूज के तार को पिघला देती है और विद्युत परिपथ टूट जाता है। इससे परिपथ में लगे विभिन्न उपकरण जलने से बच जाते हैं।

33. घरेलू विद्युत परिपथों में श्रेणीक्रम संयोजन का उपयोग क्यों नहीं किया जाता है ?

उत्तर - श्रेणीक्रम संयोजन में विद्युत धारा के प्रवाह के लिए एक ही पथ (परिपथ) होता है। यदि ऐसे परिपथ में लगे उपकरणों में से कोई एक भी उपकरण खराब हो जाए, तो परिपथ में विद्युत धारा का प्रवाह रुक जाएगा और सारे उपकरण बंद हो जायेंगे। यही कारण है कि घरेलू विद्युत परिपथों में श्रेणीक्रम संयोजन का उपयोग नहीं किया जाता है।

34. घरों की विद्युत वायरिंग (Electric wiring) में दो भिन्न ऐम्पियर के परिपथों का उपयोग क्यों किया जाता है ?

उत्तर - घरों में विभिन्न प्रकार के संयंत्रों का उपयोग किया जाता है; जैसे - विद्युत बल्ब, पंखा, रेडियो, टी.वी., आयरन, हीटर, फ्रिज इत्यादि। इनमें बल्ब, पंखा, रेडियो तथा टी.वी. को 5 A तक की विद्युत धारा की आवश्यकता होती है, जबकि आयरन, हीटर तथा फ्रिज को 15 A तक की विद्युत धारा की आवश्यकता होती है। यही कारण है कि घरों की विद्युत वायरिंग में दो भिन्न ऐम्पियर (यथा 5 A एवं 15 A) के विद्युत परिपथों का उपयोग किया जाता है।

35. विद्युत बल्ब में भरी गैस कैसी होती है एवं फिलामेंट कौन-से द्रव्य का बना होता है?

उत्तर - एक विद्युत बल्ब में भरी जानेवाली गैस एक अक्रिय गैस होती है और इसका फिलामेंट टंगस्टन का बना होता है।

36. घरेलू इस्तेमाल के लिए बल्ब पर 220 V, 60 W लिखा है, तो आप इसका क्या अर्थ लगाएँगे ?

उत्तर - इसका अर्थ यह होता है कि 220 वोल्ट विभवांतर पर यह 60 W की शक्ति, अर्थात् 60 जूल प्रति सेकंड की विद्युत ऊर्जा का उपयोग करता है।

37. (a) किसी विद्युत परिपथ में लघुपथन कब होता है?

उत्तर - विद्युत परिपथ में लघुपथन (Short circuit) तब होता है जब परिपथ में लगे तारों के विद्युतरोधी परत क्षतिग्रस्त हो जाते हैं और दो तार आपस में संपर्क में आ जाते हैं।

(b) अतिभारण कब होता है ?

उत्तर - अतिभारण तब होता है जब विद्युत उपकरण चालक तार की सुरक्षा सीमा से अधिक धारा खींचने लगते हैं।

38. (a) 100 W का एक बल्ब 250 V के विद्युत स्रोत से जुड़ा है। बल्ब से कितने ऐम्पियर की धारा प्रवाहित होगी ?

उत्तर - $P = VI$ या $I = \frac{P}{V} = \frac{100 \text{ W}}{250 \text{ V}} = 0.4 \text{ A}$.

(b) 6 V की बैटरी से गुजरनेवाले कूलॉम आवेश को दी गई ऊर्जा कितनी होगी?

उत्तर - दी गई ऊर्जा $W = QV = 1 \text{ C} \times 6\text{V} = 6\text{J}$.

39. विद्युत तापन युक्तियों जैसे - ब्रेड टोस्टर तथा विद्युत इस्तरी के चालक शुद्ध धातुओं के स्थान पर मिश्रधातुओं के क्यों बनाए जाते हैं ?

उत्तर - विद्युत तापन युक्तियों में, मिश्रधातुओं के चालक इसलिए बनाए जाते हैं, क्योंकि मिश्रधातुओं की प्रतिरोधकता एवं गलनांक के मान शुद्ध धातुओं की अपेक्षा बहुत अधिक होते हैं। इससे इनमें कम विद्युत धारा प्रवाहित होने पर भी अधिक ऊष्मा उत्पन्न होती है और यह पिघलता भी नहीं है।

Long Answer Type

1. SI मात्रक के साथ विद्युत धारा, विभवांतर और प्रतिरोध को परिभाषित करें और इनमें संबंध स्थापित करें एवं संबंधित नियम की व्याख्या करें।

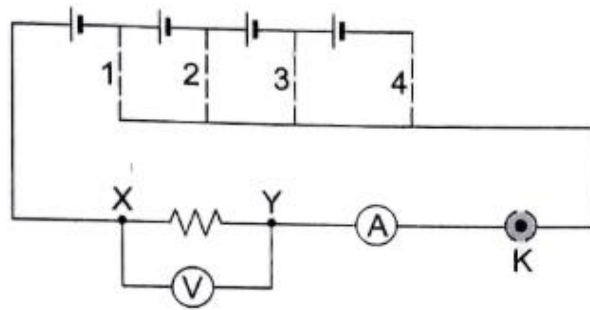
उत्तर - विद्युत धारा - किसी सतह को प्रति एकांक समय में पार करते आवेश का परिमाण विद्युत-धारा कहलाता है। इसका SI मात्रक ऐम्पियर (A) है जो 1 कूलॉम प्रति सेकंड के तुल्य है।

विभवांतर — दो बिंदुओं के बीच विभवांतर एकांक आवेश को एक से दूसरे बिंदु तक ले जाने में वैद्युत क्षेत्रबल द्वारा किए गए कार्य के तुल्य होता है। इसका SI मात्रक वोल्ट (V) है जो 1 जूल प्रति कूलॉम के तुल्य होता है।

प्रतिरोध – किसी चालक का प्रतिरोध इसके सिरों के बीच आरोपित विभवांतर एवं प्रवाहित धारा के अनुपात को कहा जाता है। इसका SI मात्रक ओम (52) है जो 1 वोल्ट प्रति ऐम्पियर के तुल्य होता है।

संबंध की स्थापना – किसी चालक के सिरों X एवं Y के बीच विभवांतर मापने के

लिए एक वोल्टमीटर V लेते हैं तथा प्रवाहित विद्युत धारा की माप के लिए एक ऐमीटर A का उपयोग करते हैं। 1.5 वोल्ट के चार सेलों को चित्रानुसार सजाते हैं।



सबसे पहले एक सेल को परिपथ में लाते हैं (संयोजन-1) एवं XY के आड़े विभवांतर V तथा धारा I मापते हैं। इनका अनुपात $\frac{V}{I}$ ज्ञात करते हैं। यह क्रिया परिपथ में दो या अधिक सेलों को लाकर दुहराते हैं। हम पाते हैं कि प्रत्येक दशा में $\frac{V}{I}$ का मान अचर आता है।

अर्थात्, $\frac{\text{विभवांतर}}{\text{विद्युत धारा}} = \text{अचर}।$

परिभाषा से यह अचर प्रतिरोध R है। अतः, किसी चालक के सिरों का विभवांतर एवं उससे प्रवाहित धारा का अनुपात (प्रतिरोध के तुल्य) अचर होता है।

$$\frac{V}{I} = R.$$

यही अभीष्ट संबंध है।

संबंधित नियम - 1827 में ओम ने बताया कि किसी धातु के तार में प्रवाहित होनेवाली धारा (I) उस तार के सिरों के बीच विभवांतर के अनुक्रमानुपाती होती है बशर्ते तार का ताप अचर रहे। इसे ओम का नियम कहा जाता है।

व्याख्या - ताप अचर रहने के कारण प्रतिरोध भी अचर रहता है।

प्रतिरोध = विभवांतर/विद्युत-धारा।

अतः, $\frac{\text{विभवांतर}}{\text{विद्युत धारा}} = \text{अचर}$, जो ओम के नियम का कथन है।

2. चार ओम के एक प्रतिरोधक के सिरों के बीच विभवांतर ज्ञात करें यदि प्रति सेकंड 100 जूल ऊष्मा उत्पन्न हो रही है।

उत्तर - प्रतिरोध R के प्रतिरोधक के सिरों के बीच विभवांतर V हो, तो उत्पन्न ऊष्मीय शक्ति P होगी।

$$P = \frac{V^2}{R}.$$

प्रश्नानुसार, $R = 4\Omega$,

$$P = 100 \text{ J s}^{-1} = 100 \text{ W},$$

$$V = ?$$

सूत्र से, $V^2 = PR$

$$\text{या } V = \sqrt{PR} = \sqrt{(100 \text{ W}) \times (4\Omega)} = 20 \text{ V}.$$

अतः, प्रतिरोधक के सिरों के बीच विभवांतर 20 V है।

3. 20Ω प्रतिरोध की कोई विद्युत इस्तरी 5A विद्युत धारा लेती है। 30 s में उत्पन्न

ऊष्मा परिकलित कीजिए।

उत्तर - प्रतिरोधक में उत्पन्न ऊष्मा का मान जूल के तापन नियम से प्राप्त होता है। प्रश्नानुसार, $i = 5$
 A , $R = 20 \Omega$, $t = 30 s$, $H = ?$

अब निम्नांकित सूत्र में उपर्युक्त मानों को रखने पर,

$$H = i^2 R t$$

$$= (5A)^2 (20\Omega) (30s) = 25 \times 20 \times 30 \text{ जूल}$$

$$= 15000 \text{ जूल} = 1.5 \text{ किलोजूल (kJ)}.$$

अतः, इस्तरी में उत्पन्न ऊष्मा 1.5 kJ है।

IMPORTANT OBJECTIVE

1. स्थिर विद्युत में आवेश

(A) विरामावस्था में रहते हैं

(B) गति की अवस्था में रहते हैं

(C) दोनों अवस्था में रहते हैं

(D) किसी भी अवस्था में नहीं रहते हैं

Ans – A

2. धारा विद्युत में आवेश रहते हैं—

(A) विरामावस्था में

(B) गति की अवस्था में

(C) किसी भी अवस्था में रह सकते हैं

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

3. विद्युत धारा का SI मात्रक है—

(A) वोल्ट

(B) कुलॉम

(C) वाट

(D) एम्पियर

Ans – D

4. सेल बाहरी परिपथ में जिस प्लेट से धारा भेजती है, उसे सेल को कहते हैं—

(A) धन-ध्रुव

(B) ऋण-ध्रुव

(C) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

5. विद्युत प्रवाह की दिशा मानी जाती है—

(A) ऋण टर्मिनल से धन टर्मिनल की ओर

(B) धन टर्मिनल से ऋण टर्मिनल की ओर

(C) किसी भी दिशा में

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

6. एकांक समय में विद्युत आवेश के परिमाण के प्रवाह को क्या कहा जाता है?

(A) विद्युत विभव

(B) विद्युत प्रतिरोध

(C) विद्युत धारा

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

7. किसी तार से विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो तार के प्रत्येक बिन्दु से कितना इलेक्ट्रॉन अपवाहित होती है?

(A) 1.6×10^{19}

(B) 4.32×10^{27}

(C) 6×10^{18}

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

8. किसी विद्युत लैंप के तंतु से 0.4A की धारा प्रवाहित हो रही है। अगर लैम्प तीन घंटे तक प्रकाश देता है तो प्रवाहित आवेश है-

(A) 4320 कूलॉम

(B) 1.6×10^{-18} कूलॉम

(C) 1.6×10^{-19} कूलॉम

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

9. किसी विद्युत बल्ब के तंतु में से 0.5A विद्युत धारा 10 मिनट तक प्रवाहित होती है। विद्युत परिपथ से प्रवाहित विद्युत आवेश का परिमाण है-

(A) 300C

(C) 120C

(B) 60C

(D) 200C

Ans – A

10. विद्युत चुम्बक बनाने के लिए उपयुक्त पदार्थ

(A) नरम लोहा

(B) इस्पात

(C) निकेल

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

11. किसी विद्युत धारा के सतत तथा बंद पथ को क्या कहते हैं?

- (A) विद्युत परिपथ
- (B) विद्युत धारा पथ
- (C) विद्युत विभव पथ
- (D) विद्युतशक्ति पथ

Ans – A

12. विद्युत धारा की चाल, प्रकाश की चाल में क्या सम्बन्ध है?

- (A) दोनों की चाल समान है
- (B) विद्युत धारा की चाल प्रकाश की चाल से अधिक है
- (C) प्रकाश की चाल विद्युत धारा की चाल से अधिक है
- (D) सभी कथन सत्य हैं

Ans – A

12. विद्युत धारा की चाल, प्रकाश की चाल में क्या सम्बन्ध है?

- (A) दोनों की चाल समान है
- (B) विद्युत धारा की चाल प्रकाश की चाल से अधिक है
- (C) प्रकाश की चाल विद्युत धारा की चाल से अधिक है
- (D) सभी कथन सत्य हैं

Ans – A

13. विद्युत धारा उत्पन्न करने की युक्ति को कहते हैं-

- (A) जनित्र
- (B) गैल्वेनोमीटर

(C) ऐमीटर

(D) मीटर

Ans – A

14. वह विद्युत धारा जो तार की प्रति मीटर लंबाई के लिए $2 \times 10^{-7} \text{ N}$ बल उत्पन्न करती है वह धारा-

(A) 1 ऐम्पियर

(B) 2 ऐम्पियर

(C) 3 ऐम्पियर

(D) 10 ऐम्पियर

Ans – A

15. आमीटर को विद्युत परिपथ में कैसे जोड़ा जाता है?

(A) श्रेणीक्रम

(B) पार्श्वबद्ध

(C) (A) और (B) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

16. सेल का वि० वा० बल-

(A) उसके भीतर विभव का वितरण है

(B) उससे संबद्ध एक अभिकर्ता है

(C) उसकी ऊर्जा है

(D) भीतरी आयनों का घनत्व है

Ans – B

17. धातुओं में धारावाहक होते हैं-

(A) प्रोटॉन

(B) मुक्त इलेक्ट्रॉन

(C) कोर इलेक्ट्रॉन

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

18. एक बल्ब से मिनट में 120 कूलम्ब आवेश प्रवाहित हो रहा है, तो विद्युत धारा का मान ज्ञात करें।

(A) 1 एम्पियर

(C) 3 एम्पियर

(B) 2 एम्पियर

(D) 4 एम्पियर

Ans – B

19. जब किसी चालक तार से विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो गतिशील कण होते हैं –

(A) परमाणु

(B) आयन

(C) प्रोटॉन

(D) इलेक्ट्रॉन

Ans – D

20. रेशम द्वारा रगड़ने पर काँच की छड़ में उत्पन्न आवेश है-

(A) ऋण आवेश

(B) धन आवेश

(C) (A) और (B) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

21. ऊन द्वारा एबोनाइट के छड़ को रगड़ने पर एबोनाइट की छड़ पर उत्पन्न होता है-

(A) ऋण आवेश

(B) धन आवेश

(C) कोई आवेश नहीं

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

22. दो आवेशित वस्तुओं पर लगने वाले बल पर कौन-सा नियम लागू होता है?

(A) फ़ैराडे नियम

(B) एम्पियर नियम

(C) कूलॉम नियम

(D) ओम नियम

Ans – C

23. अगर दो आवेश q_1 और q_2 एक दूसरे से दूरी r पर स्थित हैं तो कूलॉम के नियम से उत्पन्न बल होगा-

(A) $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$

(B) $F = \frac{q_1 q_2}{r^2}$

(C) $F = \frac{-q_1 q_2}{r^2}$

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

24. कूलॉम के नियम से k को क्या कहा जाता है?

(A) एक स्थिरांक

(B) समानुपातिकता स्थिरांक

(C) (A) और (B) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

25. दो सट्टश आवेशों के बीच किस प्रकार का बल लगता है?

(A) आकर्षण बल

(B) कोई बल नहीं

(C) प्रतिकर्षण बल

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

26. विजातीय आवेशों के बीच किस प्रकार का बल लगता है?

- (A) आकर्षण बल
- (B) प्रतिकर्षण बल
- (C) गुरुत्व बल
- (D) चुम्बकीय बल

Ans – A

27. दो पिण्डों को आपस में रगड़ने पर दोनों पिण्ड समान धन और ऋण आवेश से आवेशित होते हैं। इसे कहा जाता है-

- (A) ऊर्जा संरक्षण का नियम
- (B) आवेश संरक्षण का नियम
- (C) संघति संरक्षण का नियम
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

28. क्या प्रोटॉन आवेशन प्रक्रम में भाग लेता है?

- (A) नहीं
- (B) हाँ
- (C) (A) और (B) दोनों
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

29. रासायनिक ऊर्जा का कुछ भाग खर्च होता है-

- (A) यांत्रिक ऊर्जा में
- (B) नाभिकीय ऊर्जा में
- (C) गतिज ऊर्जा में
- (D) सौर ऊर्जा में

Ans – A

30. किसी चालक की किसी भी अनुप्रस्थ काट से समय t में नेट आवेश प्रवाहित होता है तो प्रवाहित विद्युत धारा I का मान होता है-

- (A) $Q = \frac{I}{t}$
- (B) $I = Qt$
- (C) $I = \frac{Q}{t}$
- (D) $t = Qt$

Ans – C

31. खनिज अम्लों के जलीय विलयन विद्युत के चालक होते हैं, अतः इन्हें कहा जाता है-

- (A) विद्युत
- (B) चालक
- (C) अचालक
- (D) विद्युत अपघटन

Ans – A

32. लेड सल्फ्यूरिक अम्ल सेल का उपयोग होता है-

- (A) ऑटोमोबाइल में
- (B) औद्योगिक कार्यों में
- (C) (A) एवं (B) दोनों
- (D) कोई नहीं

Ans – C

33. दो वस्तुओं को आपस में रगड़ने पर जो इलेक्ट्रॉन का त्याग करता है वह हो जाता है—

- (A) ऋणावेशित
- (B) धनावेशित
- (C) कोई आवेशित नहीं होता है
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

34. जो वस्तु रगड़ने पर इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है वह हो जाता है-

- (A) धनावेशित
- (B) ऋणावेशित
- (C) किसी पर कोई आवेश नहीं
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

35. जो पदार्थ घर्षण द्वारा आसानी से आवेशित हो जाते हैं, वे कहलाते हैं-

- (A) विद्युत चालक
- (B) विद्युतरोधी
- (C) (A) एवं (B) दोनों
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

36. किसी स्रोत से सतत धारा उत्पन्न करने की सरल युक्ति है—

- (A) वोल्टीय सेल
- (B) सुखा सेल
- (C) संचायक सेल
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

37. आमीटर से निम्नलिखित में किसे मापा जाता है?

- (A) धारा
- (B) आवेश
- (C) विभव
- (D) विद्युत शक्ति

Ans – A

38. निम्नांकित में से कौन उपकरण विद्युत धारा की उपस्थिति दर्शाता है?

- (A) गैल्वेनोमीटर
- (B) मोटर
- (C) जेनरेटर
- (D) वोल्टमीटर

Ans – A

39. ऐम्पियर-घंटा मात्रक है

- (A) शक्ति का
- (B) आवेश का
- (C) ऊर्जा का
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

40. ऊर्जा का S.I. मात्रक होता है-

- (A) कैलोरी
- (B) जूल
- (C) ताप
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

41. आवेश का मात्रक है-

- (A) कूलॉम
- (B) वोल्ट
- (C) एम्पियर
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

42. 1 वोल्ट कहलाता है-

- (A) 1 जूल/सेकण्ड
- (B) 1 जूल/कूलॉम
- (C) 1 जूल/एम्पियर
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

43. विभवान्तर मापने वाले यंत्र को कहा जाता है-

- (A) आमीटर
- (B) वोल्टमीटर
- (C) गैल्वेनोमीटर
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

44. 1 eV (Electron volt) बराबर होता है-

- (A) 1.6×10^{-19} J
- (B) 1.6×10^{-30} J
- (C) 1.6×10^{27} J
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

45. चालक में इलेक्ट्रॉन तभी गमन कर सकता है जब चालक के अनुदिश-

- (A) विद्युत दाब में कोई अंतर नहीं होता है
- (B) विद्युत दाब में अंतर होता है
- (C) विद्युत दाब सभी स्थानों पर समान होता है
- (D) विद्युत दाब का कोई महत्त्व नहीं है

Ans – B

46. अगर Q आवेश विभवांतर से प्रवाहित हो तो किया गया कार्य होगा—

- (A) $\frac{V}{Q}$
- (B) $\frac{Q}{V}$
- (C) V.Q
- (D) V-Q

Ans – C

47. जिन पदार्थों में विद्युत मुक्त रूप से प्रवाहित हो सकती है, उन्हें कहते हैं-

- (A) अर्द्धविद्युत चालक
- (B) विद्युत रोधी
- (C) विद्युत चालक
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

48. जिन पदार्थों से विद्युत प्रवाह आसानी से नहीं होता है, उसे कहते हैं-

- (A) विद्युतरोधी
- (B) विद्युत चालक
- (C) (A) और (B) दोनों
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

49. किसी विद्युत परिपथ में इकाई धन-आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने में किये कार्य को मापा जाता है, उन बिंदुओं के बीच—

- (A) की धारा से
- (B) के विभवांतर से
- (C) के प्रतिरोध से
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

50. जब सेल से कोई विद्युत धारा नहीं ली जाए तो उनके दोनों टर्मिनलों के बीच विभवांतर-

- (A) शून्य होता है
- (B) शून्य नहीं होता है
- (C) दोनों टर्मिनल पर पर्याप्त समान विभव होता है
- (D) सभी कथन सत्य हैं

Ans – B

51. जब कोई सेल परिपथ (circuit) से जुड़ा नहीं है, तब उनके ध्रुवों के बीच 1.5 V का विभवांतर है। सेल का विद्युत वाहक बल होगा-

- (A) 1.5 V
- (B) 1 V
- (C) 0.5 V
- (D) 3 V

Ans – A

52. परिपथ में किन्हीं दो बिंदुओं के बीच का विभवांतर मापा जाता है—

- (A) आमीटर से
- (B) वोल्टमीटर से
- (C) डायनेमो से

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

53. निम्न में से किसका अर्थ जल होता है?

(A) पेट्रो

(B) टरबो

(C) नाइट्रो

(D) हाइड्रो

Ans – B

54. विभवांतर किसमें गति प्रदान करने का काम करता है?

(A) प्रोटॉन में

(B) इलेक्ट्रॉन में

(C) न्यूट्रॉन में

(D) धारा में

Ans – D

55. सेल के भीतर होने वाली रासायनिक अभिक्रिया सेल के दो टर्मिनलों के बीच उत्पन्न करता है—

(A) विभवांतर

(B) आवेश

(C) धारा

(D) प्रोटॉन

Ans – A

56. यदि किसी प्राथमिक सेल का पूर्णतः उपयोग कर लिया गया हो तो उसे दोबारा आवेशित करना संभव है या नहीं?

(A) हाँ

(B) नहीं

(C) (A) और (B) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – D

57. संचायक बैटरियों को पुनः आवेशित करना संभव है या नहीं—

(A) नहीं

(B) हाँ

(C) (A) एवं (B) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

58. विभवान्तर का S.I. मात्रक होता है

(A) कूलम्ब

(B) वोल्ट

(C) एम्पीयर

(D) ओम

Ans – B

विद्युत परिपथ आरेख

59. शुष्क सेल में ऋण इलेक्ट्रोड किस धातु का होता है?

(A) कार्बन का

(B) जस्ता का

(C) तांबा का

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

60. शुष्क सेल में धन इलेक्ट्रोड किस धातु का होता है?

(A) कॉपर-का

(B) जस्ता का

(C) कार्बन का

(D) लोहे का

Ans – C

61. अर्द्धचालक का ताप बढ़ने पर उसका प्रतिरोध-

(A) बढ़ता है

- (B) घटता है
- (C) अपरिवर्तनीय रहता है
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

62. यदि चाँदी के तार का ताप बढ़ाया जाय, तो उसका प्रतिरोध—

- (A) बढ़ेगा
- (B) घटेगा
- (C) अपरिवर्तित रहेगा
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

63. किस उपकरण में धन (+) और ऋण (-) का चिह्न नहीं होता है?

- (A) एमीटर में
- (B) वोल्टमीटर में
- (C) कुंडली में
- (D) विद्युत सेल में

Ans – C

64. बैटरी से किस प्रकार की धारा प्राप्त होती है?

- (A) प्रत्यावर्ती धारा

- (B) दिष्ट धारा
- (C) (A) और (B) दोनों
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

ओम के नियम

65. निम्न में से कौन-सा संबंध सत्य है?

- (A) $V = \frac{1}{R}$
- (B) $V = \frac{R}{1}$
- (C) $V = IR$
- (D) $V = IR^2$

Ans – C

66. प्रतिरोध का S.I. मात्रक क्या है?

- (A) जूल
- (B) वोल्ट
- (C) ओम
- (D) एम्पियर

Ans – C

67. किसी कुण्डली का प्रतिरोध ज्ञात करने का सूत्र है

(A) $R=V \times I$

(B) $R=\frac{V}{I}$

(C) $R = \frac{I}{V}$

(D) $R=V-I$

Ans – B

68. किसी विद्युत परिपथ में परिपथ के प्रतिरोध को परिवर्तित करने के लिए किस युक्ति का उपयोग किया जाता है?

(A) धारा नियंत्रक

(B) परिवर्ती प्रतिरोध

(C) (A) एवं (B) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

69. ताप बढ़ने पर चालक का प्रतिरोध -

(A) बढ़ता है

(B) घटता है

(C) बढ़ता घटता नहीं है

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

70. किसी चालक में प्रवाहित धारा के लिए ओम का नियम लागू होता है

- (A) जब चालक का ताप अचर रहता है
- (B) जब चालक का ताप चर रहता है
- (C) जब चालक के सिरों के बीच विभवांतर अचर रहता है
- (D) जब चालक के सिरों के बीच विभावंतर चर रहता है

Ans – A

71. ओम के नियम में अचर राशि क्या है?

- (A) प्रतिरोध
- (B) ताप
- (C) धारा
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

72. ओम के नियम में विद्युत धारा और विभवान्तर के बीच खींचा गया आलेख होता है-

- (A) सरल रेखा
- (B) वक्र रेखा
- (C) (A) एवं (B) दोनों
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

73. स्रोत की वोल्टता में बिना कोई परिवर्तन किए परिपथ की विद्युत धारा को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले अवयव को क्या कहते हैं?

- (A) प्रतिरोध
- (B) परिवर्ती प्रतिरोध
- (C) कोई प्रतिरोध नहीं
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

74. वह अवयव जो उच्च प्रतिरोध लगाता है उसे कहते हैं-

- (A) अच्छा चालक
- (B) मध्यम चालक
- (C) हीन चालक
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

75. वैद्युत प्रतिरोधकता का S.I मात्रक है

- (A) ओम
- (B) ओम / मीटर
- (C) वोल्ट / मीटर

(D) ओम - मीटर

Ans – D

76. निम्नलिखित में से कौन विद्युत का सबसे अच्छा चालक है?

(A) चाँदी

(B) लोहा

(C) नाइक्रोम

(D) रबर

Ans – A

77. रिओस्टेट का उद्देश्य क्या है?

(A) धारा का परिमाण में वृद्धि

(B) धारा का परिमाण में कमी

(C) धारा का परिमाण में वृद्धि या कमी

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

78. वोल्टमीटर को विद्युत परिपथ में किस क्रम में जोड़ा जाता है?

(A) श्रेणीक्रम

(B) समानांतर क्रम

(C) (A) और (B) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

वह कारक जिन पर किसी चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है

79. बिजली के फ्यूज (Fuse) का तार बना होता है—

(A) टिन का

(B) ताँबे का

(C) ताँबे और टिन दोनों का

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

80. बल्ब के तंतुओं को बनाने में टंगस्टन का उपयोग क्यों किया जाता है?

(A) क्योंकि इसका गलनांक 3380°C है

(B) क्योंकि यह निम्न ताप पर पिघलता है

(C) क्योंकि इसका गलनांक $100^{\circ}\text{C} - 200^{\circ}\text{C}$ के बीच है

(D) क्योंकि इसका गलनांक 3000°C है

Ans – A

81. किसी चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है-

(A) चालक की लम्बाई पर

(B) चालक के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर

(C) चालक की प्रकृति पर

(D) उपर्युक्त सभी पर

Ans – D

82. धातुओं तथा मिश्रधातुओं की प्रतिरोधकता बहुत कम होती है जिसका परिसर है-

(A) $10^{-8} \Omega\text{m}$ से $10^{-6} \Omega\text{m}$

(B) $10^{-2} \Omega\text{m}$ से $10^{-3} \Omega\text{m}$

(C) $10^8 \Omega\text{m}$ से $10^6 \Omega\text{m}$

(D) $10^4 \Omega\text{m}$ से $10^{10} \Omega\text{m}$

Ans – A

83. लम्बाई बढ़ने से तार का प्रतिरोध-

(A) बढ़ता है

(B) घटता है

(C) कोई परिवर्तन नहीं होता है

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

84. 20°C पर सिल्वर का विद्युत प्रतिरोधकता है-

(A) $6.84 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$

(B) $10^{-12} \Omega\text{m}$

(C) $49 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$

(D) $1.60 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$

Ans – D

85. शुष्क कागज की प्रतिरोधकता है—

(A) $10^{14} \Omega\text{m}$

(B) $10^{15} \Omega\text{m}$

(C) $10^{12} \Omega\text{m}$

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

86. प्रतिरोध किसी पदार्थ का ऐसा गुण धर्म है जो चालक में किसके प्रवाह में अवरोध उत्पन्न करता है?

(A) इलेक्ट्रॉनों के

(B) प्रोटॉनों के

(C) (A) और (B) दोनों का

(D) इनमें से किसी का नहीं

Ans – A

87. इलेक्ट्रिक हीटर की कुंडली बनाने में किस पदार्थ का प्रयोग किया जाता है?

(A) ताँबा

(B) लोहा

(C) चाँदी

(D) नाइक्रोम

Ans – D

प्रतिरोधों के निकाय का प्रतिरोध

88. अगर तीन चालक R_1 , R_2 और R_3 श्रेणीक्रम में संयोजित हैं तो उसका समतुल्य प्रतिरोध R_s होगा-

(A) $R_s = R_1 + R_2 + R_3$

(B) $R_s = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

(C) $\frac{1}{R_s} = R_1 + R_2 + R_3$

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

89. अगर तीन प्रतिरोध R , R , और R , पार्श्ववद्ध संयोजित हैं तो इनका समतुल्य प्रतिरोध R होगा-

(A) $R_s = R_1 + R_2 + R_3$

(B) $\frac{1}{R_s} = R_1 + R_2 + R_3$

(C) $\frac{1}{R_s} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

90. समांतरक्रम में संयोजित 10 प्रतिरोधों का जिनमें प्रत्येक का मान 10 ओम है, समतुल्य प्रतिरोध होता है-

- (A) 10Ω
- (B) 100Ω
- (C) 1Ω
- (D) 20Ω

Ans – C

91. यदि R , तथा R , दो प्रतिरोध समान्तर श्रेणी में जुड़े हैं, तो समतुल्य प्रतिरोध होगा

- (A) R , से अधिक
- (B) R , से अधिक
- (C) प्रत्येक से कम
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

92. यदि चार समान प्रतिरोध को श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है, तो उनका तुल्य प्रतिरोध 20 ओम होता है, प्रत्येक प्रतिरोध होगा-

- (A) 5 ओम
- (B) 10 ओम
- (C) 2.5 ओम
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

93. यदि पाँच समान प्रतिरोधों को समांतरक्रम में जोड़ने पर उनका तुल्य प्रतिरोध 10 ओम हो, तो प्रत्येक प्रतिरोध होगा-

- (A) 50 ओम
- (B) 25 ओम
- (C) 100 ओम
- (D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

94. $10\ \Omega$ एवं 20Ω के दो प्रतिरोधों को श्रेणीक्रम में जोड़ने पर समतुल्य प्रतिरोध होगा

- (A) $20\ \Omega$
- (B) $\frac{20}{3}\ \Omega$
- (C) $30\ \Omega$
- (D) $10\ \Omega$

Ans – C

95. श्रेणीक्रम में संयोजित समान मान के चार प्रतिरोधों के समूह का तुल्य प्रतिरोध $16\ \Omega$ है प्रत्येक प्रतिरोध का मान है-

- (A) $1\ \Omega$
- (B) $2\ \Omega$
- (C) $3\ \Omega$
- (D) $4\ \Omega$

Ans – D

96. प्रतिरोध R के किसी तार के टुकड़े को पाँच बराबर भागों में काटा जाता है । इन टुकड़ों को फिर पार्श्वक्रम में संयोजित कर देते हैं । यदि संयोजन का तुल्य प्रतिरोध R' है तो R/R' अनुपात का मान क्या है —

(A) $\frac{1}{25}$

(B) $\frac{1}{5}$

(C) 5

(D) 25

Ans – D

97. $20\ \Omega$, $5\ \Omega$ तथा $4\ \Omega$ के प्रतिरोध समान्तर क्रम में जोड़े जाएँ तो संयुक्त प्रतिरोध होगा:

(A) $2\ \Omega$

(B) $29\ \Omega$

(C) $0.5\ \Omega$

(D) उपरोक्त कोई भी नहीं

Ans – A

98. समांतर क्रम में संयोजित प्रतिरोधों की संख्या घटने के उपरान्त संयोजित प्रतिरोधों का कुल प्रतिरोध

(A) बढ़ता है

(B) घटता है

(C) अपरिवर्तित रहता है

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

99. दो चालक तार जिनके पदार्थ, लम्बाई तथा व्यास समान हैं किसी विद्युत परिपथ में पहले श्रेणी क्रम में और फिर पार्श्वक्रम में संयोजन में उत्पन्न प्रतिरोधों का अनुपात क्या है?

(A) 1 : 2

(B) 2 : 1

(C) 1 : 4

(D) 4 : 1

Ans – D

100. आम्मीटर का प्रतिरोध होता है।

(A) छोटा

(B) बड़ा

(C) बहुत छोटा

(D) इनमें कोई नहीं

Ans – D

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव

101. निम्न में से कौन-सा पद विद्युत परिपथ में विद्युत शक्ति को निरूपित करता है?

(A) I^2R

(B) IR^2

(C) V^2I

(D) VI^2

Ans – A

102. किसी स्थाई विद्युत धारा / द्वारा समय t में उत्पन्न ऊष्मा की मात्रा क्या है यदि ऊष्मा H

(A) $H = Vt$

(B) $H = VI t$

(C) $H = \frac{VI}{t}$

(D) $H = \frac{Vt}{I}$

Ans – B

103. विद्युत प्रवाहित कर किसी धातु की वस्तु पर अन्य किसी वांछित धातु की परत निक्षेपित करने के प्रक्रम को कहते हैं-

(A) विद्युत लेपन

(B) विद्युत अपघटन

(C) (A) तथा (B) दोनों

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

104. विद्युत बल्ब के भीतर निष्क्रिय गैसों भरी जाती

(A) रोशनी तेजी करने के लिए

(B) टंगस्टन के वाष्पन को रोकने के लिए

(C) बल्ब की सुरक्षा के लिए

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

105. विद्युत बल्ब का फिलामेंट होता है-

(A) टंगस्टन का

(B) ताँबा का

(C) प्लेटिनम का

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – A

106. विद्युत धारा के तापीय प्रभाव का उपयोग किसमें नहीं होता है?

(A) विद्युत हीटर

(B) विद्युत इस्तरी

(C) विद्युत बल्ब

(D) विद्युत पंखा

Ans – D

107. एक विद्युत बल्ब पर rating है 220V-100W है इसके फिलामेंट (तंतु) का प्रतिरोध होगा

—

(A) 220Ω

(B) 100Ω

(C) 484Ω

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

108. किसी प्रतिरोधक में क्षयित अथवा उपभुक्त ऊर्जा व्यक्त किया जाता है-

(A) $W = VI$

(B) $W = V \times I \times T$

(C) $W = VT$

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – B

109. 6V बैटरी से गुजरने वाले हर एक कूलॉम आवेश को कितनी ऊर्जा दी जा सकती है?

(A) 12J

(B) 6J

(C) 1J

(D) 5J

Ans – B

110. इलेक्ट्रॉन पर आवेश होता है-

(A) 1.6×10^{20} कूलंब

(B) 1.6×10^{27} कूलंब

(C) -1.6×10^{-19} कूलंब

(D) इनमें से कोई नहीं

Ans – C

111. अगर बैटरी से केवल प्रतिरोधकों के एक समूह ही संयोजित है तो स्रोत की ऊर्जा निरंतर पूर्ण रूप से किस ऊर्जा में परिवर्तित होगा?

(A) प्रकाश ऊर्जा में

(B) तापीय ऊर्जा में

(C) यांत्रिक ऊर्जा में

(D) गतिज ऊर्जा में

Ans – B