

सीसीटी साप्ताहिक -साइंस प्रैक्टिस

वैद्युत प्रतिरोधकता तथा प्रतिरोध

वैद्युत प्रतिरोधकता तथा इसका व्युत्क्रम वैद्युत चालकता किसी पदार्थ के मूलभूत गुणधर्म हैं जो यह परिमाणित करते हैं कि ये कितनी प्रबलता से विद्युत धारा का प्रतिरोध करते हैं अथवा चालन करते हैं। मंद प्रतिरोधकता यह अंकित करती है कि कोई पदार्थ कितनी सहजता से विद्युत धारा प्रवाहित करता है।

प्रतिरोध की परिभाषा : एक विद्युत परिपथ में धातु के तार के दो सिरों के बीच विभवांतर उसमें प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा के समानुपाती होता है। प्रतिरोध किसी चालक का वह गुणधर्म है जिसके द्वारा वह उसमें आवेशों के प्रवाह को रोकता है।

दोनों प्रतिरोध तथा प्रतिरोधकता यह वर्णन करते हैं कि किसी पदार्थ से विद्युत धारा प्रवाहित करवाना कितना कठिन होता है, परन्तु प्रतिरोध के विपरीत प्रतिरोधकता एक मूलभूत गुणधर्म है। इसका अर्थ है कि किसी भी आकार तथा परिमाण की सब शुद्ध कॉपर की तारों की प्रतिरोधकता एक समान होती है, परन्तु एक लंबी पतली कॉपर की तार का प्रतिरोध एक मोटी-छोटी कॉपर की तार की अपेक्षा अधिक होता है। प्रत्येक पदार्थ का अपना अभिलाक्षणिक गुणधर्म होता है। उदाहरण के लिए रबर की प्रतिरोधकता कॉपर की अपेक्षा अत्यधिक होती है। धातुओं की प्रतिरोधकता ताप के साथ भी परिवर्तित होती है।

लगभग सभी मिश्रातुओं का प्रतिरोध ताप में वृद्धि के साथ बढ़ता है परन्तु इनके प्रतिरोध में परिवर्तन की दर धातुओं की अपेक्षा कम होती है। कुछ मिश्रातु जैसे मैंगेजिन, यूरेका तथा कॉस्टेंटन व्यावहारिक रूप से एक विशेष ताप परिसर में कोई परिवर्तन नहीं दर्शाते हैं।

प्रश्न 1 : यदि किसी तार को खींचा जाए तो उसकी प्रतिरोधकता पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

- (1) बढ़ेगी
- (2) घटेगी
- (3) पहले बढ़ेगी तत्पश्चात घटेगी
- (4) उतनी ही रहेगी

प्रश्न 2 : यद्यपि सिल्वर विद्युत का सुचालक है, यह विद्युत संचरण के लिए आदर्श चयन क्यों नहीं है ?

- (i) यह महंगा है।
- (ii) यह उपचयित हो जाता है तथा वायु के सम्पर्क में आने पर बदरंग हो जाता है।
- (iii) ताप में वृद्धि के साथ इसकी प्रतिरोधकता कम हो जाती है।

- (1) केवल (i)
- (2) केवल (ii)
- (3) दोनों (i) तथा (ii)
- (4) केवल (iii)

प्रश्न 3 : जब किसी तार को लंबाई में खींचकर दोगुना कर दिया जाता है तो इसकी अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल अधिक हो जाता है। इस नई परिस्थिति में तार का प्रतिरोध किस प्रकार प्रभावित होता है ?

प्रश्न 4 : प्रतिरोधकता में कोई परिवर्तन नहीं होता है यदि :

- (1) पदार्थ परिवर्तित कर दिया जाए।
- (2) ताप परिवर्तित कर दिया जाए।
- (3) प्रतिरोधक का आकार परिवर्तित कर दिया जाए।

(4) दोनों पदार्थ तथा ताप परिवर्तित कर दिया जाए।

प्रश्न 5 : अजय ने धातुओं/ मिश्रतुओं के प्रतिरोध के विषय में निम्न निष्कर्ष निकाले/ आप किन निष्कर्षों से सहमत अथवा असहमत हैं ?

	कथन	सहमत	असहमत
1	किसी धातु की प्रतिरोधकता ताप के साथ कम हो जाती है।		
2	किसी एक समान लंबाई की मोटी कॉपर की तार का प्रतिरोध पतली कॉपर की तार की अपेक्षा कम होता है।		
3	मानक प्रतिरोधकों के निर्माण में मिश्रतुओं का उपयोग व्यापक रूप से किया जाता है।		

सीसीटी साप्ताहिक -साइंसप्रैक्टिस

उत्तर कुंजी:-

1. (घ)
2. (ग)
3. तार के खींचने से पहले तथा बाद में तार का आयतन एक समान रहता है। मान लिया जाए कि तार बेलनाकार है तो :
आयतन = आधार का क्षेत्रफल $\times$ ऊँचाई / लंबाई
यदि खींचने से लंबाई बढ़ाई जाए तो क्षेत्रफल कम होगा
 $R = P / A$
नई लंबाई = $2l$
नया क्षेत्रफल = $A/2$
प्रतिरोध चार गुणा बढ़ जाता है
4. (ग)
5. (i) असहमत
(ii) सहमत
(iii) सहमत क्योंकि ताप के परिवर्तन से प्रतिरोध में लगभग कोई परिवर्तन नहीं होता है।

रचनाकार:

1. श्री दीपक बिष्ट