थीम
5

वस्तुएँ कैसे कार्य करती हैं

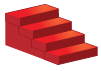
क्रियाकलाप 41

हमें क्या करना है ?

कुछ सेलों और कुछ तार के टुकड़ों की मदद से बल्ब जलाना।

हमें क्या सामग्री चाहिए ?

कुछ शुष्क सेल, एक एल.ई.डी. (LED) संयोजी तारें, सेफ्टी पिन, कुछ ड्राईंग पिन, थर्मोकोल का टुकड़ा।



आगे कैसे बढ़ें ?

स्विच बनाने के लिए

1. एक ड्राईंग पिन की सहायता से थर्मोकोल पर सेफ्टी पिन का एक सिरा लगा दें।
2. एक दूसरा ड्राईंग पिन थर्मोकोल पर इस प्रकार लगाएँ कि सेफ्टी पिन को जब इसकी तरफ लाएँ तो उसका स्वतंत्र सिरा इसे छुए। यह व्यवस्था एक स्विच के रूप में उपयोग की जा सकती है, जैसा चित्र 41.1 में दिखाया गया है।

चित्र 41.1 एक साधारण स्विच

विद्युत परिपथ बनाने के लिए

3. संयोजी तारों के तीन टुकड़े लें। तीनों तारों के मुक्त सिरों से प्लास्टिक हटा दें।

© NCERT not to be republished

4. एक तार का एक सिरा सेल के धनात्मक सिरे पर सेलोटेप की सहायता से पक्का जोड़ दें।
5. इस तार का दूसरा सिरा एल.ई.डी. के धन सिरे (लंबे तार) से जोड़ दें।
6. तार का दूसरा टुकड़ा लें। इसका एक सिरा एल.ई.डी. के दूसरे सिरे (ऋणात्मक टर्मिनल) से जोड़ दें। तार का दूसरा सिरा आपके द्वारा तैयार किए गए स्विच पर लगे ड्राईंग पिन से जोड़ दें।
7. तार का तीसरा टुकड़ा लें। इसका एक सिरा सेल के ऋणात्मक सिरे और दूसरा स्विच के ड्राईंग पिन से जोड़ दें (चित्र 41.2)।
8. क्या एल.ई.डी. दीप्त (प्रकाशित) हो गई ? क्या विद्युतधारा के प्रवाह के लिए मार्ग पूरा हो गया है ? क्या इस व्यवस्था में कोई अंतराल रह गया है ? क्या इस अंतराल के मध्य वायु है ?
9. अब सेफ्टीपिन के स्वतंत्र सिरे को दूसरे ड्राईंग पिन से जोड़ दें। क्या अब एल.ई.डी. दीप्त (प्रकाशित) हो गई ?
10. सेफ्टी पिन को दूसरे ड्राईंग पिन से अलग कर दें।
11. इस ड्राईंग पिन पर कुछ बूँदें पिघली हुए मोम की डालें। अब सेफ्टी पिन से स्पर्श कराएं। क्या एल.ई.डी. पुनः दीप्त हुई है ?
12. सेफ्टी पिन को अलग कर दें और ड्राईंग पिन से मोम को हटा दें। किसी एक तार को हटाकर उसके स्थान पर एक मोटा सूती डोरा लगा दें। अब परिपथ को पूर्ण (बंद) कर दें। क्या अब एल.ई.डी. दीप्त हुई ?

चित्र 41.2 एक स्विच के साथ विद्युत परिपथ

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

1. जब सेफ्टीपिन के स्वतंत्र सिरे को दूसरे ड्राईंग पिन से जोड़ा जाता है तो विद्युत परिपथ पूरा हो जाता है और एल.ई.डी. दीप्त हो जाती है।
2. जब स्विच को मोम लेपित ड्राईंग पिन के सम्पर्क में लाया जाता है तो एल.ई.डी. दीप्त नहीं होती।
3. जब किसी एक तार के स्थान पर सूती धागा लगा दिया जाता है तो एल.ई.डी. दीप्त नहीं होती।

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- जब विद्युतधारा के प्रवाह का पथ (या परिपथ) पूरा हो जाता है तो एल.ई.डी. दीप्त हो जाती है। धातुओं जैसे पदार्थ जो विद्युतधारा को प्रवाहित होने देते हैं, विद्युत के चालक कहलाते हैं।

© NCERT not to be republished

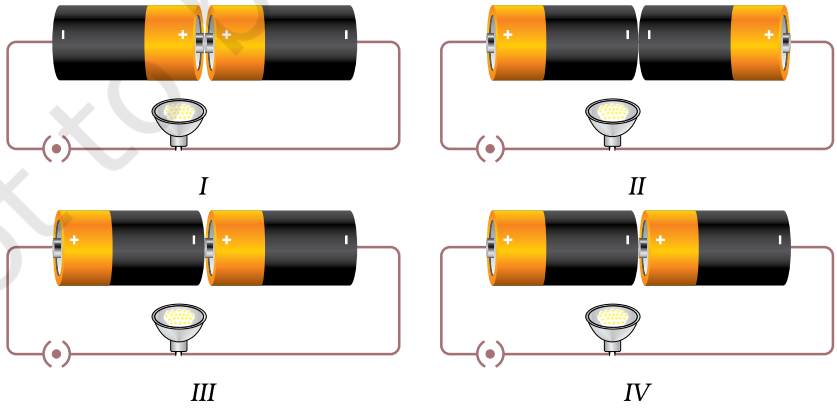
- विद्युत परिपथ में मोम या सूती डोरे जैसी वस्तुओं का समावेश परिपथ को पूरा नहीं होने देता है जिससे विद्युतधारा प्रवाहित नहीं हो पाती। इन स्थितियों में एल.ई.डी. दीप्त नहीं होती। प्लास्टिक, मोम, रबड़ जैसे पदार्थ जिनसे होकर विद्युतधारा प्रवाहित नहीं होती, हीन चालक कहलाते हैं।

आओ उत्तर दें

1. जब सेफ्टी पिन का स्वतंत्र सिरा ड्राईंग पिन को नहीं छू रहा होता तो एल.ई.डी. दीप्त क्यों नहीं होती ? सेफ्टी पिन और ड्राईंग पिन के मध्य क्या था, जिसने एल.ई.डी. को दीप्त नहीं होने दिया।
2. टॉर्च में जब दो (या तीन) सेल डाले जाते हैं तो उसका बल्ब दीप्त कैसे हो जाता है ? टॉर्च में से प्रवाहित विद्युतधारा के पथ का चित्र बनाइए।
3. क्या विद्युत परिपथ में बल्ब, सेल और स्विच को जोड़ने का क्रम विद्युत धारा के प्रवाहित होने को प्रभावित करता है ?
4. अमृता की टॉर्च काम नहीं कर रही थी। उसने नए सेल खरीदे और उन्हें टॉर्च में डाला परन्तु टॉर्च का बल्ब फिर भी प्रकाशित नहीं हुआ। संभावित कारणों को समझाइए।

हम और क्या कर सकते हैं ?

- एक सेल और एक तार से बल्ब को प्रकाशित करने का प्रयास करें।
- दो सेल लें और उन्हें चित्र 41.3 के समान परिपथ में लगाएं। किन स्थितियों में बल्ब दीप्त होगा और क्यों ?



चित्र 41.3

- बल्ब को पास से देखें और इसका चित्र बनाकर उसके प्रत्येक भाग को नामांकित करें।

© NCERT not to be republished

शिक्षक के लिए

- यह क्रियाकलाप समूहों में किया जा सकता है। विद्यार्थियों को बताएँ कि प्रत्येक पदार्थ कुछ विशिष्ट परिस्थितियों में विद्युत का चालन कर सकता है और इसलिए जो पदार्थ अपने अंदर विद्युत प्रवाहित नहीं होने देते, उन्हें हीन चालक कहते हैं। वायु कुछ विशिष्ट परिस्थितियों में विद्युत का चालन करती है। शिक्षक इसकी व्याख्या करने के लिए वायु में तड़ित का उदाहरण दे सकते हैं।
- बच्चों को विद्युत परिपथ के घटकों को, हर बार उनका क्रम बदलते हुए विभिन्न प्रकार से, व्यवस्थित करने के लिए प्रोत्साहित करें। विद्यार्थियों की सहायता के लिए शिक्षक ब्लैकबोर्ड पर किसी परिपथ का चित्र बना सकते हैं।

"टिप्पणी"

© NCERT not to be republished

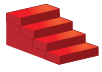
क्रियाकलाप 42

हमें क्या करना है ?

दिए गए लोहे की कील से चुंबक बनाना और उसके गुणों का अध्ययन करना।

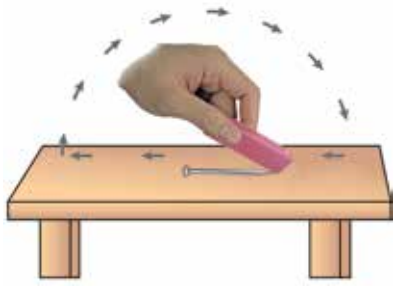
हमें क्या सामग्री चाहिए ?

लगभग 5 cm लम्बी लोहे की एक पतली कील, एक छड़ चुम्बक, थर्मोकोल का एक वृत्ताकार टुकड़ा (लगभग 6 cm व्यास का), जल से भरा एक बड़ा मग, कुछ पिन।



आगे कैसे बढ़ें ?

1. एक लोहे की कील लें। इसे मेज़ पर रखें।
2. चुंबक के उत्तरी ध्रुव को कील के किसी एक सिरे के पास लाएँ।
3. चुंबक को कील के सिरे से स्पर्श कराएँ और उसे कील के दूसरे सिरे तक इस प्रकार ले जाएँ कि दोनों परस्पर संपर्क में रहें।
4. अब चुंबक को ऊपर उठाएँ और उसी ध्रुव को कील के उसी सिरे पर रखें और फिर उपर्युक्त क्रिया को दोहराएँ।
5. इस प्रक्रिया को 30–40 बार दोहराएँ।
6. अब इस कील के पास कुछ पिन लाएँ। देखें कि क्या पिन कील की ओर आकर्षित होते हैं।
7. यदि पिन आकर्षित नहीं होते हैं तो कील को चुंबक से कुछ बार और रगड़ें।



अपना स्वयं का चुंबक बनाना

8. यदि अब पिन कील की ओर आकर्षित होते हैं तो इसका अर्थ है कि आपकी कील चुंबक बन गई है। आप इसे कील-चुम्बक भी कह सकते हैं।
9. इस चुम्बक को थर्मोकोल के एक वृत्ताकार टुकड़े पर टेप की मदद से लगा दें।
10. इसे जल से भरे मग में जल की सतह पर रखें और गोल घुमा दें।
11. जब थर्मोकोल का टुकड़ा स्थिर होता है तो वह दिशा नोट करें जिसमें कील ठहरती है।

कंपास

© NCERT not to be republished

12. थर्मोकोल के गोल टुकड़े को पाँच-छह बार घुमाएँ और देखें कि कील-चुंबक हर बार किस दिशा में जाकर रुकता है। कील की यह दिशा चुंबकीय उत्तर-दक्षिण दिशा है। क्या आप कील की दिशा को किसी भौगोलिक दिशा से संबंधित कर सकते हैं।
13. उत्तर दिशा को इंगित करने वाला ध्रुव उत्तरी-ध्रुव कहलाता है। चुंबक के इस ध्रुव को लाल पेंट से चिन्हित करें।
14. किसी चुंबक के उत्तरी-ध्रुव को जल में तैरते कील-चुंबक के उत्तरी-ध्रुव के पास ले जाएँ।
15. आप क्या देखते हैं ? क्या कील-चुंबक विक्षेपित होता है ? यदि हाँ, तो इस विक्षेपण की दिशा नोट करें।
16. जब कील-चुंबक स्थिर हो जाए, तो चुंबक का दक्षिणी-ध्रुव कील चुंबक के उत्तरी-ध्रुव के पास ले जाएँ। अब कील-चुंबक किस दिशा में विक्षेपित होता है ?

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

- कील-चुंबक हर बार एक ही दिशा में आकर स्थिर होता है, जो चुंबकीय उत्तर-दक्षिण दिशा है।
- जब चुंबक का दक्षिणी-ध्रुव कील-चुंबक के उत्तरी-ध्रुव के पास ले जाते हैं तो वह आकर्षित होता है।
- जब चुंबक का उत्तरी-ध्रुव कील चुंबक के उत्तरी-ध्रुव के पास ले जाते हैं तो यह प्रतिकर्षित होता है।

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- लोहे के किसी टुकड़े को एक चुंबक से बार-बार रगड़कर चुंबक में परिवर्तित किया जा सकता है।
- एक स्वतंत्र रूप से लटका चुंबक सदा उत्तर-दक्षिण दिशा को इंगित करता है।
- दो चुंबकों के समान ध्रुव एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं और असमान ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।

आओ उत्तर दें

- आपके द्वारा बनाए गए चुंबक का एक सप्ताह पश्चात् परीक्षण करें और देखें कि क्या वह अपने गुण बनाए रख सका ?
- आपके द्वारा बनाया गया चुंबक वैसे ही दिखने वाली कीलों के साथ मिला दिया जाता है, आप अपने चुंबक की पहचान कैसे करेंगे ?
- एक नाविक को पूर्व दिशा में जाना है। इस दिशा में जाने के लिए वह चुंबक का उपयोग किस प्रकार कर सकता है ?

© NCERT not to be republished

हम और क्या कर सकते हैं ?

- ऐलुमिनियम या पीतल से बनी कील से चुंबक बनाने का प्रयास करें। क्या आप सफल हुए ?
- एक कागज़ का टुकड़ा लें। अपनी स्थिति इसके केन्द्र पर अंकित कर दें। अब एक चुंबक की सहायता से प्राचार्य का कार्यालय, विद्यालय का मैदान, विज्ञान प्रयोगशाला और स्कूल कैन्टीन की दिशाएँ प्रदर्शित करें।
- एक लोहे की कील लें। चरण 2–5 को दोहराएँ परन्तु इस बार रगड़ने के लिए चुंबक का दक्षिणी ध्रुव काम में लें। अब इस कील चुंबक का उत्तरी ध्रुव निर्धारित करें। इस चुंबक के ध्रुवों की तुलना अपने पहले बनाए चुंबक के ध्रुवों से करें। क्या आप कील चुंबक के ध्रुवों तथा रगड़ने के लिए उपयोग में लिए जाने वाले चुंबक के ध्रुवों में कोई संबंध स्थापित कर सकते हैं ?

शिक्षक के लिए

- शिक्षक विद्यार्थियों को बताएँ कि ऐलुमिनियम या पीतल के टुकड़े को चुंबक बनाना संभव नहीं है क्योंकि ये चुंबकीय पदार्थ नहीं हैं।
- एक चुंबक की सहायता से कागज़ पर उत्तर-दक्षिण दिशा चिह्नित करें। अब इस पर ऊपर (हम और क्या कर सकते हैं) के अंतर्गत निर्दिष्ट स्थानों की दिशाएँ प्रदर्शित करें।
- शिक्षक विद्यार्थियों को बताएँ कि जब हम लोहे के एक टुकड़े को किसी चुंबक से रगड़कर चुंबकित करते हैं तो इनमें बनने वाले ध्रुव इस बात पर निर्भर करते हैं कि चुंबक के किस ध्रुव से इसे रगड़ा गया है।

"टिप्पणी"

© NCERT not to be republished

क्रियाकलाप 43

हमें क्या करना है ?

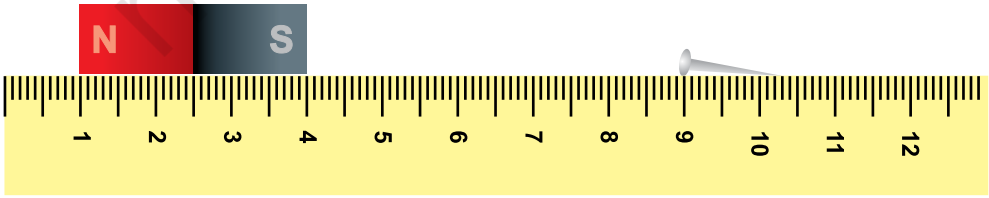
पता लगाना कि क्या चुंबक के दोनों ध्रुव समान रूप से प्रबल होते हैं और क्या सभी चुंबक समान रूप से प्रबल होते हैं।

हमें क्या सामग्री चाहिए ?

भिन्न लम्बाईयों के 3–4 चुंबक, कुछ एक ही साइज़ के पिन (15–20), एक स्केल, सेलोटेप।

आगे कैसे बढ़ें ?

1. मेज पर सेलोटेप की सहायता से एक मीटर स्केल चिपका दें। (चित्र 43.1)
2. चुंबक पर 1, 2, 3, 4 अंक लिख दें।
3. एक नियत स्थान पर स्केल के समांतर चुंबक 1 रखें।
4. एक पिन को चुंबक के सिरे से 5cm की दूरी पर रखें, जैसा चित्र 43.1 में दिखाया गया है। क्या चुंबक पिन को अपनी ओर खींचने में सक्षम है ?
5. पिन को थोड़ा-थोड़ा करके चुंबक की ओर खिसकाएँ। ध्यान से अवलोकन करें। क्या कोई ऐसा बिंदु है, जिस पर पिन तुरंत खिंचकर चुंबक से जा चिपकता है ?
6. इस बिंदु से चुंबक के सिरे तक की दूरी को सारणी 43.1 में नोट करें।
7. अब चुंबक के सिरों को परस्पर बदल लें, जिससे दूसरा ध्रुव पिन की ओर हो।
8. उपर्युक्त चरणों को दोहराएँ और वह दूरी नोट करें जिससे पिन खिंचकर चुंबक के सिरे से जा चिपकता है।
9. चुंबक-2 और चुंबक-3 इत्यादि को लेकर ऊपर के सारे चरण दोहराएँ।



चित्र 43.1

© NCERT not to be republished

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

सारणी 43.1

चुंबक संख्या	पिन की ओर ध्रुव	दूरी जहां से पिन खिंचकर चुंबक के सिरे से जा चिपकता है (cm)	सही बॉक्स में निशान लगाएँ
1	*N* *S*	d_1 d_2	$d_1 = d_2$ ☐ $d_1 \neq d_2$ ☐
2	*N* *S*	d_1 d_2	$d_1 = d_2$ ☐ $d_1 \neq d_2$ ☐
3	*N* *S*	d_1 d_2	$d_1 = d_2$ ☐ $d_1 \neq d_2$ ☐
4	*N* *S*	d_1 d_2	$d_1 = d_2$ ☐ $d_1 \neq d_2$ ☐

- क्या आप पाते हैं कि दूरियाँ d_1 और d_2 दोनों ध्रुवों के लिए बराबर हैं ?
- क्या नापी गई d_1 और d_2 दूरियाँ सभी चार चुंबकों के लिए समान हैं ?
- यदि ये दूरियाँ समान नहीं हैं तो क्या कारण हो सकता है ?

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- प्रत्येक चुंबक के लिए d_1 और d_2 बराबर हैं। यह दर्शाता है कि प्रत्येक चुंबक के दोनों ध्रुव (उत्तर ध्रुव और दक्षिण ध्रुव) समान रूप से प्रबल हैं।
- यदि विभिन्न चुंबकों के लिए दूरियाँ d_1 और d_2 समान नहीं हैं तो इसका अर्थ है कि सभी चुंबक समान रूप से प्रबल नहीं हैं।
- सभी चुंबक समान रूप से प्रबल हो भी सकते हैं और नहीं भी हो सकते। इसके अतिरिक्त चुंबक की प्रबलता उसके साइज़ पर निर्भर नहीं करती है।

आओ उत्तर दें

1. नज़मा ने देखा कि एक पिन किसी चुंबक द्वारा खींच ली जाती है। उसके अवलोकन से चुंबक के किस गुण का पता चलता है ?

© NCERT not to be republished

2. चुंबक A किसी पिन को 4.0 cm की दूरी से अपनी ओर खींचने में सक्षम है। चुंबक B 3.0 cm दूरी पर रखे पिन को खींचने में सक्षम है। कौन सा चुंबक अधिक प्रबल है ?
3. चुंबक A, चुंबक B की तुलना में अधिक प्रबल है। इनमें से कौन-सा तुलनात्मक रूप से कम दूरी से पिन को खींच सकने में सक्षम होगा ?

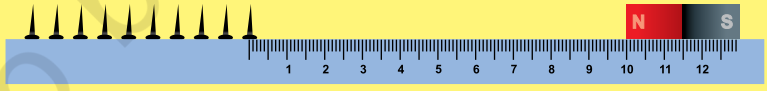
हम और क्या कर सकते हैं ?

- आप विभिन्न आकृतियों और साइज़ों के चुंबकों का उपयोग करते हुए यह क्रियाकलाप दोहरा सकते हैं।

यह क्रियाकलाप चुंबक के स्थान पर एक शॉर्पनर, एक रबड़ और एक पेंसिल लेकर दोहरा सकते हैं। अपने निष्कर्षों को लिखें।

शिक्षक के लिए

- विद्यार्थियों को यथासंभव समान साइज़ के और हर बार नए पिनों का उपयोग करना चाहिए।
- विद्यार्थियों को निर्देश दें कि जिस मेज पर वे कार्य कर रहे हैं उससे सभी चुंबकों और चुंबकीय पदार्थों से बनी वस्तुएं हटा दें। इससे उनके प्रेक्षण प्रभावित हो सकते हैं।
- अध्यापक विद्यार्थियों को एक खेल खिला सकते हैं, जो एक समय पर दो टीमों द्वारा खेला जा सकता है।
- इसके लिए जूतों में लगने वाली कुछ लोहे की कील या आधे इंच के लोहे के पेंच लें। इनमें से 10 को एक चिकनी सतह पर एक-दूसरे से समान दूरी पर उलटे रख दें (चित्र 43.2)। यह ध्यान रखें कि दो कीलों/पेंचों के मध्य अंतराल कम से कम हो, परन्तु वे एक-दूसरे को छुएँ नहीं।



चित्र 43.2

किसी एक टीम के कोई एक सदस्य एक चुंबक को कीलों/पेचों से लगभग 10 cm की दूरी पर रखती है। वह चुंबक को धीरे-धीरे कीलों/पेचों की ओर इस प्रकार खिसकाती है कि एक ही कील/पेंच चुंबक की ओर आकर्षित हो। इसके पीछे सोच यह है कि बिना अन्य कीलों को अव्यवस्थित किए, एक बार में एक ही कील/पेंच खींचा जाता है। जो टीम सभी दस कीलों/पेंचों को कम समय में खींचने में सक्षम होगी वह विजयी घोषित होगी।

© NCERT not to be republished

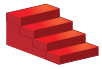
क्रियाकलाप 44

हमें क्या करना है ?

विद्युत धारा के तापीय प्रभाव का अवलोकन करना।

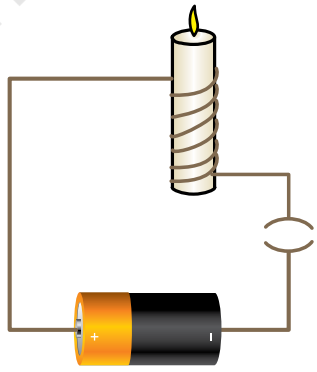
हमें क्या सामग्री चाहिए ?

1.5 V के दो सेल (अधिमानतः D प्रकार के), सेल होल्डर, प्लग कुँजी/स्विच, लगभग 20 cm लंबा नाइक्रोम तार, एक मोमबत्ती।



आगे कैसे बढ़ें ?

1. लगभग 20 cm लंबा नाइक्रोम का तार लें। इसे एक मोमबत्ती के चारों ओर लपेट दें, ताकि हर घुमाव दूसरे से अलग हो। इस प्रकार आपने मोमबत्ती को क्रोड (कोर) के रूप में उपयोग कर एक कुंडली बना ली है।
2. इस तार का एक सिरा बैटरी के धनात्मक सिरे से जोड़ दें और चित्र 44.1 में दिखाए अनुसार विद्युत परिपथ पूरा कर लें।
3. प्लग में कुँजी लगा दें। अब विद्युत परिपथ बंद हो गया।
4. मोमबत्ती को कुछ समय तक देखें। क्या यह तार के आस-पास पिघलना शुरू हो गई।



चित्र 44.1

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

- मोमबत्ती पर लिपटे तार के गर्म होने से मोमबत्ती पर डिज़ाइन बन गया।

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- विद्युत धारा तार में तापीय प्रभाव उत्पन्न करती है। गरम तार से मोमबत्ती पिघल जाती है।

© NCERT not to be republished

आओ उत्तर दें

1. तीन उपकरणों के नाम बताएँ, जिनमें विद्युत धारा के तापीय प्रभाव का उपयोग होता है।
2. तीन विद्युत उपकरणों के नाम बताएँ, जहाँ विद्युतधारा का तापीय प्रभाव अवांछनीय है।

हम और क्या कर सकते हैं ?

- इस क्रियाकलाप को भिन्न लंबाइयों और भिन्न पदार्थों के तारों के साथ दोहराया जा सकता है।
- क्रियाकलाप को परिपथ में 9V बैटरी लगाकर दोहराया जा सकता है। इस नए प्रेक्षण की तुलना परिपथ में 3V की बैटरी का उपयोग किए गए क्रियाकलाप से कर सकते हैं। विद्यार्थी इस गतिविधि को 1.5V, 3V, 4.5V बैटरियों का उपयोग कर दोहरा सकते हैं और अपने प्रेक्षण रिपोर्ट कर सकते हैं।
- निम्नलिखित बिंदुओं पर विद्यार्थियों के साथ परिचर्चा शुरू की जा सकती है।
  - क्या तार में उत्पन्न ऊष्मा उसकी लंबाई पर निर्भर करती है ?
  - क्या उत्पन्न ऊष्मा तार के पदार्थ पर निर्भर करती है ?
  - क्या उत्पन्न ऊष्मा उपयोग में लिए गए सेलों की संख्या पर निर्भर करती है ?

शिक्षक के लिए

- D प्रकार का सेल एक शुष्क सेल है। ये सेल विशेष रूप से उच्चधारा उपकरणों जैसे– फ्लैशलाइटों, रेडियो रिसीवरों इत्यादि में उपयोग में लिए जाते हैं। यह बेलनाकार होता है, जिसके दोनों सिरों पर विद्युत संपर्क होते हैं। धनात्मक सिरे पर एक उभार होता है।
- लंबे समय तक विद्युत परिपथ में विद्युतधारा प्रवाहित नहीं की जानी चाहिए।
- ध्यान रखना चाहिए कि जब परिपथ बंद हो विद्यार्थी तार को न छुएँ, क्योंकि यह उनको आघात पहुँचा सकता है।
- यह क्रियाकलाप विद्यार्थियों को परियोजना कार्य के रूप में भी दिया जा सकता है। वे विभिन्न कारकों का अध्ययन कर सकते हैं जिन पर विद्युत धारा का तापन प्रभाव निर्भर करता है। ये कारण तार की लंबाई, मोटाई और पदार्थ तथा उपयोग में लिए जाने वाले सेलों की संख्या हो सकती है। तथापि, यह क्रियाकलाप/परियोजना संचालित करने के लिए शिक्षक की उपस्थिति आवश्यक है।

© NCERT not to be republished

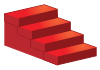
क्रियाकलाप 45

हमें क्या करना है ?

यह देखना है कि किसी विद्युत चुंबक की शक्ति तार के फेरों पर किस प्रकार निर्भर करती है।

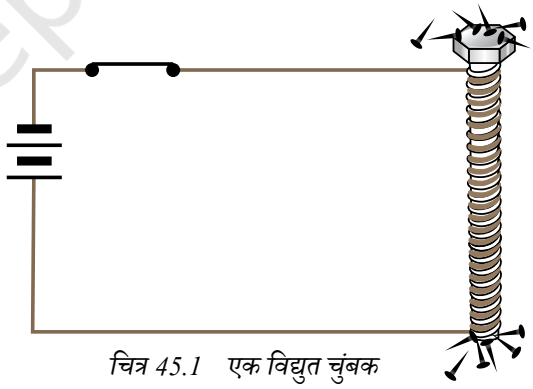
हमें क्या सामग्री चाहिए ?

10 cm लंबाई के तीन लोहे के बोल्ट, इनैमलित ताँबे की 5m तार, दो शुष्क सेलों की एक बैटरी, एक स्विच, जूते की (काली लोहे की) कीलें लगभग 100 g, प्लास्टिक पाइप (10 cm), तथा कागज़।



आगे कैसे बढ़ें ?

1. 20, 40 व 60 फेरों के तीन विद्युत चुंबक बनाइए। इसके लिये लोहे के बोल्ट पर इनैमलित तांबे के तार को कसकर कुंडली के रूप में लपेटिए।
2. प्रत्येक विद्युत चुम्बक की कुंडली के मुक्त सिरों को रेगमाल से रगड़कर उन पर से इनैमल की परत उतार दीजिए।
3. 20 फेरों वाले विद्युत चुम्बक को दो सेलों की एक बैटरी को स्विच से होते हुए जोड़िए जैसा चित्र 45.1 में दर्शाया गया है।
4. कुछ जूते की कीलों को बोल्ट के निकट रखिए और कुंडली के धारा प्रवाहित कराइए। क्या होता है ? क्या कीलें बोल्ट के साथ चिपकती हैं ? इस विद्युत चुम्बक द्वारा आकर्षित की जाने वाली कीलों की संख्या गिनिए।



चित्र 45.1 एक विद्युत चुंबक

5. अब स्विच को खोलकर धारा प्रवाह बंद कीजिए। कुंडली का अधिकांश चुंबकत्व अब समाप्त हो जाता है। कुछ कीलें अभी भी चिपकी रह सकती हैं।
6. इस क्रियाकलाप को उसी व्यवस्था में 40 और 60 फेरों के विद्युत चुंबक लेकर दोहराइए।
7. लोहे के बोल्ट के स्थान पर प्लास्टिक का पाइप लेकर और उस पर इनैमलित तांबे के तार के 60 फेरे लपेट कर देखिए कि क्या यह विद्युत चुंबक की भाँति व्यवहार करता है। इसके द्वारा आकर्षित की गई कीलों की संख्या को नोट कीजिए।

© NCERT not to be republished

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

- जब विद्युत धारा बंद की जाती है, तो विद्युत चुंबक का चुंबकत्व समाप्त हो जाता है।
- 40 फेरों के विद्युत चुंबक द्वारा आकर्षित कीलों की संख्या 20 फेरों के विद्युत चुंबक द्वारा आकर्षित कीलों की संख्या से अधिक होती है।
- प्लास्टिक पाइप का उपयोग करके बनाए गए विद्युत चुंबक द्वारा आकर्षित कीलों की संख्या लोहे के बोल्ट का उपयोग करके बनाए गए समान फेरों के विद्युत चुंबक की तुलना में बहुत कम थी।

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- एक लोहे के बोल्ट के ऊपर तार लपेटकर बनाई गई धारावाही कुंडली एक विद्युत चुंबक की तरह व्यवहार करती है।
- किसी विद्युत चुंबक की प्रबलता विद्युत चुंबक बनाने में प्रयुक्त कुंडली में तार के फेरों की संख्या और क्रोड के पदार्थ पर निर्भर करती है।

आओ उत्तर दें

1. यदि आप इनैमलित तांबे के तार को प्लास्टिक के पाइप पर लपेटें तो क्या यह एक चुंबक की तरह व्यवहार करेगा ?
2. यदि हम लोहे के बोल्ट के स्थान पर प्लास्टिक पाइप का उपयोग करते हैं तो क्या चुंबकीय प्रभाव उतना ही प्रबल होता है जितना लोहे के बोल्ट के साथ होता है ?
3. दोनों में किससे अधिक प्रबल चुंबक बनता है ?
4. विद्युत चुंबकों के उपयोगों की सूची बनाइए।
5. दी गई बैटरी को बदले बिना आप किसी विद्युत चुंबक की प्रबलता कैसे बदलेंगे ?

हम और क्या कर सकते हैं ?

- दो सेल की बैटरी के स्थान पर तीन सेल की बैटरी लेकर इस क्रियाकलाप को दोहराइए। क्या विद्युत चुंबक की प्रबलता में आप कोई अंतर पाते हैं ?
- बाजार में उपलब्ध कुछ खिलौनों में विद्युत चुंबकों के उपयोग का अध्ययन कीजिए।
- विभिन्न पदार्थों का उपयोग करके इस क्रियाकलाप को दोहराइए।

© NCERT not to be republished

शिक्षक के लिए

- विद्यार्थियों को चेतावनी दीजिए कि वे एक बार में एक मिनट से अधिक समय तक धारा प्रवाहित न करें। ज्यादा देर तक धारा प्रवाहित होते रहने से विद्युत चुंबक सेलों को जल्दी ही क्षीण कर देता है।
- यदि लोहे के बोल्ट उपलब्ध न हों तो आप विद्यार्थियों से लम्बी लोहे की कीलों (लगभग 6–10 cm) को उपयोग में लाने के लिए कह सकते हैं।
- आप विद्यार्थियों से चर्चा कर सकते हैं कि बहुत भारी वज़न उठाने में सक्षम बहुत सशक्त विद्युत चुंबक कैसे बनाए जा सकते हैं।
- बोल्ट पर इनैमलित तांबे का तार इस प्रकार लपेटा जाना चाहिए कि सभी फेरे एक-दूसरे के समांतर हों। यदि फेरे ठीक से नहीं लपेटे जाएँगे, तो एक फेरे द्वारा उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र दूसरे फेरे द्वारा निर्मित क्षेत्र को निरस्त कर सकता है।

"टिप्पणी"

© NCERT not to be republished

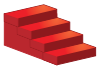
क्रियाकलाप 46

हमें क्या करना है ?

जल के विद्युत अपघटन का अध्ययन।

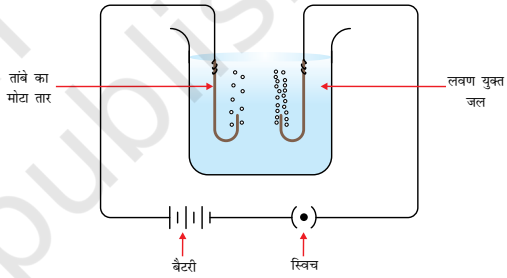
हमें क्या सामग्री चाहिए ?

250 मिली लीटर बीकर में जल, साधारण नमक, तीन 1.5V के शुष्क सेलों की 3D प्रकार की बैटरी, सेल होल्डर, दोहरा सूती धागा चढ़े ताँबे के संयोजी तार (20 गेज), एक स्विच।



आगे कैसे बढ़ें ?

1. दो लम्बे ताँबे के संयोजी तार लीजिए और उनके एक सिरे को U आकृति में मोड़ दीजिए जैसा कि चित्र 46.1 में दर्शाया गया है।
2. बीकर को लगभग आधा जल से भरिए। जल में लगभग आधा चम्मच नमक मिलाकर इसे और अधिक चालक बनाइए।
3. U आकृति के संयोजी तार के सिरे को जल में रखिए। इसके दूसरे सिरे को बैटरी के धन टर्मिनल से जोड़िए। बैटरी के ऋण सिरे को प्लग-कुँजी (स्विच) से जोड़िए।



चित्र 46.1

4. दूसरे U आकृति के संयोजी तार को प्लग कुँजी से होकर सेल के ऋण टर्मिनल से जोड़िए।
5. कुँजी में प्लग लगाइए। कुछ मिनट प्रतीक्षा कीजिए।
6. बैटरी के धन टर्मिनल से जुड़ा तार धन इलैक्ट्रोड तथा ऋण टर्मिनल से जुड़ा तार ऋण इलैक्ट्रोड कहलाता है।
7. ध्यानपूर्वक अवलोकन करें। क्या आप इलैक्ट्रोड पर गैस के बुलबुले देखते हैं ? किस इलैक्ट्रोड पर आप बुलबुलों की अधिक संख्या देखते हैं ?
8. कुँजी से प्लग निकालिए। क्या आप अब भी इलैक्ट्रोड पर बुलबुले देखते हैं ?

हमने क्या प्रेक्षित किया ?

- हम देखते हैं कि दोनों इलैक्ट्रोडों पर छोटे-छोटे बुलबुले निर्मित होते हैं।
- बैटरी के धन टर्मिनल से जुड़े इलैक्ट्रोड पर बुलबुलों की कम संख्या निर्मित होती है। बैटरी के ऋण टर्मिनल से जुड़े इलैक्ट्रोड पर अधिक संख्या में बुलबुले निर्मित होते हैं।
- जितनी देर प्लग कुँजी में लगा रहता है केवल उतनी देर ही इलैक्ट्रोड पर बुलबुले निर्मित होते हैं।

© NCERT not to be republished

हमारा निष्कर्ष क्या है ?

- जल में विद्युत धारा गुजारने पर उसमें एक रासायनिक अभिक्रिया होती है। परिणामस्वरूप इलैक्ट्रोड पर बुलबुले निर्मित होते हैं। ऐसा विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव के कारण होता है।
- जल के अणु (H_2O) में हाइड्रोजन और ऑक्सीजन परमाणु होते हैं। जब जल में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है, तो ऑक्सीजन के बुलबुले धन-आवेशित इलैक्ट्रोड पर और हाइड्रोजन के बुलबुले ऋण-आवेशित इलैक्ट्रोड पर विमुक्त होते हैं।
- चूँकि जल के एक अणु में प्रत्येक ऑक्सीजन परमाणु के संगत दो हाइड्रोजन परमाणु होते हैं, इसलिए बैटरी के ऋण टर्मिनल से जुड़े इलैक्ट्रोड पर अधिक बुलबुले निर्मित होते हैं।

आओ उत्तर दें

1. इस प्रयोग में हम जल में साधारण नमक क्यों मिलाते हैं ?
2. आप दोनों इलैक्ट्रोडों पर विमुक्त होने वाली गैसों को कैसे इकट्ठा कर सकते हैं ?
3. आप इस बात की पुष्टि कैसे करेंगे कि ऋण इलैक्ट्रोड पर हाइड्रोजन गैस विमुक्त होती है ?

हम और क्या कर सकते हैं ?

- इलैक्ट्रोडों पर विमुक्त बुलबुलों को काँच/प्लास्टिक की एक छोटी बोतल को इलैक्ट्रोड के ऊपर उल्टा पकड़कर इकट्ठा किया जा सकता है।
- इलैक्ट्रोडों के बीच की दूरी को बढ़ाया जा सकता है और इलैक्ट्रोडों पर विमुक्त होने वाले बुलबुलों की संख्या पर इसके प्रभाव का अध्ययन किया जा सकता है।
- इस क्रियाकलाप को विभिन्न स्रोतों से लिए गए जल (टोंटी का जल, आसुत जल, नदी का जल इत्यादि) तथा अलग-अलग पदार्थ के विद्युदाग्र लेकर भी दोहराया जा सकता है।

शिक्षक के लिए

- ध्यान रखना चाहिए कि परिपथ में बहुत अधिक धारा प्रवाहित न हो। इसके लिए परिपथ में एक उपयुक्त प्रतिरोध जोड़ा जा सकता है।
- दोनों इलैक्ट्रोडों को पूरी तरह जल में डूबा रहना चाहिए।

© NCERT not to be republished