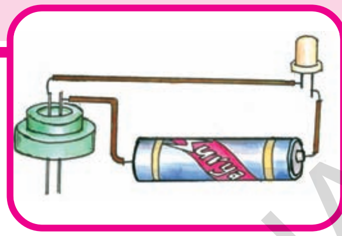
अध्याय

9

द्रवों की विद्युत चालकता



कभी-कभी हम समाचारों में सुनते रहते हैं कि किसानों को पानी की मोटर चलाते समय बिजली का झटका लगा क्योंकि उन्होने गीले हाथों से स्विच को चालू किया था। क्या आप इसका कारण जानते हैं?

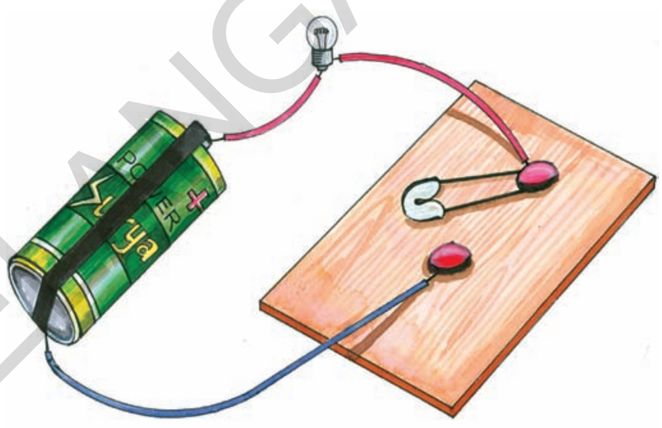
हमारे बुज़ुर्ग हमें पानी में डूबे विद्युत हीटर को हाथ लगाने से सावधान करते हैं। वे हमें उससे दूर रहने के लिए क्यों कहते हैं? विद्युत धारा के प्रवाह का पानी के साथ क्या संबंध होता है।

हमने पिछले अध्याय में जाना था कि विद्युत धारा का संवहन कुछ धातु जैसे तांबा एल्युमिनियम में से सरलता से हो सकता है। क्या आप कुछ और धातुओं के नाम बता सकते हैं जो विद्युत चालक है? चलिए हम इस क्रिया द्वारा जानेंगे।

क्रिया कलाप-1

पदार्थों का परिक्षण जो विद्युत धारा को प्रवाहित करने में सहायक होते हैं।

एक टार्च बल्ब या Led Light Emitting Diode), एक शुष्कसेल, लकड़ी का तख्ता, दो ड्राइंग पिन, कपड़े की पिन चाबी तथा तार का टुकड़ा उसे चित्र में दर्शाये अनुसार व्यवस्थित कीजिए।



चित्र-1 : पदार्थों में विद्युत चालकता का परीक्षण

चाबी को खुली अवस्था में रखिए। आप देखोगे कि बल्ब जल उठता है। अब चाबी (पिन) के स्थान पर कीले को रखिए। क्या अब बल्ब जलेगा।

इसी क्रिया को अलग-अलग पदार्थों के साथ दोहराईए जैसे कागज की पट्टी, चॉक का टुकड़ा, पेय पदार्थ वाली स्ट्रा, प्लास्टिक का टुकड़ा, पेपर क्लिप, रबर आदि.

नोट कीजिए की प्रत्येक स्थिति में बल्ल जलेगा या नहीं। आपके निरीक्षण को सारिणी-1 में लिखिए।

SCERT TELANGANA

सारणी-1

क्र.सं.	भिन्न प्रकार की वस्तुएँ	पदार्थ	बल्ल जलेगा हाँ/नही	सुचालक/ कुचालक
1	कीला	लोहा	हाँ	सुचालक
2	रब्बर	रब्बर	नहीं	कुचालक

ध्यान दीजिए प्रत्येक परिस्थिति में बल्ब को अधिक समय तक मत जलने दें जिससे शुष्क सेल की क्षमता को अधिक देर तक बनाए रख सके।

उपर्युक्त क्रिया से यह सिद्ध होते है जो पदार्थ विद्युप प्रवाहित करते हैं उन्हें विद्युत सुचालक कहते हैं।

साधारणतया सभी धातुएँ विद्युत की सुचालक होती है। इसी प्रकार जो पदार्थ विद्युप प्रवाहित नहीं करते उन्हें कुचालक पदार्थ कहते हैं।

सोचिए-चर्चा कीजिए

क्यों कुछ पदार्थ विद्युत धारा को प्रवाहित करते हैं कुछ नहीं करते क्यों?

विद्युत चालकता पदार्थों को गुण धर्म होता है। हम उन पदार्थों को सुचालक कहते हैं जो विद्युत धारा को सरलता से प्रवाहित करते हैं।

द्रवों की विद्युत चालकता

क्रिया-कलाप-1 में हमने कुछ वस्तुएँ जैसे कीला, कागज की पट्टी, चॉक पीस आदि की विद्युत चालकता का परिक्षण किया था। ये सभी ठोस वस्तुएँ हैं द्रवों के बारे में आप क्या कहेंगे। क्या द्रव पदार्थ विद्युत धारा को प्रवाहित करते हैं?

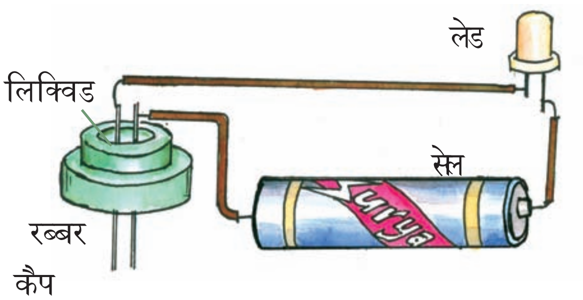
चलिए अब हम अैर एक क्रिया द्वारा इस बात का पता लगाएंगे कि क्या द्रव पदार्थ विद्युत धारा को प्रवाहित करते हैं या नहीं।

क्रियाकलाप-2

द्रवों की विद्युत चालकता का परीक्षण

द्रवों की विद्युत चालकता का परिक्षण एक लेड, शुष्क सेल, धातु की पिन रब्बर, ढक्कन जो इंजेक्शन बोतल पर लगा होता है, विद्युत तार को लीजिए। उन्हें चित्र-2 में दिखाये अनुसार व्यवस्थित कीजिए।

SCERT TELANGANA



चित्र:2 द्रवों की विद्युत चालकता का परिक्षण

दो पिनों को रबर ढक्कन में लगाइए उनके बीच बिल्कुल कम अन्तर (लगभग 2 मि.मी.) होना चाहिए जिसे वे एक दूसरे के पास हो लेकिन एक दूसरे को स्पर्श न कर सके।

जब पिनों में कुछ अंतर हो तो लेड प्रकाशित नही होता है।

अब पिनों के निचले सिरों को कुछ क्षणों के लिए एक दूसरे से जोड़ दीजि तथा लेड प्रकाशित होती है या नहीं इसका निरीक्षण कीजिए। जैसे ही हम पिनों को अलग करेंगे दब लेड प्रकाशित नहीं होगा यही इस परीक्षण का साधन बनेगी। इसी को हम द्रवों के परीक्षण के लिए उपयोग कर सकते हैं।

रब्बर ढक्कन में अलग-अलग द्रवों को डालिए। एक के बाद एक द्रवों को डालकर लेड का परीक्षण कीजिए। आसवित पानी से प्रयोग शुरू कीजिए। (आप आसवित पानी बैटरी की दुकान या किसी मेडिकल दुकान से ले सकते हैं) रब्बर ढक्कन में उतना आसवित पानी डालिए जिससे दोनों पिनों में संपर्क बन जाए। अब लेड प्रकाशित हुआ नहीं उसकी जाँच कीजिए।

अब पीने का पानी लेकर उसी क्रिया को दोहराईए। इस क्रिया को नारियल तेल, केरोसिन, नींबू पानी, वनस्पति तेल तथा शक्कर के घोल के साथ कीजिए। हर एक द्रव के परीक्षण के बाद ढक्कन को पोंछ कर अच्छी तरह से सूखा लीजिए। हर एक स्थिति के निरीक्षण को सारणी-2 में लिखिए।

इस निरीक्षण से यह पता चलता लगाइए कि कौन-से द्रव विद्युत सुचालक है तथा कौन से कुचालक है सारणी-2 में इसे नोट कीजिए।

सारणी- 2

क्र.सं.	द्रव पदार्थ	लेड प्रकाशित हाँ/नहीं	सुचालक/कुचालक
1	आसवित जल	नहीं	कु चालक
2	पीने का पानी		
3	नारियल पानी		
4	नींबू पानी		
5	विनेगर		
6	केरोसिन (मिट्टी का तेल)		
7	वनस्पति तेल		
8	शक्कर का घोल		
9			
10			

SCERT TELANGANA

इस सारणी के बारे में विचार करेंगे।

- सभी स्थितियों में लेड प्रकाशित क्यों नहीं होता है? या लेड सभी स्थितियों में अप्रकाशित क्यों नही होता है?

क्रिया में हमने बताया कि जब वस्तुओं में विद्युत धारा प्रवाहित होती है तभी बल्ब प्रकाशित होता है। उसी प्रकार ह कह सकते हैं कि जब दोनों पिनों के बीच का द्रव पदार्थ विद्युत धारा को प्रवाहित करता है तभी लेड प्रकाशित होता है।

दूसरी ओर जब द्रव पदार्थ यदि विद्युत धारा को प्रवाहित नहीं करते हैं तब परिपथ अपूर्ण होता है इसलिए लेड प्रकाशित नहीं हो सकता है।

इसलिए कुछ द्रव पदार्थ विद्युत के सुचालक होते हैं तथा कुछ कुचालक होते हैं।

सारणी-2 विद्युत सुचालकों की तालिका बनाइए

उपरोक्त क्रिया से आपने देखा कि जिन परिस्थितियों में लेड प्रकाशित होता है उसमें उसकी तीव्रता एक समान नहीं होती है। कभी-कभी उसकी दीप्ति मंद हो जाती है। ऐसा क्यों होता है?

लेड के प्रकाश की तीव्रता परिपथ से विद्युत धारा के प्रवाह पर निर्भर करती है। धातु की तरह द्रव विद्युत धारा को सरलता से प्रवाहित नहीं करते हैं। इसी कारणवश परिपथ पूर्ण होने पर भी धारा की क्षीणता पर भी लेड प्रकाशित होते हैं।

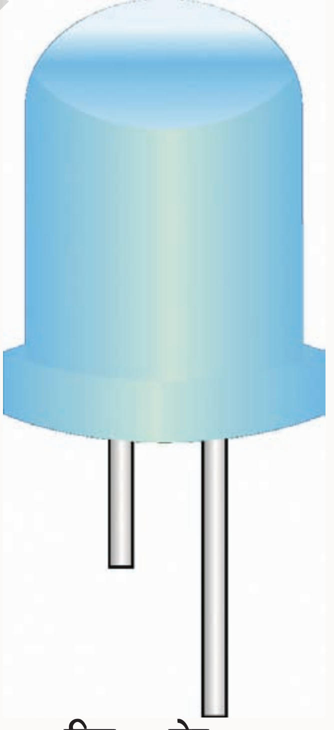
कुछ द्रवों के विषय में प्रकाश की तीव्रता दूसरे द्रवों की अपेक्षा कम होती है।

क्या आप जानते हैं?

परीक्षण में हमने बल्ल के स्थान पर लेड का प्रयोग क्यों किया? लेड विद्युत के क्षीण प्रवाह से भी प्रकाशित हो सकता है इसलिए विद्युत प्रवाह के परीक्षण में इसका अधिकतर उपयोग होता है।

क्योंकि लेड परिपथ में विद्युत क्षीण प्रवाह से भी प्रकाशित होते हैं उनका उपयोग विद्युत सूचक के रूप में मोबाईल फोन, टेलीविजन, ट्रांसफार्मर आदि में उनकी कार्यक्षमता को दर्शाने के लिए किया जाता है।

लेड में जस्ते की दो तारें जुड़ी होती है। एक जस्ता दूसरे से लम्बा होता है चित्र-3 को देखिए।



चित्र-3 (लेड)

जब लेड को परिपथ से जोड़ा जाता है दो लम्बे जस्ते को बैटरी के धनात्मक छोर से तथा छोटे जस्ते को बैटरी के ऋणात्मक छोर से जोड़ा जाता है।

SCERT TELANGANA

द्रव पदार्थ विद्युत वाहक कब बनते हैं?

पिछली क्रिया में हमने देखा कि आसवित पानी विद्युत वाहक नहीं होती है। क्या हम आसवित पानी जैसे विद्युत के कुचालक बना सकते हैं? चलिए हम प्रयत्न करेंगे।

क्रिया कलाप-3

एलेक्ट्रोलाइट में विद्युत का संचालन

तीन विभिन्न पात्रों में समान मात्रा में आसवित पानी लीजिए। उनमें से पहले पात्र में थोड़ा नमक मिलाइए। दूसरे पात्र में कापर सल्फेट तथा तीसरे पात्र में नींबू का रस मिलाइए।

दूसरी क्रिया में जिस परिक्षक का उपायेग किया गया था उसी से यह क्रिया भी दोहराईए। आपके निरीक्षण को सारिण-3 में नोट कीजिए।

(सावधानी से परिरक्षक के पिनों को हर एक द्रव परिक्षण के बाद अच्छी तरह से धोकर सुखा लीजिए)

सारणी- 3

क्र.सं.	पदार्थ	लेड प्रकाशित होता है? हाँ/नहीं	सुचालक/कुचालक
1	आसवित पानी	नहीं	कुचालक
2	आसवित पानी + नमक		
3	आसवित पानी + $CuSO_4$		
4	आसवित पानी + नींबू का रस		

सारणी-3 से हम क्या निष्कर्ष निकालेंगे। आसवित पानी विद्युत धारा को प्रवाहित नहीं करते है। आसवित पानी विद्युत का कुचालक होता है। लेकिन जब पानी में नमक या अम्लीय पदार्थ मिलाते हैं तो वे विद्युत धारा को प्रवाहित करते हैं तथा विद्युत के सुचालक बन जाते हैं।

नल, हैंण्ड पम्प, कुएँ तथा तालाबों से लिया गया पानी आसवित जल के समान पूर्ण शुद्ध नहीं होता है। उसमें खनिज तथा नमक की कुछ मात्रा घुली होती है। इनमें से कुछ खनिज लवण हमारे स्वास्थ्य के लिए सहायक होते हैं। यह पानी विद्युत धारा का सुचालक होता है।

दूसरी ओर आसवित पानी खनिज लवण तथा अम्लों से मुक्त होता है। इसलिए वह विद्युत का कुचालक बन जाता है।

- क्या अब आपको पता चला कि गीले हाथों से विद्युत उपकरणों को क्यों नहीं छूना चाहिए?

नमक घुला हुआ पानी विद्युत का सुचालक होता है तथा हमारे घरों में उपयोगी विद्युत उपकरणों में विद्युत प्रवाह बहुत अधिक होता है इसलिए कभी भी गीले हाथों से नहीं छूना चाहिए।

उपरी क्रिया में पानी जैसे ही अम्ल, क्षार तथा लवणीय द्रव पदार्थ भी विद्युत चालक होते हैं।

SCERT TELANGANA

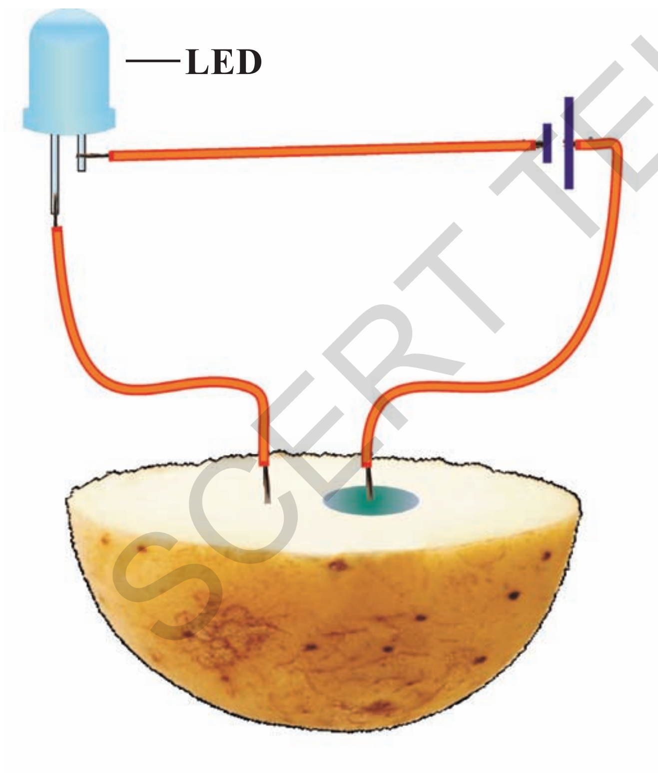
विद्युत धारा पर रासायनिक प्रभाव

क्या विभिन्न प्रकार के लवणीय तथा आम्लिक घोल विद्युत वाहक होते हैं? सब्जियों तता फलों के बारे में आप क्या कहेंगे? चलिए पता लगायेंगे।

क्रियाकलाप- 4

आलू में विद्युत धारा प्रवाह का परीक्षण

एक आलू लेकर उसे दो समान भागों में काटो। लेड बल्ब से टेस्टर (परीक्षक) का निर्माण करो। परीक्षक के दो ताँबे की तारों को आलू में लगाईए। चित्र-4 में दशायि अनुसार उनमें 1 से.मी. का अन्तर होना चाहिए।



चित्र- 4

- क्या लेड प्रकाशित होता है?

उन तारों को 20 से 30 मिनट तक वैसे ही रखिए।

- आलु की उपरी धरातल पर आप क्या देखेंगे?

आलू पर कुछ हरे नीले दाग दिखाई पड़ेंगे जिसमें बैटरी का धनात्मक छोर जुड़ा हुआ है। जिस भाग में ऋणात्मक छोर लगा होता है उस पर कोई दाग नहीं दिखाई देंगे। ये हरे नीले दाग आलू में होवे वाले रसायनिक क्रिया के कारण बनते हैं।

- इस परिवर्तन का क्या कारण हो सकता है?
- क्या दूसरे सब्जियाँ भी इस प्रभाव को प्रदर्शित करते हैं?

इस क्रिया को दूसरी सब्जियां जैसे गाजर, शक्करकंद, ककड़ी, मूली, बैंगन तथा रतालू के साथ दोहराइए।

सोचिए-चर्चा कीजिए

यदि कोई बैटरी एक बक्से में बंद है तथा दोनों तार दो छिद्रों से बाहर निकाले गये हो तो क्या उसके धनाग्रता तथा ऋणाग्रता को पहचान सकते हैं।

विद्युतीय सेल

ऊपरी सभी क्रियाओं में शुष क सेल से बनी बैटरी का उपयोग किया गया है। हमने पिछली कक्षाओं में शुष्क सेल के बारे में अध्ययन किया था।

- क्या आप विद्युत धारा को दूसरी विधियों में निर्मित कर सकते हैं।
- क्या आप जानते हैं पहली सेल कैसे बनायी गयी है?

SCERT TELANGANA

क्या आप जानते हैं?

प्रथम विद्युतीय सेल का निर्माण कैसे हुआ?

400 वर्ष पूर्व यूरोपीय लोगों ने विद्युत पर प्रयोग शुरू किया। उन्होंने अनेक विधियों से विद्युत का निर्माण कर अनेक प्रयोग किये। उनके सामने एक समस्या खड़ी हुई जो उन्हें विद्युत को गहराई में समझने में रोक रही थी। उनके पार विद्युत को कोई भी स्थिर तथा स्थाई आधार नही था। आजकल यह समस्या बहुत छोटी लगती है लेकिन इसका हल ढूँढने में वैज्ञानिकों को लगभग 200 वर्ष लग गये।

वह हल हमे 1780 में प्राप्त हुआ। जो अचानक ही प्रगट हुआ। एक दिन जीव वैज्ञानिक जिनका नाम लुईजी गैंलवेनी था जो बोलोगनी इटली के रहने वाले थे। उन्होंने देखा कि एक मेंढक जिसका पैर तांबे की हुक में अटक गया था दूसरे धातु को स्पर्श होते ही बुरी तरह से छटपटा रहा था। उन्हें एसा प्रतीत हुआ जैसे मेंढक के पैरों में अचानक प्राण चेतना आ गई है।

गेंलवेनी ने मृत मेढक के पैर से कुछ और प्रयोग किये। अंत में उन्होंने निष्कर्ष निकाला कि विद्युत प्रवाह के कारण मेढक का पैर उछल रहा था। उन्होंने सोचा कि जैव विद्युत की खोज की है। उन्होंने विश्व के समक्ष यह सिद्धांत रखा कि सभी सजीव प्राणियों में विद्युत पाई जाती है। जो उनके जीवन को मुख्य आधार होती है।

उनके प्रयोग को स्ट्रोम ने पूरे यूरोप में फैलाया। अनेक वैज्ञानिक उसी प्रयोग को अलग-अलग जीव जन्तुओं पर करने में लग गये। उनमें से एक इटली के एलेसान्ड्रों वोल्टा भी थे। उन्होंने भी मेढक के पैर से यही प्रयोग किया। उन्हें पता चला कि जब मेंढक के पैर को लोहे के टुकड़े का स्पर्श किया जाए तो उसमें कोई हलचल नहीं होगी। वोल्टा चकित हो गये।

यदि मेंढक के पैर की हलचल उनके शरीर के उपस्थित विद्युत के कारण हो तो उसकी हलचल के लिए दो अलग प्रकार के धातुओं की आवश्यकता क्यों पड़ रही है। वे अचम्भित रह गये? बहुत विचार करने के बाद वे इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि जब दो भिन्न तारों को मेंढक के पैर से स्पर्श करते हैं तो उसमें विद्युत प्रवाह होता है। लेकिन मेंढक के पैर में कोई विद्युत नहीं पायी जाती है।

वोल्टा नें इस प्रयोग को दूसरे द्रवों के साथ दोहराया बिना मेंढक के पैर लिये। उन्हें पता चला कि विद्युत प्रवाह के लिए किसी जानवर के शरीर की आवश्यकता नहीं होती है। दो अलग धातुओं को द्रवों में डुबोकर विद्युत प्रवाहित की जा सकती है।

इस प्रयोग ने विद्युत के स्थिर आधार को प्रदान किया। वोल्टा ने सन् 1800 ई. में जिंक तथा ताँबे की पट्टियों को सल्फ्यूरिक अम्ल में डुबोकर पहला सेल बनाया। उनकी खोज उन्हें विज्ञान जगत में प्रसिद्ध बनाया। उनके द्वारा बनाये गये सेलों को उनके सम्मान के रूप में वोल्टा सेल के नाम से जाना जाने लगा। वोल्टेज शब्द को भी उसी में से बनाया गया है।

SCERT TELANGANA

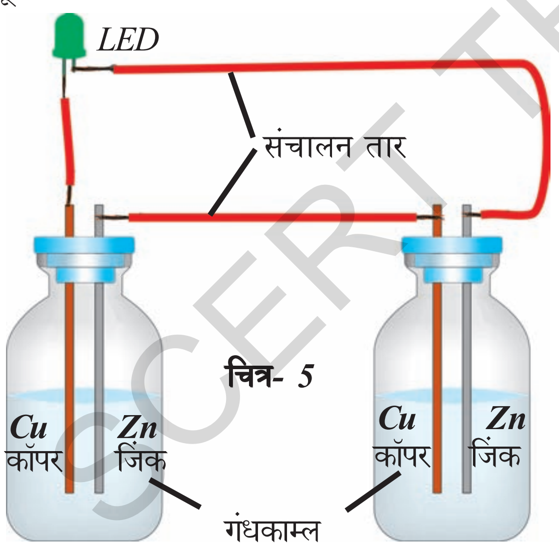
वोल्टा द्वारा उपयुक्त धातु एवं रसायनों से एक सेल बनाए।

क्रिया कलाप-5

स्वयं सेल बनाइए

दो इंजेक्शन की बोतलें जमा कीजिए। 5 से.मी. लंबाई के ताँबे तार के दो टुकड़े लीजिए। तार के दोनों सिरों से लगभग 1 सें.मी. परत रेगमाल की सहायता से खरोंचिए।

खाली शुष्क सेल को खोलकर उसका बाहरी धातुवीय आवरण (जिंक का बना हुआ) निकालिए। इस जिंक की प्लेट से 2 मि.मि. चौड़ी और 5 से.मी. लम्बी दो पट्टियाँ काटिए। चित्र-5 में दर्शाए अनुसार जिंक की पट्टियों और ताँबे के तारों को इंजेक्शन बोतलों के रबरी ढक्कन द्वारा अंदर डालिए। ध्यान रखिए कि ताँबे के तार और जिंक की पट्टियाँ एक दूसरे को स्पर्श ना करें।



चित्र- 5

अब एक तार लेकर एक बोतल के तांबे की तार को दूसरी बोतल के जिंक प्लेट से जोड़िए। दोनों बोतलों को गंधकाम्ल से भरिए। सावधानीपूर्वक दोनों बोतलों को बंद कीजिए। आपका सेल तैयार है।

आप जाँच कैसे करोगे?

एक लेड लीजिए। उसके दो सिरों को दो तार जोड़िए। एक सिरे की तार को प्लेट से और दूसरे सिरे के तार को ताँबे की तार से स्पर्श कीजिए। क्या लेड प्रकाशित होता है? यदि नहीं तो तारों को विपरित क्रम में बदलिए। क्या लेड प्रकाशित हुआ?

तनु गंधकाम्ल की जगह इस क्रिया कलाप के बाद एक नींबू का रस, इमली का रस, टमाटर का रस उपयोग कर दोहराईए।

- सेल बनाने के लिए और कौन से द्रवों को उपयोग किया जा सकता है?
- क्या डिटर्जेंट का विलयन उपयोगी होगा? स्वयं ज्ञात कीजिए।
- यह सेल किस प्रकार कार्य करता है?

जिंक और ताँबे की तारों को तनु गंधकाम्ल में निमज्जन के कुछ सेकेंड पश्चात जिंक धीरे-धीरे तनु गंधकाम्ल में घुल जाता है। तांबे की तार पर बुलबुले बनते हुए दिखाई देते हैं।

ताँबे की छड़ से जिंक की प्लेट की ओर विद्युत का प्रवाह होता है। यह छड़ विद्युताग्र कहलाते हैं। तनु गंधकाम्ल विद्युत अपघट्य कहलाता है।

यहाँ पर विद्युत अपघटन विधि द्वारा रसायनिक ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में परिवर्तन होता है।

क्या आप इस सेल की तुलना शुष्क सेल से कर सकते हो?

कौन सा अच्छा है? क्यों?

सोचिए-चर्चा कीजिए

विद्युत अपघटन क्या है?

आपके अध्यापक के साथ चर्चा कीजिए आपके विद्यालय के पुस्तकालय के पुस्तकों से विद्युत अपघटन विधि के बारे में जानकारी एकत्रित कीजिए।

विद्युत लेपन (Electroplating)

क्या आपके आस-पास की कुछ ऐसी वस्तुओं के नाम बता सकते हैं जो चमकते रहती है? उदाहरण के लिए आपके लिखने की पैड का क्लिप या नई साइकिल का किनारा तीव्रता से चमकता है।

फिर भी यदि इन वस्तुओं को जान-बूझकर या अनजाने में खरोंचा जाए तो उनकी चमक घटती है। ऐसी वस्तुओं को खरोचने पर उनकी सतह से कुछ आवरण निकल जाता है। और सापेक्षतः धुंधली सतह दिखाई देती है। नई सेफ्टी पिन तीव्रता से चमकती है। परन्तु पुनः उपयोग करने पर पिन का आवरण निकल जाता है उसके नीचे का अचमकीला धातु अनावृत्त होता है।

इन उदाहरणों में नीचे की सतह में उपस्थित पदार्थ में अन्य धातु का आवरण होता है। यह कैसे प्राप्त होता है? क्या चमकीले धातु को गलाकर धुँधली वस्तु पर डाला जाता है या क्या कोई अन्य विधि है।

स्वयं करके देखें।

प्रयोगशाला

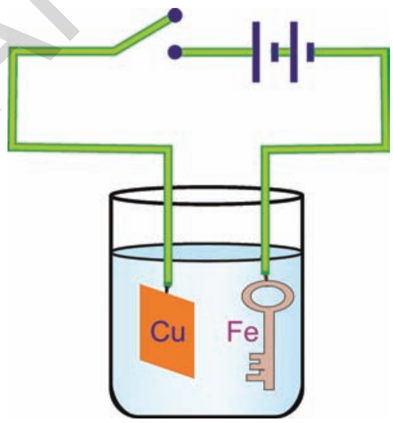
उद्देश्य: लोहे की चाबी पर विद्युत लेपन विधि द्वारा ताँबे की परत चढाना।

आवश्यक पदार्थ: 2 सें.मी. x 5 से.मी. परिमाण की एक ताँबे की प्लेट, नीले कापर सल्फेट के मणिभ, पानी, गंधकाम्ल, बैटरी सेल और कुछ ताँबे की तार। (आप एक मोटी ताँबे की तार लेकर उसे हथौड़े से चपटी बनाकर ताँबे की प्लेट के स्थान पर उपयुक्त कर सकते हैं।

विधि

शुद्ध पानी में कॉपर सल्फेट के मणिम घोलकर सान्द्र विलयन तैयार कीजिए (गाढा नीला रंग)। इस विलयन को बीकर में डालकर तनु गंधकाम्ल की कुछ बूँदें मिलाइए। (अम्ल मिलाने से विद्युत की चालकता में वृद्धि होती है।

जुड़ने वाली ताँबे की तार का एक सिरा लोहे की वस्तु (चाबी) के साथ बाँध दीजिए जिस पर ताँबे की परत चढानी है। इसका दूसरा सिरा बैटरी के ऋणात्मक सिक्षरे से जोड़िये। बँधा हुआ लोहे की चाबी कशो कॉपर सल्फेट विलयन में निलम्बित कीजिए। बैटरी के धनात्मक सिरे की ओर से बैटरी के ताँबे की प्लेट का कॉपर सल्फेट विलयन में निलम्बित कीजिए। (चित्र-6)



चित्र-6 विद्युत **का लेपन**

ध्यान रखना चाहिए कि चाबी और प्लेट एक दूसरे को स्पर्श ना करें और एक दूसरे से कुछ दूरी पर हो। 10 मिनट के लिए विद्युत प्रवाहित कीजिए। परिपथ का स्विच बंद कीजिए और लोहे की चाबी बाहर निकालिए।

निरीक्षण

- क्या लोहे की चाबी पर चमकीला भूरा रंग आवरिता होता है।?
- यह रंग किस कारण है?
- यदि बैटरी के सिरे आपस में बदल दिए जाए तो क्या होगा?

SCERT TELANGANA

- लोहे की चाबी पर ताँबा क्यों एकत्रित होता है?

कॉपर सल्फेट विलयन में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर कॉपर सल्फेट कॉपर, ताँबा और सल्फेट आयन में विघटित होता है। मुक्त ताँबा, बैटरी ऋणात्मक सिरे से जुड़े विद्युताग्र की ओर जाकर उस पर एकत्रित हो जाता है।

इस प्रकार एक धातु दूसरे द्वारा आवरित होता है। इस विधि को विद्युत लेपन कहते हैं?

$$CuSO_4 \longrightarrow Cu^{+2} \quad + SO_4^{-2}$$

(goes to –ve terminal) (goes to +ve terminal)

यदि चाबी पर कॉपर की जगह जिंक या एल्यूमिनियम की परत चढाना हो तो ऊपरी प्रयोग में हमें कौन से परिवर्तन करने की आवश्यकता होगी?

विद्युत लेपन में एक निकृष्ठ धातु (वातावरण की आर्द्रता, कार्बन डाई ऑक्साइड आदि से शीघ्र प्रभावित होने वाले धातु) को एक उत्कृष्ट धातु (ऐसे धातु जो आर्द्रता या कार्बनडाई आक्साइड द्वारा नही होते। से लेपन किया जाता है। बेहतरीन विलेपन के लिए आवश्यकताएँ निम्न है-

(a) जिस वस्तु पर विद्युत लेपन करना है वह चिकने पदार्थ से स्वतंत्र होना चाहिए।

(b) वस्तु की सतह खुरदुरी होनी चाहिए ताकि जमा होने वाले धातु स्थायी रूप से चिपक जाए।

(c) विद्युत अपघट्य का सान्द्रण इस प्रकार समायोजित होना चाहिए कि एक समतल लेपन प्राप्त हो।

(d) पूरे समय में विद्युत प्रवाह समान होना चाहिए।

विद्युत लेपन-उपयोग

धातुवीय वस्तुओं पर अन्य धातुओं की पतली परत चढाने के लिए उद्योग में विद्युत लेपन का विस्तृत उपयोग है।

उदाहरण के लिए लोहे जैसी वस्तु जो वातावरण की वायु, नमी, कार्बन डाई आक्साईड द्वारा आसानी से संक्षारित हो जाती है को निक्कल और क्रोमियम के संग्रह से लेपन किया जाता है। जो विद्युत लेपन द्वारा इस प्रकार के संक्षारण के प्रति अधिक प्रतिरोधी होती है। मशीनों के भागों पर प्राय: क्रोमियम लेपन किया जाता है ताकि उन्हें संक्षारण से सुरक्षित रखा जा सके और उसी समय उन्हें अच्छी चमक भी प्रदान किया जा सके।

चित्र- 7

कभी-कभी मशीनों के घिसे हुए भागों के सुधार को दृष्टि में रखते हुए विद्युतलेपन किया जाता है। ऐसी स्थितियों में मशीन प्रभावित भागों पर विद्युत लेपन द्वारा धातु संग्रहित किया जाता है।

आभूषणों और सजावट के लिए विद्युतलेपन किया जाता है। उदाहरण के लिए ताँबा या उसके मिश्र धातु से कई वस्तुएँ बनाई जाती है। जैसे सजावटी चीजें, मेजपोश को चाँदी या सोने की परत चढाई जाती है। (चित्र 8 देखिए)

SCERT TELANGANA

चित्र-8

चित्र-9

सामान्यत: विभिन्न प्रक्रियाओं से पकाए गए खाने की चीजें भी वंग लेपित लोहे के पात्रों में संचित की जाती है। लोहे की अपेक्षा वंग खाने की चीजों के साथ कम क्रिया करना है। अत: यह पात्र लोहे पर वंग के विद्युतलेपन से बनाए जाते हैं। चित्र- 9 देखिए)

जब लोहे पर जिंक धातु की परत चढाई जाती है तो लोहा संक्षारण के प्रति अधिक प्रतिरोधिक हो जाता है। और जंग नहीं लगता। अत: पुल बाँधने के लिए और मोटर गाड़ियों में जिंक लेपित लोहा उपयुक्त होता है।

मुख्य शब्द

सुचालक, कुचालक, विद्यभाग्र, विद्युत अपघट्य, विद्युत अपघटन, विद्युतलेपन

हमने क्या सीखा ?

1. कुछ ठोसों की तरह कुछ द्रव भी विद्युत संचालित करते हैं।
2. कुछ द्रव विद्युत के सुचालक होते हैं और कुछ कुचालक होते हैं।
3. आसुवित जल स्वयं से विद्युत प्रवाहित नहीं होने देता।
4. अधिकांश द्रव जो विद्युत संचालित करते हैं अम्ल, क्षार और लवणों के विलयन होते हैं।
5. पदार्थ का विलयन जिसमें से विद्युत धारा प्रवाहित हो सकती है।
6. विद्युत अपघटन द्वारा विद्युत लेपन संभव है।

अभ्यास में सुधार

I संकल्पना पर पुनर्विचार (Reflection on Concept)

1. ठोस एवं द्रव सुचालकों के उदाहरण दीजिए।(AS_1)
2. ठोस एवं द्रव कुचालकों के उदाहरण दीजिए। (AS_1)
3. विद्युत अपघट्य के दो उदाहरण दीजिए। (AS_1)
4. विद्युत सेल का चित्र उतारकर समझाइए। (AS_5)

SCERT TELANGANA

II संकल्पना का उपयोग (Application of concept)

1. कौन सी उर्जा इलेक्ट्रिक सेल में बल्ब के प्रकाशित होने का कारण है?(AS_1)
2. आसुत जल में क्या मिलाने पर वह विद्युत संचालित करेगा।(AS_1)

III उच्चस्तरीय चिंतन (Higher order thinking)

1. लोहे की चाबी पर ताँबे की परत चढाने की विधि समझाइए। परिपथ का चित्र बनाइए।(AS_3)
2. क्या प्लास्टिक लगाना इलेक्ट्रोप्लेटिंग की एक प्रक्रिया है? (AS_2)

सही उत्तर चुनिए।

1. इसमें से किसका उपयोग आभूषण और सजावट के लिए किरया जाता है? [ ]
   a) इलेक्ट्रो टाइपिंग b) इलोक्ट्रोप्लेटिंग c) इलेक्ट्रो प्रिंटिंग d) गैलवनाइजिंग
2. शुद्ध पानी [ ]
   a) विद्युत का सुचालक b) आंशिक सुचालक c) अवरोधक d) प्रतिबिंधक
3. ऐसे पदार्थ जो विद्युत संवहन नही करते [ ]
   a) विद्युत सुचालक b) अवरोधक c) विद्युत प्रतिरोधक d) आंशिक सुचालक
4. विद्युत लेपन संभव होगा [ ]
   a) विद्युत अपघटन b) रासायनिक क्रिया c) घुलनशीलता d) छानना
5. इनमें से एक विद्युत अपघट्य नहीं है। [ ]
   a) सल्फ्युरिक अम्ल b) निंबु पानी c) इमली का पानी d) डिटर्जेंट घोल

प्रस्तावित प्रयोग (Suggested Experiments)

1. विद्युत लेपन द्वारा लोहे की चाबी पर ताँबे की पतर चढाने की विधि का प्रयोग कर नोट तैयार कीजिए।
2. द्रव की विद्युत सुचालकता के परीक्षण के लिए प्रयोग कीजिए।
3. विद्युत अपघट्य के विद्युत सुचालकता के परीक्षण का प्रयोग कीजिए।

प्रस्तावित परियोजनाएँ (Suggested Project Works)

1. दैनिक जीवन में विद्युत लेपन के उपयोग पर विविध स्त्रोतो से जानकारी एकत्रित कर उस पर एक नोट तैयार कीजिए।
2. इस अध्याय के विभिन्न क्रियाकलापों में हमने LED से बने टेस्टर का उपयोग किया है क्या हम LED को छोडकर कोई और टेस्टर ले सकते है? जानकारी एकत्रित कर एक मॉडल तैयार कीजिए।

SCERT TELANGANA