

सतही क्षेत्रफल

का पिघलने के ऊपर प्रभाव

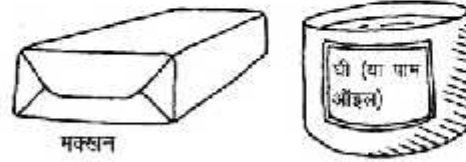
आवश्यक सामान

- बर्फ के टुकड़े
- बर्तन

बर्फ के कुछ बड़े टुकड़े एक बर्तन में डालें और इनके पिघलने के समय को नोट करें। फिर बर्फ के कुछ टुकड़ों को पीसकर और छोटा करें। अब दोनों नमूनों के पिघलने के समय की तुलना करें।

धर्मापीटर के उपयोग से यह प्रयोग संख्यात्मक रूप से भी किया जा सकता है।

घर में ठोस से तरल का उदाहरण

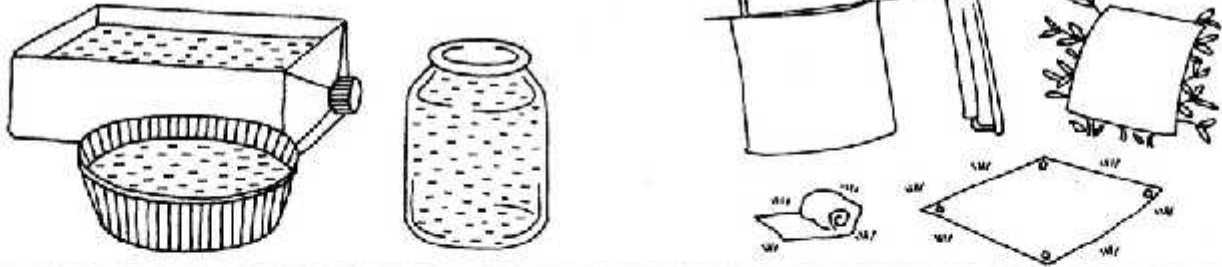


तरल से गैस

आवश्यक सामान

- अलग-अलग आकारों के बर्तन
- पानी

अलग-अलग सतही क्षेत्रफल के बर्तनों में एक ही मात्रा में पानी भरें और उनमें पानी के सूखने या वाष्पीकरण की दरों की तुलना करें। बर्तन का क्षेत्रफल जितना ज्यादा होगा उसमें वाष्पीकरण भी उतना ही तेज होगा। बाहर धूप में कपड़े सुखाने में इन रोजाना इसका इस्तेमाल करते हैं।



गैस से तरल

आप कई परिस्थितियों में गैस को पानी में बदलते हुए देख सकते हैं।

+ सुरक्षा : छात्र एक-दूसरे की झूठी प्लास्टिक की नलियों या बोलपेन रीफिल मुँह में न डालें क्योंकि उनसे संक्रामक रोग फैलने का डर है।



खाना पकाने के बर्तन के ढक्कन के अंदर की ओर (द्रवीकरण)



ठंडी बोतलों और गिलासों के बाहर जमी पानी की बुँदें



तरल-गैस-तरल

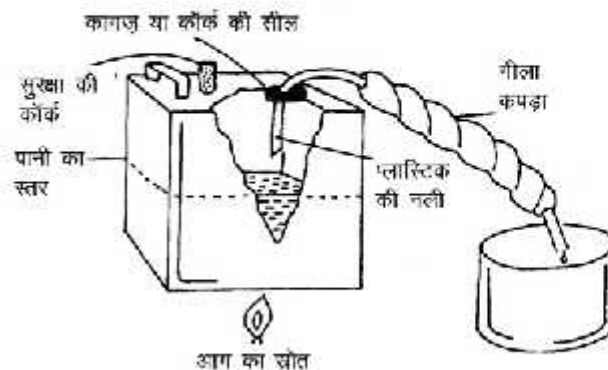
आसवन (अर्क खींचना)

आवश्यक सामान

- एक बड़ा टीन का कनस्तर
- सुरक्षा की कॉक
- कॉक
- प्लास्टिक की नली
- गीला कपड़ा
- बर्तन
- आग
- पानी

इस प्रयोग में, द्रवीकरण की प्रक्रिया द्वारा, गैस को तरल में बदला जाता है।

कनस्तर के पानी को गर्म करने पर भाप बनेगी जिसे गीले कपड़े द्वारा ढंका किया जाएगा। भाप ठंडी होगी और द्रवीकरण द्वारा पानी बनेगा। इस विधि को पानी के शुद्धिकरण के उपयोग में लाया जा सकता है।



+ यह सुनिश्चित करें कि टीन के कनस्तर में हमेशा पानी हो और सुरक्षा कॉक बहुत कसकर न लगी हो।

रासायनिक क्रियाओं को तेज़ करना

किसी भी रासायनिक क्रिया की गति कई घटकों पर निर्भर करती है। नीचे इसके कुछ उदाहरण दिए गए हैं।

- अगर क्रिया में भाग ले रहे पदार्थों का सतही क्षेत्रफल बढ़ा दिया जाए तो उससे क्रिया में तेज़ी आती है।
- जितना अधिक तापमान होगा उतनी ही तेज़ क्रिया होगी।
- क्रिया में भाग लेने वाले रसायन जितने सांद्र होंगे क्रिया उतनी ही तेज़ होगी।
- जैसे-जैसे अंतिम उत्पाद की सांद्रता बढ़ती है वैसे-वैसे क्रिया की गति धीमी पड़ती है।
- उत्प्रेरक और एंजाइम (जैविक कैटलिसिट) से क्रियाएँ तेज़ की जा सकती हैं। कुछ क्रियाएँ उत्प्रेरक की गैरमौजूदगी में इतनी धीमी गति से होती हैं कि ऐसा लगता है कि जैसे कुछ हो ही न रहा हो।

चीनी और पानी

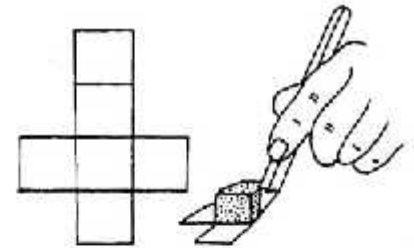
सतही क्षेत्रफल सम्बन्धी खोज-बीन

आवश्यक सामान

- काँट
- कैंची
- चीनी के पत्ताकार टुकड़े

छात्र चीनी के घन की सभी सतहों का चित्र बनाकर उसका सतही क्षेत्रफल ज्ञात कर सकते हैं।

अगर घन के आयतन को दुगुना या तिगुना किया जाए तो उससे घन के सतही क्षेत्रफल पर क्या असर पड़ेगा? इस सम्बन्ध पर छात्रों के साथ खोज-बीन करें।



चीनी और पानी

आवश्यक सामान

- पानी
- चीनी के पत्ताकार टुकड़े

चीनी के एक घन को पानी के एक बर्तन में डालें। पानी के दूसरे बर्तन में चीनी के पिसे हुए घन को डालें। अब नोट करें कि कौन-सा पहले घुलता है। छात्रों से पूछें कि ऐसा क्यों हुआ। यह प्रयोग आप मिश्री के साथ भी कर सकते हैं।

अगर पानी को गर्म या ठंडा किया गया तो उससे चीनी के घन के घुलने की गति पर क्या प्रभाव होगा? इस प्रयोग को गतिविधि के विस्तार के रूप में करें। इसका रिश्ता खाना पकाने से जोड़ें।

संगमरमर और अम्ल

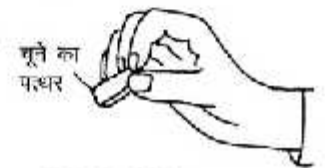
आवश्यक सामान

- संगमरमर के टुकड़े या कुछ पिसे सीप
- अम्ल
- थर्मामीटर
- सुरक्षा चश्मा

संगमरमर के टुकड़ों को अम्ल में डालें और क्रिया की गति को नोट करें। जितनी तेज़ क्रिया होगी उतनी ही तेज़ी से संगमरमर के टुकड़ों से गैस निकलेगी।

हरेक बार केवल एक घटक को बदलें और उससे क्रिया की गति में हुए बदलाव को नोट करें।

उदाहरण के लिए आप संगमरमर को फूट सकते हैं, अम्ल की सांद्रता को कम कर सकते हैं, और अम्ल का तापमान बढ़ा या घटा सकते हैं।

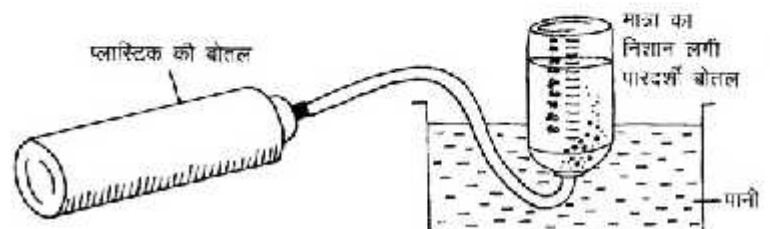


गैस निकलने की गति को नापना

आवश्यक सामान

- प्लास्टिक की लचीली बोतल
- लारिटिक की नली
- आयतन नापने का नपनाघट या बोटल
- सुरक्षा चश्मा

इस उपकरण द्वारा एकत्र करने वाली बोतल में से निरिचत मात्रा में गैस को निकाला जा सकता है। और अगर गैस को मात्रा के निशान लगी बोतल में सीधे एकत्र किया जाता है तो फिर गैस को निकालने की आवश्यकता ही नहीं पड़ेगी।



खाने का सोडा

और अम्ल

आवश्यक सामान

- खाने का सोडा
- सिरका या कम सांद्रता का अम्ल
- सुरक्षा चश्मा

अम्ल में खाने का सोडा डालें। इस मिश्रण में खूब सारे बुलबुले पैदा होंगे (झाग बनेगा) और कार्बन डाईऑक्साइड गैस निकलेगी। जितने ज्यादा बुलबुले बनेंगे उतनी ही तेज क्रिया होगी। हर बार प्रयोग के एक खास पहलू को बदलें और उससे क्रिया की गति में आए परिवर्तन पर चर्चा करें। मिसाल के लिए आप अम्ल की सांद्रता और क्रिया के तापमान को बदल सकते हैं।

अगर आप हर बार निकलती हुई गैस को एकत्र करके नापें तो प्राप्त आँकड़ों के आधार पर प्रयोग का विश्लेषण किया जा सकता है।



हाइड्रोजन परॉक्साइड

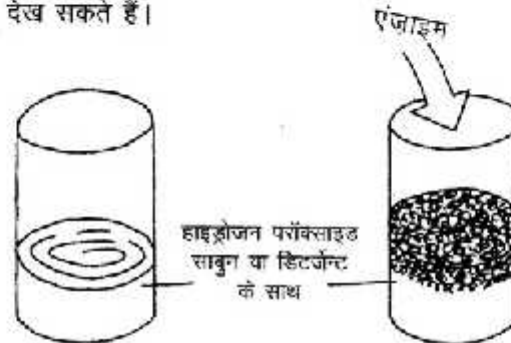
एक एंजाइम के साथ

आवश्यक सामान

- हाइड्रोजन परॉक्साइड
- साबुन या डिटरजेंट
- बड़ा बर्तन
- एंजाइम
- सुरक्षा चश्मा

आलू को कूटकर बनी या खमीर की एंजाइम उपयुक्त होगी। हाइड्रोजन परॉक्साइड तथा साबुन के मिश्रण में कच्चे आलू का एक छोटा टुकड़ा रखें। अगर आलू सूखा हो तो पहले उसे थोड़ा कूट लेने से फायदा होगा। अगर आप सूखे खमीर (यीस्ट) का उपयोग कर रहे हों तो पहले उसे सक्रिय बनाएँ (इसके लिए पैकेट पर छपे निर्देश पढ़ें)।

जैसे-जैसे ऑक्सीजन बनेगी वैसे ही सतह पर झाग बनेगा। झाग की ऊँचाई को, क्रिया की गतिशीलता नापने का पैमाना माना जा सकता है। अगर मिश्रण में आलू या खमीर की मात्रा को बढ़ाया जाए तो उससे क्रिया की गति पर क्या प्रभाव पड़ेगा? इससे सक्रिय एंजाइम (परॉक्सीडेस) की मात्रा बढ़ जाएगी। आप साबुन की मात्रा बढ़ाकर भी देख सकते हैं।



रासायनिक उत्प्रेरक के साथ

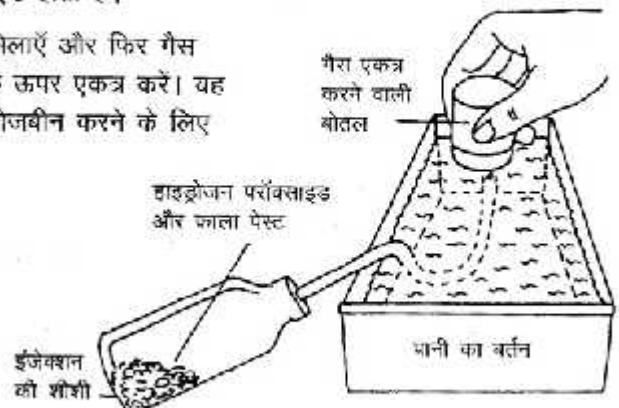
आवश्यक सामान

- मैंगनीज (IV) ऑक्साइड
- हाइड्रोजन परॉक्साइड
- इंजेक्शन की शीशी
- गैस इकट्ठा करने की बोतल और नली
- सुरक्षा चश्मा

टार्च के सेल के अंदर का काला चिपचिपा पेस्ट ही मैंगनीज (IV) ऑक्साइड होता है।

आप सभी अवयवों को मिलाएँ और फिर गैस (ऑक्सीजन) को पानी के ऊपर एकत्र करें। यह प्रयोग निम्न बातों की खोजबीन करने के लिए उपयुक्त है :

- सांद्रता
- उत्प्रेरक का प्रभाव



अम्ल और क्षार

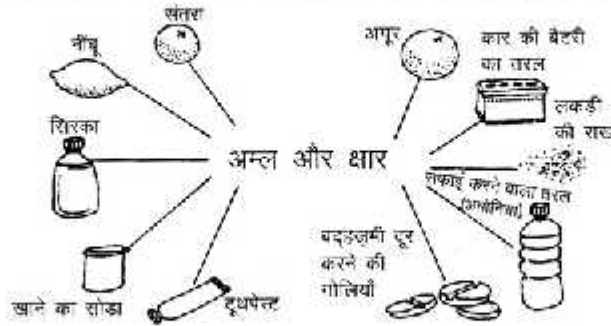
- अम्लीयता और क्षारीयता को पीएच (pH) में नापा जाता है। 7 की पीएच का मतलब उदासीन होता है। 7 से कम पीएच का मतलब अम्लीय और 7 से अधिक का मतलब क्षारीय होता है।
- किसी क्षारयुक्त पदार्थ के पानी में घोल को क्षारीय कहते हैं। सभी क्षार पानी में घुलनशील नहीं होते हैं।
- सूचक ऐसे रसायन हैं, जो किसी अन्य के साथ क्रिया करने पर उल्टे रंगीन या रंगहीन बना देते हैं। उनकी यह क्रिया भी इस बात पर निर्भर करती है कि वे क्षारीय हैं या अम्लीय। सूचकों की सहायता से पीएच को नापा जा सकता है।
- धातुओं, क्षारों, और कार्बोनेट्स से जब अम्ल क्रिया करते हैं तो लवण पैदा होते हैं।
- किसी क्रिया में अम्ल 'खत्म' होने पर वो उदासीन हो जाता है। उदाहरण के लिए कोई भी क्षार अम्ल को उदासीन कर सकता है। परंतु अगर बहुत ज्यादा क्षार डाला गया तो घोल उदासीन की बजाए क्षारीय हो जाएगा।

सूचक बनाना



बहुत से लाल, बैंगनी, पीले और गुलाबी रंग के फूलों, फलों और पत्तों को सूचक की तरह इस्तेमाल किया जा सकता है। इसके लिए उन्हें पीसकर पानी या रंगहीन स्पिरिट में मिलाना होगा। स्पिरिट पर आधारित सूचक ज्यादा टिकाऊ होते हैं। उबालने से अच्छा रंग आता है। छात्रों से कहें कि वे खोजबीन करें और स्थानीय फूल, पत्तों में से सबसे अच्छे सूचक तलाशें। खुद बनाए सूचकों की शुद्धता की तुलना, बाजार से खरीदे गए सूचकों – जैसे लिटमस और मिथाइल ऑरेंज से की जा सकती है।

रोज़मर्रा के अम्ल और क्षार



प्रतिदिन के जीवन में हम जो चीजें इस्तेमाल करते हैं उनमें कई अम्लीय या क्षारीय होती हैं। यहाँ उसके कुछ उदाहरण दिए गए हैं।

छात्रों से कहें कि वे इनमें से कुछ चीजों का सूचकों द्वारा परीक्षण करें और मालूम करें कि कौन सी वस्तुएँ अम्लीय और कौन-सी क्षारीय हैं।

अम्लीय बारिश



विजली घरों, कारखानों और मोटर वाहनों का प्रदूषण हवा में मिल जाता है। अम्लीय बारिश प्रदूषण के स्थान से बहुत दूर भी हो सकती है। कई बार एक देश का प्रदूषण दूसरे देश में अम्लीय बारिश के रूप में बरस सकता है।

लवण बनाना

अम्ल और कार्बोनेट

आवश्यक सामान

- हाईड्रोक्लोरिक अम्ल
- सॉमरमर के टुकड़े
- खाने का सोडा
- अंडे के छिलके
- सुरक्षा चश्मा

सूची में दिए हरेक पदार्थ में (जो सभी कार्बोनेट हैं) थोड़ा सा हाईड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाएँ। प्रत्येक क्षार मिश्रण में बुलबुले उठेंगे और झाग बनेगा (जो क्रिया होना दर्शाएगा) और बाद में घोल एकदम साफ हो जाएगा। हर बार अम्ल, कार्बोनेट के साथ क्रिया करके कोई लवण बनाएगा।



इस क्रिया को एक चम्मच में किया जा सकता है।

अम्ल और धातु

आवश्यक सामान

- कम सांद्रता का अम्ल
- धातुओं के नमूने

धातुएँ अम्ल के साथ क्रिया करेंगी और ऐसा लगेगा जैसे धातुओं को कुतर लिया गया हो या उनका क्षय हो गया हो। अम्ल जितना अधिक सांद्र होगा, क्रिया भी उतनी ही अधिक दिखेगी। अगर बहुत तनु अम्ल का उपयोग किया गया तो क्रिया का असर दिखने में कई दिन लग सकते हैं।

अम्ल के पी एच में आए अंतर को अम्ल के घोल में सूचक डालकर देखा जा सकता है।

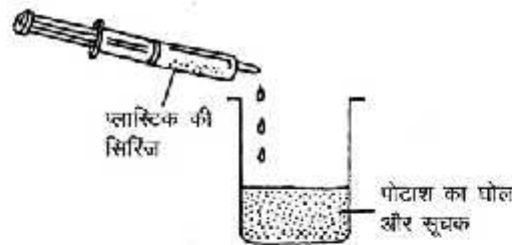
अम्ल और क्षार

आवश्यक सामान

- पोटेश का घोल
- सिरका
- सूचक
- पारदर्शी बर्तन
- सुरक्षा दशमा

जली हुई लकड़ी की थोड़ी राख पानी में मिलाएँ और उसे छानें। छाना हुआ तरल, पोटेश का घोल (पोटेशियम कार्बोनेट) होगा। इसमें इतना सूचक डालें जिससे कि घोल का रंग बदल जाए। फिर उसमें धीरे-धीरे सिरका डालें जिससे कि सूचक का रंग फिर बदल जाए। पूरी तरह रंग बदलने के लिए अम्ल की उतनी मात्रा चाहिए होगी जो घोल के क्षार को पूरी तरह उदासीन कर दे। अगर अब और अधिक अम्ल डाला गया तो घोल अम्लीय हो जाएगा।

इस प्रयोग को संख्यात्मक बनाने के लिए टाईट्रेशन के रूप में भी किया जा सकता है।



बर् का डंक

बर् का डंक अम्लीय होता है। डंक के दर्द को ठीक करने के लिए उस पर हल्का क्षारीय घोल लगाया जाता है। क्षार से डंक का अम्ल उदासीन हो जाता है।

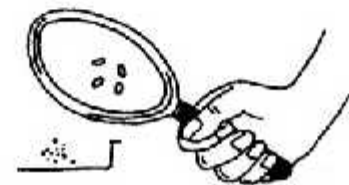


नमक के रवे बनाना

आवश्यक सामान

- एप्सम सॉल्ट (मैगनीशियम सल्फेट)
- हैंड-लेंस
- काँच की तश्तरी

थोड़े एप्सम सॉल्ट को पानी में घोलें। फिर उसकी कुछ बूँदों को काँच की तश्तरी में डालकर उसे बाहर धूप में सूखने के लिए रख दें। सूखने के बाद जो रवे बनें उनका हैंड-लेंस से अवलोकन करें।

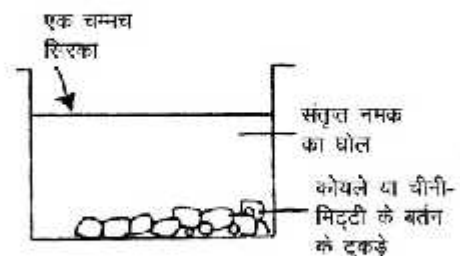


नमक का बर्गीचा

आवश्यक सामान

- सिरका
- नमक
- कोयला, सोखने वाले पत्थर या चीनी-मिट्टी के बर्तन के टुकड़े

नमक का संतृप्त घोल बनाएँ। इसे बनाने के लिए साधारण खाने वाले नमक को पानी में तब तक घोलें जब तक कि उसमें नमक घुलना बन्द न हो जाए। इस स्थिति में इसे संतृप्त घोल कहेंगे। इस घोल में कोयला, चीनी-मिट्टी के टुकड़े, छेदवाले पत्थर वगैरह डाल दें। जब ये नीचे बैठ जाएँ तब सावधानी पूर्वक घोल की सतह पर एक चम्मच सिरका डालें। कुछ दिनों बाद टूटे चीनी-मिट्टी के टुकड़ों की खुरदुरी सतहों के पास नाजुक रवे उग आएँगे। घोल को न हिलाएँ नहीं तो रवे इतने अच्छे नहीं बनेंगे।



चुम्बकत्व

- चुम्बकत्व वो बल है जिसके द्वारा लोहा, कोबाल्ट और निकिल जैसी धातुएँ इन्हीं धातुओं से बनी अन्य वस्तुओं को आकर्षित करती हैं। जब तक इन धातुओं को 'मैग्नेटाईज' नहीं किया जाता, यानी चुम्बक में नहीं बदला जाता, तब तक ये इन धातुओं की अन्य वस्तुओं को आकर्षित नहीं करेंगी।
- चुम्बकों के सिरों पर दो ध्रुव होते हैं - उत्तर और दक्षिण। अगर किसी चुम्बक को हवा में लटकाया जाए तो वो पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र की सीध में आ जाएगा। यानि उसकी दिशा पृथ्वी के चुम्बकीय उत्तर और दक्षिण की सीध में होगी।
- अगर दो चुम्बकों को पास लाया जाता है तो उनके समान ध्रुव एक-दूसरे को विकर्षित करेंगे, और उनके विपरीत ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करेंगे। (पृष्ठ 78 पर स्थिर आवेश देखें)।
- चुम्बक या विद्युत का उपयोग करके नया चुम्बक बनाया जा सकता है।

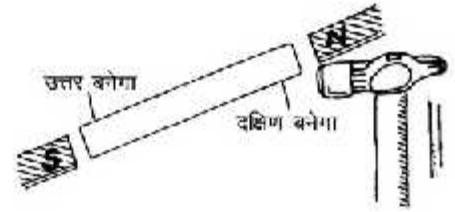
चीजों को चुम्बक बनाना

एक बड़ा चुम्बक बनाना

आवश्यक सामान

- एक लोहे की छड़
- एक हथौड़ा
- दो क्षितिजशाली चुम्बक

दो चुम्बकों को उत्तर-दक्षिण की सीध में रखें। अब इनके बीच एक लोहे की छड़ रखें और उसे हथौड़े से कई बार मारें। इससे लोहे की छड़ में चुम्बकत्व आ जाएगा। नए चुम्बक के परीक्षण के लिए आप उससे छोटी कीलें उठाकर देखें। (लोहे की छड़ को उत्तर-दक्षिण दिशा में रखकर टोकें और देखें)।

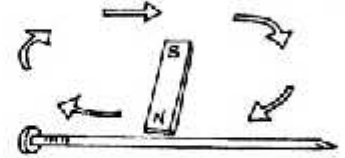


लोहे या स्टील को चुम्बक बनाना

आवश्यक सामान

- एक छड़ चुम्बक
- कील (लोहे या स्टील की बनी)

चुम्बक के एक ध्रुव को, कील पर एक सिरे से दूसरे सिरे तक कई बार रगड़ें।



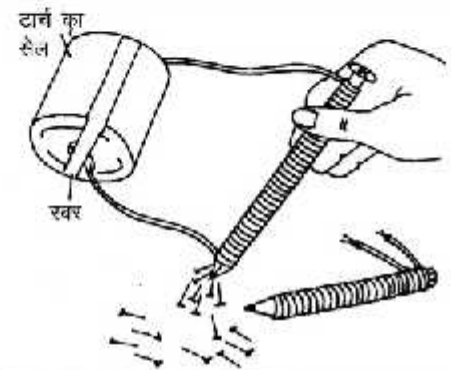
विद्युत से चुम्बकत्व

आवश्यक सामान

- टार्च का सेल
- कुचालक वारनिश बढ़ा तॉबे का तार (मोटर रीवाइंडिंग तार)
- लोहे की कीलें
- छोटी कीलें या पिन

कील के ऊपर तार के करीब 50 छल्ले लपेटें। तार के सिरों की वारनिश खुरबकर उन्टें सेल से जोड़ें। कील अब एक चुम्बक बन जाएगी और आप उससे पिन उठाकर देखें।

तॉबे के तार के छल्लों की संख्या को कम ज्यादा करके देखें। इससे चुम्बक की शक्ति पर क्या प्रभाव पड़ेगा? इसकी खोजबीन करें।

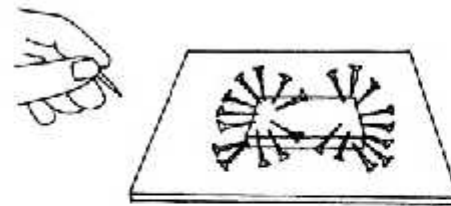


चुम्बकीय बल रेखाओं का अध्ययन

कीलों का उपयोग कर

आवश्यक सामान

- एक बड़ा चुम्बक
- काँच की शीट
- छोटी कीलें या पिन



पारदर्शी काँच की शीट को चुम्बक के ऊपर रखें और ऊपर से एक-एक करके छोटी कीलों को गिरने दें। कीलें नीचे गिरने पर, चुम्बकीय बल रेखाओं के अनुसार एक खास नमूना बनाएँगी।

विक्षेपक (कम्पास) का इस्तेमाल

आवश्यक सामान

- एक कम्पास
- कुचालक वारनिश बढ़ा तॉबे का तार
- टार्च का शुष्क सेल

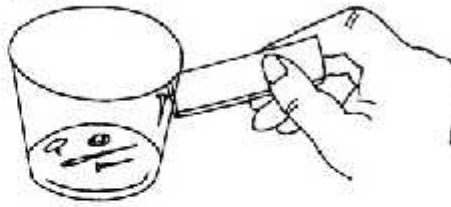
मुझे तार की कुंडली के सिरों को शुष्क सेल से जोड़ें। अब कम्पास को इधर-उधर हिलाएँ और कम्पास की सुई के दिशा परिवर्तनों को नोट करें। कम्पास की सुई का मुँह हमेशा चुम्बकीय बल रेखाओं की दिशा में होगा और इसका आसानी से चित्र बनाया जा सकता है।



पदार्थों से होकर चुम्बकत्व

आवश्यक सामान

- काँच का गिलास
- कागज़
- कीलें या पिन
- पानी



कुछ कीलों को एक काँच के गिलास में डालें और बाहर से चुम्बक पास लाएँ। देखें कि क्या अंदर की कीलें चुम्बक की ओर आकर्षित होती हैं। अब गिलास में पानी भरे और दुबारा परीक्षण करें।

गतिविधि के विस्तार के लिए अलग-अलग पदार्थों के साथ प्रयोग करें और देखें कि किन में से चुम्बकत्व गुजरता है। पदार्थों की अलग-अलग मोटाई के साथ भी परीक्षण करें।

चुम्बकीय क्षेत्र को देखना

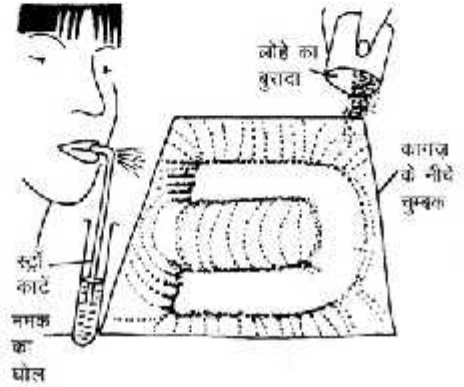
आवश्यक सामान

- पतला कार्ड
- लोहे का बुरादा
- बड़ा नाल चुम्बक
- चित्र में दिखाया छिड़काव का उपकरण



सुरक्षा : धातु एक-दूसरे की जूठी प्लास्टिक की नलियों नहीं इस्तेमाल करें क्योंकि उनसे संक्रामक रोग फैलने का डर है।

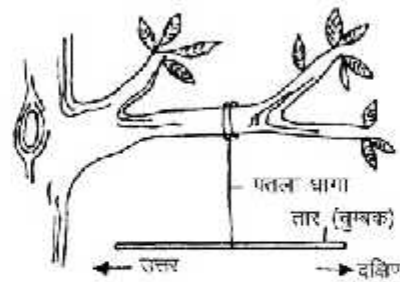
चुम्बक को पतले कार्ड के नीचे रखें और कार्ड के ऊपर लोहे का बुरादा फैला दें। अगर नमूना स्पष्ट नजर न आए तो कार्ड को उंगली से हल्का-सा थपथपा दें। जब नमूना अच्छी तरह से जमकर बैठ जाए तो लोहे के बुरादे पर नमक के घोल का छिड़काव करें। कुछ घंटों बाद दुबारा छिड़काव करें और रात भर उसे ऐसे ही रहने दें। सुबह तक कार्ड पर एक जग लगा प्रिंट उभर आएगा।



पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र

आवश्यक सामान

- तार का चुम्बक या चुम्बकीय सुई
- पतला धागा
- लटकाने के लिए सहारा जो धातु का न हो (लकड़ी की टहनी)



लोहे या स्टील के तार से पहले एक चुम्बक बनाएँ। इसके लिए आप चाहे तो पुराने कपड़े टाँगने के लोहे के हैंगर के तार का भी इस्तेमाल कर सकते हैं। इस चुम्बक को धागे से बाँधकर लटका दें और स्थिर होने तक लटका रहने दें। थोड़ी देर में चुम्बक के दोनों छोर उत्तर-दक्षिण दिशा की सीध में होंगे। हवा के झोंकों से चुम्बक को बचाएँ।

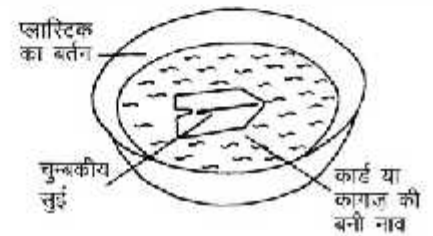
दिक्सूचक

पानी का दिक्सूचक

आवश्यक सामान

- प्लास्टिक का टब या बड़ा बर्तन
- चुम्बकीय सुई
- कागज़ या पतला कार्ड

सुई को कार्ड पर रखें और कार्ड को हल्के से पानी की सतह पर तैराएँ। कागज़ को मुक्त होकर तैरने दें। वो अंत में अपने आप उत्तर-दक्षिण दिशा की सीध में आ जाएगा।
कुछ अन्य प्रकार की नावें बनाकर देखें जैसे कॉर्क से।



बटन का दिक्सूचक

आवश्यक सामान

- चुम्बकीय सुई
- गोल मुँह वाला बटन



अगर बटन पर चुम्बकीय सुई लगाकर आप उसे किसी चिकनी सतह पर रखेंगे तो सुई उत्तर-दक्षिण दिशा की सीध में आ जाएगी। जब तक बटन पर लग रहा चुम्बकीय बल घर्षण के बल को काबू में नहीं कर लेता तब तक बटन दाएँ-बाएँ घूमता रहेगा।

छात्रों से चुम्बकीय सुई के उत्तर और दक्षिण ध्रुवों को पहचानने को कहें। वे एक छड़ चुम्बक लेकर इस बात की भी पुष्टि करें कि समान ध्रुव एक-दूसरे को विकर्षित करते हैं और विपरीत ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।

लटका हुआ दिक्सूचक

आवश्यक सामान

- टहनी वाला पेंड का तना
- पतला धागा
- चुम्बकीय सुई
- रेत से भरी प्लास्टिक की बाल्टी



चुम्बकीय सुई अंत में पृथ्वी के चुम्बकीय ध्रुवों की सीध में यानी उत्तर-दक्षिण की दिशा में आकर रुक जाएगी।

विद्युत

- स्थिर-विद्युत एक ऐसा आवेश है जिसे सतह पर पैदा किया जा सकता है। स्थिर-विद्युत ऋण अथवा धन हो सकती है। यह इस बात पर निर्भर करेगा कि किस पदार्थ से आवेश पैदा किया गया है।
- स्थिर-विद्युत के कारण विपरीत आवेश के पदार्थ एक-दूसरे से आकर्षित होते हैं और समान आवेश के पदार्थ एक-दूसरे से विकर्षित होते हैं (पेज 74 पर चुम्बकत्व देखें)।
- विद्युत धारा में आवेश बहते हैं। विद्युत के बहने के लिए परिपथ पूरा होना आवश्यक है।
- इलेक्ट्रोलािसिस की विधि से विद्युत उत्पन्न की जा सकती है।

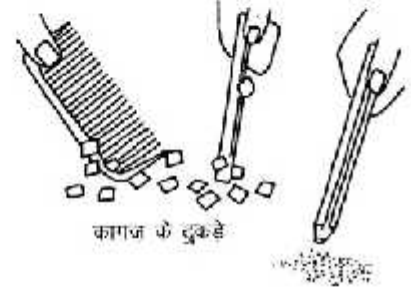
स्थिर विद्युत

आवेश का निर्माण

आवश्यक सामान

- प्लास्टिक का कंघा या बॉलपेन का बाहरी खोल
- ऊन या नाईलॉन
- कागज

एक प्लास्टिक के कंघे या बॉलपेन के बाहरी खोल को ऊन या नाईलॉन से रगड़कर आवेशयुक्त करें। फिर कागज को छोटे-छोटे टुकड़ों में फाड़ें। कंघे या बॉलपेन के खोल को कागज के टुकड़ों के पास लाएँ। आप पाएँगे कि कागज के टुकड़े आवेशयुक्त प्लास्टिक की ओर आकर्षित होते हैं और उससे चिपक जाते हैं।



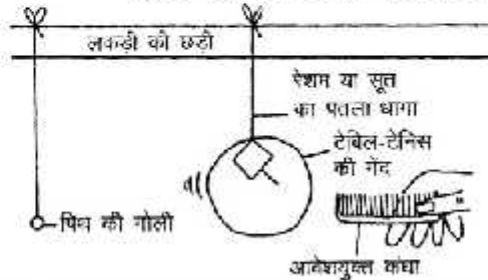
कागज की बजाएँ नमक और काली मिर्च के कणों को इस्तेमाल करके देखें।

आवेश का प्रभाव देखना

आवश्यक सामान

- पतला धागा (रेशम का धागा सबसे अच्छा होगा)
- पिथ या पीलीस्टाईरीन की गोली या टेबिल-टेनिस की गेंद
- लकड़ी का सड़ा
- आवेशयुक्त कंघा

गेंदों को पतले धागे के सहारे किसी लकड़ी की छड़ी से लटकाएँ। अब गेंद के पास आवेशयुक्त कंघा लाएँ। आप पाएँगे कि गेंद या तो कंघे की ओर आकर्षित होगी या उससे विकर्षित होगी। आप चाहें तो पिथ की गेंदें किसी उपयुक्त पीथे (सरकण्डा जैसे) के तने के अंदर वाले मुलायम पदार्थ से बना सकते हैं। इसके लिए पहले पदार्थ को सुखारें और फिर उसमें गोली बनाएँ। (5 मि.मी. व्यास की गोली अच्छा काम करती है)।



इस गतिविधि के विस्तार के लिए आप दो फूल आवेशयुक्त गुब्बारों को भी लकड़ी की छड़ से पास-पास लटका सकते हैं। आप कंघे को ऊन से रगड़कर उसे नल, या डिब्बे से निकलती पानी की पतली धार के पास ला सकते हैं। दोनों बार छात्रों से अवलोकन नोट करने को और घटना की व्याख्या करने को कहें।

सरल सूचक

आवश्यक सामान

- रेत से भरा डिब्बा
- सुई की धुरी
- कागज की पट्टी
- आवेशयुक्त कंघा

चित्र में दिखाए अनुसार सुई को लगाएँ और उसके ऊपर कागज की पट्टी को संतुलित करें। जब कोई आवेशयुक्त वस्तु को कागज के पास लाया जाता है तो पट्टी घूमती है। आवेशयुक्त कंघे का भी कागज पर असर होता है।

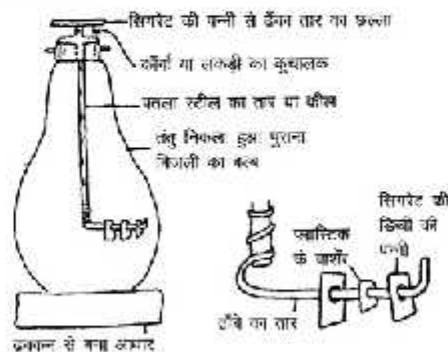


छात्रों से कागज के घूमने की दिशा को नोट करने को कहें। कागज के घूमने की दिशा से क्या यह पता चल सकता है कि कागज और कंघे पर एक जैसा आवेश है या विपरीत आवेश है।

विजली के बल्ब का इलेक्ट्रोस्कोप

आवश्यक सामान

- विजली का फ्यूज बल्ब
- तार
- सिगरेट की डिब्बी की अल्युमीनियम की पन्नी
- पतली और सख्त प्लास्टिक की शीट
- टेक या सडारे के लिए किसी डिब्बे का टुकड़ा



चित्र में दिखाए अनुसार उपकरण को जमाएँ। जब किसी आवेशयुक्त वस्तु को बल्ब के ऊपर, तार के छल्ले के पास लाया जाएगा तो अंदर सिगरेट की पन्नी हिलेगी। आप यह भी देख पाएँगे कि पन्नी वस्तु की ओर मुड़ रही है या उससे दूर जा रही है।

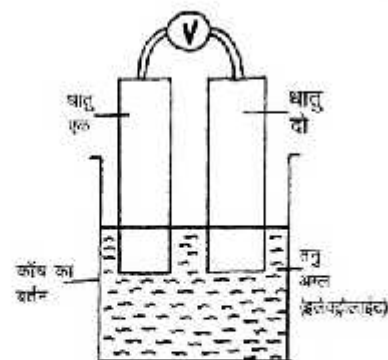
विद्युत बनाना

सरल सेल

आवश्यक सामान

- एक कॉच का बर्तन
- तनु गंधक का अम्ल
- दो धातुएँ - ताँबा और जस्ता
- वोल्टमीटर
- सुरक्षा चश्मा

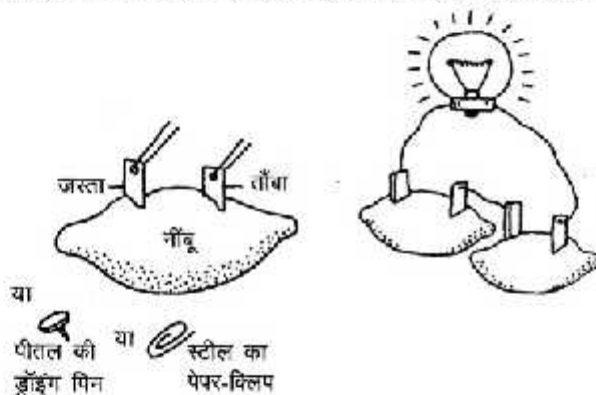
चित्र में दिखाए अनुसार उपकरण जमाएँ। यह प्रयोग क्रियाशीलता श्रेणी (पेज 64) को समझने के लिए उपयोगी होगा। इस श्रेणी में धातुएँ एक-दूसरे से जितनी दूर होंगी उनसे उतना ही अधिक वोल्टेज पैदा होगा।



फलों से विद्युत

आवश्यक सामान

- नींबू
- जस्ते की पट्टी
- ताँबे की पट्टी
- ताँबे का तार
- टार्च का बल्ब



चित्र में दिखाए अनुसार परिपथ बनाएँ। यह सुनिश्चित करें कि कोई भी धातु की पट्टी, ड्राइंग पिन या पेपर-क्लिप एक-दूसरे को छुए नहीं। इस प्रयोग में आप नींबू इस्तेमाल कर सकते हैं क्योंकि उसके रस में अम्ल होता है। छात्रों से कहें कि वे नींबू की जगह अन्य फलों का प्रयोग करके देखें।

टार्च के सेल या बैटरी

सेल में केवल दो ही इलेक्ट्रोड होते हैं। बैटरी कई सारे सेल का समूह होती है। अक्सर जिसे दुकान में बैटरी कहा जाता है वो असल में केवल सेल होता है।

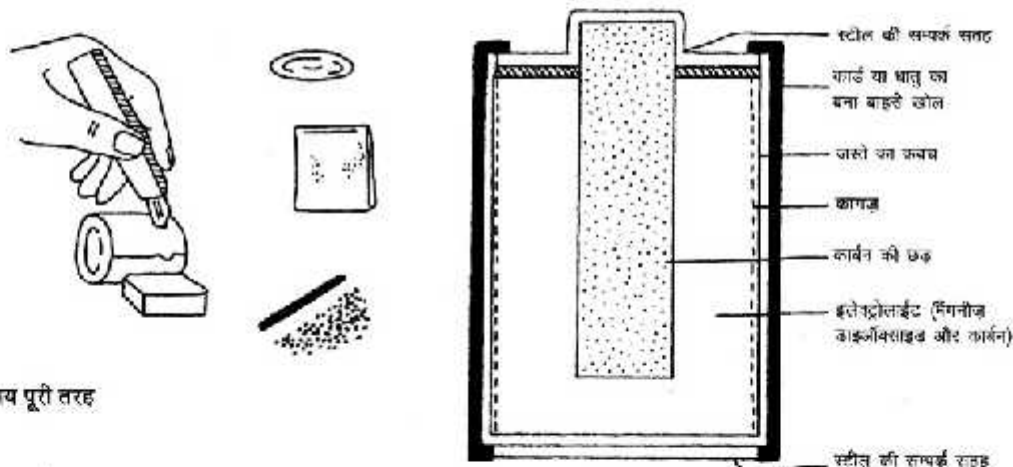
सेल के अंदर

आवश्यक सामान

- टार्च का पुराना सेल
- सुरक्षा चश्मा

सेल के बाहर वाले कवच को हटाएँ और सेल को आधे में काटें जिससे उसके अंदर के हिस्से स्पष्ट रूप से दिखाई पड़ें। इसके कई हिस्से बड़े काम के हो सकते हैं।

छात्रों से इलेक्ट्रोलाइट, कैथोड और ऐनोड पहचानने को कहें।



सुरक्षा: सेल को काटते समय पूरी तरह सावधानी बरतें।

कार की बैटरियाँ

कार की बैटरियों में इलेक्ट्रोड के लिए सीसे की प्लेटें होती हैं और इलेक्ट्रोलाइट के स्थान पर गंधक का अम्ल होता है। इलेक्ट्रोड हमेशा जोड़ियों में होते हैं।



कार की बैटरी का अम्ल बहुत सांद्र होता है और उससे त्वचा जल सकती है।

कार की बैटरी में दोनों इलेक्ट्रोड एक ही धातु यानी सीसे के बने होते हैं। फिर उसमें विद्युत कैसे उत्पन्न होती है? इसका पता लगाएँ।

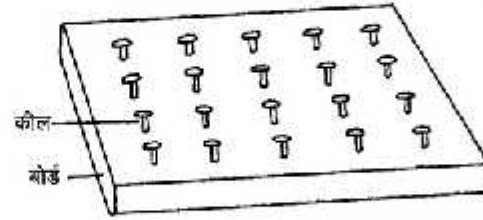
विद्युत (जारी)

उपकरण बनाना

परिपथ बोर्ड

आवश्यक सामान

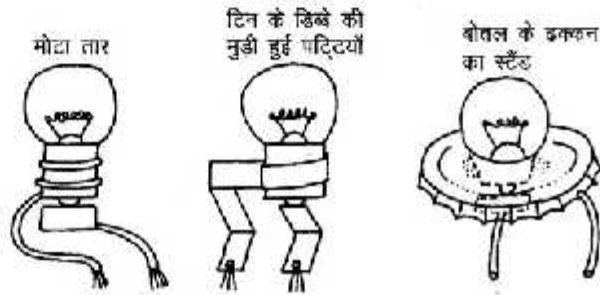
- कीलें
- लकड़ी का बोर्ड



टार्च के बल्ब होल्डर

आवश्यक सामान

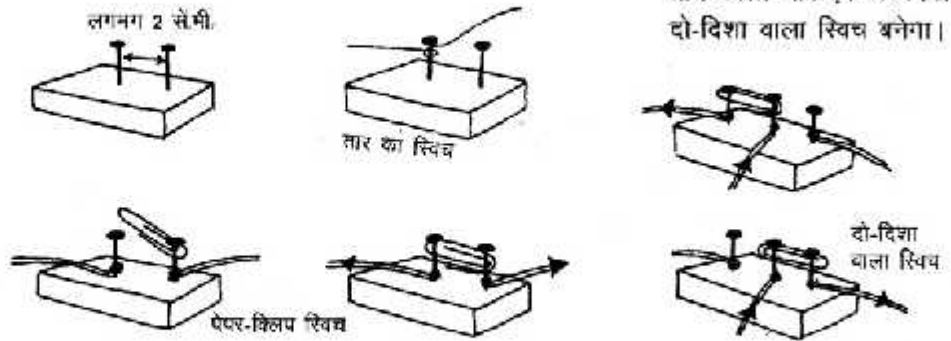
- मोटा तार
- धातु की मुड़ी हुई पट्टियाँ (किसी टिन के डिब्बे से)
- बोटल के ढक्कन का स्टैंड



स्विच

आवश्यक सामान

- कीलें या ड्रॉइंग पिन
- लकड़ी के छोटे टुकड़े
- तार
- पेपर-क्लिप (यू पिन)

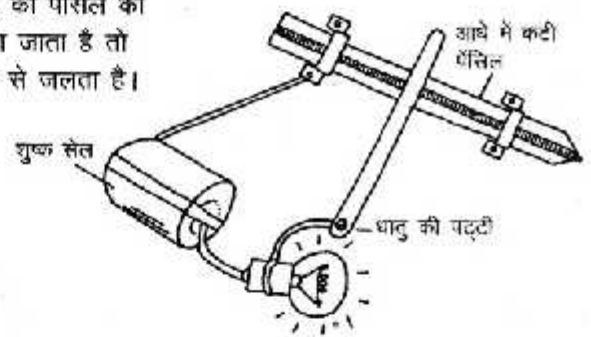


कम-अधिक प्रतिरोध का उपकरण

आवश्यक सामान

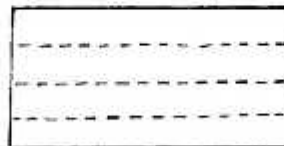
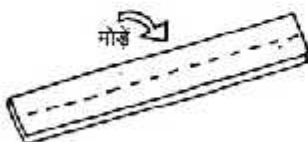
- शुष्क सेल
- धातु की पट्टी
- पेंसिल
- तार
- टार्च का बल्ब

जब धातु की पट्टी (लीवर) को पेंसिल की ग्रेफाइट पर बाएँ को चलाया जाता है तो टार्च का बल्ब ज्यादा चमक से जलता है।



तार

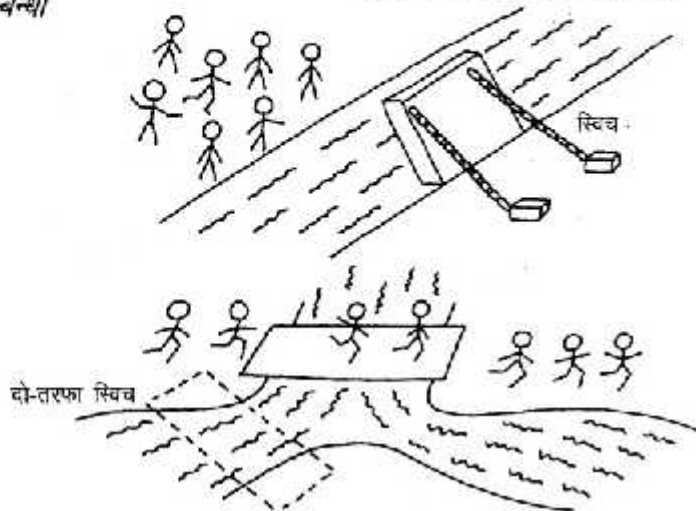
आपको पुराने उपकरणों में खूब सारा तार मिल जाएगा। पतले तार के ऊपर एल्युमीनियम की पन्नी लपेटकर उसे मोटा बनाएँ।



उपयोगी मिसालें

स्विच सम्बन्धी

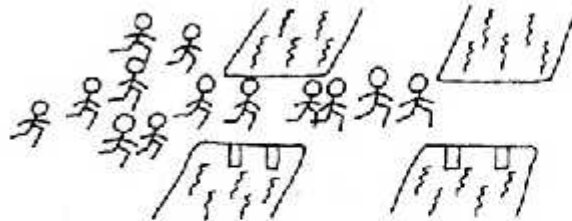
पुराने किलों में इस तरह का पुलनुमा दरवाजा होता था। इस पुल को खोला और बंद किया जा सकता था। यह स्विच की अच्छी मिसाल है।



पुल का पटरा दो निश्चित स्थितियों में से किसी एक में ही हो सकता है। यह दो-तरफा (दू-वे) स्विच की मिसाल है।

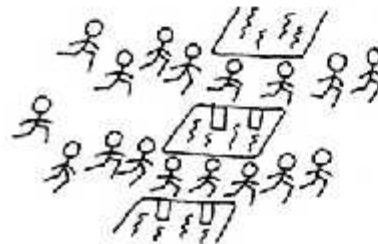
श्रेणी परिपथ

अगर पुल टूट जाएगा तो आवेश का बहना बंद हो जाएगा। यानी अगर परिपथ का कोई भी हिस्सा टूटेगा तो परिपथ अपूर्ण होगा और उसमें से विद्युत का बहना बंद हो जाएगा।



समांतर परिपथ

इसमें अगर एक पुल टूट भी जाए तो भी दौड़ जारी रहती है। यानी अगर परिपथ का कोई एक हिस्सा काम न भी करे फिर भी विद्युत के बहने के लिए एक वैकल्पिक रास्ता होगा।



पानी का बहना विद्युत बहने की मिसाल है

नदी (विद्युत) कभी सँकरे और कभी चौड़े पाट में से होकर बहती है। नदी के सँकरे स्थान पर पानी (विद्युत) की कम मात्रा बहती है, परंतु उसमें प्रतिरोध और शक्ति ज्यादा होती है, जबकि उसका वोल्टेज समान ही रहता है।



नदी पर बना बाँध एक स्विच जैसे काम करता है। जब तक बाँध का दरवाजा खुलेगा नहीं तब तक पानी नहीं बह पाएगा।

टार्च की जाँच-पड़ताल

आवश्यक सामान

- सामान्य टार्च

टार्च के हिस्सों को खोलकर अलग करें। हरेक हिस्सा क्या काम करता है, इरो जानें। उदाहरण के लिए शुचालक, कुचालक, स्विच आदि को पहचानें। टार्च के हिस्सों को सही प्रकार लगाकर दुबारा जोड़ें और टार्च कैसे काम करती है इस विषय पर चर्चा करें।

विद्युत मोटर

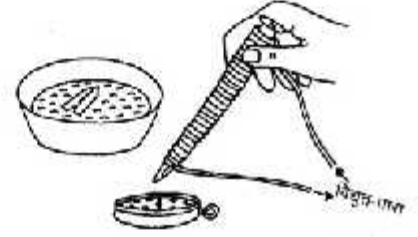
- जब किसी तार में से विद्युत बहती है तो उसके चारों ओर एक चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है।
- जब विद्युत धारा किसी तार की कुंडली में से बहती है तो कुंडली एक चुम्बक का काग करती है - उसके उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव होते हैं।
- समान आवेश वाले चुम्बकीय बल - विद्युत आवेश के समान ही, एक-दूसरे को विकर्षित करते हैं, जबकि असमान ध्रुव या आवेश, एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।
- विद्युत धारा के बहने की दिशा को उल्टा कर देने से चुम्बकीय क्षेत्र भी उल्टा हो जाता है।

दिक्सूचक और विद्युत-चुम्बक

आवश्यक सामान

- एक दिक्सूचक
- विद्युत-चुम्बक (पेज 74 देखें)

एक विद्युत-चुम्बक को दिक्सूचक के पास लाएँ। अब विद्युत-चुम्बक का स्विच बार-बार चालू और बंद करें (यानी विद्युत-धारा बहने दें और रोकें)। जब विद्युत-धारा बहती है तो दिक्सूचक की सुई घूमती है और विद्युत धारा बहने तक इस नई स्थिति में रुकी रहती है। जब विद्युत-धारा बहना बंद होती है तो सुई अपनी पुरानी स्थिति पर वापिस आ जाती है।

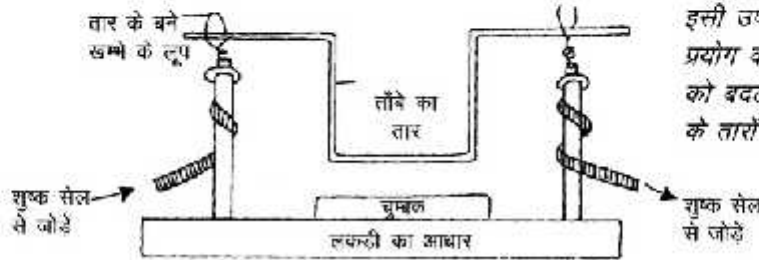


चुम्बक और घूमने

वाला सुचालक

आवश्यक सामान

- तौबे का तार
- छड़ चुम्बक
- दो कीलें
- लकड़ी का पटिया
- खम्भों के लिए तार



चित्र में दिखाए अनुसार उपकरण जमाएँ। जब तौबे के तार में विद्युत-धारा बहती है तो तार घूमता है। यह सुनिश्चित करें कि तौबे का तार साफ हो और तार के जिन छल्लों में वह घूम रहा है उनके साथ अच्छा विद्युत सम्बन्ध हो। अगर तार अच्छी तरह से नहीं घूमे तो खम्भों के छल्लों के आकार को बदलकर देखें।

इसी उपकरण से चुम्बक को उल्टा करके प्रयोग करें। फिर विद्युत-धारा की दिशा को बदलकर देखें। अलग-अलग मोटाई के तारों से भी प्रयोग करके देखें।

विद्युत मोटर बनाना

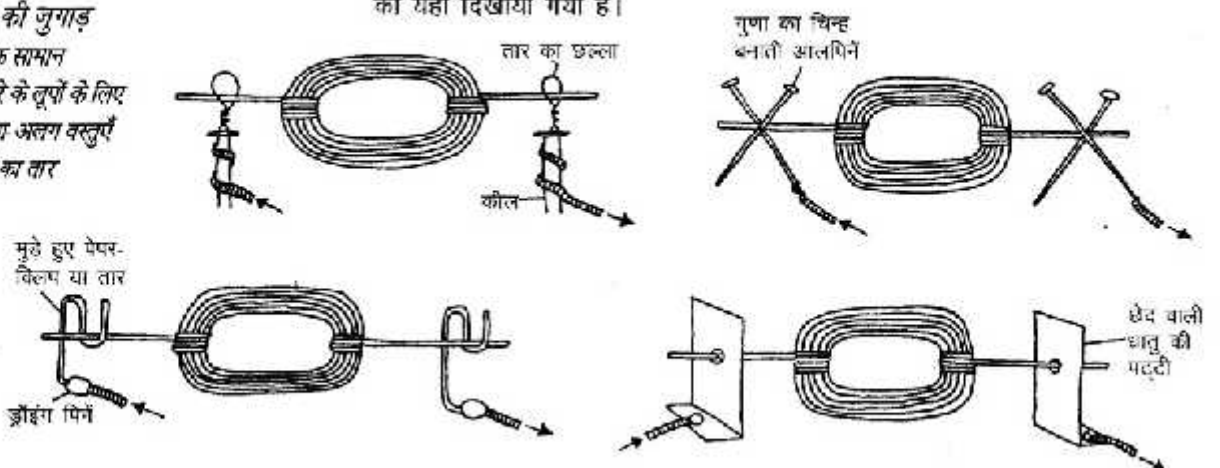
सरल विद्युत मोटर में तार की कुंडली गोल-गोल घूमती है। अगर इस घूमती कुंडली को पहियों से जोड़ दिया जाए तो कुंडली के घूमने के साथ-साथ ये पहिये भी घूमेंगे।

कुंडली के घूमने के लिए

सहारों की जुगाड़

आवश्यक सामान

- सहारे के लूपों के लिए अलग अलग वस्तुएँ
- तौबे का तार



कुंडली के सिरों को कई अलग-अलग तरीकों से सहारा दिया जा सकता है। इनमें कुछ को यहाँ दिखाया गया है।

मुड़े हुए पेपर-विलप या तार

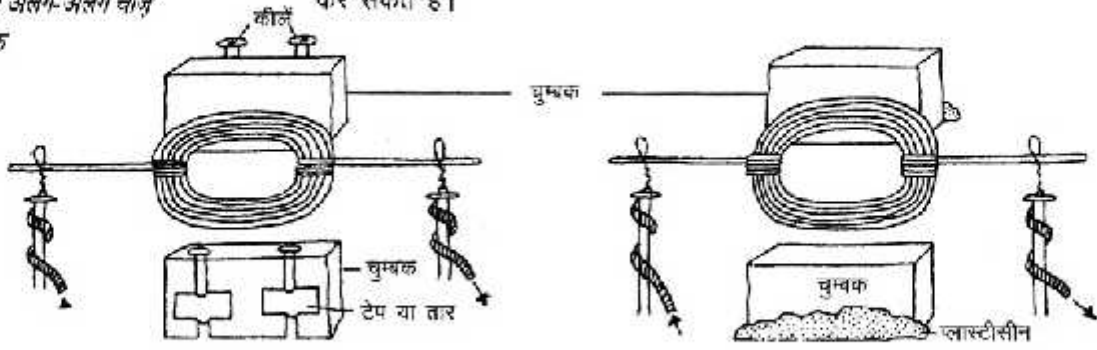
झोंग पिन

छेद वाली धातु की पट्टी

चुम्बक को बैठाना

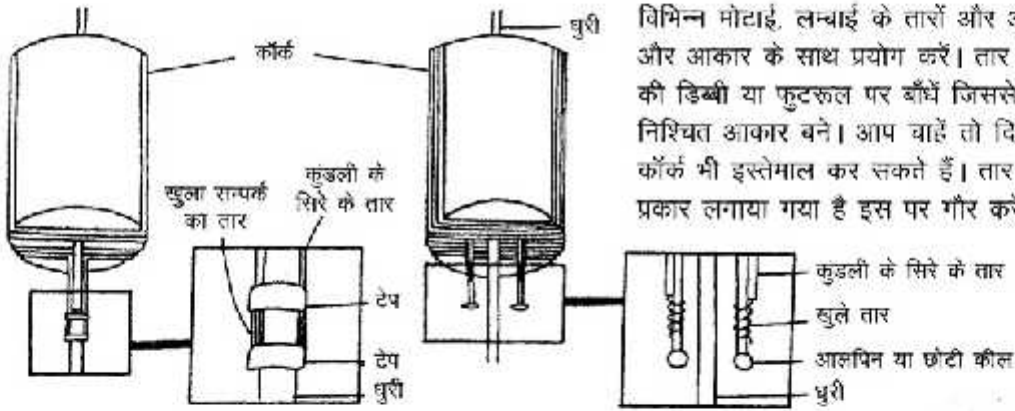
आवश्यक सामान

- सहारे के लिए अलग-अलग चीजें
- दो छड़ चुम्बक



चुम्बकों को कुंडली के दोनों ओर कसकर बैठाना होगा। वहाँ पर दो तरीके दिखाए गए हैं। आप लकड़ी के पट्टे के आधार में खींचें बनाकर चुम्बकों को स्थाई रूप से फिट कर सकते हैं।

कुंडली

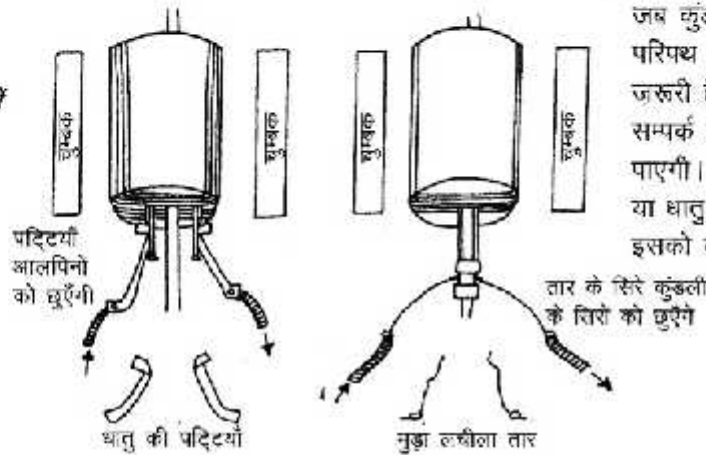


विभिन्न मोटाई, लम्बाई के तारों और अलग-अलग संख्या और आकार के साथ प्रयोग करें। तार को किसी माचिस की डिब्बी या फुटरल पर बाँधें जिससे उसका एक निश्चित आकार बने। आप चाहें तो दिखाए अनुसार कॉर्क भी इस्तेमाल कर सकते हैं। तार के सिरों को किस प्रकार लनाया गया है इस पर गौर करें।

ब्रश (सम्पर्क)

आवश्यक सामान

- दो आलपिन या छोटी कीलें
- पतली धातु की पट्टी
- पतला लचीला तार

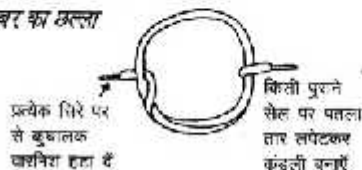


जब कुंडली घूमेगी तो वह लगातार विद्युत परिपथ को तोड़ेगी और जोड़ेगी। यह बहुत जरूरी है कि कुंडली का ब्रशों के साथ अच्छा सम्पर्क हो। तभी कुंडली लगातार घूम पाएगी। आप ब्रश बनाने के लिए पतले तार या धातु की पट्टियों से प्रयोग कर सकते हैं। इसको करने के कुछ तरीके दिखाए गए हैं।

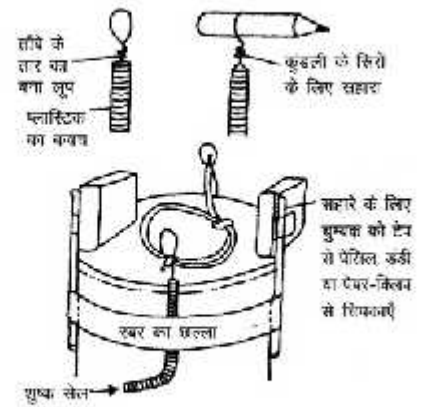
डिब्बे से बनी मोटर

आवश्यक सामान

- दो छड़ चुम्बक
- दो पेंसिलें या डंडियाँ
- कुंडली के सहारे के लिए तार
- परिपथ और कुंडली के लिए पतला तार
- शुष्क तेल
- रबर का छल्ला



कुंडली के सहारे के लिए तार को पेंसिल पर लपेटें जिससे कि एक छेद वाला लूप बन जाए। कुंडली बनाने के लिए पतले तार को पुराने टॉर्च के सेल के ऊपर लपेटें। अगर कुंडली के तार पर कुचालक वारनिश या प्लास्टिक चढ़ी हो, तो सिरों पर से उसे साफ करें। इससे कुंडली तार के लूप के बने बेयरिंग में आसानी से घूमेगी। चित्र में दिखाए अनुसार चुम्बकों और कुंडली के सहारे वाले तारों को फिट करें। अगर कुंडली अच्छी तरह न घूमे तो विद्युत-धारा की दिशा बदलने की कोशिश करें।



ऊर्जा के रूप और बदलने के तरीके

- ऊर्जा को एक रूप से दूसरे रूप में बदला जा सकता है।
- ऊर्जा के स्रोतों को अलग-अलग समूहों में बाँटा जा सकता है जैसे गतिज और स्थितिज ऊर्जा, रासायनिक, ताप, ध्वनि और विद्युत ऊर्जा।
- सूर्य की ऊर्जा को एकत्र करके उसे अन्य उपयोगी रूपों में बदला जा सकता है।
- कोयला, तेल जैसे प्राकृतिक ईंधनों को दुबारा पैदा नहीं किया जा सकता है।
- ऊर्जा के टिकाऊ स्रोत (जिन्हें वैकल्पिक स्रोत भी कहते हैं) जैसे सूर्य और हवा की ऊर्जा कभी भी खत्म नहीं होगी।

ऊर्जा के रूप स्थितिज ऊर्जा



गतिज ऊर्जा

गैद और हवा दोनों में ही गतिज ऊर्जा है।



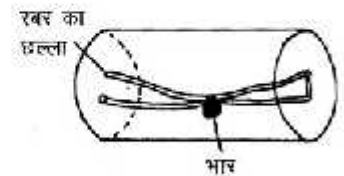
ऊर्जा का रूप बदलता है

लुडकता हुआ डिब्बा

आवश्यक सामान

- गोल टिन का डिब्बा
- रबर का छल्ला
- भार

टिन के डिब्बे के पेंदे और ढक्कन, दोनों सतहों पर कील से दो-दो छेद करें। इन छेदों में एक ढीला रबर का छल्ला पुरोएँ। इस छल्ले से कोई भार लटका दें। अब अगर आप टिन को धक्का देकर छोड़ देंगे तो वह काफी देर तक आगे-पीछे चलता रहेगा।



हवा की टरबाइन

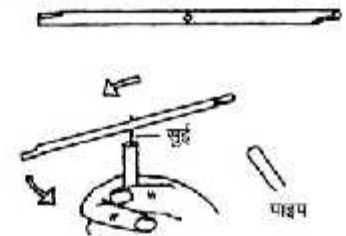
आवश्यक सामान

- प्लास्टिक की स्ट्रॉ (नेली)
- किसी लकड़ी में धँसी सुई



सुरक्षा: जूठी नलियाँ प्रयोग न करें।

चित्र में दिखाए अनुसार प्लास्टिक की स्ट्रॉ को काटें। अब स्ट्रॉ के छेद में सुई को डालें। स्ट्रॉ, सुई की धुरी पर आसानी से घूमे, यह सुनिश्चित करें। अब या तो स्ट्रॉ को बाहर हवा में ले जाएँ या फिर मुँह से जोर लगाकर फूँकें।



भाप का इंजन

आवश्यक सामान

- टिन का डिब्बा, कसकर बंद होने वाले ढक्कन के साथ
- बर्नर या मोमबत्ती
- पानी
- बिजली का बल्ब
- कार्ड



सुरक्षा: यह सुनिश्चित करें कि सुरक्षा मौल्य (रबर का ढक्कन) बहुत कसकर बंद न हो और डिब्बा पानी से पूरा भरा न हो।

काँच शीट के तीन शंकु बनाएँ और उन्हें बिजली के बल्ब पर चिपका दें। बिजली के बल्ब को इस प्रकार टिकाएँ जिससे कि वह आसानी से घूम सके। डिब्बे की बेलनाकार दीवार में एक छेद करें। डिब्बे को उबलते हुए पानी से आधा भरे और देखें कि डिब्बे के छेद में से तेज भाप की धार निकले। इस प्रयोग को बाहर हवा में करने की बजाए कमरे के अंदर ही करें।

