8 ऊष्मा का संचरण (TRANSFER OF HEAT)

हमने देखा है कि लोहे की छड़ के एक सिरे को गर्म करने पर उसका दूसरा सिरा भी गर्म हो जाता है। बीकर में पानी लेकर उसे नीचे से गर्म करने पर संपूर्ण पानी गर्म हो जाता है। इसी प्रकार सूर्य से अधिक दूरी होने पर भी ऊष्मा सूर्य से पृथ्वी तक पहुँच जाती है।

"ऊष्मा के एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचने की प्रक्रिया को ऊष्मा का संचरण कहते है।"

8.1 ऊष्मा के संचरण की विधियाँ (Methods of heat transfer) –

ऊष्मा का संचरण पदार्थ की प्रकृति एवं उसकी अवस्था पर निर्भर करता है और यह तीन विधियों द्वारा होता है –

1. चालन (Conduction)
2. संवहन (Convection)
3. विकिरण (Radiation)

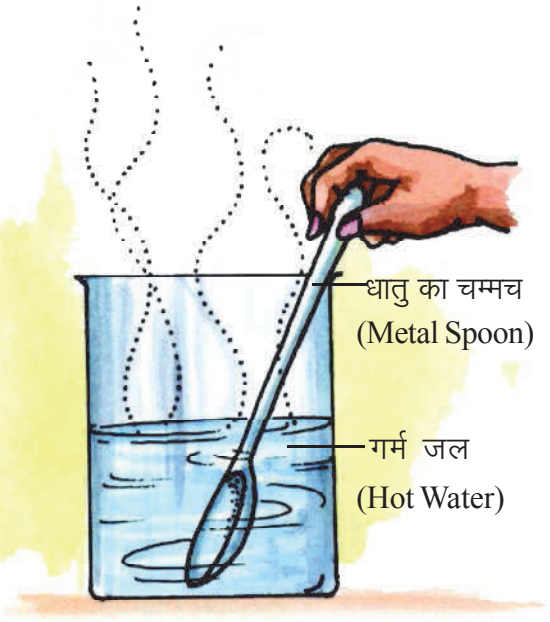
8.1.1 चालन (Conduction) – ठोस में ऊष्मा का स्थानांतरण चालन विधि द्वारा ही होता है। आइए, इस संबंध में एक क्रियाकलाप करें –

क्रियाकलाप (Activity) – 1

आवश्यक सामग्री :– बीकर, धातु का चम्मच, गर्म जल।

एक बीकर में अत्यधिक गर्म जल लेकर उसमें धातु के चम्मच के एक सिरे को डुबोकर दूसरे सिरे को हाथ से पकड़कर रखिए (चित्र 8.1)। आप देखेंगे कि धातु का यह सिरा जल्दी ही इतना गर्म हो जायेगा कि आपके लिये उसे पकड़े रखना संभव नहीं होगा। ऐसा क्यों हुआ ?

यह प्रक्रिया तभी होती है जब उच्च ताप पर एक वस्तु अपेक्षाकृत निम्न ताप वाली दूसरी वस्तु के संपर्क में रखी जाती है। ऊष्मा संचरण की यह प्रक्रिया चालन कहलाती है।



चित्र–8.1 ऊष्मा का चालन (Heat propagation)

"ऊष्मा संचरण की वह प्रक्रिया जिसमें पदार्थ के अणु अपने स्थान से स्थानांतरित हुए बिना ऊष्मा संचरण का कार्य करते हैं चालन कहलाती है।

दो वस्तुओं के बीच चालन द्वारा ऊष्मा संचरण की शर्तें निम्नलिखित हैं–

(i) दोनों वस्तुएँ एक–दूसरे के संपर्क में हों।

(ii) उनके ताप भिन्न हों।

ऊष्मा के सुचालक या कुचालक (Conductors and insulators of heat)–

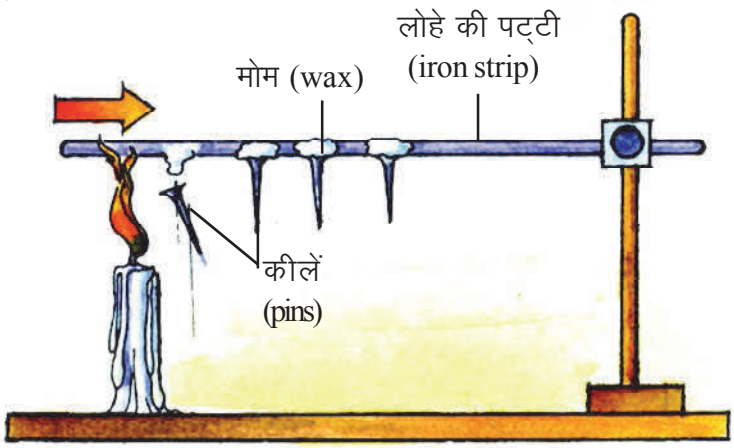
ऐसे पदार्थ जिनमें चालन विधि से ऊष्मा का संचरण आसानी से होता है, सुचालक कहलाते हैं जबकि

वे पदार्थ जिनमें चालन द्वारा ऊष्मा का संचरण आसानी से नहीं हो पाता, ऊष्मा के कुचालक कहलाते हैं। सभी धातुएँ ऊष्मा की सुचालक हैं जबकि कुछ पदार्थ जैसे लकड़ी, ऊन, थर्मोकोल, काँच, कॉर्क, प्लास्टिक, कागज इत्यादि ऊष्मा के कुचालक हैं। यही कारण है कि जलती हुई लकड़ी का दूसरा सिरा सामान्य ताप पर होता है। द्रव तथा गैसें सामान्यतः ऊष्मा की कुचालक हैं। केवल पारा ही एक ऐसा द्रव है जो ऊष्मा का सुचालक है। आइए, कुछ क्रियाकलापों द्वारा पदार्थों की चालकता की तुलना करें –

क्रियाकलाप (Activity)– 2

आवश्यक सामग्री :– लोहे की 15 सेमी लंबी चपटी पट्टी, 4–5 कीलें, मोमबत्ती।

लोहे की पट्टी के एक सिरे से लगभग 5 सेमी दूरी पर 1–1 सेमी के अंतराल पर 4 छोटी–छोटी कीलें मोम की सहायता से खड़ी चिपका दीजिए। अब इस पट्टी को उल्टा करके एक सिरे से कस दीजिए (चित्र 8.2)। पट्टी के स्वतंत्र सिरे से पट्टी को गर्म कीजिए।

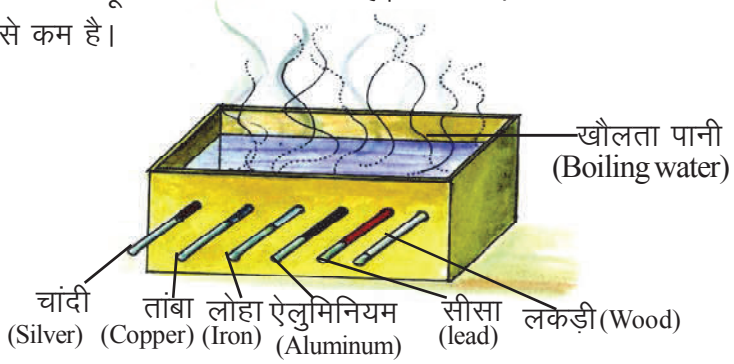


चित्र–8.2 पदार्थ की ऊष्मा चालकता (Heat conductivity of the matter)

कौन–सी पिन सबसे पहले गिरी ? सारी पिनें एक साथ क्यों नहीं गिरीं ? क्या पिनों के गिरने का कोई विशेष क्रम था ? यदि पटरी को 60° के कोण पर रखकर करें तो कीलों के गिरने के क्रम पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

इसी प्रयोग को यदि तांबे की पत्ती से करें तो आप देखेंगे कि उसमें लगी कीलें अपेक्षाकृत जल्दी गिरेंगी। क्योंकि तांबा, लोहे की तुलना में ऊष्मा का अधिक अच्छा चालक है।

विभिन्न पदार्थों की चालकता की तुलना करने के लिए एक प्रयोग किया गया। छः छिद्रों वाला धातु का आयताकार डिब्बा (चित्र 8.3) लिया गया। भिन्न–भिन्न पदार्थ के छः समान लंबाई एवं व्यास की छड़ों को पिघले हुए मोम में डुबाकर निकाला गया। जिससे उनमें समान मोटाई की मोम की पर्त चढ़ जावे। डिब्बे में कार्क की सहायता से इन्हें इस प्रकार लगाया गया कि छड़ों की समान लंबाई बाहर निकली रहे। डिब्बे में खौलता पानी डाला गया। अवलोकन करने पर यह पाया गया कि चाँदी में सबसे अधिक दूरी तक और तांबे में कुछ कम दूरी तक मोम पिघलता है जबकि लकड़ी की छड़ में सबसे कम दूरी तक मोम पिघलता है। अतः चाँदी की चालकता सबसे अधिक तांबे की कुछ कम और लकड़ी की सबसे कम है।



चित्र–8.3 ऊष्मा का सर्वोत्तम चालक (Good conductor of heat)

ऊष्मा चालकता के प्रभाव (Effects of heat conduction) –

दैनिक जीवन में ऊष्मा के सुचालक एवं कुचालक दोनों की ही उपयोगिता है। इनमें से कुछ इस प्रकार हैं–

1. भोजन पकाने के लिये हम तांबा, एल्युमिनियम या पीतल जैसी मिश्र धातु (सभी सुचालक) के बने बर्तनों का उपयोग करते हैं जिससे भोज्य सामग्री को अधिक ऊष्मा मिल सके और वह जल्दी पक जाए।
2. पतले कागज को मोड़कर उसकी कटोरी बनाइये। उसमें पानी भरकर आग में गर्म कीजिए। पानी गर्म हो जाता है परंतु कागज नहीं जलता। यहाँ कागज को दी गई ऊष्मा पानी में स्थानांतरित हो जाती है। अतः कागज का ताप बढ़ नहीं पाता।
3. एक लोहे के हथौड़े के ऊपर कागज लपेटकर आग पर रखने से कागज नहीं जलता जबकि कागज लकड़ी पर लपेटकर आग पर रखने से कागज जल जाता है। लोहे के ऊपर लगे कागज को दी गई ऊष्मा लोहे की चालकता के कारण फैल जाती है और कागज नहीं जलता।
4. भोजन पकाने के लिये बनाये गये धातुओं के बर्तनों के हैंडल लकड़ी या बैकेलाइट जैसे कुचालक पदार्थों के बनाये जाते हैं जिससे उन्हें आसानी से पकड़ा जा सके।
5. बर्फ की सिल्ली को पिघलने से बचाने के लिये उसे बोरे से या धान के भूसे से ढंक दिया जाता है। ये ऊष्मा के कुचालक होने के कारण वायुमंडल की ऊष्मा को बर्फ तक पहुँचने नहीं देते।
6. हम ठंड के दिनों में ऊन के कपड़े पहनते हैं। ऊन और उसके रेशों के बीच जमी वायु दोनों ही ऊष्मा के कुचालक होने के कारण हमारे शरीर की ऊष्मा को बाहर जाने नहीं देते। रेगिस्तान में गर्मियों में ताप जब $50^{0}C$ के आस–पास होता है तब ऊनी कपड़े पहनने से वह शरीर को बाहर की ऊष्मा से बचाता है।

इनके उत्तर दीजिए (Answer these) –

1. ऊष्मा के सुचालक एवं कुचालक से आप क्या समझते हैं ? प्रत्येक के दो–दो उदाहरण दीजिए।
2. गर्मियों में कुएँ का पानी ठंडा और सर्दियों में गर्म होता है। क्यों ?
3. ठंडी रात में आपको कंबल कैसे गर्म रखता है जबकि वह ऊष्मा का स्त्रोत नहीं है ?
4. चिड़िया ठंड के दिनों में अपने पंख फुलाकर क्यों बैठती है ?

8.1.2 संवहन (Convection)–

द्रव एवं गैसें ऊष्मा की सुचालक न होने के कारण उनमें चालन विधि से ऊष्मा का संचरण संभव नहीं। इनमें से होकर ऊष्मा संचरण को समझने के लिये आइए एक क्रियाकलाप करें।

क्रियाकलाप (Activity) – 3

आवश्यक सामग्री (Materials required) :– गोल पेंदी का फ्लास्क, पोटैशियम परमैंगनेट, त्रिपाद स्टैंड, जाली, गर्म करने का साधन।

गोल पेंदी के एक फ्लास्क में आधा पानी भरकर उसमें पोटैशियम परमैंगनेट के कुछ टुकड़े डाल दीजिए और पानी को नीचे से गर्म कीजिए। नीचे का पानी ऊष्मा के संपर्क में पहले आने के कारण गर्म होकर फैलता है और हल्का होने के कारण ऊपर उठ जाता है जबकि ऊपर का ठंडा पानी भारी होने के कारण नीचे आ जाता है। इस क्रिया को पोटैशियम परमैंगनेट के कारण लाल हुए पानी की धाराओं द्वारा स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है । इस प्रक्रिया के लगातार चलते रहने के कारण संपूर्ण पानी गर्म हो जाता है और साथ ही लाल भी हो जाता है। गर्म होते समय द्रव या गैसों में चलने वाली इन धाराओं को संवहन धाराएँ कहते हैं (चित्र 8.4)।

''ऊष्मा संचरण की वह प्रक्रिया जिसमें द्रव एवं गैस के अणुओं की गति के फलस्वरूप ऊष्मा का स्थानांतरण होता है, संवहन कहलाता है।''

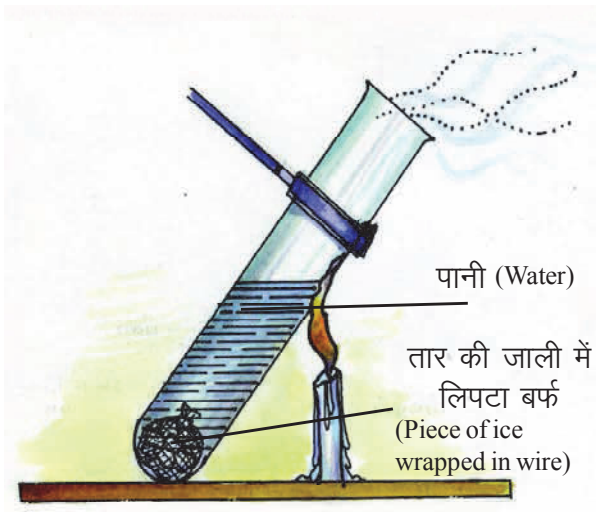
यदि द्रव को ऊपर से गर्म किया जावे तो क्या वह गर्म हो पाएगा ?

आइए, निम्न क्रियाकलाप द्वारा इसे समझने का प्रयास करें।

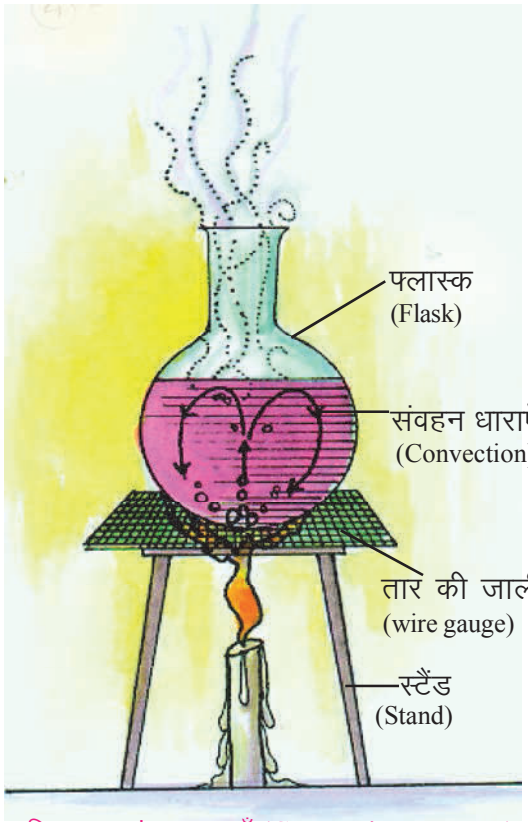
क्रियाकलाप (Activity) – 4

आवश्यक सामग्री – कठोर काँच की परखनली, तार में लिपटा बर्फ का टुकड़ा, गर्म करने का साधन।

एक परखनली में ठंडा पानी लीजिए। बर्फ के एक टुकड़े को तार की जाली में लपेटकर इस परखनली में डाल दीजिए, जिससे बर्फ परखनली में नीचे पड़ा रहे। अब परखनली को थोड़ा तिरछा रखकर पानी को ऊपर से गर्म कीजिए (चित्र 8.5)।



चित्र–8.5



चित्र–8.4 संवहन धाराएँ (Convection currents)

आप देखेंगे कि परखनली में ऊपर का पानी गर्म होकर खौलने लगता है जबकि नीचे पड़ा बर्फ नहीं पिघलता।

यहाँ प्रश्न उठता है कि चालन की प्रक्रिया द्वारा पानी नीचे तक गर्म क्यों नहीं हुआ ?

कारण स्पष्ट है – ऊष्मा का कुचालक होने के कारण पानी में से होते हुए बर्फ तक ऊष्मा का संचरण नहीं हुआ।

दैनिक जीवन में संवहन धाराएँ – (Convection currents in daily life)

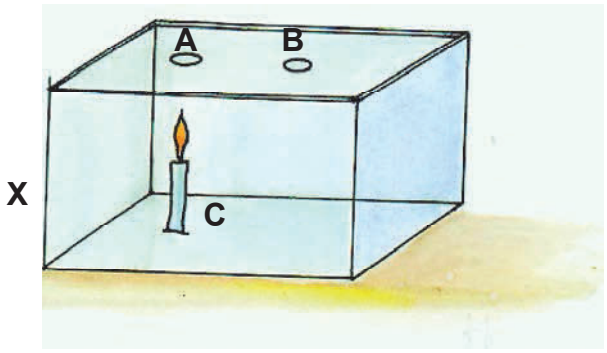
1. घरों और कारखानों में धुआँ व गर्म हवा हल्की होकर ऊपर उठती है और चिमनियों से बाहर निकल जाती है तथा शुद्ध और ठंडी हवा नीचे के दरवाजों और खिड़कियों से प्रवेश करती है जिससे वहाँ कार्यरत लोग स्वच्छ वायु श्वास द्वारा ग्रहण कर सकें।

2. रेफ्रीजरेटर में सबसे ठंडा हिस्सा (फ्रीजर) ऊपर रखा जाता है जिससे उसके संपर्क की ठंडी एवं भारी हवा नीचे आ जाए एवं नीचे की अपेक्षाकृत गर्म हवा ऊपर जा सके। ये संवहन धाराएँ रेफ्रीजरेटर के अंदर की हवा को ठंडा बनाए रखती हैं।

3. गर्म हवा हल्की होने के कारण बंद कमरे में ऊपर होती है। यही कारण है कि छत पर लगा पंखा (सीलिंग फेन) चलाने पर पहले गरम हवा देता है।

इनके उत्तर दीजिए (Answer these) –

1. चित्र 8.6 में एक आयताकार बॉक्स X में दो रास्ते A और B दिये गये हैं। इसके अंदर एक मोमबत्ती C जल रही है।



चित्र–8.6

(i) बॉक्स के अंदर संवहन धाराएँ किस प्रकार बह रही हैं, तीर का निशान बनाकर दर्शाइए।

(ii) यदि रास्ता B बंद कर दिया जावे तो क्या होगा ?

(iii) जलती हुई अगरबत्ती को A के ऊपर रखने पर धुआँ किस दिशा में जावेगा ?

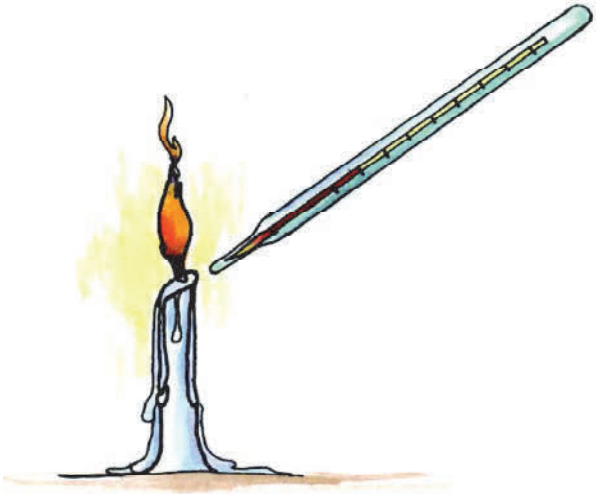
2. जिन कारखानों में कोयला जलाया जाता है, वहां चिमनियों को ऊँचा बनाया जाता है। क्यों ?

8.1.3 विकिरण (Radiation)

चालन और संवहन में ऊष्मा संचरण के लिये माध्यम की आवश्यकता होती है। सूर्य और पृथ्वी के बीच लंबी दूरी तक कोई माध्यम नहीं है, निर्वात् है; फिर भी ऊष्मा सूर्य से पृथ्वी तक पहुँच जाती है। आइए, इसे समझने के लिए एक प्रयोग करें।

क्रियाकलाप (Activity) – 5

आवश्यक सामग्री (Materials required):– मोमबत्ती, थर्मामीटर



चित्र–8.7 विकिरण (Radiation)

थर्मामीटर की सहायता से वायु का ताप नोट कीजिए। अब उसे इस प्रकार रखिये कि उसका बल्ब एक जलती हुई मोमबत्ती की लौ के पास परंतु नीचे रहे (चित्र 8.7)। पुनः थर्मामीटर का पाठ्यांक नोट कीजिये। आप देखेंगे कि ताप में वृद्धि हुई।

वायु ऊष्मा का कुचालक है अतः चालन द्वारा ऊष्मा थर्मामीटर तक नहीं जा सकती और संवहन की प्रक्रिया से भी ऊष्मा नीचे की ओर नहीं जा सकती। तब ऊष्मा किस विधि से थर्मामीटर तक पहुँची ? यह विधि ''विकिरण'' कहलाती है।

''ऊष्मा संचरण की वह प्रक्रिया जिसमें ऊष्मा को एक स्थान से दूसरे स्थान तक संचरित होने में किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती, विकिरण कहते हैं।''

किसी वस्तु द्वारा अवशोषित ऊष्मा की मात्रा वस्तु और ऊष्मा के स्त्रोत के बीच की दूरी पर निर्भर करता है। दूरी जितनी अधिक होगी, ऊष्मा उतनी ही कम मात्रा में स्त्रोत से वस्तु तक पहुँचेगी। वे ग्रह जो सूर्य से पृथ्वी की तुलना में अधिक दूरी पर है, कम ऊष्मा पहुँचने के कारण ठंडे हैं।

सभी गर्म वस्तुएँ (ठोस, द्रव या गैस) ऊष्मा का उत्सर्जन करते हैं जिनका परिमाण निम्न दो बातों पर निर्भर करता है –

(**i**) वस्तु का ताप

(**ii**) वस्तु का रंग या उसकी सतह की प्रकृति (खुरदरा या चमकदार)

आइए, इसे समझने के लिए दो क्रियाकलाप करें।

क्रियाकलाप (Activity)–6

आवश्यक सामग्री :– टिन के दो डिब्बे, काला रंग, थर्मामीटर।

एक ही आकार के टिन के दो डिब्बे लीजिए जिनके ढक्कन उनमें कसकर लगे हों। एक डिब्बे को काले रंग से रंग दें और दूसरे को चमकदार रहने दें। दोनों डिब्बों के ढक्कनों में थर्मामीटर डालने के लिए एक–एक छेद कर दीजिए। अब दोनों डिब्बों को एक कमरे में रखकर दोनों डिब्बों में बराबर मात्रा में खौलता पानी डाल दीजिए। थर्मामीटर द्वारा दोनों डिब्बों के पानी का ताप नोट कीजिए। दस मिनट के पश्चात् पुनः दोनों थर्मामीटरों के ताप नोट कीजिए। दोनों में से किस थर्मामीटर का ताप कम है ?

आप देखेंगे कि काले डिब्बे में रखे पानी का ताप चमकदार डिब्बे वाले पानी के ताप से कम है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है–

'' काली सतह चमकदार सतह की तुलना में ऊष्मा विकिरण का अच्छा उत्सर्जक है।''

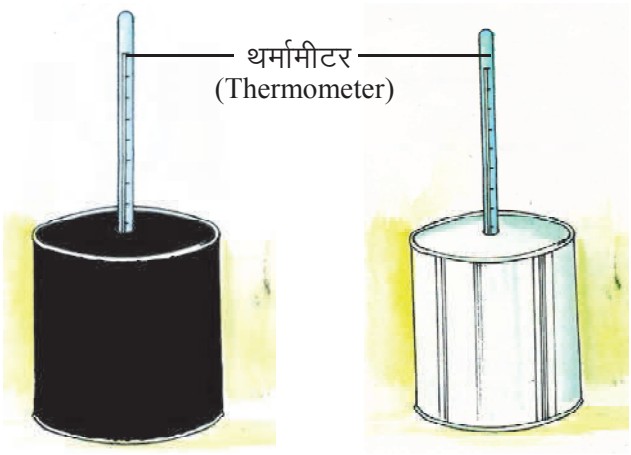
सामान्यतः गहरे रंग वाली वस्तुएँ हल्के रंग वाली वस्तुओं की तुलना में अधिक ऊष्मा का उत्सर्जन करती हैं।

आइए, ऊष्मा अवशोषण से संबंधित एक क्रियाकलाप करें।

क्रियाकलाप (Activity) – 7

उपरोक्त क्रियाकलाप वाले दोनों टिन के डिब्बों में से एक को काला रहने दें और दूसरे को सफेद रंग से रंग दें (चित्र–8.8)। अब दोनों में कमरे के ताप पर समान ऊँचाई तक पानी भरकर दोनों थर्मामीटर द्वारा उनका प्रारंभिक ताप नोट कीजिये और दोपहर के समय एक घंटे के लिये धूप में रख दीजिए। एक घंटे बाद दोनों थर्मामीटरों के ताप नोट कीजिए। कौन सा पानी अधिक गर्म है ?

काले डिब्बे का पानी अधिक गर्म है। अतः कहा जा सकता है कि सफेद की तुलना में काला रंग ऊष्मा विकिरण का अच्छा अवशोषक है। सभी गहरे रंग ऊष्मा विकिरण के अच्छे अवशोषक है।



चित्र 8.8

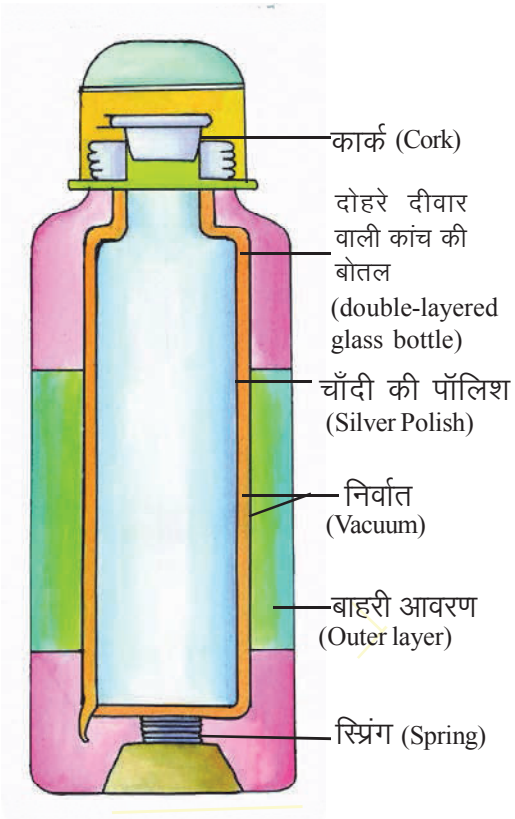
दैनिक जीवन में ऊष्मा विकिरण (Examples of heat radiation in daily life) –

1. गर्मी के दिनों में हम सफेद या हल्के रंग के कपड़े पहनते हैं जिससे उनके द्वारा ऊष्मा का अवशोषण कम हो और हमें गर्मी न लगे।
2. ठंड के दिनों में हम काले और गहरे रंग के कपड़े पहनते हैं क्योंकि वे ऊष्मा के अच्छे अवशोषक होते हैं एवं हमें ठंड से बचाते हैं। हल्के रंग के कपड़े ऊष्मीय विकिरणों के अधिकांश भाग को परावर्तित कर देते हैं। इसलिए गर्मियों में हमें हल्के रंग के वस्त्र पहनना आरामदेह लगता है
3. खाना पकाने वाले बर्तनों के निचले हिस्से को या सोलर कुकर के भीतरी हिस्से एवं उसके अदंर रखे बर्तनों को काला रखा जाता है जिससे ये ऊष्मा विकिरण का अधिक अवशोषण कर सकें।
4. चाय को ठंडा होने से बचाने के लिए चाय की केतली को चमकदार रखा जाता है।

8.2 थर्मस फ्लास्क (Thermos flask) –

थर्मस फ्लास्क का उपयोग हम ठंडे या गर्म द्रवों को एक लंबे समय तक उसी ताप पर रखने के लिए करते हैं। इसे इस प्रकार बनाया जाता है कि इसके अंदर रखे द्रव से ऊष्मा का स्थानांतरण चालन, संवहन और विकिरण तीनों विधियों से न हो सके।

यह दोहरे दीवार वाले पतले काँच की बोतल का बना होता है जिसके बीच की हवा निकालकर उसे सील कर दिया जाता है। दोनों (चित्र 8.9) दीवारों के बीच कोई माध्यम न होने के कारण चालन एवं संवहन से ऊष्मा का स्थानांतरण नहीं हो पाता। इस बोतल को कार्क या प्लास्टिक के ढक्कन द्वारा बंद कर दिया जाता है। अब इस बोतल को उसी आकृति के बड़े प्लास्टिक के जार में कार्क (कुचालक) का आधार बनाकर रख दिया जाता है जिससे वह टूट–फूट से सुरक्षित रहे। विकिरण द्वारा ऊष्मा की हानि को रोकने के लिये काँच की दोहरे दीवार की बोतल के आमने–सामने की सतह पर चाँदी की पालिश कर दी जाती है। अंदर की चमकदार दीवार थर्मस फ्लास्क में रखे गर्म द्रव की ऊष्मा को अंदर परावर्तित कर देती है जिससे वह ठंडी नहीं हो पाती और यदि फ्लास्क में ठंडा द्रव रखा हो तो बाहर की ऊष्मा को बोतल की बाहरी चमकदार दीवार परावर्तित कर देती है जिससे बाहर की ऊष्मा अंदर तक न पहुँच पाने के कारण वह गर्म नहीं हो पाता। इस प्रकार ऊष्मा का स्थानांतरण चालन, संवहन और विकिरण द्वारा न हो पाने के कारण थर्मस फ्लास्क में रखे द्रव के ताप में लंबे समय तक परिवर्तन नहीं होता।



चित्र–8.9 थर्मस फ्लास्क (Thermos flask)

इनके उत्तर दीजिए (Answer these)–

1. सूर्य से प्राप्त ऊर्जा में ऊष्मा अधिक व चन्द्रमा से प्राप्त ऊर्जा में ऊष्मा नगण्य क्यों होती है ?
2. गर्मियों में लोग सफेद कपड़े पहनना पसंद करते हैं। क्यों ?
3. थर्मस फ्लास्क के संदर्भ में उत्तर दीजिए –
   (1) काँच की दोहरे दीवार वाली बोतल में से हवा निकाल ली जाती है।
   (2) काँच की दोहरे दीवार की बोतल में आमने–सामने के काँच की सतहों पर पालिश कर दी जाती है।

हमने सीखा (We have learnt)–

- ऊष्मा का स्थानांतरण गर्म पिंड से ठंडे पिंड की ओर चालन, संवहन और विकिरण नामक तीन विधियों द्वारा होता है।
- जब दो वस्तुएँ समान ताप पर हों तो उनके बीच ऊष्मा का स्थानांतरण नहीं होता।
- ऊष्मा संचरण की वह प्रक्रिया जिसमें ऊष्मा का स्थानांतरण वस्तु के अणुओं द्वारा होता है चालन कहलाता है। इसमें अणु अपने स्थान से स्थानांतरित नहीं होते।
- ऐसे पदार्थ जिसमें ऊष्मा का चालन आसानी से होता है ऊष्मा के सुचालक कहलाते हैं। धातुएँ जैसे चाँदी, ताँबा, ऐलुमिनियम और लोहा इत्यादि ऊष्मा के सुचालक हैं ।
- ऊन, लकड़ी, स्ट्रॉ, कागज और थर्मोकोल इत्यादि ऊष्मा के कुचालक हैं।
- द्रव एवं गैसें ऊष्मा की कुचालक हैं। पारा द्रव होने के बावूजद ऊष्मा का सुचालक है।
- द्रव तथा गैसों में ऊष्मा का संचरण माध्यम के अणुओं के स्थानांतरण के कारण होता है जिसे संवहन कहते हैं।
- संवहन में ऊष्मा सदैव नीचे से ऊपर की ओर संचारित होती है।
- किसी गर्म वस्तु से ठंडी वस्तु की ओर ऊष्मा स्थानांतरण की वह प्रक्रिया जिसमें किसी माध्यम की आवश्यकता न हो, विकिरण कहलाता है एवं इस ऊष्मा को विकिरण ऊर्जा कहते हैं।
- सूर्य से ऊष्मा हमें विकिरण द्वारा प्राप्त होती है।
- काली या गहरे रंग की वस्तुएँ चमकीली, सफेद या हल्के रंग की वस्तुओं की तुलना में अच्छी अवशोषक एवं अच्छी उत्सर्जक होती हैं।
- थर्मस फ्लास्क की रचना इस प्रकार की होती है कि उसकी ऊष्मा, चालन, संवहन और विकिरण तीनों विधियों द्वारा स्थानांतरित नहीं हो पाती।

अभ्यास के प्रश्न (Questions for practice)

प्र.1 सही विकल्प चुनिए (Choose the correct option)–

(1) ठोस में ऊष्मा का संचरण निम्न प्रक्रिया से होता है–
(क) चालन (ख) संवहन (ग) विकिरण (घ) उपरोक्त सभी से

(2) निम्नांकित ऊष्मा का कुचालक है–
(क) पानी (ख) हवा (ग) थर्मोकोल (घ) उपरोक्त सभी

(3) ऊष्मा संचरण की निम्न प्रक्रिया में माध्यम के कण एक स्थान से दूसरे स्थान की ओर गति करते हैं–
(क) चालन (ख) संवहन (ग) विकिरण (घ) उपरोक्त किसी में नहीं

(4) विकिरण ऊर्जा का अच्छा अवशोषक है–
(क) कालिख लगी हुई गेंद (ख) टिन का डिब्बा (ग) सफेद कपड़ा (घ) लोहे की गेंद

2. खाली स्थान की पूर्ति कीजिए (Fill in the blanks) –

(क) ऊष्मा संचरण की.....प्रक्रिया सबसे तीव्र गति से होती है।
(ख) थर्मस फ्लास्क की दोहरी दीवारों के बीच ..... होता है।

UX63A3

(ग) विकिरण ऊर्जा के अच्छे उत्सर्जक अच्छे.....होते हैं।

(घ) .....रंग ऊष्मा का सबसे अच्छा अवशोषक है ।

(ड.) थर्मस फ्लास्क में काँच के दोहरे दीवार की बोतल की आमने–सामने की भीतरी सतहों को चमकीला करने से.....प्रक्रिया द्वारा ऊष्मा की हानि नहीं होती।

3. इन प्रश्नों के उत्तर दीजिए (Answer the following questions) –

(1) ऊष्मा संचरण की विधियों के नाम लिखिए।

(2) चालन द्वारा ऊष्मा संचरण के लिए दो आवश्यक शर्ते लिखिए।

(3) ऊष्मा के सुचालक किसे कहते हैं ? कोई दो उदाहरण दीजिए।

(4) संवहन धाराओं को समझाइए।

(5) संवहन द्वारा ठोस को गर्म नहीं किया जा सकता। क्यों ?

(6) किसी गर्म वस्तु से ऊष्मा का उत्सर्जन किन बातों पर निर्भर करता है ?

(7) मरुस्थलीय प्रदेश दिन में बहुत गर्म और रात में ठंडे होते हैं।

(9) हम गर्मी के दिनों में सफेद या हल्के रंग के कपड़े क्यों पहनते हैं ?

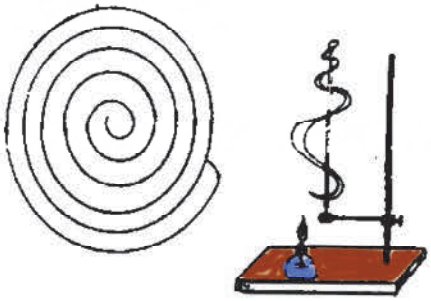
(10) सोलर कुकर की भीतरी सतह को काला क्यों कर दिया जाता है ?

इन्हें भी कीजिए (Do these also) –

1–एक परखनली में मोम के कुछ टुकड़े डालिए। अब इसे नीचे से गर्म कीजिए और थर्मामीटर की सहायता से एक–एक मिनट के अंतराल में मोम का ताप नोट कीजिए और नीचे दी गई सारणी पूर्ण कर प्राप्त निष्कर्ष की कक्षा में चर्चा कीजिए।

समय (मिनट में) Time (in minute)	0 (प्रारंभ) 0 (initial)	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	7 7	8 8
ताप (°C) Temperature (°C)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

2–वृत्ताकार कागज की पतली पट्टी चित्रानुसार काटिए। पट्टी के एक सिरे को सुई अथवा किसी तार से जोड़िए और स्टैंड पर लगाइए। लटकती हुई पट्टी के नीचे एक जलती हुई मोमबती रखिए ध्यान रखें कि मोमबती की लौ कागज को न छुए (चित्र–8.10)। क्या कागज की पट्टी तुम्हें गोल–गोल नाचती हुई दिखाई दी ? इसके नाचने का कारण सोचकर लिखिए।



चित्र–8.10