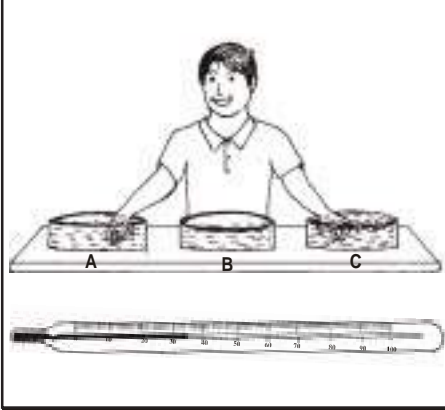


पाठ 10

ऊष्मा और ताप



हम पढ़ेंगे -

- 10.1 ऊर्जा के रूप में ऊष्मा।
- 10.2 ऊष्मा के सामान्य प्रभाव
- 10.3 ताप मापन
 - थर्मामीटर (तापमापी)
- 10.4 ऊष्मा का मात्रक
- 10.5 ऊष्मा धारिता
- 10.6 पानी की विशिष्ट ऊष्मा के लाभ।
- 10.7 ऊष्मा स्थानांतरण की विधियाँ।
- 10.8 थर्मस फ्लास्क की रचना एवं उपयोग।

10.1 ऊर्जा के रूप में ऊष्मा

प्रातः विद्यालय जाने के पहले ईशा अपनी माँ के काम में हाथ बटाना कभी नहीं भूलती है। एक दिन सुबह वह अपनी माँ के साथ आंगन में रखे बर्तन उठाने जा रही थी। माँ ने उसे पानी की छोटी मटकी उठाने को कहा और स्वयं स्टील के बर्तन उठा लिए। यद्यपि ईशा भी स्टील के बर्तन उठाना चाहती थी, पर माँ ने रोक दिया। माँ का कहना था कि धूप के कारण बर्तन कुछ गर्म हो चुके हैं, गर्म वस्तुओं को सावधानी से स्पर्श करना चाहिए। माँ की यह बात ईशा की समझ में नहीं आई वह सोच रही थी कि बर्तन तो गर्म हो गए मेरी मटकी गर्म क्यों नहीं हुई जबकि दोनों के बर्तन धूप में रखे हुए थे। विद्यालय जाने का समय हो गया था, अतः वह इसी सोच-विचार में विद्यालय पहुँच गयी।

विज्ञान के कालखंड में ईशा ने अपना प्रश्न शिक्षक महोदय के सामने प्रस्तुत कर दिया। शिक्षक महोदय को तो मानो ऐसे प्रश्नों का इन्तजार ही था। उन्होंने अच्छे प्रश्न के लिये ईशा की बहुत प्रशंसा की। उन्होंने कहा कि तुम्हारे प्रश्न का उत्तर ऊष्मा तथा ताप के ज्ञान में छिपा है। हम यदि एक ही धातु के दो एक समान बर्तन लेकर एक को धूप में रखें तथा दूसरे को छाँव में रखें तथा कुछ देर बाद उनको स्पर्श करें तो धूप में रखा बर्तन गर्म तथा छाँव में रखा बर्तन ठण्डा लगेगा। यह इसलिए हुआ कि धूप में रखे बर्तन ने ऊष्मा ग्रहण कर ली। इसी तरह यदि हम किसी बर्तन में पानी भरकर उसे गर्म करें तथा बर्तन के ऊपर ढक्कन लगा दें, तो कुछ समय बाद जब पानी उबलने लगेगा तब बर्तन के ऊपर लगा ढक्कन कम्पन करने लगता है। इतना ही नहीं पानी के उबलने से बनी भाप में इतनी क्षमता होती है कि वह रेल के इंजन चलाने का कार्य भी कर सकती है। **कार्य करने की क्षमता को ही ऊर्जा कहते हैं** भाप ऊष्मा देने से प्राप्त होती है, इसलिए ऊष्मा ऊर्जा का ही एक रूप है। ऊष्मा के रूप में किसी वस्तु के नियत द्रव्यमान को ऊर्जा देने पर उसका ताप बढ़ जाता है।

अतः “ऊर्जा का वह रूप जो नियत द्रव्यमान की वस्तु को देने पर उस वस्तु के ताप में वृद्धि कर दे, और उस वस्तु से निकाल लेने पर ताप में कमी कर दे, ऊष्मा कहलाती है।”

SI पद्धति में ऊष्मा को जूल से नापते हैं। बर्फ को स्पर्श करने से हमें ठंडेपन का अनुभव होता है, क्योंकि उस समय ऊष्मा हमारे शरीर से बर्फ की ओर प्रवाहित है। इसके विपरीत गर्म जल को स्पर्श करने पर ऊष्मा गर्म जल से शरीर की ओर प्रवाहित होती है, इसलिए हम गर्मी का अनुभव करते हैं। इससे यह स्पष्ट होता है कि ऊष्मा सदैव उच्च ताप से निम्न ताप की ओर स्थानान्तरित होती है। ऊष्मा का यह स्थानान्तरण तब तक चलता रहता है जब तक कि उन दोनों वस्तुओं के ताप समान नहीं हो जाते।

किन्हीं दो वस्तुओं को सम्पर्क में रखने पर उनमें ऊष्मा स्थानान्तरण की दिशा तय करने वाली राशि ताप कहलाती है। ताप का मापन किया जा सकता है अतः यह भौतिक राशि है। ताप मापन के बारे में हम आगे पढ़ेंगे।

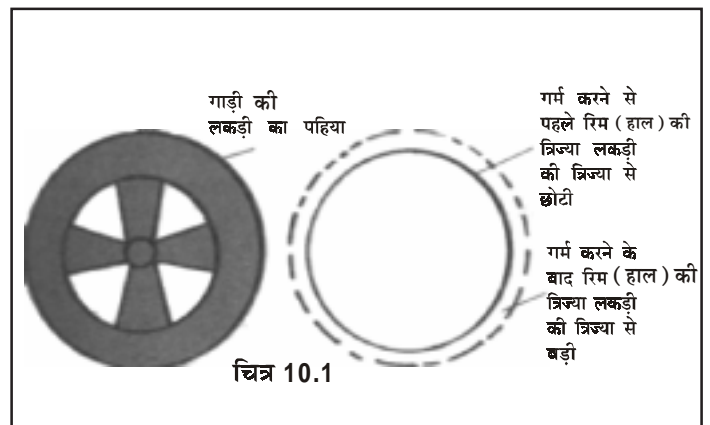
10.2 ऊष्मा के सामान्य प्रभाव

किसी वस्तु को गर्म करने पर सामान्य रूप से निम्न परिवर्तन होते हैं :-

- (1) वस्तु के ताप में वृद्धि होती है।
- (2) वस्तु में प्रसार होता है।
- (3) वस्तु की अवस्था में परिवर्तन होता है।
- (4) वस्तु में जैव परिवर्तन होने लगता है।
- (5) वस्तु में रासायनिक परिवर्तन होता है।

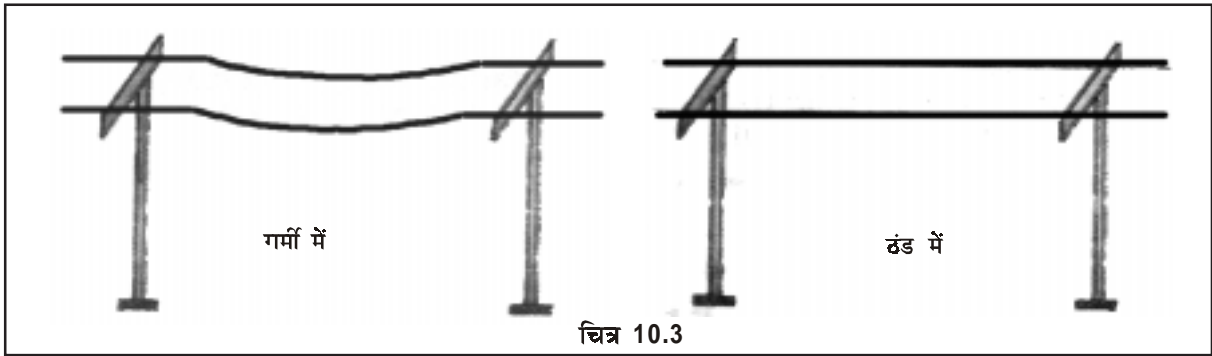
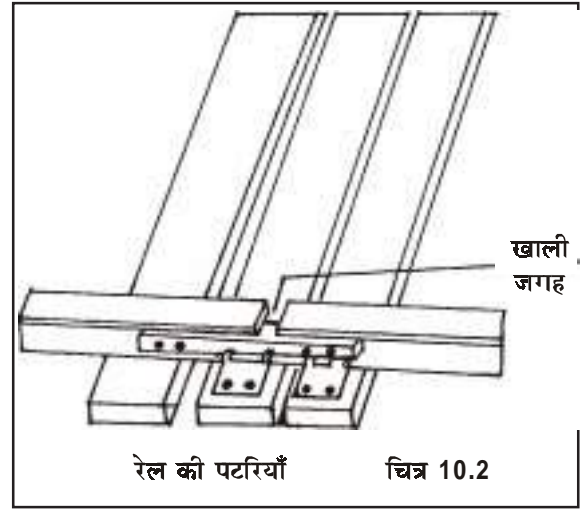
(A) ऊष्मा के कारण ठोस में प्रसार

उपरोक्त प्रभावों के अन्तर्गत जब ठोस वस्तु को गर्म करते हैं तो उसमें प्रसार होता है, तथा ठण्डा करने पर वह सिकुड़ती है, आपने देखा होगा कि बैलगाड़ी के लकड़ी के पहिये पर लोहे की हाल चढ़ाने के पूर्व कारीगर उसे लाल गर्म करता है, तथा लकड़ी के पहिये पर रखकर ठोकता है उसके बाद ठण्डा पानी डालते ही हाल पहिये को जकड़ लेती है। आइये इसको इस प्रकार समझें हाल का व्यास ठीक लकड़ी के पहिये के व्यास से थोड़ा कम रखते हैं, जब इसे लाल गर्म करते हैं तो लोहे की हाल का व्यास प्रसारित होने से कुछ बढ़ जाता है, इसे तत्काल लकड़ी के पहिये पर लगा दिया जाता है, इसके बाद ठण्डा पानी डालने पर हाल में संकुचन होने से वह सिकुड़ती है तथा पहिये को मजबूती से जकड़ लेती है।



अन्य उदाहरण :

- (1) इस प्रभाव के कारण ही रेल पथ की पटरियों के जोड़ों के बीच कुछ दूरी खाली रखी जाती है।
- (2) टेलीफोन व बिजली के तार दो खम्भों के बीच कुछ ढीले रखे जाते हैं।
- (3) काँच के ग्लास में चम्मच रखकर गर्म पेय डालने पर वह चटकता नहीं है क्योंकि चम्मच के द्वारा ऊष्मा को अवशोषित कर लेने से काँच पर ऊष्मा का प्रभाव कम हो जाता है।

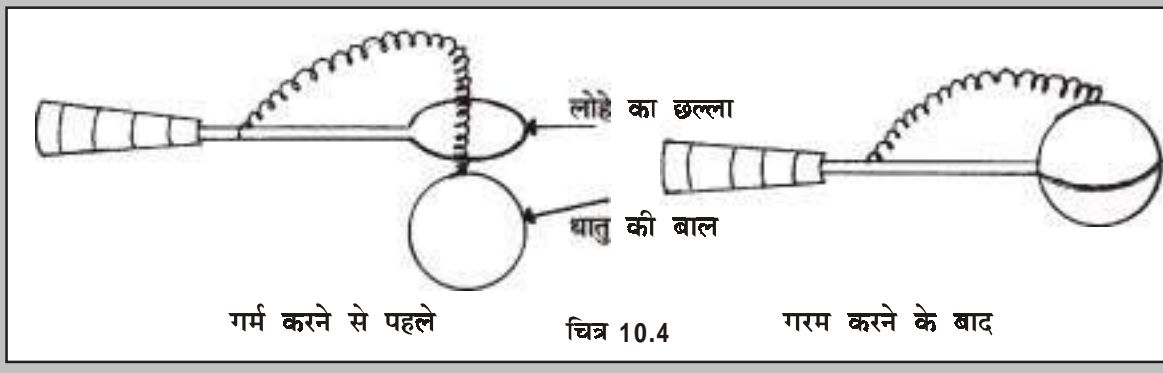


- (4) बोटलों एवं जार के धातु के ढक्कन जाम हो जाने पर, गर्म पानी में जार एवं बोटल का मुँह थोड़ी देर तक रखने से, ढक्कन का व्यास बढ़ जाता है, तथा ढक्कन आसानी से खुल जाता है।
- (5) पुल पर गार्डर के एक सिरे को स्थिर कर दिया जाता है, परन्तु दूसरे सिरे को रोलर पर रखकर प्रसारित होने की जगह छोड़कर ही पुल बनाया जाता है।

आइए, ऊष्मा के प्रभाव को जानने के लिए एक क्रियाकलाप करें :-

क्रिया कलाप :

गेंद व छल्ले (Ring & Ball) नामक उपकरण द्वारा हम इस प्रभाव की पुष्टि कर सकते हैं :



प्रक्रिया :- चित्र में उपकरण दर्शाया गया है, इसमें एक स्टैंड पर क्लैम्प द्वारा एक छल्ला स्थिर अवस्था में कसा रहता है तथा एक चैन से बंधी धातु की गेंद इस छल्ले से आसानी से गुजर जाती है।

विश्लेषण :- अब गेंद को मोमबत्ती या बर्नर पर गर्म करते हैं कुछ समय पश्चात् जब गेंद गर्म हो जाती है तो छल्ले पर गेंद आर-पार नहीं होती है, और वह छल्ले के ऊपरी भाग पर टिक जाती है।

निष्कर्ष :- ऊष्मा पाकर गेंद के आकार में प्रसार हो जाता है, तथा गेंद में प्रसार होने से वह छल्ले में से नहीं निकलती है।

(B) ऊष्मा के कारण द्रवों में प्रसार - ठोस में प्रसार के समान ही द्रव भी ऊष्मा पाकर प्रसारित होते हैं। अर्थात् इनके आयतन में वृद्धि होती है।

क्रियाकलाप :

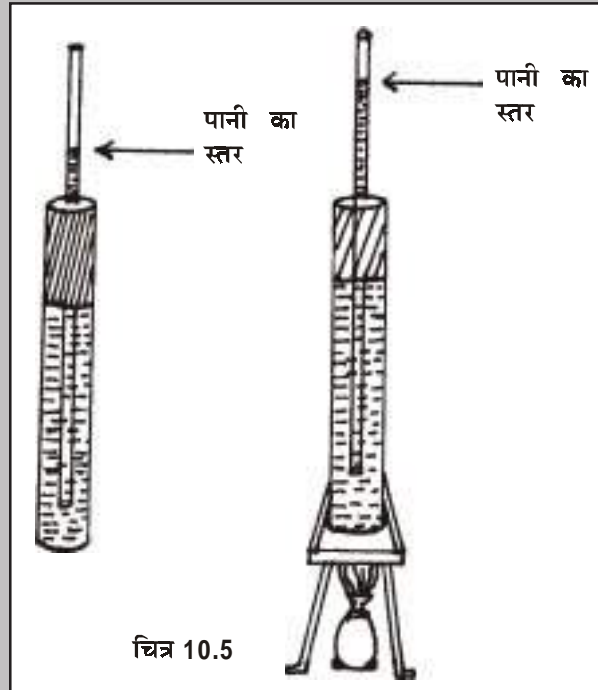
उद्देश्य :- ऊष्मा द्वारा किसी द्रव पदार्थ के आयतन में परिवर्तन को समझना।

आवश्यक सामग्री :- परखनली, खाली रिफिल, पानी, कार्क एवं पेन की स्याही।

प्रक्रिया :- परख नली में पानी आधे से थोड़ा ज्यादा भर कर उसमें स्याही की कुछ बूंदें डाल दीजिए, इससे हम पानी के तल को स्पष्ट देख सकते हैं, परख नली के मुँह में कार्क लगा कर उसमें छेद कर रिफिल को डाल दीजिए। ध्यान रहे रिफिल के ऊपरी सिरे में पानी आधी ऊँचाई तक चढ़ जाय, अब परख नली को गर्म कीजिए, अब स्केल की सहायता से पानी के स्तर को अंकित कर दीजिए।

विश्लेषण :- परखनली में पानी भरकर कार्क लगाने पर पानी रिफिल में चढ़ जाता है। पानी के पहले के स्तर को अंकित कर लिया। अब परखनली को गर्म करने पर, पानी का स्तर और ऊपर चढ़ गया है पानी के स्तर में यह बदलाव गर्म करने पर पानी का प्रसार होने के कारण होता है। ठण्डा होने पर पानी पुनः अपनी पूर्व स्थिति में आ जाता है।

निष्कर्ष :- ऊष्मा देने पर पानी के आयतन में प्रसार होता है।



(C) ऊष्मा के कारण गैसों में प्रसार - ठोस और द्रव की भाँति गैस के आयतन में भी प्रसार होता है आइये गैस के प्रसार को निम्न क्रिया कलाप द्वारा समझते हैं।

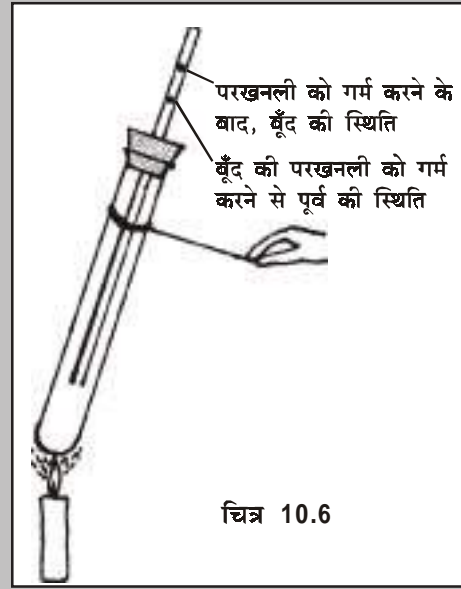
क्रियाकलाप :- गैस में होने वाले प्रसार को समझना।

आवश्यक सामग्री :- परखनली, डाट पेन की खाली रिफिल, मोमबत्ती कार्क, स्याही होल्डर।

प्रक्रिया :- डाट पेन की खाली रिफिल का एक सिरा स्याही से रंगे पानी में डुबाएँ ताकि जल की कुछ बूंदें रिफिल में रह जायें। कार्क के मध्य में छेद कर रिफिल उसमें डाल दीजिए। परखनली के मुँह को कार्क से बन्द कीजिए रिफिल में जहाँ बूँद है वहाँ स्केच पेन से चिन्ह अंकित कीजिए, अब चित्रानुसार परखनली को गर्म कीजिए।

विश्लेषण :- परखनली को गर्म करने पर रिफिल में स्थित बूँद ऊपर की ओर चढ़ जाती है इसका कारण है कि परखनली में वायु है, अर्थात् उसमें प्रसार होता है प्रसार के कारण बूँद रिफिल में ऊपर की ओर सरक जाती है, कुछ समय पश्चात् वायु के ठण्डा होने पर बूँद वापस नीचे आ जाती है।

निष्कर्ष :- ऊष्मा के द्वारा गैस के आयतन में प्रसार होता है।



● ऊष्मा का गैस के दाब पर प्रभाव-

यदि गैस का आयतन नियत रखा जावे तथा गैस को गर्म किया जावे तो गैस का दाब बढ़ जाता है। ढक्कन लगे हुए किसी खाली डब्बे को यदि हम गर्म करें तो थोड़ी देर पश्चात् डब्बे का ढक्कन उड़ जाता है। ऐसा डब्बे के अन्दर भरी हवा के दाब बढ़ने के कारण होता है।

(D) पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन-

किसी पदार्थ को ऊष्मा देकर उसकी अवस्था को भी बदला जा सकता है। इसका सबसे अच्छा उदाहरण पानी है। बर्फ पानी की ठोस अवस्था है। यदि बर्फ को गर्म किया जाय तो वह पिघलकर तरल अवस्था (पानी) में आ जायेगा। यदि पानी को गर्म किया जाय अर्थात् ऊष्मा दी जाय तो वह गैसीय अवस्था (भाप) में बदल जायेगा। इस प्रकार हमने देखा कि किसी पदार्थ को ऊष्मा देकर उसकी अवस्था में परिवर्तन किया जा सकता है।

☞ यह भी जानें -

- कोयला जलकर कार्बन डाई ऑक्साइड बनाता है यह रासायनिक प्रभाव है।
- बर्तन में शक्कर को गर्म करने पर जलकर कालिख के रूप में प्राप्त होता है। यह रासायनिक प्रभाव है।
- दूध का गर्मी के मौसम में आसानी से दही में परिवर्तित हो जाना एक जैविक प्रभाव है।
- मैदे का खमीर में परिवर्तित होना यह जैविक प्रभाव है।

☞ अब बताइए -

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

- अ. कार्य करने की क्षमता को कहते हैं।
- ब. टेलीफोन व बिजली के तार को खम्भों के बीच रखे जाते हैं।
- स. ऊष्मा देने पर पानी के आयतन में होता है।

ऊष्मा ऊष्मा
 बर्फ पानी भाप
 (ठोस अवस्था) (द्रव अवस्था) (गैसीय अवस्था)

10.3 ताप मापन

कोई भी वस्तु गर्म है अथवा ठंडी यह हम उसे स्पर्श करके बतला सकते हैं। परन्तु स्पर्श करके बतलाने की विधि क्या विश्वसनीय है? आइए एक क्रिया कलाप से ज्ञात करें।

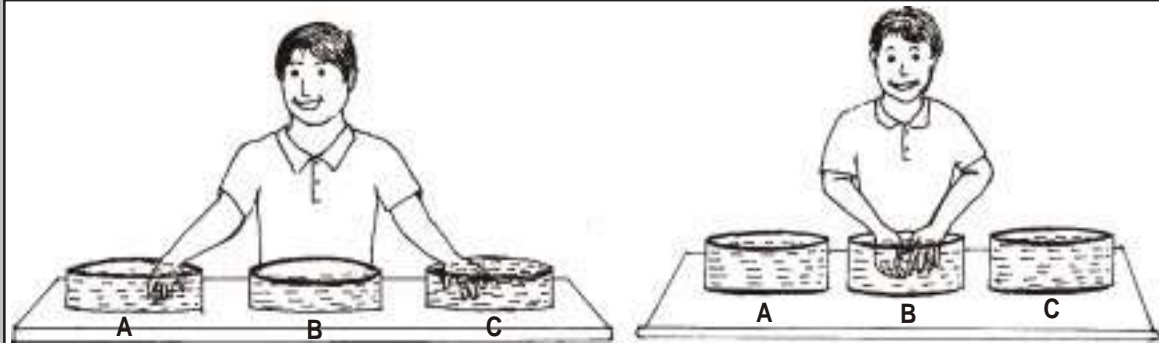
क्रियाकलाप

उद्देश्य : क्या स्पर्श द्वारा ऊष्णता (गर्माहट) का सही माप किया जा सकता है?

आवश्यक सामग्री : चौड़े मुँह वाले तीन पात्र।

प्रक्रिया : माना कि पात्रों के नाम A, B और C हैं। एक पात्र A में गुनगुना जल लीजिए, पात्र B में मटके से जल भर लीजिए, पात्र C में बर्फ के द्वारा और अधिक ठंडा किया गया जल (मटके का) लीजिए। तीनों पात्रों को चित्रानुसार टेबल पर रख लीजिए।

अब दाहिने हाथ को A पात्र के गुनगुने जल में डुबाइये तथा बायाँ हाथ को C पात्र के ठंडे जल में डुबाइए। लगभग आधा मिनट तक हाथ डुबाकर रखिए। अब दोनों हाथों को एक साथ निकालकर तुरन्त B बर्तन के जल में डुबा लीजिए।

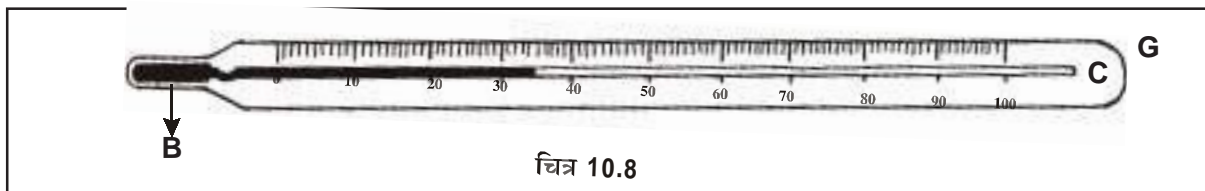


चित्र 10.7

विश्लेषण : गुनगुने पानी में हाथ डालने पर आपका दाँया हाथ गर्म हो गया। तथा बर्फ द्वारा ठंडे पानी में रखने के कारण बाँया हाथ ठंडा हो गया। अब आपने दोनों हाथ B पात्र के जल (मटके का) में डाल दिये तो, जो हाथ गर्म था उसे ठंडक का अनुभव हुआ और जो हाथ ठंडा था उसे वही जल गर्म लगा। यद्यपि B पात्र के जल का ताप समान है पर अनुभव दोनों हाथों के लिये अलग-अलग है।

निष्कर्ष : स्पर्श द्वारा किसी वस्तु के ताप अर्थात् गर्माहट या ठंडेपन का अनुभव विश्वसनीय नहीं है।

- **थर्मामीटर (तापमापी)** : तापमापन की सही गणना करने के लिये जिस उपकरण का उपयोग करते हैं उसे तापमापी कहते हैं। नीचे दिये गये चित्र में पारा तापमापी दिखाया गया है।



पारातापमापी की रचना : तापमापी में मोटे कांच की एक नलिका G होती है। इस नलिका के अंदर लम्बाई के समान्तर एक केशनलिका C चित्र की भाँति होती है। केश नलिका C एक सिरे पर बल्ब B के रूप में होती है। इस बल्ब में पारा भरा रहता है। केशनलिका का दूसरा सिरा बन्द होता है। तापमापी पर शून्य डिग्री सेल्सियस (0°C) से 100°C तक के चिन्हों के बीच का स्थान 100 बराबर भागों में बँटा होता है। कोई भी एक भाग ताप में 1°C का परिवर्तन प्रदर्शित करता है।

10.4 ऊष्मा का मात्रक

ऊष्मा ऊर्जा का ही एक रूप है, अतः इसे मापने के लिये ऊर्जा के मात्रकों का ही उपयोग किया जाता है। ऊर्जा का SI मात्रक जूल है, इसलिए ऊष्मा मापन की SI इकाई भी जूल है। ऊष्मा की अन्य इकाईयाँ जैसे – कैलोरी, किलो कैलोरी भी सामान्यतः प्रचलित हैं।

$$1 \text{ कैलोरी} = 4.186 \text{ जूल}$$

कैलोरी : एक ग्राम जल का ताप 1°C बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को एक कैलोरी कहते हैं।

किलो कैलोरी : 1 किलो ग्राम जल का ताप 1°C बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को एक किलो कैलोरी कहते हैं।

 **यह भी जानें -**

- आहार विशेषज्ञ खाद्य पदार्थों से उत्पन्न ऊर्जा को भी कैलोरी में व्यक्त करते हैं।

$$1 \text{ किलो कैलोरी} = 1000 \text{ कैलोरी}$$

10.5 ऊष्मा धारिता

यदि हम मीठे तेल व पानी की समान मात्रा दो अलग-अलग बर्तन में लेकर उन्हें समान ऊष्मा, समान समय तक दे तो दोनों बर्तनों का तापमान समान नहीं रहता है। अतः दो विभिन्न पदार्थ समान मात्रा में, समान समय तक एक ही स्रोत से गर्म करने पर भी दोनों का ताप भिन्न-भिन्न होता है। इससे स्पष्ट है कि किसी पदार्थ के ताप में निश्चित वृद्धि के लिए आवश्यक ऊष्मा उसके द्रव्यमान एवं ताप के अतिरिक्त पदार्थ की प्रकृति पर भी निर्भर करती है, यह पदार्थ की ऊष्मा धारिता कहलाती है।

“किसी पदार्थ का ताप 1°C बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा उस पदार्थ की **ऊष्मा धारिता** कहलाती है।”

ऊष्माधारिता का मात्रक जूल प्रति डिग्री सेल्सियस (जूल / $^{\circ}\text{C}$) है।

विशिष्ट ऊष्मा

किसी पदार्थ के एक किलोग्राम द्रव्यमान का ताप 1°C बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा उस पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा कहलाती है। इसका मात्रक जूल प्रति किलोग्राम प्रति डिग्री सेल्सियस ($\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$) है।

दो पदार्थों के द्रव्यमान समान हों तो उन दोनों वस्तुओं को समान ताप तक गर्म करने के लिये उस पदार्थ को अधिक ऊष्मा देनी पड़ती है जिसकी विशिष्ट ऊष्मा अधिक है। इसी प्रकार यदि उन दोनों वस्तुओं को समान परिस्थितियों में ठंडा होने दें तो जिसकी विशिष्ट ऊष्मा अधिक है वह धीरे-धीरे ठंडा होता है, व कम विशिष्ट ऊष्मा की वस्तु तेजी से ठंडी होती है। मिट्टी की विशिष्ट ऊष्मा स्टील से अधिक होती है अतः समान ऊष्मा देने पर मिट्टी के पात्र का ताप कम बढ़ता है जबकि स्टील के बर्तन का ताप अधिक बढ़ता है।

10.6 पानी की विशिष्ट ऊष्मा के लाभ

पानी की विशिष्ट ऊष्मा अधिक होने से पानी देर से गर्म तथा देर से ठण्डा होता है। पानी के इस गुण के कारण ही इसके निम्न महत्वपूर्ण उपयोग हैं :-

(1) कार, जनरेटर आदि के इंजनों में पानी शीतलक के रूप में प्रयुक्त होता है क्योंकि अधिक विशिष्ट ऊष्मा के कारण यह देर से गर्म होता है तथा इंजन को देर तक ठंडा बनाए रखता है।

(2) गर्म पानी की बोतल या रबर की थैली में भरकर सिकाई के लिए प्रयुक्त किया जाता है क्योंकि पानी अधिक देर तक गर्म रहता है।

(3) अत्याधिक ठंडे प्रदेशों में पेय पदार्थों को जमने से बचाने के लिए गुनगुने पानी में रखा जाता है।



अब बताइए?

1. सिकाई के लिए पानी का उपयोग क्यों किया जाता है।
2. किलो कैलोरी को परिभाषित कीजिए ?
3. विशिष्ट ऊष्मा धारिता की इकाई लिखिए ?

10.7 ऊष्मा स्थानान्तरण की विधियाँ

ऊष्मा का अधिक तापमान वाली वस्तु से कम तापमान वाली वस्तु में प्रवाहित होना ऊष्मा का स्थानान्तरण कहलाता है। यह प्रक्रिया तब तक जारी रहती है, जब तक दोनों वस्तुओं का ताप समान नहीं हो जाता है।

ऊष्मा स्थानान्तरण की विधियाँ -

(i) चालन (ii) संवहन (iii) विकिरण

(i) **चालन** - यदि ठोस पदार्थ (धातु छड़) के एक सिरे को गर्म किया जाए तो उस भाग के अणु ऊष्मीय ऊर्जा ग्रहण करते हैं, और तेजी से कम्पित होने लगते हैं। यह अणु अपनी ऊष्मीय ऊर्जा को अपने पड़ोसी अणुओं को स्थानान्तरित कर देते हैं और इसी तरह यह क्रिया चलती रहती है जब तक कम्पन सारे अणुओं में न पहुँच जाए। परिणामस्वरूप ऊष्मीय ऊर्जा छड़ के गर्म भाग से ठण्डे भाग में स्थानान्तरित होती रहती है। ऊष्मा स्थानान्तरण की यह घटना **चालन** कहलाती है।

यह प्रक्रिया तब तक चलती है जब तक दोनों सिरों का ताप एक समान नहीं हो जाता है।

जिन पदार्थों में ऊष्मा का चालन सुगमता से हो सकें वे ऊष्मा के सुचालक कहलाते हैं धातुएँ ऊष्मा की अच्छी चालक होती हैं जैसे चाँदी, ताँबा, एल्युमिनियम लोहा आदि। तथा जिन पदार्थों में ऊष्मा का चालन नहीं हो सके, वे ऊष्मा के कुचालक कहलाते हैं जैसे लकड़ी, थर्मोकोल, प्लास्टिक, काँच, ऊनी कपड़े आदि।

(ii) **संवहन** - तरल में ऊष्मा का स्थानान्तरण तरल के अणुओं के वास्तविक चालन द्वारा होता है वे ऊष्मा को एक भग से दूसरे भागों में ले जाते हैं इस तरह ऊष्मा के स्थानान्तरण को **संवहन** कहते हैं। गैसों में भी संवहन द्वारा ऊष्मा का स्थानान्तरण होता है। जैसे वातावरण की हवा में उपस्थित कण उच्च तापमान वाले भाग से ऊष्मा ग्रहण कर निम्न ताप वाले स्थान पर ऊष्मा को ले जाते हैं और यह क्रिया हवा के प्रवाह के अनुसार पुनः निम्न ताप वाले स्थान से उच्च ताप वाले स्थान तक पहुँचकर यही क्रम दोहराते हैं, और धाराओं का यह क्रम लगातार तब तक चलता रहता है जब तक ताप समान न हो जाए। द्रवों में भी इसी तरह ऊष्मा स्थानान्तरण होता है।

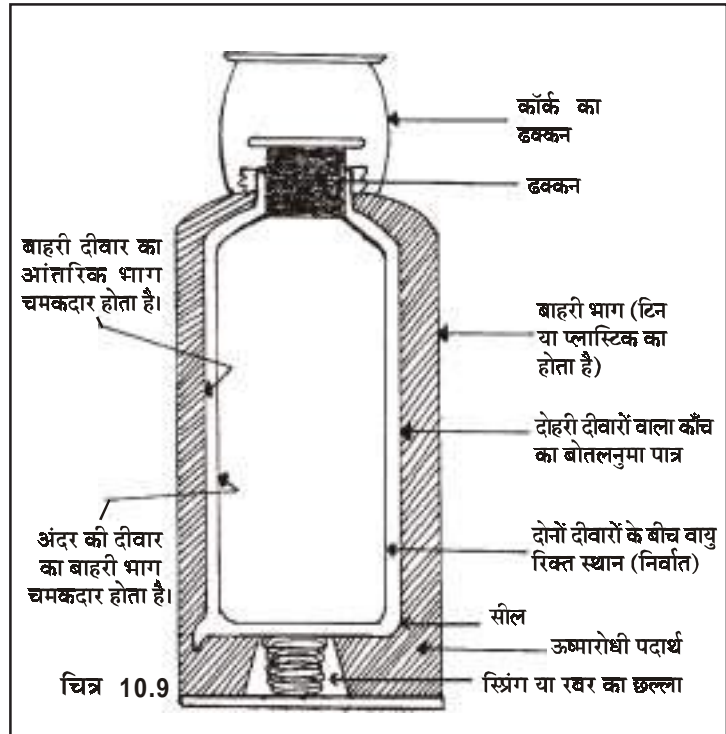
(iii) **विकिरण** - चालन एवं संवहन विधि द्वारा ऊष्मा के प्रवाह के लिए माध्यम का होना आवश्यक है, परन्तु माध्यम की अनुपस्थिति में ऊष्मा के स्थानान्तरण (जैसे सूर्य से ऊष्मा का पृथ्वी तक पहुँचना) की घटना विकिरण कहलाती है।

विकिरण द्वारा ऊष्मा के स्थानान्तरण के लिए माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है।

10.8 थर्मस फ्लास्क की रचना एवं उपयोग

थर्मस फ्लास्क को सबसे पहले सर जेम्स डेबर द्वारा बनाया गया था, थर्मस का उपयोग ठण्डे या गर्म द्रवों को अधिक समय तक ठण्डे या गर्म रखने के लिये करते हैं।

इसका निर्माण इस तरह से किया जाता है कि चालन, संवहन तथा विकिरण द्वारा ऊष्मा के स्थानान्तरण को कम से कम किया जा सके। चित्र 10.9 में थर्मस फ्लास्क दर्शाया गया है, यह काँच की दो परतों से बना होता है, दोनों परतों के बीच की वायु को निकाल दिया जाता है, और सील कर दिया जाता है, जिससे परतों के बीच निर्वात बन जाता है, काँच की दोनों परतों की आन्तरिक सतहों पर चाँदी की पालिश कर रजतित कर दिया जाता है, फ्लास्क के ऊपरी सतह पर ऊष्मा रोधी पदार्थ की डाट लगी होती है तथा सुरक्षा की दृष्टि से इसे टिन या प्लास्टिक के खोल में रखा जाता है निचले सिरे पर रबर/स्प्रिंग का छल्ला लगा होता है।



हमने सीखा :

- ऊष्मा ऊर्जा का एक रूप है।
- ऊष्मा गर्म वस्तु से ठण्डी वस्तु की ओर स्थानांतरित होती है।
- पदार्थ गर्म करने पर प्रसारित होते हैं तथा ठण्डा करने पर सिकुड़ते हैं।
- ऊष्मा को SI पद्धति में जूल में मापते हैं।
- ऊष्मा तीन विधियों द्वारा स्थानांतरित होती है, चालन, संवहन तथा विकिरण।
- जब दो वस्तुओं का ताप एक समान हो जाता है तो उनमें ऊष्मा का स्थानांतरण रुक जाता है।
- ऊष्मा संचरण की वह विधि जिसमें ठोस वस्तु के कण अपने पास वाले कणों को ऊष्मा का स्थानान्तरण करते हैं। चालन कहलाती है।
- थर्मस फ्लास्क की रचना इस प्रकार की जाती है कि चालन, संवहन तथा विकिरण द्वारा ऊष्मा का स्थानान्तरण न्यूनतम हो सके।

अभ्यास

प्रश्न-1 सही विकल्प का चयन कीजिए -

1. ऊष्मा का SI मात्रक होता है-
अ. कैलारी
स. जूल
ब. किलो कैलारी
द. कैल्विन
2. डाक्टरी तापमापी में प्रयुक्त द्रव है :
अ. अल्कोहल
स. पानी
ब. पारा
द. ईथर
3. ठण्ड के मौसम में ऊनी कपड़े पहने जाते हैं, क्योंकि वे-
अ. ऊष्मा उत्पन्न करते हैं।
स. ऊष्मा परावर्तित करते हैं।
ब. ऊष्मा के कुचालक होते हैं।
द. ऊष्मा के चालक होते हैं।
4. सूर्य से पृथ्वी पर ऊष्मा पहुँचती है-
अ. चालन द्वारा
स. विकिरण द्वारा
ब. संवहन द्वारा
द. उपरोक्त में से कोई नहीं।
5. ऊष्मा का स्थानान्तरण चालन द्वारा होता है-
अ. पानी में
स. हवा में
ब. लोहे में
द. उपरोक्त में से कोई नहीं

प्रश्न-2 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1. ऊष्मा के द्वारा गैस के आयतन में होता है।
2. द्रवों में..... द्वारा ऊष्मा का स्थानान्तरण होता है।
3. 1 कैलोरी = जूल
4. ऊष्मा धारिता का (SI) मात्रक है..... है।

प्रश्न-3 सही जोड़ी बनाइए

- | | |
|--------------|---|
| (I) ऊष्मा | (I) भोजन द्वारा प्राप्त ऊर्जा |
| (II) जूल | (II) ऊर्जा का रूप |
| (III) कैलोरी | (III) थर्मामीटर बनाने में प्रयुक्त द्रव |
| (IV) पारा | (IV) ऊष्मा का SI मात्रक |

प्रश्न-5 लघु उत्तरीय प्रश्न

1. कैलरी की परिभाषा लिखिए।
2. ऊष्मा धारिता से क्या अभिप्राय है?
3. काँच के गिलास में गर्म द्रव डालने पर वह चटक जाता है, परन्तु गिलास में चम्मच रख देने से वह चटकता नहीं है, कारण स्पष्ट कीजिए?
4. लोहे की हाल पहले छोटी बनाई जाती है क्यों ?
5. थर्मामीटर का चित्र बनाइए ?

प्रश्न-6 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न -

1. थर्मस फ्लास्क को सचित्र समझाइये?
2. चालन द्वारा ऊष्मा के स्थानान्तरण को क्रिया कलाप द्वारा स्पष्ट कीजिए?
3. ऊष्मा द्वारा पदार्थ की अवस्था में किस प्रकार से परिवर्तन किया जाता है ? समझाइये ?
4. पानी की विशिष्ट ऊष्मा के लाभ लिखिए ?
5. ऊष्मा स्थानान्तरण की संवहन विधि को समझाइये ?

प्रोजेक्ट :

- डाक्टरी तापमापी से कक्षा के सभी बच्चों का तापमान ज्ञात कीजिए एवं तालिका बनाकर अभ्यास पुस्तिका में नोट कीजिए।

