

ठंड के दिनों में धूप में बैठना और आग से तापना इसलिये अच्छा लगता है क्योंकि शरीर को गर्मी मिलती है। खाना पकाने के लिये भी तो गर्मी की आवश्यकता होती है जो चूल्हे की जलती हुई लकड़ियों से प्राप्त होती है। अब तक किये हुए तुम्हारे कुछ प्रयोग भी गर्मी के बिना अधूरे रह जाते। इसी गर्मी को ऊष्मा कहते हैं। आओ, गर्मी के गुणों को समझने के कुछ प्रयोग करें।

**ऊष्मा पैदा करने के कुछ तरीके
प्रयोग 1**

अपनी दोनों हथेलियों को जोर से रगड़ो।

कैसा महसूस हुआ ? (1)

दो ऐसे चिकने पत्थर लो जिनकी कम से कम एक-एक सतह समतल हो। दोनों चिकने पत्थरों को आपस में रगड़ो और फिर अपने गाल पर लगाओ।

कैसा महसूस हुआ ? (2)

गाँव में तुमने कई लोगों को बिना माचिस के सेमल की हुई जलाकर बीड़ी, हुक्का या चिलम सुलगाते हुए देखा होगा।

यदि किसी प्रयोग में तुम्हारी उफननली या परखनली का पैदा चटक जाये या हूट जाये तो उसे फेंकना नहीं, सम्भाल कर रखना। इसका उपयोग तुम्हें प्रयोग 18 में करना होगा।

सेमल की रुई जलाने का तरीका लिखो। (3)

सोचकर बताओ कि गर्मी के दिनों में जंगलों में अपने आप आग कैसे लग जाती है? (4)

प्रयोग 2

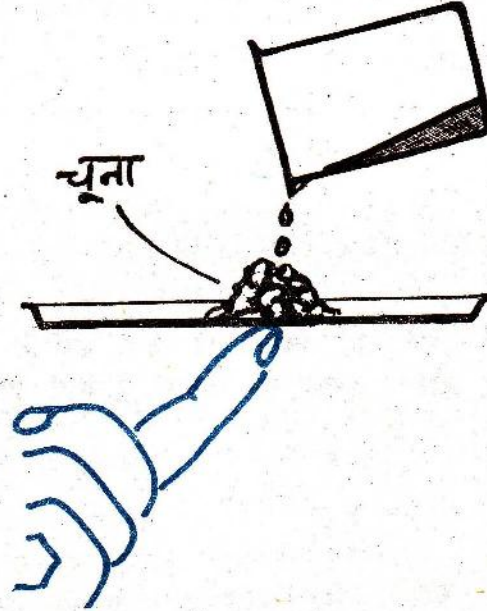
एक लेन्स से सूर्य की किरणों को जमीन पर केन्द्रित करो। जिस जगह किरणें केन्द्रित हुई हैं वहाँ एक काले कागज का टुकड़ा रखो।

कुछ ही देर बाद तुम्हें क्या देखा? (5)

इस क्रिया के लिये ऊष्मा कहाँ से आयी? (6)

लेन्स के स्थान पर एक साधारण काँच के टुकड़े से यही प्रयोग दोहराओ।

क्या यह प्रयोग सफल हुआ? यदि नहीं, तो क्यों? (7)

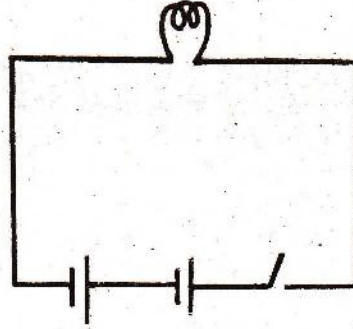


चित्र-1

प्रयोग 3

एक टिन के ढक्कन पर थोड़ा-सा कलई का चूना लो। चूने पर पानी की कुछ बूँदें डालो। अब ढक्कन की नीचे की सतह को छुओ (चित्र-1)।

बताओ कैसा लगा ? (8)



चित्र-2

प्रयोग 4

एक टार्च का बल्ब छू कर देखो। बल्ब, तार और सेल से चित्र-2 जैसा परिपथ बनाओ। परिपथ पूरा करके बल्ब को कुछ देर तक जलने दो। बल्ब फिर से छुओ।

कैसा लगा ? (9)

अनुमान से बताओ कि जलते हुए बल्ब का कौन-सा भाग सबसे अधिक गर्म होगा ? अपने उत्तर का आधार भी लिखो (10)

ऊष्मा पैदा करने के कुछ और तरीके स्वयम् सोचकर लिखो। (11)

ठंडक पैदा करना
प्रयोग 5

जाड़े या बर्फ की ठंडक से तो तुम परिचित ही हो। आओ, इस प्रयोग में ठंडक पैदा करने का एक नया तरीका सीखें। एक चौथाई परखनली पानी लो। परखनली की तली को छुओ। अब परखनली में दो-तीन चुटकी नौसादर (अमोनियम क्लोराइड) डालो। परखनली के निचले भाग को फिर छुओ।

कैसा महसूस हुआ ? (12)

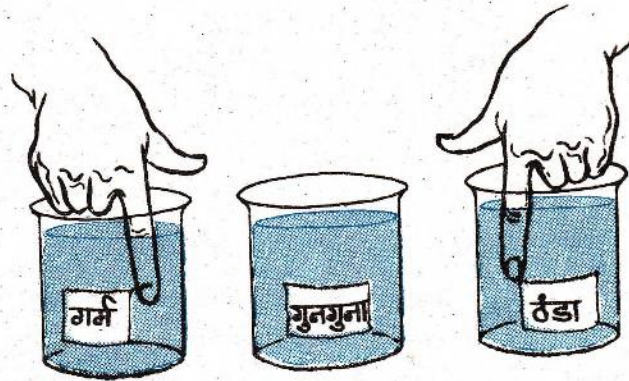
कौन ज्यादा ठंडा लगता है—नौसादर का घोल या सादा पानी ? (13)

**ताप का अनुमान लगाना
प्रयोग 6**

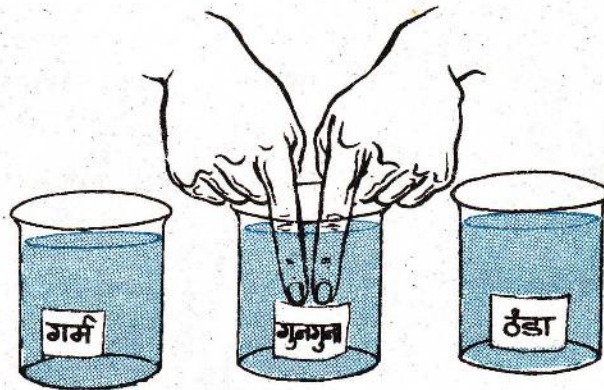
पिछले प्रयोगों में तुमने छूकर वस्तुओं का ताप (गर्मी या ठंडापन) का अनुमान लगाने का प्रयत्न किया।

क्या इस विधि से हमेशा सही निष्कर्ष पर पहुँचा जा सकता है ?

इस प्रश्न का सही उत्तर पाने के लिये एक प्रयोग करो। ऐसा प्रयोग तुमने कक्षा छह में 'संवेदनशीलता' अध्याय में किया है।



चित्र-3 क



चित्र-3 ख

तीन बीकर या गिलास लो। एक में गर्म, एक में गुनगुना व एक में ठंडा पानी डालो। एक हाथ की तर्जनी उँगली गर्म पानी में और दूसरे हाथ की तर्जनी उँगली ठंडे पानी में डालो

(चित्र-3 क) । लगभग आधे मिनट के बाद दोनों उँगलियों को एक साथ गुनगुने पानी में डालो (चित्र-3 ख) ।

ध्यान रहे कि इस प्रयोग में तुम जब भी अपनी तर्जनी उँगली पानी में डालो तब वह पानी में लगभग आधी डूबी रहे ।

क्या दानों उँगलियों को एक जैसी गर्मी महसूस हुई ? (14)

इस प्रयोग के आधार पर बताओ कि क्या केवल छूकर हमेशा यह ठीक से बताया जा सकता है कि कौन-सी वस्तु कितनी गर्म है ? अपने उत्तर का आधार भी बताओ । (15)

यह पता करने के लिये कि कोई वस्तु कितनी गर्म है, हम तापमापी (थर्मामीटर) नामक उपकरण का उपयोग करते हैं ।

तापमापी (थर्मामीटर) से ताप नापना

अपने शिक्षक से तापमापी लेकर उसे ध्यान से देखो । तापमापी के निचले काँच के फूले हुए हिस्से में तुम्हें चमकता हुआ पारा दिखाई देगा । इस पारे वाले फूले हुए भाग से एक बहुत ही संकरी नली जुड़ी रहती है । गर्म होने पर इस संकरी नली में पारा चढ़ जाता है । शिक्षक की मदद से और तापमापी को थोड़ा-थोड़ा घुमाकर इस संकरी नली को पहचान लो । जब हम तापमापी से किसी वस्तु या पदार्थ का ताप नापते हैं तो उस वस्तु या पदार्थ का ताप जितना अधिक होता है उतनी ही अधिक ऊँचाई तक संकरी नली में पारा चढ़ जाता है । इस संकरी नली पर नीचे से ऊपर तक 0° से 110° सेन्टीग्रेड तक के निशान लगे हैं । इनकी मदद से तुम ताप को सेन्टीग्रेड अंशों में नाप सकते हो ।

तुम्हारे तापमापी का न्यूनतम माप क्या है ? (16)

तुम्हें जिस वस्तु या पदार्थ का ताप नापना हो उसे अपने तापमापी के पारे वाले फूले हुए भाग से छूते हुए रखो । द्रवों का ताप नापने के लिए तो यह फूला हुआ भाग द्रव में डूबा हुआ होना जरूरी है । कुछ समय बाद पारा तापमापी की नली में चढ़कर एक निश्चित ऊँचाई तक पहुँच जायेगा ।

तापमापी से सही ताप नापने के लिए तब तक इंतजार करना होगा जब तक कि पारे का और ऊँचा चढ़ना बंद न हो जाये ।

तुम्हारा तापमापी बहुत ही नाजुक है । उसका बहुत सम्भालकर उपयोग करना । जरा-सी ठोकर लगने पर वह टूट सकता है ।

प्रयोग 7

तीन बीकर या गिलास लो । पिछले प्रयोग की तरह एक में गर्म एक में गुनगुना और एक में ठंडा पानी डालो ।

तापमापी से तीनों बीकरों में पानी का ताप पता करो और अपनी कापी में लिखो । (17)

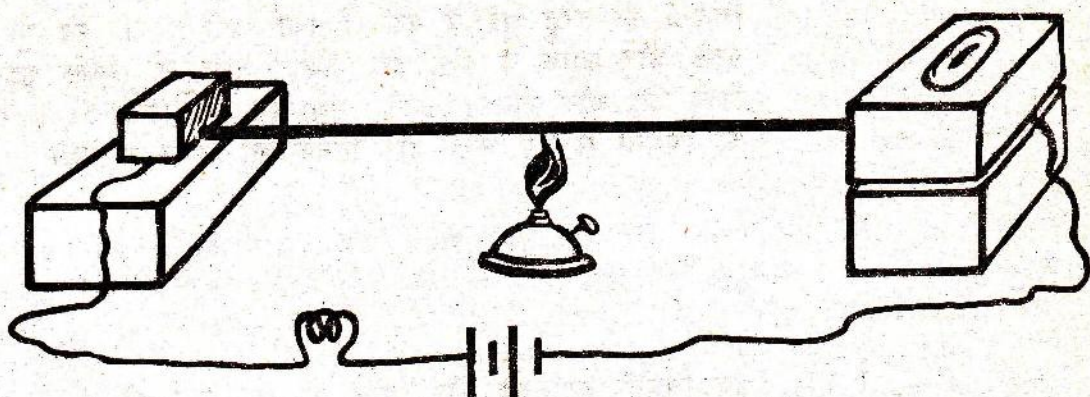
आओ, ऊष्मा के विभिन्न गुणधर्मों को सीखने के लिए कुछ प्रयोग करें ।

धातु पर ऊष्मा का

प्रभाव

प्रयोग 8

एक बल्ब, दो सेल, एक सायकिल स्पोक (या लोहे का मोटा तार), एक अल्युमिनियम का गुटका और तीन ईंटें लो । सायकिल स्पोक के एक सिरे पर बिजली का तार कस कर लपेट लो । स्पोक के इस सिरे को दो ईंटों के बीच दबाकर इस प्रकार जमाओ कि स्पोक लगभग क्षैतिज हो (चित्र-4) । स्पोक के दूसरे सिरे के पास एक और ईंट रखो और उसके ऊपर अल्युमिनियम का एक गुटका इस प्रकार रखो कि स्पोक और गुटके के बीच की दूरी लगभग कापी के एक पन्ने की मोटाई के बराबर हो । स्पोक और गुटके के बीच की दूरी की जाँच कापी के एक पन्ने से जरूर कर लेना । बिजली के तार का एक और टुकड़ा लो और उसके एक सिरे को अल्युमिनियम के गुटके और ईंट के बीच दबा दो । अब चित्र-4 में दिखाया परिपथ पूरा करो ।



चित्र-4

क्या बल्ब जला ? यदि नहीं, तो क्यों ? (18)

अब स्पोक को चिमनी से लगभग 2 मिनट तक गर्म करो ।

स्पोक को कुछ देर तक गर्म करने से क्या हुआ और क्यों हुआ ? (19)

स्पोक को गर्म करने पर उसकी लम्बाई पर क्या असर होता है ? अपने अवलोकन के आधार पर उत्तर दो । (20)



चित्र-5

प्रयोग 9

एक सायकिल स्पोक (या लोहे का मोटा तार), एक सुई, एक लम्बा तिनका, एक अल्युमिनियम का गुटका, दो ईंटें और एक चिमनी लो । स्पोक के एक छोर को दो ईंटों के बीच रखो । स्पोक के दूसरे छोर को अल्युमिनियम के गुटके की सतह पर टिका दो । स्पोक को क्षैतिज करने के लिये गुटके के नीचे आवश्यकतानुसार कापी या किताब रखो ।

ऊष्मा

चित्र-5 की तरह सुई में एक तिनका पिरो दो। अब सुई को गुटके और स्पोक के बीच इस प्रकार रखो कि स्पोक सुई पर टिकी हो और तिनका उसके समान्तर हो (चित्र-5)। स्पोक को चिमनी से गर्म करो और तिनके को ध्यान से देखो।

स्पोक को गर्म करने पर तिनके की स्थिति में क्या परिवर्तन हुआ ? (21)

अब चिमनी हटा लो और स्पोक को ठंडा होने दो।

अब तिनका किस तरफ घूमा ? (22)

इस प्रयोग को दोहराओ और अवलोकन के आधार पर बताओ कि तिनका क्यों घूमता है ? (23)

ऊष्मा का स्पोक (या तार) की लम्बाई पर क्या प्रभाव पड़ता है ? (24)

स्पोक (या तार) के ठंडा होने पर क्या होता है ? (25)

उफननली गर्म करने की व्यवस्था करो

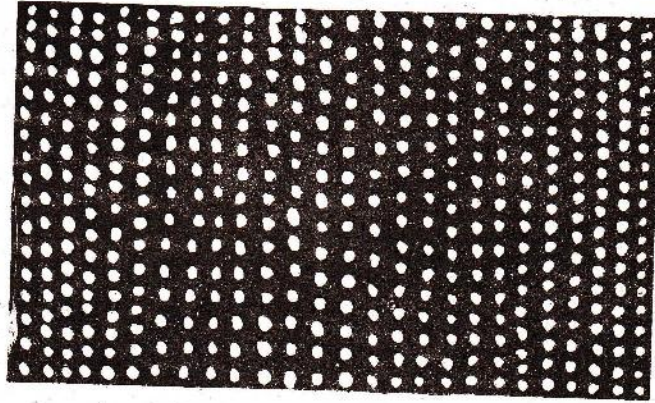
अगले कुछ प्रयोगों में तुम्हें अपनी उफननली या परखनली को खूब गर्म करना पड़ेगा। ये प्रयोग सफल तभी होंगे जब तुम इसकी सही व्यवस्था करोगे। इस व्यवस्था को करने में निम्न बातों का ध्यान रखो—

(क) सामान्य तौर पर ऐसे प्रयोग उफननली में ही करो। अगर तुम्हें परखनली का उपयोग करना ही पड़े तो एक अच्छी मोटे काँच वाली परखनली ही लेना। कच्ची परखनली गर्म करने पर फूट जायेगी और तुम्हारा प्रयोग असफल हो जायेगा।

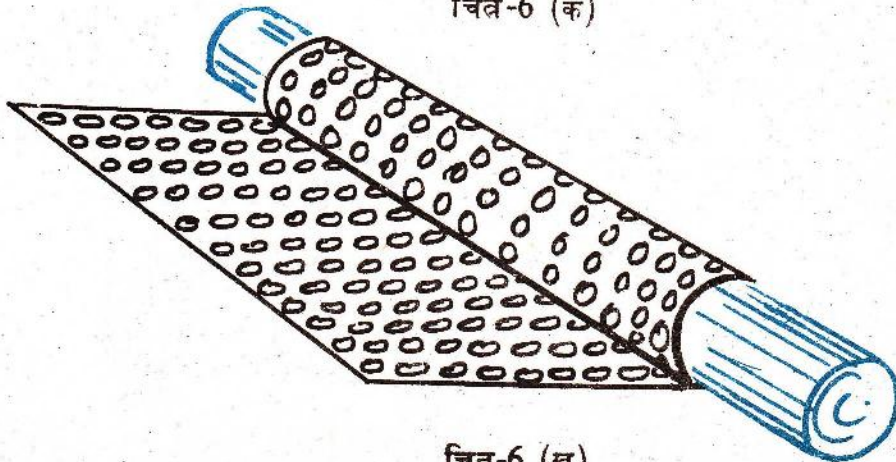
(ख) इन प्रयोगों में मोमबत्ती से काम नहीं चलेगा क्योंकि उसकी लौ पर्याप्त ऊष्मा नहीं देती। परन्तु चिमनी का उपयोग करने में एक समस्या आयेगी— उसकी लौ से उफननली पर कालिख जम जाती है। इससे बचने का एक उपाय नीचे दिया है।

कालिख दूर करने वाली जाली

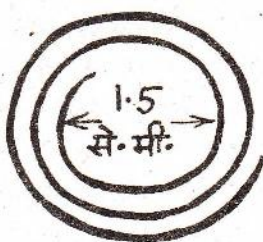
एक 6 से०मी० चौड़ा और 10 से०मी० लम्बा टिन का टुकड़ा लो और उसमें चित्र-6 क में दिखाए तरीके से खूब सारे छेद कर लो । छेद खूब पास-पास और पट्टी के किनारों तक होने चाहिए । इस टिन के टुकड़े को चित्र-6 ख में दिखाए ढंग से किसी लगभग 1.5 से०मी० व्यास की बेजनाकार वस्तु के ऊपर लपेट कर एक बेलन जैसा बना लो । इस बेलन की कई सतहें होंगी । ये सतहें एक-दूसरे से छूनी नहीं चाहिए ताकि उनके बीच हवा सुगमता से प्रवाहित हो सके (चित्र-6 ग) । अगर तुम्हारे बेलन की स्थिति चित्र-6 घ जैसी है तो उसे खोलकर फिर से लपेटो ।



चित्र-6 (क)



चित्र-6 (ख)

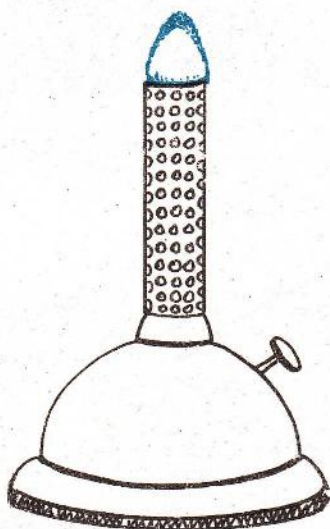


चित्र-6 (ग)

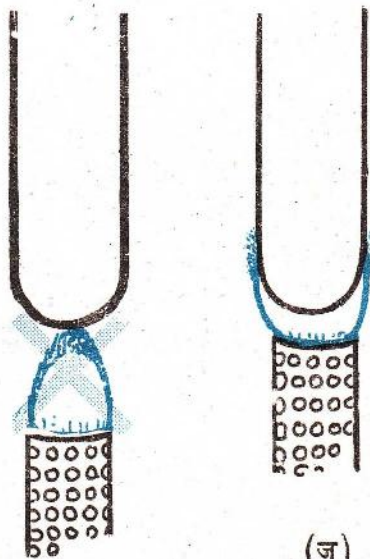


चित्र-6 (घ)

इस बेलन को जलती हुई चिमनी के ऊपर खड़ा कर दो (चित्र-6 च)। 3-4 मिनट में बेलन गर्म हो जायेगा और इसके ऊपर पीले किनारों वाली नीली लौ जलने लगेगी। यदि ऐसा न हो तो अपने बेलन को धीरे से हिलाओ। अगर बेलन बनाने में तुमने सब सावधानियाँ बरती हैं तो नीली लौ जलने दिखायी देगी। यदि अब भी ऐसा न हो तो हो सकता है कि तुम्हारी चिमनी की बत्ती कम या ज्यादा लम्बी हो। बत्ती की लम्बाई 2 या 3 मि०मी० होना जरूरी है। यदि तुम्हारी चिमनी में ऐसा नहीं है तो उसे बुझा कर ठीक करो।



चित्र-6 (च)



(ज)

(छ)

चिमनी की लौ के केवल पीले भाग से कालिख जमती है। अतः चित्र-6 छ में दिखाया ढंग गलत है। जिस वस्तु को गर्म करना हो उसे चित्र-6 ज में दिखाये ढंग से नीली लौ के बीच उसके निचले हिस्से में गर्म करो।

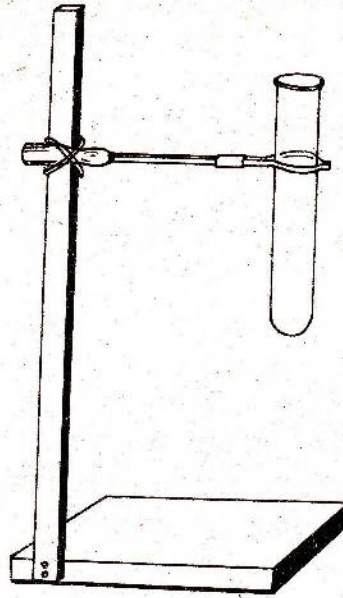
चूल्हे पर गर्म करना

ज्यादा गर्म करने के लिए तुम अपनी किट के स्टोव का उपयोग कर सकते हो। पर स्टोव तो पूरी कक्षा में एक ही होगा। इसलिए तुम अपना चूल्हा भी बना सकते हो। इस चूल्हे पर उफननली को सीधे गर्म करना ठीक न होगा। उचित यह होगा एक गंजी, कटोरे या गिलास में पानी भरकर चूल्हे पर रखो। पानी उबलने पर तुम अपनी उफननली को पानी में गर्म कर सकते हो। पर उफननली बर्तन को छूनी नहीं चाहिए, क्योंकि ऐसा होने पर वह टूट सकती है।

(ग) परखनली पकड़ के लिए स्टैण्ड

गर्म करते समय अपनी उफननली या परखनली को परखनली पकड़ में कसकर पकड़ना। कुछ प्रयोगों में परखनली पकड़ को कहीं जमा लेने में सुविधा होगी। इसके लिए एक लकड़ी के पट्टे में एक लम्बी लकड़ी दो कीलों से ठोककर चित्र-7 जैसा स्टैण्ड बना सकते हो। लम्बी लकड़ी में एक खच्चा काटकर परखनली पकड़ उसमें फिट करके सुतली या धागे से कसकर बाँध लेना। स्टैण्ड का नीचे का पट्टिया भारी होना चाहिए ताकि भरी हुई उफननली को परखनली पकड़ में लगाने पर स्टैण्ड उलट न जाये।

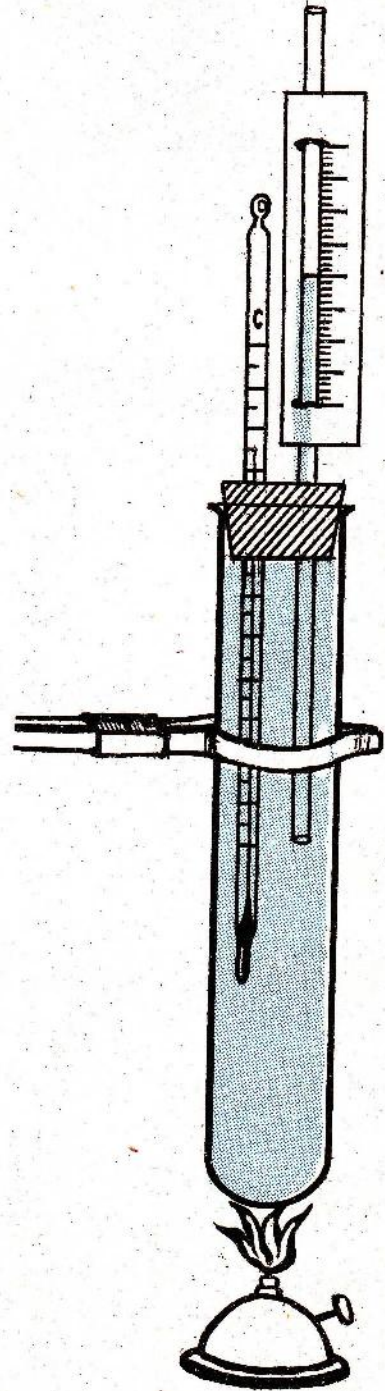
यदि ऊपर जैसा स्टैण्ड न बन सके तो कुर्सी या मेज के पाए, खिड़की की चौखट, आदि से भी परखनली पकड़ को बाँध सकते हो।



चित्र-7

**पानी पर ऊष्मा
का प्रभाव
प्रयोग 10**

एक उफननली में ऊपर तक पानी भरों। इस पानी को रंगीन करने के लिए उसमें कुछ बूँदें स्याही की डाल लो। एक दो-छेदी कार्क के एक छेद में तापमापी और दूसरे छेद में काँच की नली पुरो दो। इस कार्क को पानी से ऊपर तक भरी हुई उफननली में कसकर फिट कर लो। ऐसा करने से कुछ पानी काँच की नली के बाहर वाले भाग में चढ़ जायेगा। कार्क के आसपास मोम लगाकर इस उपकरण को अच्छी तरह से सील कर दो। एक ग्राफ पेपर की पट्टी पर पैमाना बना लो। इस पैमाने में दो छेद करके चित्र-8 में दिखाये तरीके से उसे काँच की नली पर चढ़ा दो।



चित्र-8

पानी का ताप व पानी का तल लिखने के लिए अपनी कॉपी में एक-जैसी दो तालिकाएँ 'क' और 'ख' बना लो । (26)

तालिका क

तालिका ख

बढ़ते क्रम में			घटते क्रम में		
क्र०	ताप (डिग्री सेन्टीग्रेड)	पानी का तल (से०मी०)	क्र०	ताप (डिग्री सेन्टीग्रेड)	पानी का तल (से०मी०)
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
...			...		
...			...		
...			...		
...			...		
...			...		

पानी का ताप और काँच की नली में पानी का तल पैमाने से पढ़कर तालिका 'क' में लिख लो । (27)

अब उफननली को परखनली पकड़ से सीधा पकड़कर लगातार गर्म करो । ताप में हर पाँच डिग्री सेन्टीग्रेड की वृद्धि पर पानी का तल पैमाने से देखकर तालिका 'क' में लिखते जाओ । पानी को 80 डिग्री सेन्टीग्रेड ताप पर पहुँचने के बाद गर्म करना बन्द कर दो ।

पानी के ठंडे होते समय भी पाँच-पाँच डिग्री सेन्टीग्रेड के अन्तर पर ताप और काँच की नली में पानी के तल के अवलोकन तालिका 'ख' में लिखते जाओ ।

उपरोक्त नली को गर्म करने से काँच की नली में पानी के तल पर क्या प्रभाव पड़ा ? (28)

यह प्रभाव क्यों पड़ा ? (29)

तालिका 'क' से ताप और पानी के तल का ग्राफ बनाओ। (30)

तालिका 'ख' से भी ऐसा ही एक ग्राफ बनाओ। (31)

दोनों ग्राफ सरल रेखाएँ हैं ? (32)

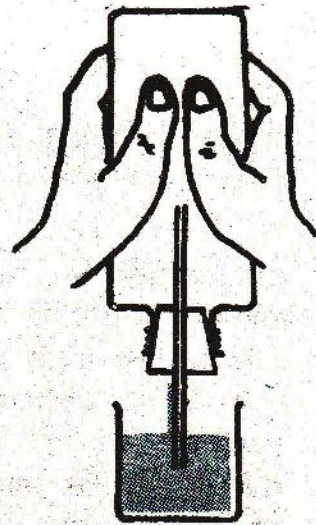
इन ग्राफों में तुम्हें क्या पता चलता है ? (33)

अपने अवलोकनों के आधार पर बताओ कि ऊष्मा का पानी के आयतन पर क्या प्रभाव पड़ता है ? (34)

पानी के ठंडा होने पर उसके आयतन पर क्या प्रभाव पड़ता है ? (35)

हवा पर ऊष्मा का प्रभाव प्रयोग 11

खर का एक ऐसा एक-छेदी कार्क लो जो ग्लूकोज बोतल के मुँह को कसकर बन्द कर सके। कार्क के छेद में काँच की एक नली पुरो दो। कार्क से बोतल का मुँह कसकर बन्द करो और मोम से सील कर दो। अब काँच की नली के द्वारा मुँह से साँस ऊपर की ओर खींचकर नली का मुँह अँगूठे से बन्द कर लो और बोतल को उलटा पकड़कर नली को पानी भरे बीकर में डुबोकर अँगूठा हटा लो। बोतल को दोनों हाथों की दो-दो उँगलियों की सहायता से पकड़ो और काँच की नली में पानी का तल देखो।



चित्र-9

अब चित्र-9 की तरह अपने दोनों हाथों से ग्लूकोज बोतल को अच्छी तरह से ढाँक दो और काँच की नली में पानी के तल में हुए परिवर्तन को देखो ।

क्या परिवर्तन हुआ ? (36)

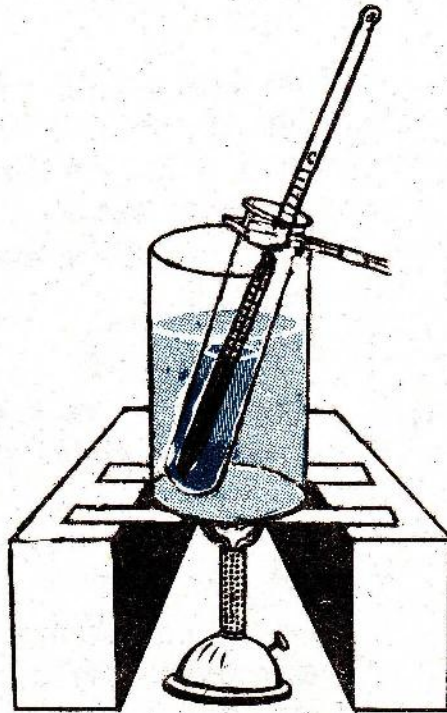
एक जलती हुई चिमनी से ग्लूकोज बोतल को हल्का-सा गर्म करो । पानी के तल में हुए परिवर्तन को फिर से देखो ।

पानी के तल पर क्या प्रभाव पड़ा ? (37)

इसका क्या कारण हो सकता है ? (38)

हाथों से ढाँकने पर बोतल की हवा के ताप पर क्या प्रभाव पड़ा ? (39)

क्या हवा भी गर्म होने पर फैलती है ? (40)



चित्र-10

उबालना
प्रयोग 12

एक उफननली को पानी से आधा भरकर गर्म करो । उफननली में एक तापमापी रख दो और ताप ध्यान से देखो । पानी के उबलने तक ऐसा करो ।

क्या पानी के उबलने के बाद भी उसका ताप बढ़ता रहा ? (41)

एक काँच की साफ नली उफननली के मुँह के पास लाओ ।

थोड़ी देर के बाद काँच की नली पर तुम्हें क्या दिखाई दिया ? (42)

काँच की नली पर ये बूँदें कहाँ से आयीं ? (43)

पानी के उबलने का ताप अपनी कापी में लिखो । अपनी कक्षा के दूसरे गुटों के पानी उबलने के ताप के अवलोकन भी मालूम करो ।

क्या सभी का पानी एक ही ताप पर उबला ? (44)

यदि नहीं, तो क्यों ? (45)

(कक्षा 6 की बाल वैज्ञानिक में 'घट-बढ़ और सन्निकटन' के अध्याय को देखो ।)

द्रव अवस्था से गैस अवस्था में बदलने के ताप को क्वथनांक कहते हैं ।

प्रयोग 13

प्रयोग 12 में अब पानी की जगह उफननली में तीन-चार नेफथलीन की गोलियों का चूर्ण लो ।

अपनी कापी में समय और ताप लिखने के लिए प्रयोग 10 जैसी दो तालिकाएँ 'क' और 'ख' बना लो । (46)

अब उफननली को उबलते पानी में रखकर गर्म करो । जिस समय उफननली को उबलते पानी में डालो उसे '0 मिनट' का समय मानो ।

'0 मिनट' का ताप तालिका 'क' में लिख लो । (47)

गर्म करते हुए नेफथलीन का ताप हर एक-एक मिनट पर देखो और समय और ताप के अपने अवलोकन तालिका 'क' में लिखते जाओ। नेफथलीन का ताप लगभग 90° सेन्टीग्रेड होने तक यह क्रिया जारी रखो।

क्या सारा नेफथलीन ठोस से द्रव में बदल गया ? (48)

अब उफननली को उबलते पानी में से निकाल लो और तापमापी से नेफथलीन का ताप तुरन्त पता लगाओ। नेफथलीन का ताप हर एक-एक मिनट के बाद देखो और तालिका 'ख' में लिखते जाओ। इस क्रिया को तब तक जारी रखो जब तक कि नेफथलीन पूरी तरह जम न जाए।

सावधान

जमी हुई नेफथलीन में तापमापी को हिलाने नहीं देना नहीं तो वह टूट जायेगा। तापमापी को निकालने के लिए उफननली को दोबारा गर्म करो। नेफथलीन के पिघलने पर तापमापी को सावधानी से बाहर निकाल लो। नेफथलीन भी उफननली से निकाल कर रख लो।

तालिका 'क' और 'ख' के अवलोकनों के आधार पर समय और नेफथलीन के ताप के ग्राफ बनाओ। (49)

क्या सब विद्यार्थियों के ग्राफ एक जैसे हैं ? (50)

अपने दोनों ग्राफों को देखकर बताओ कि किस ताप पर ग्राफ क्ष-अक्ष के लगभग समान्तर है ? (51)

क्या दोनों ग्राफों में यह ताप एक है ? (52)

इन अवलोकनों के आधार पर बताओ कि नेफथलीन किस ताप पर पिघला ? (53)

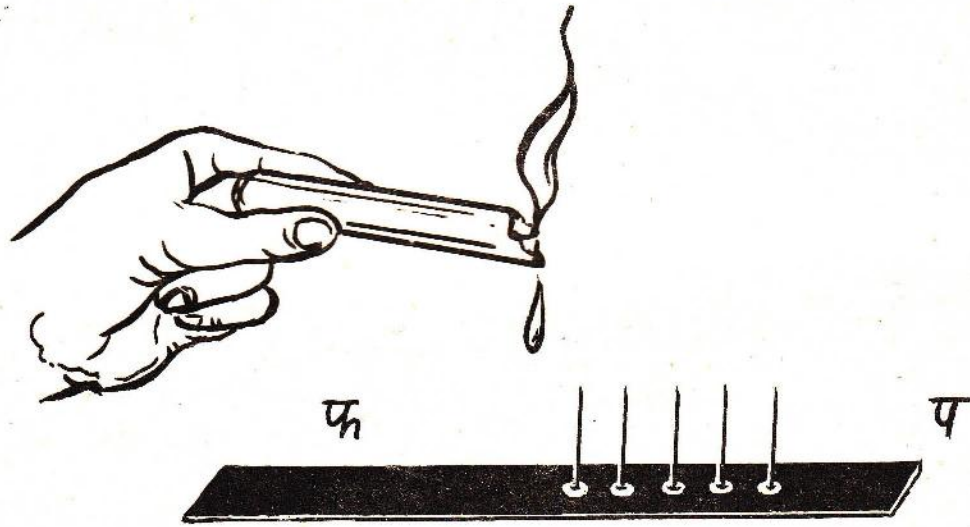
नेफथलीन किस ताप पर जम गया ? (54)

क्या पिघलने और जमने का ताप लगभग एक है ? (55)

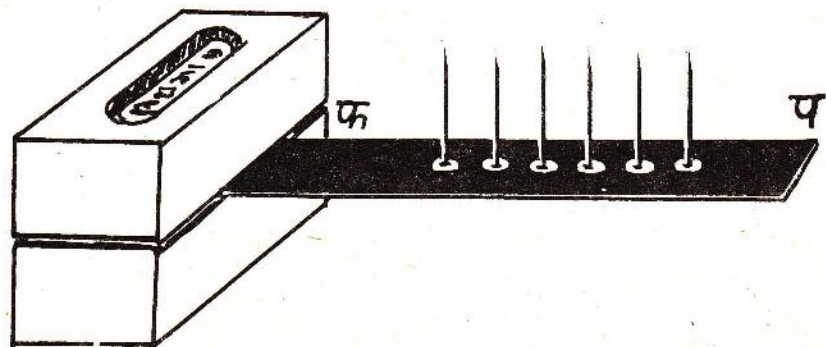
ठोस से द्रव अवस्था में बदलने के ताप को गलनांक कहते हैं।

ऊष्मा का
स्थानान्तरण
प्रयोग 14

लगभग 15 से०मी० लम्बी लोहे की एक पत्ती लो। पत्ती के एक सिरे 'प' से लगभग 3 से०मी० की दूरी पर जलती हुई मोमबत्ती से मोम की एक बूंद टपकाओ। इस बूंद में एक आलपिन को उल्टा खड़ा करके तब तक पकड़ो (उसका गोल वाला सिरा मोम में ही) जब तक कि मोम जम न जाये। अब वह आलपिन मोम में जमकर खड़ा रहेगा। इस तरह एक-एक से०मी० की दूरी पर पाँच और आलपिन पत्ती पर जमाओ (चित्र-11 क)। आलपिन पत्ती पर जमाने के लिए



चित्र-11 (क)



चित्र-11 (ख)

कम-से-कम मोम लगाओ और पत्ती पर लगी फालतू मोम खुरच कर उतार दो। अब पत्ती का 'फ' सिरा दो ईंटों या गुटकों के बीच इस तरह से दबा कर रखो कि पिनों की नोकें ऊपर की ओर हों (चित्र-11 ख)।

पत्ती को गर्म करने पर पिनों के गिरने का समय नोट करने के लिये अपनी कापी में निम्न तालिका बना लो। (56)

क्र०	आलपिन की 'प' सिरा से दूरी	आलपिन गिरने में लगा समय
1.	3 से०मी० सेकंड
2.	...से०मी०सेकंड
3.	...से०मी०सेकंड
4.		
5.		
6.		

अब पत्ती के 'प' सिरा को मोमबत्ती या चिमनी से गर्म करना शुरू करो। साथ ही एक सेकंड की सुई वाली घड़ी में समय भी देखते जाओ।

जैसे-जैसे पिनें गिरती जायें वैसे-वैसे उनके गिरने में लगा समय तालिका में नोट करते जाओ। (57)

पिनों के गिरने का कारण क्या है? (58)

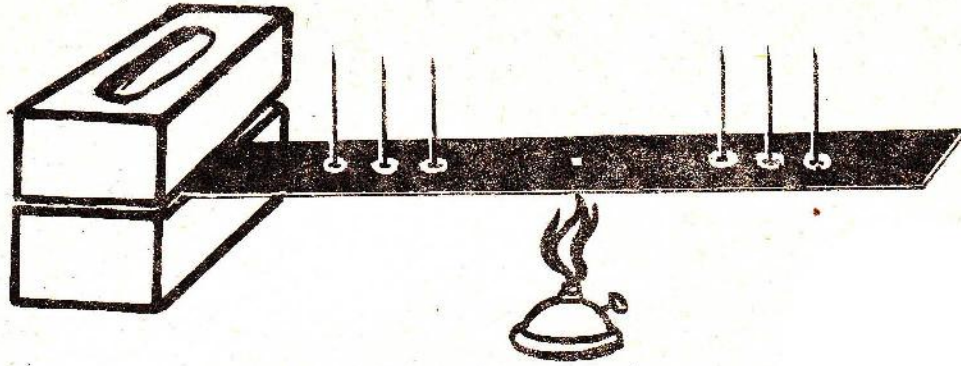
सारी पिनें एक साथ क्यों नहीं गिरीं? (59)

पिनों की गर्म सिरा से दूरी और गिरने के समय का ग्राफ बनाओ। (60)

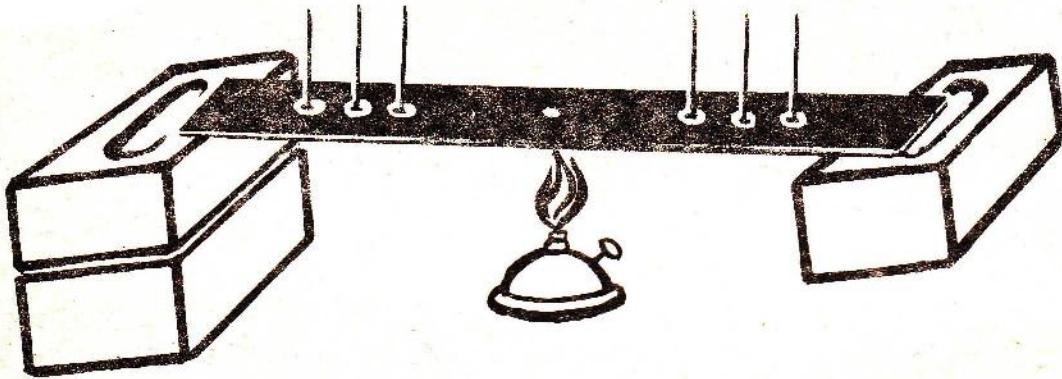
क्या यह ग्राफ एक सरल रेखा है? (61)

इस प्रयोग के आधार पर धातु (ठोस) में ऊष्मा के स्थानान्तरण के विषय में अपने विचार लिखो? (62)

होस में ऊष्मा के स्थानान्तरण को चालन कहते हैं ।



चित्र-12 (क)



चित्र-12 (ख)

प्रयोग 15

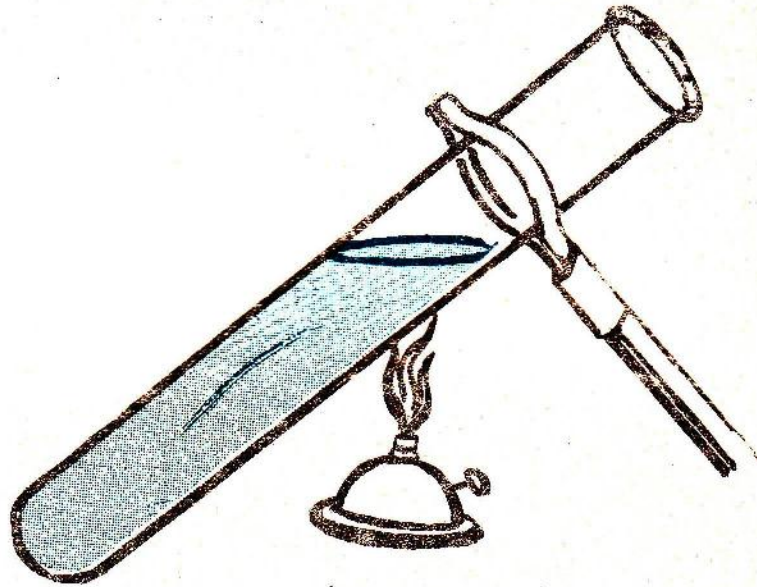
पिछले प्रयोग वाली लोहे की पत्ती को साफ करके उसके मध्य बिन्दु पर निशान लगा लो । इस मध्य बिन्दु के दोनों ओर तीन-तीन से०मी० की दूरी पर प्रयोग 14 वाले ढंग से ही दो आलपिन मोम से जमाओ । दोनों तरफ इन आलपिनों से आगे एक-एक से०मी० की दूरी पर दो-दो आलपिनें और जमाओ (चित्र-12 क) । अब इस लोहे की पत्ती को दो ईंटों के बीच चित्र-12 क जैसे रखो और पत्ती को मध्य बिन्दु पर गर्म करो । पत्ती के गर्म होने पर आलपिनों के गिरने का क्रम देखो ।

गर्म करने पर आलपिने किस क्रम में गिरीं ? (63)

एक बार फिर लोहे की पत्ती को साफ करके उस पर मध्य बिन्दु के दोनों ओर वैसे ही तीन-तीन आलपिन जमाओ । अब पत्ती को चित्र-12 ख की तरह ईंटों पर तिरछा करके जमाओ और फिर मध्य बिन्दु पर गर्म करो ।

अब की बार आलपिने किस क्रम में गिरीं ? (64)

इस प्रयोग के आधार पर बताओ कि ऊष्मा का चालन किस ओर हुआ ? ऊपर, नीचे, दायें, बायें या चारों ओर ? (65)



चित्र-13

एक उफननली को दो-तिहाई पानी से भरो । उफननली को प्रयो-
टेढ़ा करके पकड़ो और जहाँ पानी का तल हो वहाँ पर गर्म
करो (चित्र-13) । थोड़ी देर के बाद पानी उबलने लगेगा ।

क्या सारा पानी उबल रहा है ? (66)

नीचे के हिस्से को छूकर बताओ कि उसका ताप बढ़ा है या
नहीं ? (67)

पानी में ऊष्मा के स्थानान्तरण को **संवहन** कहते हैं ।

क्या संवहन में ऊष्मा का स्थानान्तरण नीचे की ओर होता है ? (68)

सारे पानी को गर्म करने के लिए परखनली को किस भाग से गर्म करेंगे और क्यों ? (69)

ठोस और द्रव में ऊष्मा के स्थानान्तरण में क्या अन्तर है ? (70)

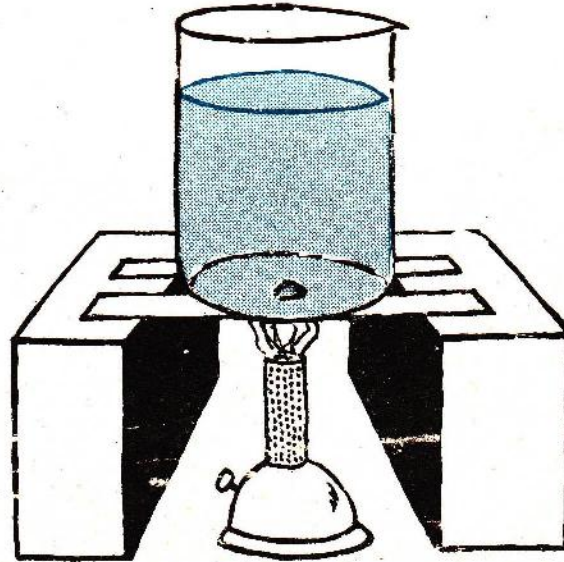
प्रयोग 17

(क) एक बीकर पानी से आधा भरो । बीकर को बिना हिलाए-डुलाए कुछ देर किसी मेज, कुर्सी या ईट पर रखा रहने दो । पानी एकदम स्थिर हो जाने के बाद पोटेशियम परमैंगनेट का एक बड़ा रवा पानी में डालो । पानी में रंग को फैलते हुए कुछ समय तक देखो ।

रंग किस दिशा में फैल रहा है ? (71)

रंग फैल जाने के बाद इस पानी को फेंक दो ।

(ख) एक बार फिर ऊपर की तरह से पोटेशियम परमैंगनेट का एक बड़ा रवा पानी से आधे भरे बीकर में हल्के से डाल दो । रवे वाले हिस्से को कुछ सेकंड के लिए गरम करो और चिमनी हटा लो (चित्र-14) । बीकर में हो रही क्रिया को ध्यान से देखो ।



चित्र-14

रंग किस दिशा में फैल रहा है ? (72)

बीकर को उसी स्थान से फिर कुछ सेकंड के लिए गर्म करो । थोड़े-थोड़े समय के बाद यह क्रिया दोहराते रहो । बीकर में हो रहे परिवर्तनों को ध्यान से देखो ।

इस प्रयोग को चाँक के चूर्ण (जो श्यामपट से गिरता है) को पानी से आधे भरे बीकर के तले में डालकर दोहराओ ।

प्रयोग (क) और (ख) में रंग (या चाँक के चूर्ण) के फैलने की प्रक्रिया में क्या अन्तर है ? (73)

गर्म करने पर पानी बीकर की तली से किस दिशा में जा रहा है ? (74)

क्या तुम पानी का नीचे से ऊपर जाने और ऊपर से नीचे की ओर आने का चक्र देख पा रहे हो ? (75)

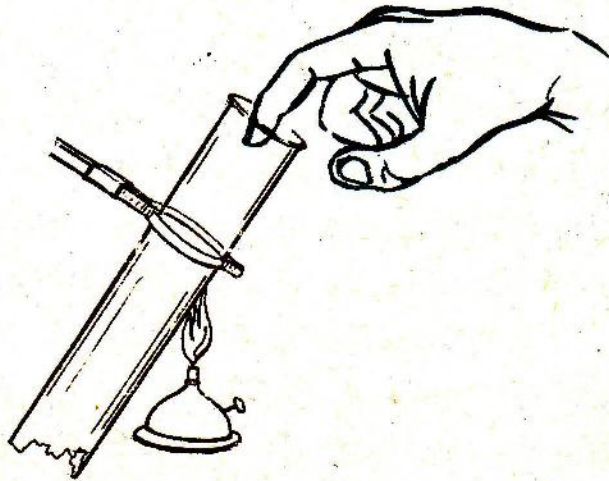
यदि हाँ, तो इसका चित्र बनाओ । (76)

ऊपर की ओर जाने वाला पानी ठंडा होगा कि गर्म ? (77)

इस प्रयोग के आधार पर तुम्हें संवहन की दिशा के विषय में क्या जानकारी मिली ? (78)

प्रयोग 18

एक ऐसी परखनली या उफननली लो जिसका पेंदा फूटा हो । उस परखनली को एक लम्बी पोली नली जैसा बना लो । इस नली को पकड़ से पकड़कर टेढ़ा करके बीच से गर्म करो (चित्र-15) । थोड़ी देर बाद ऊपर के छेद में उँगली डालो ।



चित्र-15

क्या हवा गर्म है ? (79)

नीचे के छेद में भी उँगली डालकर ताप महसूस करो ।

क्या दोनों तापों में कुछ अन्तर महसूस हुआ ? (80)

इस प्रयोग के आधार पर बताओ कि हवा में ऊष्मा का स्थानान्तरण संवहन से होता है या चालन से ? (81)

ठोस (धातु), द्रव (पानी) और गैस (हवा) में ऊष्मा के स्थानान्तरण में क्या अन्तर है ? (82)

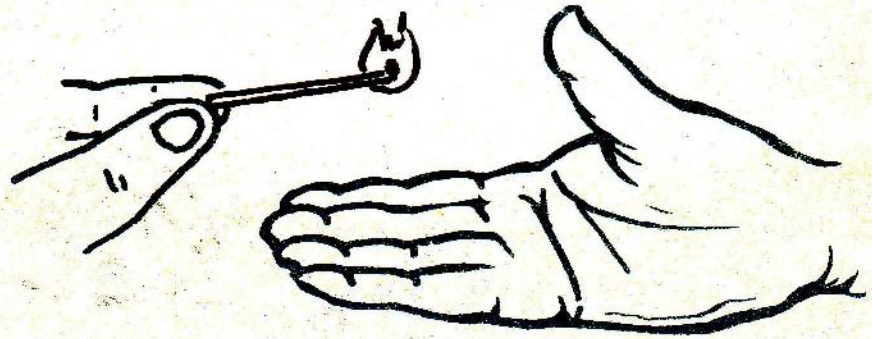
सोचकर बताओ

घरों में रोशनदान छत के पास क्यों बनाए जाते हैं ? (83)

प्रयोग 19

पिछले प्रयोग में तुमने देखा कि हवा में ऊष्मा का स्थानान्तरण नीचे से ऊपर की ओर होता है ।

माचिस की एक काड़ी जलाकर अपनी हथेली उसके नीचे रखो (चित्र-16)



चित्र-16

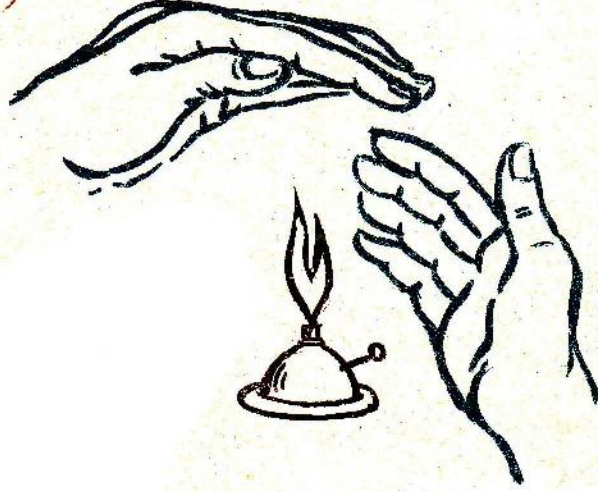
क्या गर्मी महसूस हुई ? (84)

क्या यहाँ ऊष्मा का स्थानान्तरण संवहन से हो सकता है ? (85)

ऊष्मा के इस प्रकार हुए स्थानान्तरण को विकिरण कहते हैं ।

प्रयोग 20

एक जलती हुई चिमनी या मोमबत्ती के चारों ओर लगभग एक जैसी दूरी पर हाथ रखकर देखो (चित्र-17)।



चित्र-17

- क्या चारों तरफ बराबर गर्मी महसूस हुई ? (86)
 सबसे अधिक गर्मी कहाँ महसूस हुई और क्यों ? (87)
 क्या ऊपर की ओर ऊष्मा का स्थानान्तरण संवहन और विकिरण दोनों से हो रहा है ? (88)
 चारों ओर ऊष्मा का स्थानान्तरण कैसे हो रहा है ? (89)
 सूर्य की ऊष्मा जमीन तक कैसे पहुँचती है ? (90)
 चालन, संवहन और विकिरण के कुछ उदाहरण दो। (91)

नये शब्द :	ऊष्मा	गलनांक
	केन्द्रित	स्थानान्तरण
	ताप	चालन
	तापमापी (थर्मामीटर)	संवहन
	व्यथनांक	विकिरण