

Chapter

10**COMBUSTION AND FLAME**

0854CH06

We use different kinds of fuel for various purposes at home, in industry and for running automobiles. Can you name a few fuels used in our homes? Name a few fuels used in trade and industry. What fuels are used for running automobiles? Your list will contain fuels like cowdung, wood, coal, charcoal, petrol, diesel, compressed natural gas (CNG), etc.

You are familiar with the burning of a candle. What is the difference between the burning of a candle and the burning of a fuel like coal? May be you were able to guess right: candle burns with a flame whereas coal does not. Similarly, you will find many other materials burning without a flame. Let us study the chemical process of burning and the types of flame produced during this process.

10.1 What is Combustion?

Recall the activity of burning of magnesium ribbon performed in Class VII. We learnt that magnesium burns to form magnesium oxide and produces heat and light (Fig. 10.1).

We can perform a similar activity with a piece of charcoal. Hold the piece with a pair of tongs and bring it near the flame of a candle or a Bunsen burner. What do you observe?

We find that charcoal burns in air. We know that coal, too, burns in air producing carbon dioxide, heat and light.



Fig. 10.1 : Burning of magnesium

A chemical process in which a substance reacts with oxygen to give off heat is called **combustion**. The substance that undergoes combustion is said to be combustible. It is also called a **fuel**. The fuel may be solid, liquid or gas. Sometimes, light is also given off during combustion, either as a flame or as a glow.

In the reactions mentioned above magnesium and charcoal are combustible substances.



We were told that food is a fuel for our body.



ఇంట్లో, పరిశ్రమల్లో మరియు వాహనాలు నడవడం వంటి వివిధ ప్రయోజనాల కోసం మనం వివిధ రకాలైన ఇంధనాలను ఉపయోగిస్తాము. ఇళ్లలో ఉపయోగించే కొన్ని ఇంధనాల పేర్లు మీరు చెప్పగలరా? వాణిజ్యం మరియు పరిశ్రమల్లో ఉపయోగించే కొన్ని ఇంధనాలను పేర్కొనుండి? వాహనాలు నడవడానికి ఏ ఇంధనాలను ఉపయోగిస్తారు? మీ జాబితాలో అవుపేడ, కలప, బొగ్గు, పెట్రోల్, డీజిల్, సంపీడ్య సహజ వాయువు (CNG) మొదలైన ఇంధనాలు ఉంటాయి.

కొవ్వొత్తుని వెలిగించడం మీకు తెలిసిన విషయమే. కొవ్వొత్తుని వెలిగించడానికి మరియు బొగ్గు వంటి ఇంధనాన్ని మండించడానికి మధ్య భేదం ఏమిటి? మీరు సరిగానే ఊహించగలిగారు: కొవ్వొత్తు జ్వలతో మండుతుంది, కాని బొగ్గు అలా కాదు, జ్వల రాదు. అదేవిధంగా, జ్వల లేకుండా మండుతున్న అనేక ఇతర పదార్థాలను మీరు మాసే ఉంటారు. మనం ఇప్పుడు మండటం అనబడే రసాయన ప్రక్రియ గురించి మరియు ఈ ప్రక్రియలో ఉత్పత్తి అయ్యే జ్వలలలోని రకాల గురించి అధ్యయనం చేద్దాం.

10.1 దహనం అంటే ఏమిటి?

7వ తరగతిలో మీరు చేసిన మెగ్నెషియం పట్టిని మండించే కృత్యాన్ని ఒకసారి గుర్తుకు తెచ్చుకోండి. మెగ్నెషియం మండింపుడు మెగ్నెషియం ఆక్షైడ్, ఉప్పం మరియు కాంతి ఏర్పరదతాయని మనం నేర్చుకున్నాము (పటం. 10.1).

ఇలాంటి కృత్యాన్ని మనం బొగ్గు ముక్కతో కూడా చేయవచ్చు. ఒక పట్టకారుతో బొగ్గు ముక్కను పట్టుకుని, కొవ్వొత్తు లేదా బున్నెన్ బర్బర్ జ్వల వద్దకు తీసుకురండి. మీరు ఏమిగమనిస్తారు?

గాలిలో బొగ్గు మండుటను మీరు గమనిస్తారు. బొగ్గు కూడా గాలిలో మండుతుందని, కార్బన్ దయాక్షైడ్, ఉప్పం మరియు కాంతిని ఉత్పత్తి చేస్తుందని మనకు తెలుసు.



పటం 10.1: మెగ్నెషియం మండించుట

ఒక పదార్థం ఆక్సిజన్తో చర్య జరిపి ఉష్ణాన్ని విడుదల చేసే రసాయన ప్రక్రియను దహనము అంటారు. మండేగుణం గల పదార్థాన్ని దహనశీలి పదార్థం అంటారు. దీనిని ఇంధనం అని కూడా అంటారు. ఇంధనం ఘన, ప్రవ లేదా వాయు రూపాలలో ఉండవచ్చు. కొన్నిసార్లు, దహన సమయంలో జ్వల లేదా వెలుగురూపంలో కాంతి కూడా విడుదల అవుతుంది.

పైన పేర్కొన్న చర్యలలో మెగ్నెషియం మరియు బొగ్గు దహనశీలి పదార్థాలు.



మన శరీరానికి ఆహారమే ఇంధనం అని చెప్పవచ్చు

Rightly so. In our body food is broken down by reaction with oxygen and heat is produced. We learnt that in Class VII.



Activity 10.1

Collect some materials like straw, matchsticks, kerosene oil, paper, iron nails, stone pieces, glass etc. **Under the supervision of your teacher** try to burn each of these materials one by one. If combustion takes place mark the material **combustible**, otherwise mark it **non-combustible** (Table 10.1).

Table 10.1 : Combustible and Non-combustible Substances

Material	Combustible	Non-combustible
Wood		
Paper		
Iron nails		
Kerosene oil		
Stone piece		
Straw		
Charcoal		
Matchsticks		
Glass		

Can you name some more substances which are combustible? You can add those to Table 10.1.

Let us investigate conditions under which combustion takes place.

Activity 10.2

(Caution : Be careful while handling burning candle).

Fix a lighted candle on a table. Put a glass chimney over the candle and rest it on a few wooden blocks in such a way that air can enter the

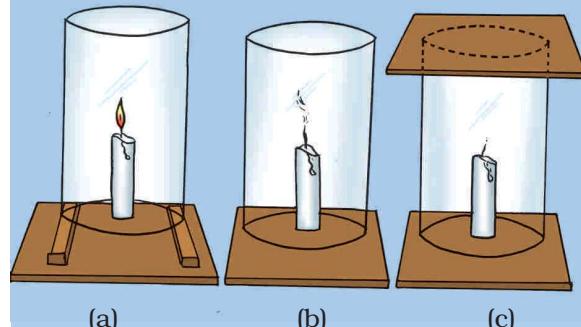


Fig. 10.2: Experiment to show that air is essential for burning

chimney [Fig. 10.2(a)]. Observe what happens to the flame. Now remove the blocks and let the chimney rest on the table [Fig. 10.2(b)]. Again observe the flame. Finally, put a glass plate over the chimney [Fig. 10.2(c)]. Watch the flame again. What happens in the three cases? Does the flame flicker off? Does it flicker and give smoke? Does it burn unaffected? Can you infer anything at all about the role played by air in the process of burning?

We find that for combustion, air is necessary. The candle burns freely in case (a) when air can enter the chimney from below. In case (b), when air does not enter the chimney from below, the flame flickers and produces smoke. In case (c), the flame finally goes off because the air is not available.

మన శరీరంలో కూడా ఇలాగే ఆహారం అక్సిజన్‌తో చర్య జరిపి విచ్చిమైనవుడు, ఉష్ణం ఉత్సుక్తి అవుతుందని మనం 7వ తరగతిలో నేర్చుకున్నాం.



కృత్యం 10.1

స్టో, అగ్నిపుల్లలు, కిరోసిన్, కాగితం, ఇనుప మేకులు, రాతి ముక్కలు, గాజు వంటి కొన్ని పదార్థాలను సేకరించండి. మీ ఉపాధ్యాయుని పర్యవేక్షణలో ఈ పదార్థాలను ఒక్కట్టుటిగా మండించడానికి ప్రయత్నించండి. మండే పదార్థాలను దహనశీలి పదార్థాలు గాను, మండని పదార్థాలను దహనశీలి కాని పదార్థాలు గాను గుర్తించండి.

పట్టిక 10.1 : దహనశీలి మరియు దహనశీలి కాని పదార్థాలు

పదార్థం	దహనశీలి పదార్థాలు	దహనశీలి కాని పదార్థాలు
చెక్క		
కాగితం		
ఇనుప మేకులు		
కిరోసిన్		
రాతిముక్కలు		
స్టో		
క్రిం బోగ్గు		
అగ్నిపుల్లలు		
గాజు		

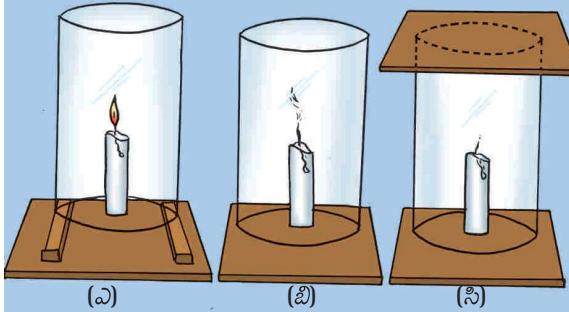
మీరు మరికొన్ని దహనశీలి పదార్థాలను పేర్కొనగలరా? వాటిని పట్టిక 10.1 కి జోడించండి.

ఇప్పుడు దహనానికి దోహదంచేసే పరిస్థితులను పరిశీలించాం

కృత్యం 10.2

(హెచ్చరిక: మండుతన్న కొవ్వొత్తిని ఉపయోగించేటప్పుడు జాగ్రత్త వహించండి).

వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తిని బల్ల పై అమర్చండి. కొవ్వొత్తిపై ఒక గాజు చిమ్మని ఉంచండి, ఈ చిమ్మలోకి గాలి ప్రవేశించే విధంగా దానిని కొన్ని చెక్కు



పటం 10.2: మండుతకు గాలి అవసరమని

చూపించే ప్రయోగం.

ముక్కలపై ఉంచండి [పటం. 10.2(ఎ)]. జ్వాల ఎలా ఉందో గమనించండి. ఇప్పుడు చెక్కుముక్కలను తీసివేసి, చిమ్మని బల్లపై ఆనించండి [పటం. 10.2(బి)]. మరల జ్వాలను గమనించండి. చివరగా, చిమ్మ పై ఒక గాజు పక్కామును ఉంచండి [పటం. 10.2(సి)]. జ్వాలను మళ్ళీ పరిశీలించండి. మూడు సందర్భాలలో ఏం జరిగింది? జ్వాల రెపరెపలాడటం మరియు పొగరావడం జరుగుతుందా? ఇది ఏ ప్రభావానికి లోను కాకుండా మండుతుందా? మండటం అనే ప్రక్రియలో గాలి పోషించిన పాత్ర గురించి మీరు ఏమి నిర్ధారించగలరు?

దహనానికి గాలి అవసరమని మనం తెలుసుకుంటాం. క్రింది నుండి గాలి చిమ్మలోకి ప్రవేశించిన సందర్భం (ఎ)లో కొవ్వొత్తి స్వేచ్ఛగా వెలుగుతుంది. సందర్భం(బి)లో క్రింది నుండి చిమ్మలోకి గాలి ప్రవేశించనప్పుడు, జ్వాల రెపరెపలాడుతు పొగనిస్తుంది. సందర్భం(సి)లో చివరకు గాలి అందుబాటులో లేనందున జ్వాల ఆరిపోతుంది.



We have read that the sun produces its own heat and light. Is it also some kind of combustion?

In the sun, heat and light are produced by nuclear reactions. You will learn about this process in higher classes.

Activity 10.3

Place a piece of burning wood or charcoal on an iron plate or Tawa. Cover it with a glass jar or a tumbler, or a transparent plastic jar. Observe what happens. Does charcoal stop burning after sometime? Can you think of the reason why it stops burning?

You might have heard that when the clothes of a person catch fire, the person

is covered with a blanket to extinguish fire (Fig. 10.3). Can you guess why?



Fig. 10.3 : Blanket wrapped around a person whose clothes caught fire

Now recall some of your experiences.

Does a matchstick burn by itself?
How does it burn?

You must have had an experience of burning a piece of paper. Does it burn when a burning matchstick is brought near it?

Can you burn a piece of wood by bringing a lighted matchstick near it?

Why do you have to use paper or kerosene oil to start fire in wood or coal?

Have you heard of forest fires?

During extreme heat of summer, at some places dry grass catches fire. From the grass, it spreads to trees, and very soon the whole forest is on fire (Fig. 10.4). It is very difficult to control such fires.



Fig. 10.4 : Forest fire



సూర్యుడు ఉష్ణాన్ని, వెలుతురును స్వయంగా
ఉత్పత్తి చేస్తాడని మనం చదువుకున్నాం. ఇది
కూడా ఒక రకమైన దహనమేనా?

సూర్యునిలో, కేంద్రకచర్యల వలన ఉష్ణం మరియు కాంతి
ఉత్పత్తి అవుతాయి. మీరు ఈ ప్రక్రియ గురించి పై
తరగతులలో నేర్చుకుంటారు

కృత్యం 10.3

మందుతున్న చెక్క లేదా కర్రబొగ్గు ముక్కును ఒక ఇనువ
పళ్ళైం లేదా పెనం మీద ఉంచండి. ఒక గాజు జాడీ
లేదా గ్లోబ్ లేదా ఒక పారదర్శక ప్లాస్టిక్ జాడితో దానిని
మూయండి. ఏమి జరుగుతుందో గమనించండి.
కొద్దినేపటి తర్వాత బొగ్గు మండడం ఆగిపోతుందా?
మండటం ఆగిపోవడానికి గల కారణాన్ని మీరు
అలోచించగలరా?

ఒక వ్యక్తి బట్టలకు మంటలు అంటుకున్నప్పుడు, మంటలను
అర్పణానికి ఆ వ్యక్తిపై దుప్పటిని కప్పాలని మీరు వినే

వేసవిలో విపరీతమైన వేడి
వలన, కొన్ని చోట్ల ఎందు
గడ్డిలో మంట ఏర్పడుతుంది.
గడ్డి నుండి, ఇది చెట్లకు
వ్యాపిస్తుంది, మరియు చాలా
త్వరగా మెఱత్తం అడవికి
మంటలు అంటుకుంటాయి
(పటం. 10.4). అలాంటి
మంటలను అదుపు చేయడం
చాలా కష్టం.



ఉంటారు(పటం. 10.3). ఇలా ఎందుకు చేస్తారో మీరు
డాహించగలరా?



పటం 10.3 : బట్టలకు మంటలు అంటుకున్నాయి

వ్యక్తికి దుప్పటి చుట్టూడం

ఇప్పుడు మీ అనుభవాలలో కొన్నింటిని గుర్తు చేసుకోండి.

అగ్నిపుల్ల తనంతట తానే మండుతుందా? అది ఎలా
మండుతుంది?

మీకు కాగితాన్ని మండించిన అనుభవం ఉండే ఉంటుంది.
వెలిగించిన అగ్నిపుల్లను దాని దగ్గరకు తీసుకువస్తే అది
మండుతుందా?

చెక్క ముక్క దగ్గరకు వెలిగించిన అగ్నిపుల్లను తీసుకువస్తే
అది మండుతుందా?

మీరు చెక్క లేదా బొగ్గును మండించడానికి కాగితం లేదా
కిరోసిన ను ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?

మీరు కార్బ్రిచ్చు(అడవిలో ఏర్పడే మంటలు) గురించి
విన్నారా?

Do these experiences tell you that different substances catch fire at different temperatures?

The lowest temperature at which a substance catches fire is called its **ignition temperature**.

Can you tell now why a matchstick does not catch fire on its own at room temperature? Why does the matchstick start burning on rubbing it on the side of the matchbox?

The history of the matchstick is very old. More than five thousand years ago small pieces of pinewood dipped in sulphur were used as matches in ancient Egypt. The modern safety match was developed only about two hundred years ago.

A mixture of antimony trisulphide, potassium chlorate and white phosphorus with some glue and starch was applied on the head of a match made of suitable wood. When struck against a rough surface, white phosphorus got ignited due to the heat of friction. This started the combustion of the match. However, white phosphorus proved to be dangerous both for the workers involved in the manufacturing of matches and for the users.

These days the head of the safety match contains only antimony trisulphide and potassium chlorate. The rubbing surface has powdered glass and a little red phosphorus (which is much less dangerous). When the match is struck against the rubbing surface, some red phosphorus gets converted into white phosphorus. This immediately reacts with potassium chlorate in the matchstick head to produce enough heat to ignite antimony trisulphide and start the combustion.

We find that a combustible substance cannot catch fire or burn as long as its temperature is lower than its ignition temperature. Have you ever seen cooking oil catching fire when a frying pan is kept for long on a burning stove? Kerosene oil and wood do not catch fire on their own at room temperature. But, if kerosene oil is heated a little, it will catch fire. But if wood is heated a little, it would still not catch fire. Does it mean that ignition temperature of kerosene oil is lower than that of wood? Does it mean that we need to take special care in storing kerosene oil? The following activity shows that it is essential for a substance to reach ignition temperature to burn.

Activity 10.4

(Caution : Be careful while handling burning candle).

Make two paper cups by folding a sheet of paper. Pour about 50 mL of water in one of the cups. Heat both the cups separately with a candle (Fig. 10.5). What do you observe?

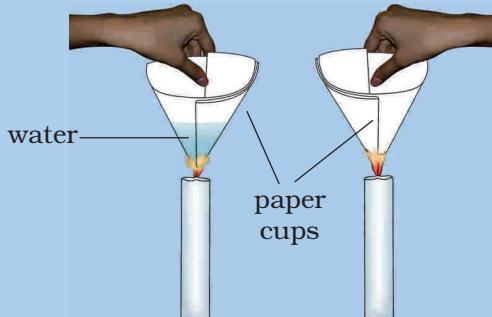


Fig. 10.5 : Heating water in a paper cup

What happens to the empty paper cup? What happens to the paper cup with water? Does water in this cup become hot?

వివిధ పదార్థాలు వేర్చేరు ఉప్పోస్తేగ్రతల వద్ద మండుతాయని ఈ అనుభవాలు మీకు తెలుపుతున్నాయా?

ఏ కనిష్ఠ ఉప్పోస్తేగ్రత వద్ద ఒక పదార్థం మండుతుందో దానిని అ పదార్థ జ్ఞాలన ఉప్పోస్తేగ్రత అంటారు.

గది ఉప్పోస్తేగ్రత వద్ద అగ్నిపుల్ల తనంతట తానుగా ఎందుకు మండటం లేదో ఇప్పుడు మీరు చెప్పగలరా? అగ్నిపెట్టే పక్క భాగం పై రుద్దడం వల్ల అగ్నిపుల్ల ఎందుకు మండుతుంది?

అగ్నిపుల్ల చరిత్ర చాలా పురాతనమైనది. పురాతన ఈజిప్పులో ఓదు వేల సంవత్సరాల క్రితం గంధకము (సల్ఫర్)లో ముంచిన పైన్ చెక్కు యొక్క చిన్న ముక్కలను అగ్నిపుల్లులూగా ఉపయోగించారు. ప్రస్తుతం వాడుతున్న సురక్షిత అగ్నిపెట్టే రెండు వందల సంవత్సరాల క్రితం మాత్రమే అభివృద్ధి చేయబడింది.

తగిన కలపను ఎన్నుకొని ఆంటిమోనీ ట్రైసల్ఫైడ్, పొటాషియం క్లోరెట్ మరియు తెల్ల భాస్వరం (షైల్ ఫాస్వరన్) మిక్రమాన్ని కొంత జిగురు(బంక) మరియు స్టోర్చులతో కలిపి అగ్నిపుల్ల తల భాగంలో పూస్తారు. గరుకుతలంపై రుద్దినప్పుడు, ఘుర్ణణ వల్ల వచ్చిన ఉష్టంతో తెల్ల భాస్వరం మండుతుంది. దీని వల్ల అగ్నిపుల్ల దహనం చెందడం మొదలుపెడుతుంది. ఏదేమైనప్పటికీ, అగ్నిపెట్టే తయారీలో పాల్గొనే కార్బికులకు మరియు వినియోగదారులకు తెల్ల భాస్వరం ప్రమాదకరమని నిరూపించబడింది.

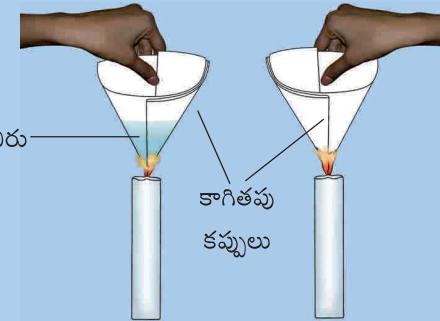
ప్రస్తుతం మనం వాడుతున్న సురక్షిత అగ్నిపుల్ల తలలో ఆంటిమోనీ ట్రైసల్ఫైడ్ మరియు పొటాషియం క్లోరెట్ మాత్రమే ఉంటాయి. అలాగే అగ్నిపెట్టే గరుకుతలం గాజిపొడి మరియు కొఢిగా ఎర్ర భాస్వరం(ఇది చాలా తక్కువ ప్రమాదకరమైనది) లను కలిగి ఉంటుంది. అగ్నిపుల్లని గరుకుతలంపై రుద్దినప్పుడు, కొంత ఎర్ర భాస్వరం తెల్ల భాస్వరంగా మారుతుంది. ఇది వెంటనే అగ్నిపుల్ల తలలోని పొటాషియం క్లోరెట్తో చర్య జరిపి, ఆంటిమోనీ ట్రైసల్ఫైడ్ను మండించడానికి తగినంత వేడిని ఉత్పత్తి చేస్తుంది మరియు దహనాన్ని ప్రారంభిస్తుంది.

దహనశీలి పదార్థ ఉప్పోస్తేగ్రత దాని జ్ఞాలన ఉప్పోస్తేగ్రత కంటే తక్కువగా ఉన్నంత వరకు అది మండదు లేదా కాలదని మనం తెలుసుకున్నాం. మండుతున్న పొయిపై మూకుడులో వంట నూనె ఎక్కువనేపు ఉంచితే మంటలు అంటుకోవడం మీరు ఎప్పుడైనా చూశారా? కిరోసిన మరియు కలప గది ఉప్పోస్తేగ్రత వద్ద వాటంతట అవే మండవు. కానీ, కిరోసినను కొఢిగా వేడి చేస్తే అది మండుతుంది. కానీ చెక్కు కొఢిగా వేడి చేసినా, అది మండదు అంటే దీని అర్థం, కిరోసిన యొక్క జ్ఞాలన ఉప్పోస్తేగ్రత వెక్క కంటే తక్కువనా? అంటే కిరోసిన నిల్వ చేయడంలో మనం ప్రత్యేక శ్రద్ధ తీసుకోవాలా? ఈ క్రింది కృత్యం ఒక పదార్థం మండుటకు అది దాని జ్ఞాలన ఉప్పోస్తేగ్రతను చేరుకోవడం చాలా అవసరమని తెలుపుతుంది.

కృత్యం 10.4

(పొచ్చరిక: మండుతున్న కొవ్వొత్తిని ఉపయోగించేటప్పుడు జాగ్రత్త వహించండి).

కాగితపు ముక్కలను మడతపెట్టి రెండు కాగితపు కప్పులను తయారు చేయండి. ఒక కప్పులో సుమారు 50 మి.లీ నీరు పోయాలి. రెండు కప్పులను కొవ్వొత్తితో విడివిడిగా వేడి చేయండి (పటం. 10.5). మీరు ఏమి గమనిస్తారు?



పటం. 10.5 కాగితపు కప్పులో నీటిని వేడిచేయుట

ఖాళీ కాగితపు కప్పు ఏమివుతుంది? నీటితో ఉన్న కాగితపు కప్పు ఏమివుతుంది? ఈ కప్పులోని నీరు వేడుక్కుతుందా?

If we continue heating the cup, we can even boil water in the paper cup.

Can you think of an explanation for this phenomenon?

The heat supplied to the paper cup is transferred to water by conduction. So, in the presence of water, the ignition temperature of paper is not reached. Hence, it does not burn.

The substances which have very low ignition temperature and can easily catch fire with a flame are called **inflammable substances**. Examples of inflammable substances are petrol, alcohol, Liquified Petroleum Gas (LPG) etc. Can you list some more inflammable substances?

10.2 How Do We Control Fire?

You must have seen or heard of fire breaking out in homes, shops and factories. If you have seen such an accident, write a short description in your note book. Also, share the experience with your classmates.

Find out the telephone number of the fire service in your area. If a fire breaks out in your house or in your neighbourhood, the first thing to do is to call the fire service.



It is important that all of us know the telephone numbers of the fire service.



Fig. 10.6: Firemen extinguish the fire by throwing water under

Does your city/town have a fire brigade station?

When a fire brigade arrives, what does it do? It pours water on the fire (Fig. 10.6). Water cools the combustible material so that its temperature is brought below its ignition temperature. This prevents the fire from spreading. Water vapours also surround the combustible material, helping in cutting off the supply of air. So, the fire is extinguished.

You have learnt that there are three essential requirements for producing fire. Can you list these requirements?

These are: fuel, air (to supply oxygen) and heat (to raise the temperature of the fuel beyond the ignition temperature). Fire can be controlled by removing one or more of these requirements. The job of a fire extinguisher is to cut off the supply of air, or to bring down the temperature of the fuel, or both. Notice that the fuel

మనం నీరున్న కాగితపు కప్పును వేడి చేస్తూ ఉంటే, కప్పులోని నీటిని మరిగించవచ్చు కూడా.

మీరు ఈ ధృగ్విషయానికి వివరణను ఉఱిపాంచగలరా?

కాగితం కప్పుకు సరఫరా చేయబడిన ఉష్ణం, ఉష్ణపొనం ద్వారా నీటికి బదిలీ అవుతుంది. కాబట్టి, నీరు ఉండటం వల్ల, కాగితం జ్యులన ఉష్ణోగ్రతను చేరుకోలేదు. అందువల్ల, ఇది మండదు.

జ్యులన ఉష్ణోగ్రత చాలా తక్కువగా ఉండి, మండించినపుడు సులభంగా మండే పదార్థాలను దహనశీలి పదార్థాలు అంటారు. పెట్రోల్, అల్కాల్, డ్రవీకృత ఇంధన వాయువు (LPG) మొదలైనవి దహనశీలి పదార్థాలకు ఉండాపరాణలు. మీరు మరికొన్ని త్వరగా మండే పదార్థాల జాబితాను తయారు చేయగలరా?

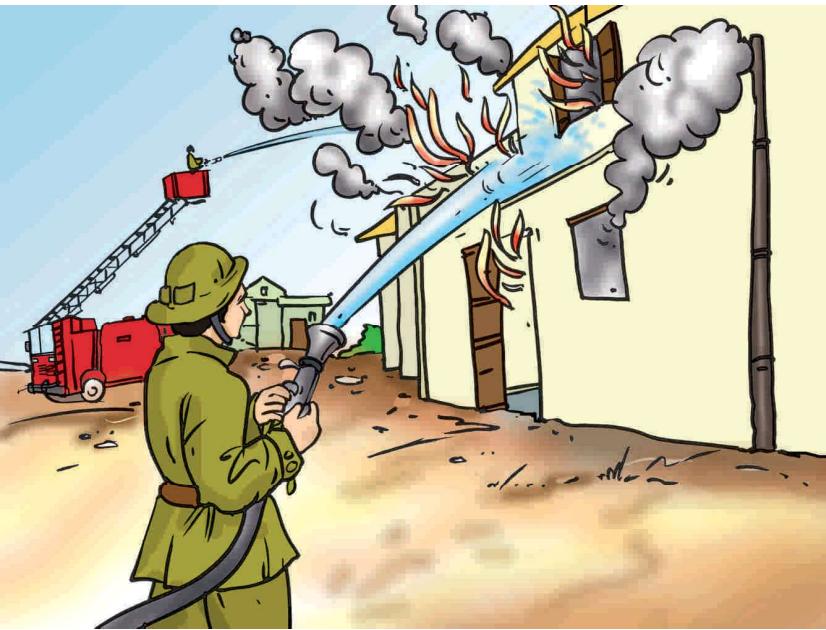
10.2 మనం మంటలను ఎలా నియంత్రించగలం?

గృహాలు, దుకాణాలు మరియు కర్రూగారాల్లో మంటలు చెలరేగడం మీరు చూసి లేదా విని ఉంటారు. మీరు అలాంటి ప్రమాదాన్ని చూసినట్టయితే, మీ నోట్టబుక్‌లో చిన్న వివరణను రాయండి. అలాగే, మీ మిత్రులతో ఆ అనుభవాన్ని పంచుకోండి.

మీ ప్రాంతంలోని అగ్నిమాపక కేంద్రం యొక్క టెలిఫోన్ నంబరును తెలుసుకోండి. మీ ఇంట్లో లేదా మీ పరిసరాల్లో మంటలు చెలరేగితే, మొదటగా అగ్నిమాపక కేంద్రం వారికి కాల్ చేయండి.



అగ్నిమాపక కేంద్రం యొక్క టెలిఫోన్ నంబర్లను మనమందరం తెలుసుకోవడం చాలా ముఖ్యం.



పటం 10.6: అగ్నిమాపక సిబ్బంది పీడనంతో నీటిని వెడజల్లి మంటలను ఆశ్చర్యార్థ

మీ నగరం/పట్టణంలో అగ్నిమాపక కేంద్రం ఉందా?

అగ్నిమాపక దళం వారు వచ్చినప్పుడు, వారు ఏమి చేస్తారు? వారు మంటల మీద నీరు చల్లుతారు (పటం 10.6). ఈ నీరు మండే పదార్థాన్ని చల్లబరుస్తుంది, తద్వారా దాని ఉష్ణోగ్రతను జ్యులన ఉష్ణోగ్రత కంటే తగ్గించేస్తుంది. ఇది మంటలు వ్యాపించకుండా నిరోధిస్తుంది. ఈ మండే పదార్థం చుట్టూ నీటి ఆవిరి కూడా వ్యాపిస్తుంది, ఇది గాలి సరఫరాను తగ్గించడంలో సహాయపడుతుంది. కాబట్టి, మంటలు అరిపోతాయి.

మంటను ఉత్పత్తి చేయడానికి మూడు ముఖ్యమైన కారకాలు ఉన్నాయని మీరు తెలుసుకున్నారు. మీరు ఈ కారకాల జాబితాను తయారుచేయగలరా? ఇవి: ఇంధనం, గాలి (ఆక్రిజన్ సరఫరా చేయడానికి) మరియు ఉష్ణోగ్రత (జ్యులన ఉష్ణోగ్రత కంటే ఇంధనం యొక్క ఉష్ణోగ్రతను పెంచడానికి). వీటిలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ కారకాలను తొలగించడం ద్వారా మంటని నియంత్రించవచ్చు. గాలి సరఫరాను నిలిపివేయడం లేదా ఇంధనం యొక్క ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించడం లేదా రెండూ చేయవచ్చు.

The most common fire extinguisher is water. But water works only when things like wood and paper are on fire. If electrical equipment is on fire, water may conduct electricity and harm those trying to douse the fire. Water is also not suitable for fires involving oil and petrol. Do you recall that water is heavier than oil? So, it sinks below the oil, and oil keeps burning on the top.

For fires involving electrical equipment and inflammable materials like petrol, carbon dioxide (CO_2) is the best extinguisher. CO_2 , being heavier than oxygen, covers the fire like a blanket. Since the contact between the fuel and oxygen is cut off, the fire is controlled. The added advantage of CO_2 is that in most cases it does not harm the electrical equipment.

How do we get the supply of carbon dioxide? It can be stored at high pressure as a liquid in cylinders. In what form is the LPG stored in cylinders? When released from the cylinder, CO_2 expands enormously in volume and cools down. So, it not only forms a blanket around the fire, it also brings down the temperature of the fuel. That is why it is an excellent fire extinguisher. Another way to get CO_2 is to release a lot of dry powder of chemicals like sodium bicarbonate (baking soda) or potassium bicarbonate. Near the fire, these chemicals give off CO_2 .

in most cases cannot be eliminated. If, for instance, a building catches fire, the whole building is the fuel.

10.3 Types of Combustion

Bring a burning matchstick or a gas lighter near a gas stove in the kitchen. Turn on the knob of the gas stove. What do you observe?

CAUTION : Do not handle the gas stove yourself. Ask your parents to help.



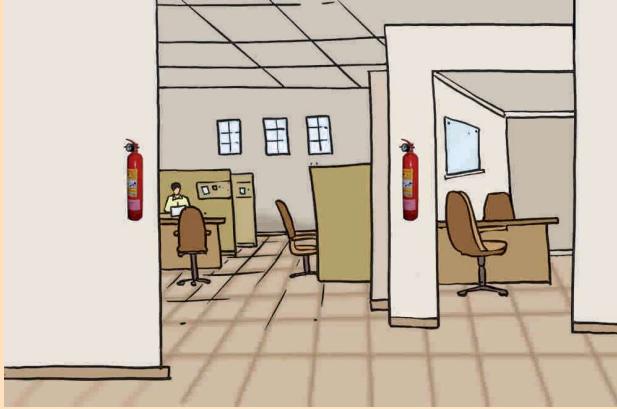
Fig. 10.7 : Fire extinguisher

We find that the gas burns rapidly and produces heat and light. Such combustion is known as **rapid combustion**.

There are substances like phosphorus which burn in air at room temperature.

The type of combustion in which a material suddenly bursts into flames, without the application of any apparent cause is called **spontaneous combustion**.

నీరు మంటలను ఆర్చే సర్వసాధారణ సాధనం. కానీ నీటిని చెక్కు మరియు కాగితం వంటి పదార్థాలు మండుతున్నప్పుడు మాత్రమే ఉపయోగించ గలము. విద్యుత్ పరికరాల వంటివి మండుతున్నప్పుడు నీటిని ఉపయోగించి నట్టయితే, నీరు విద్యుత్ ను ప్రపహింపజేసి మంటలను అడుపు చేయడానికి ప్రయత్నిస్తున్న వారికి హాని చేసే అవకాశం ఉంది. అలాగే నూనె, పెట్రోల్ వంటి పదార్థాలు మండు తున్నప్పుడు కూడా వాటిని ఆర్పాడానికి నీరు పనికిరాదు. నూనె కంటే నీరు బరువుగా ఉంటుందని మీకు తెలుసుకదా? కాబట్టి, నీరు నూనె యొక్క అడుగు భాగానికి చేరిపోతుంది. పైనున్న నూనె మండుతూనే ఉంటుంది.



పటం 10.7: మంటలను ఆర్చే సాధనం

విద్యుత్ పరికరాలు మరియు పెట్రోల్ వంటి దహనశీలి పదార్థాలు మండుతున్నప్పుడు వాటిని ఆర్పాడానికి కార్బన్ డయాక్షైడ్ (CO₂) ఉత్తమమైనది. CO₂, ఆక్సిజన్ కంటే బరువైనది, మంటను అది ఒక దుప్పటిలా కప్పేస్తుంది. ఘలితంగా ఇంధనం మరియు ఆక్సిజన్ మధ్య సంబంధం తెగిపోయి, మంట నియంత్రించబడుతుంది. చాలా సందర్భాలలో CO₂ ను ఉపయోగించడం వల్ల కలిగే అడవపు ప్రయోజనం ఏమిటంటే అది విద్యుత్ పరికరాలకు హని కలిగించడు.

మనం కార్బన్ డయాక్షైడ్ సరఫరాను ఎలా పొందగలం? అధిక పీడనం వద్ద దీనిని ద్రవంగా సిలిండర్లలో నిల్వ చేయవచ్చు. డాఫీక్విష ఇంధన వాయువు (LPG) సిలిండర్లలో ఏ రూపంలో నిల్వ చేయబడుతుంది? సిలిండర్ నుండి విడుదలైనప్పుడు, CO₂ ఘనపరిమాణం భారీగా వ్యాకోచించి చల్లబడుతుంది. అందువల్ల, ఇది మంట చుట్టూ ఒక దుప్పటివలే ఏర్పడుతుంది. అంతేకాకుండా ఇంధనం యొక్క ఉష్టోగ్రతను కూడా తగ్గిస్తుంది. అందువల్లనే ఇది మంటలను ఆర్చే ఉత్తమ పదార్థం. CO₂ని పొందడానికి అధిక మౌతాదులో సోడియం బైకార్బోనైట్ (మంట సోడా) లేదా పొటాషియం బైకార్బోనైట్ వంటి రసాయనాల పొడిని ఉపయోగించడం మరొక పద్ధతి. మంట వద్ద, ఈ రసాయనాలు CO₂ని విడుదల చేస్తాయి.

చాలా సందర్భాలలో ఇంధనాన్ని తొలగించలేమని గుర్తించండి. ఉదాహరణకు, ఒక భవనానికి మంటలంటుకున్నప్పుడు, మొత్తం భవనం ఇంధనమవుతుంది.

10.3 దహనంలో రకాలు

వంగదిలో గ్యాస్ పొయ్యి (ప్రవ్) దగ్గరకు మండుతున్న అగ్గిపుల్ల లేదా గ్యాస్ లైటర్ ను తీసుకురండి. గ్యాస్ పొయ్యి పిడిని తిప్పండి. మీరు ఏమి గమనిస్తారు?

పొచ్చరిక: గ్యాస్ పొయ్యిని మీరంతట మీరే ఉపయోగించవద్దు. మీ తల్లిదండ్రులను సహాయం చేయమని అడగండి.

గ్యాస్ వేగంగా మండి ఉష్టం మరియు కాంతిని ఉత్పత్తి చేస్తుందని మనం తెలుసుకుంటాం. ఇటువంటి దహనాన్ని శీఫ్తు దహనం అంటారు.

ఫాస్పురన్ వంటి పదార్థాలు గది ఉష్టోగ్రత వద్ద గాలిలో మండుతాయి.

ఒక పదార్థం ఏ ప్రత్యేకమైన కారణం లేకుండానే స్వతపోగా జ్యోలతో మండుటను స్వతఃసిద్ధ దహనం అంటాం.

Spontaneous combustion of coal dust has resulted in many disastrous fires in coal mines. Spontaneous forest fires are sometimes due to the heat of the sun or due to lightning strike. However, most forest fires are due to the carelessness of human beings. It is important to remember that the campfires must be completely extinguished before leaving a forest after a picnic, or a visit.

We generally have fireworks on festival days. When a cracker is ignited, a sudden reaction takes place with the evolution of heat, light and sound. A large amount of gas formed in the reaction is liberated. Such a reaction is called **explosion**. Explosion can also take place if pressure is applied on the cracker.

10.4 Flame

Observe an LPG flame. Can you tell the colour of the flame. What is the colour of a candle flame?

Recall your experience of burning a magnesium ribbon in Class VII. If you do not have experience of burning the remaining items in Table 10.2 you can do that now.

Table 10.2 Materials forming Flame on Burning

S.No.	Material	Forms flame	Does not form flame
1.	Candle		
2.	Magnesium		
3.	Camphor		
4.	Kerosene Stove		
5.	Charcoal		



Fig. 10.8: Colours of a candle flame and the flame of a kitchen stove



Fig. 10.9 : Flames of kerosene lamp, candle and Bunsen burner

Record your observations and mention whether on burning the material forms a flame or not.

బొగ్గు ధూళి యొక్క స్వతఃసిద్ధ దహన ఫలితంగా బొగ్గు గనులలో వినాశకరమైన మంటలు ఏర్పడతాయి. స్వతఃసిద్ధమైన కార్బిచ్యూ(అడవిలో మంటలు) కొన్నిసార్లు సూర్యుని వేడి లేదా పిడుగుపాటు కారణంగా సంభవించును. అయితే మానవుల అజాగ్రత్త కారణంగానే అడవుల్లో మంటలు ఎక్కువగా వ్యాపిస్తున్నాయి. అడవులను చూడడానికి లేదా విషారయాత్రకు వెళ్లి, తిరిగి వచ్చే ముందు ముఖ్యంగా చలిమంటను పూర్తిగా ఆర్పివేయాలని గుర్తుంచుకోండి.

మనం సాధారణంగా పండుగ రోజుల్లో బాణాసంచా కాలుస్తాం. టపాసులను కాల్చినప్పుడు, అకస్మాత్తగా చర్య జరిగి ఉప్పం, కాంతి మరియు ధ్వని విడుదలవుతాయి. ఈ చర్యలో పెద్ద మొత్తంలో వాయువులు విడుదలవుతాయి. ఇలాంటి చర్యను పేలుడు అంటారు. టపాసులపై పీడనం పెరిగినా కూడా పేలుడు జరగవచ్చు.

10.4 జ్యాల

LPG జ్యాలను పరిశీలించండి. మీరు జ్యాల రంగు ఎలా ఉందో చెప్పగలరా? కొవ్వొత్తి మంట యొక్క రంగు ఎలా ఉంటుంది?

7 వ తరగతిలో మెగ్నెషియం రిబ్బన్ని మండించిన కృత్యాన్ని మీరు గుర్తుచేసుకోండి. పట్టిక 10.2 లో మిగిలిన వస్తువులను మండించి ఉండకపోతే ఇప్పుడు మీరు వాటిని మండించండి.

పట్టిక 10.2 : వస్తువులను మండించినప్పుడు జ్యాల ఏర్పడుట



పటం 10.8 : కొవ్వొత్తి, గ్యాస్ పొయి జ్యాలల యొక్క రంగులు



పటం 10.9 : కిరోసిన్ దీపం, కొవ్వొత్తి మరియు బున్సెన్ బర్బర్ యొక్క జ్యాలలు

మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి. మందుతున్న వస్తువులు జ్యాలను ఏర్పరిచాయో లేదో పేర్కాసండి.

క్ర.సం.	వస్తువు	జ్యాల ఏర్పడును	జ్యాల ఏర్పడడు
1.	కొవ్వొత్తి		
2.	మెగ్నెషియం		
3.	కర్పూరం		
4.	కిరోసిన్ స్టవ్		
5.	బొగ్గు		

10.5 Structure of a Flame

Activity 10.5

Light a candle (***Caution : Be careful.***) Hold a 4–5 cm long thin glass tube with a pair of tongs and introduce its one end in the dark zone of a non-flickering candle flame (Fig. 10.10). Bring a lighted matchstick near the other end of the glass tube. Do you see a flame caught at this end of the glass tube after a while? If so, what is it that produces a flame? Notice that the wax near the heated wick melts quickly.



Fig. 10.10

The substances which vapourise during burning, give flames. For example, kerosene oil and molten wax rise through the wick and are vapourised during burning and form flames. Charcoal, on the other hand, does not vapourise and so does not produce a flame. In Activity 10.5, could the vapours of wax coming out of the glass tube be the cause of the flame produced?

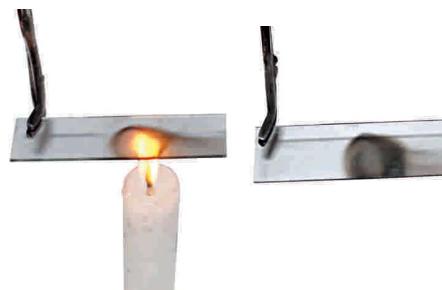


Fig. 10.11

When the candle flame is steady, introduce a clean glass plate/slides into the luminous zone of the flame (Fig. 10.11). Hold it there with a pair of tongs for about 10 seconds. Then remove it. What do you observe?

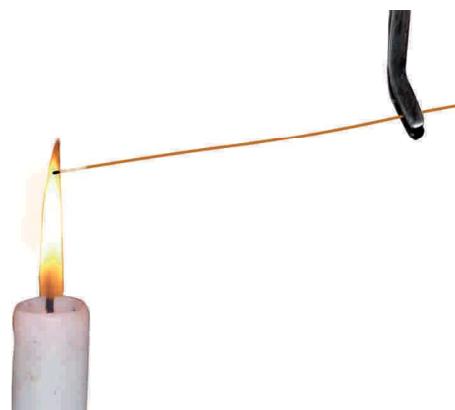


Fig. 10.12

A circular blackish ring is formed on the glass plate/slides. It indicates the deposition of unburnt carbon particles present in the luminous zone of the flame.

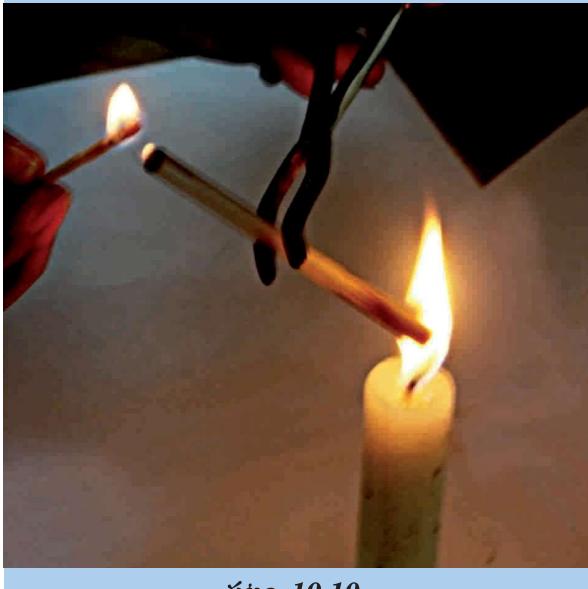
Hold a thin long copper wire just inside the non-luminous zone of flame for about 30 seconds (Fig. 10.12).

Notice that the portion of the copper wire just outside the flame gets red hot. Does it indicate that the non-luminous zone of the flame has a high

10.5 జ్యూల యొక్క నిర్వాణం

కృత్యం 10.5

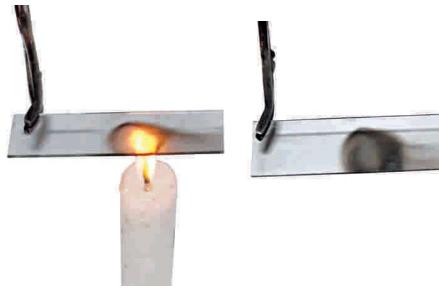
ఒక కొవ్వుత్తిని వెలిగించండి. (**పోచురిక: జాగ్రత్తగా ఉంచండి**). ఒక పట్టకారుతో 4–5 సెం.మీ పొడవైన సన్నని గాజు గొట్టన్ని పట్టుకుని, దాని ఒక కొనను రెపరెపలాడని కొవ్వుత్తి జ్యూల యొక్క చీకటి ప్రాంతంలో ఉంచండి (పటం. 10.10). గాజు గొట్టం యొక్క మరొక కొన వద్దకు వెలిగించిన అగ్నిపుల్లని తీసుకురండి. కొంతసేపటి తరువాత గాజుగొట్టం చివరన మీరు గమనించారా? గమనించి ఉంటే, జ్యూల ఎలా ఉత్పత్తి అయ్యంది? వేడిగా ఉన్న ఒత్తికి దగ్గరగా ఉన్న మైనం



పటం 10.10

త్వరగా కరగడాన్ని గమనించండి.

మందే సమయంలో ఆవిరయ్య పదార్థాలు జ్యూలను ఏర్పరుస్తాయి. ఉదాహరణకు, కిరోసిన్ మరియు కరిగిన మైనము ఒత్తి ద్వారా పైకి వెళ్లి, మందే సమయంలో ఆవిరైపోయి జ్యూలను ఏర్పరుస్తాయి. మరోవైపు, బొగ్గు ఆవిరికాదు మరియు జ్యూలను ఉత్పత్తి చేయదు. కృత్యం 10.5 లో, గాజు గొట్టము నుండి బయటకు వచ్చే మైనపు ఆవిర్లు జ్యూల ఏర్పడటానికి



కారణం కావచ్చా?

పటం 10.11

కొవ్వుత్తి జ్యూల ఫీరంగా ఉన్నప్పుడు, జ్యూల యొక్క ప్రకాశవంతమైన ప్రాంతంలో ఒక శుభ్రమైన గాజు పలక / సైడ్ ను (పటం. 10.11) ఒక పట్టకారుతో నుమారు 10 సెకన్ల పాటు ఉంచండి. తరువాత తీసివేయండి. మీరు ఏమి గమనించారు?



పటం 10.12

గాజు పలక / సైడ్ పై నల్లటి వృత్తాకార వలయం ఏర్పడుతుంది. ఇది కొవ్వుత్తి జ్యూల యొక్క ప్రకాశవంతమైన ప్రాంతంగా కూడా ఇంకా మండని కార్బన్ కణాలు ఉన్నాయని తెలియజేస్తుంది.

ఒక సన్నని పొడవాటి రాగి తీగను జ్యూల యొక్క ప్రకాశవంతంగా లేనిప్రాంతం లోపల దాదాపు 30 సెకన్ల పాటు ఉంచండి (పటం. 10.12).

జ్యూలకు వెలుపల ఉన్న రాగి తీగలోని భాగం ఎర్రగా వేడక్కడాన్ని గమనించవచ్చు. జ్యూల యొక్క ప్రకాశవంతంగా లేనిప్రాంతం అధిక ఉష్ణోగ్రతను కలిగి ఉందని ఇది

temperature? In fact, this part of the flame is the hottest part (Fig. 10.13).

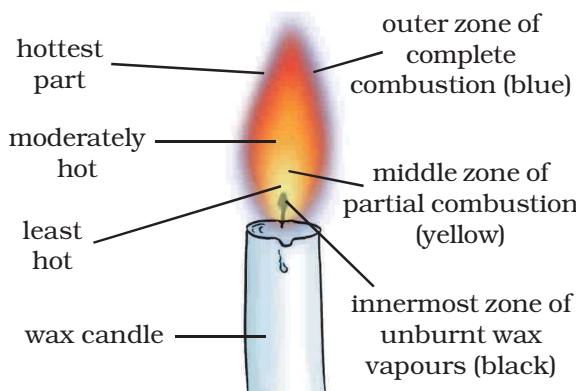


Fig. 10.13 : Different zones of candle flame

Goldsmiths blow the outermost zone of a flame with a metallic blow-pipe for melting gold and silver (Fig. 10.14). Why do they use the outermost zone of the flame?



Fig. 10.14 : Goldsmith blowing through a metallic pipe

10.6 What is a Fuel?

Recall that the sources of heat energy for domestic and industrial purposes are mainly wood, charcoal, petrol, kerosene etc. These substances are called **fuels**. A good fuel is one which is readily available. It is cheap. It burns easily in air at a moderate rate. It produces a large amount of heat. It does not leave behind any undesirable substances.

There is probably no fuel that could be considered as an **ideal fuel**. We should look for a fuel which fulfils most of the requirements for a particular use.

Fuels differ in their cost. Some fuels are cheaper than others.

Make a list of fuels familiar to you. Group them as solid, liquid and gaseous fuels as in Table 10.3.

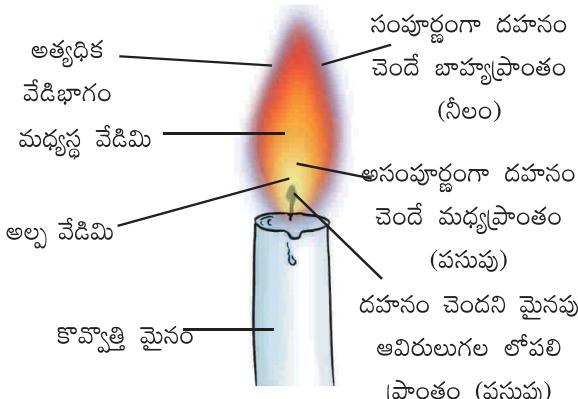
10.7 Fuel Efficiency

Suppose you were asked to boil a given quantity of water using cow dung, coal and LPG as fuel. Which fuel would you prefer? Give your reason. You may take the help of your parents. Do these three fuels produce the same amount of heat? The amount of heat energy produced on complete combustion of 1 kg of a fuel is called its **calorific value**. The calorific value of a fuel is expressed in a unit

Table 10.3 : Types of Fuels

S. No.	Solid Fuels	Liquid Fuels	Gaseous Fuels
1.	Coal	Kerosene oil	Natural gas
2.			
3.			

సూచిస్తుందా? వాస్తవానికి, జ్యాల యొక్క ఈ భాగం అధిక ఉప్పీగ్రతను కలిగి ఉంటుంది (పటం. 10.13).



పటం 10.13 కొవ్వుతీ జ్యాల లోని వివిధ ప్రాంతాలు

బంగారం మరియు వెండిని కరిగించడానికి స్వర్కారులు లోహపు ఊదుడు గొట్టంతో మంట యొక్క వెలుపలి ప్రాంతాన్ని ఊదుతారు (పటం. 10.14). వారు మంట యొక్క వెలుపలి ప్రాంతాన్ని ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?



పటం. 10.14 స్వర్కారుడు లోహపు గొట్టం తో గాలిని ఊదుట.

10.6 ఇంధనం అనగానేమి?

గృహ మరియు పరిశ్రమలలో ఉప్పురక్తి అవసరాల కొరకు ప్రథానంగా కలప, బొగ్గు, పెట్రోల్, కిరోసిన్ మొదలైన వాటిని వనరులుగా ఉపయోగిస్తామని గుర్తు తెచ్చుకోండి. ఈ పదార్థాలను ఇంధనాలు అంటారు. ఆదర్శ ఇంధనం అనేది సులభంగా లభిస్తుంది. చౌకయినది. మధ్యస్త వేగంతో మండుతుంది. అలాగే ఇది అధిక మొత్తంలో ఉప్పొన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది ఎటువంటి మలిన పదార్థాలను విడుదల చేయదు.

వాస్తవానికి ఏ ఇంధనం కూడా ఆదర్శ ఇంధనంగా పరిగణించబడదు. ఇంధనాన్ని ఎంచుకునేటప్పుడు మన అవసరానికి ఏ ఇంధనం సరిపోతుంది అనేదాన్ని పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.

ఇంధనాలు వేర్చేరు ధరల్లో లభిస్తాయి. కొన్ని ఇంధనాలు ఇతర ఇంధనాల కంటే చౌకగా ఉంటాయి.

మీకు తెలిసిన ఇలాంటి ఇంధనాల యొక్క జాబితాను తయారుచేయండి. పట్టిక 10.3లో చూపినట్లుగా వాటిని ఘన, ద్రవ మరియు వాయు ఇంధనాలుగా విభజించండి.

10.7 ఇంధన రక్షణ

అవు పేద, బొగ్గు మరియు డ్రవీకృత ఇంధన వాయువు (LPG) లని ఇంధనంగా ఉపయోగించి కొంత నీటిని మరిగించమని మిమ్మల్ని అడిగారనుకోండి. మీరు ఏ ఇంధనాన్ని ఎంచుకుంటారు? దానికి గల కారణం తెలుపండి. దీనికోసం మీరు మీ తల్లిదండ్రుల సహాయం తీసుకోవచ్చు. ఈ మూడు ఇంధనాలు ఒకే మొత్తంలో ఉప్పొన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయా? 1 కిలోగ్రాము ఇంధనం పూర్తిగా దహనం చెందడం వల్ల ఉత్పత్తి అయ్యే ఉప్పరాశిని ఆ ఇంధనం యొక్క కెలోరిఫిక్ విలువ అంటాం.

పట్టిక 10.3: ఇంధనాల రకాలు

క్ర.సం.	ఘన ఇంధనాలు	ద్రవ ఇంధనాలు	వాయు ఇంధనాలు
1.	బొగ్గు	కిరోసిన్	సహజ వాయువు
2.			
3.			

called **kilojoule per kg** (kJ/kg). Calorific values of some fuels are given in Table 10.4.

Table 10.4 : Calorific Values of different Fuels

Fuel	Calorific Value (kJ/kg)
Cow dung cake	6000-8000
Wood	17000-22000
Coal	25000-33000
Petrol	45000
Kerosene	45000
Diesel	45000
Methane	50000
CNG	50000
LPG	55000
Biogas	35000-40000
Hydrogen	150000

Burning of Fuels Leads to Harmful Products

The increasing fuel consumption has harmful effects on the environment.

1. Carbon fuels like wood, coal, petroleum release unburnt carbon

For centuries, wood was used as domestic and industrial fuel. But now it has been replaced by coal and other fuels like LPG. In many rural parts of our country, people still use wood as a fuel because of its easy availability and low cost. However, burning of wood gives a lot of smoke which is very harmful for human beings. It causes respiratory problem. Also, trees provide us with useful substances which are lost when wood is used as fuel. Moreover cutting of trees leads to **deforestation** which is quite harmful to the environment, as you learnt in Class VII.

particles. These fine particles are dangerous pollutants causing respiratory diseases, such as asthma.

2. Incomplete combustion of these fuels gives carbon monoxide gas. It is a very poisonous gas. It is dangerous to burn coal in a closed room. The carbon monoxide gas produced can kill persons sleeping in that room.

Oh! So, that is why we are advised never to sleep in a room with burning or smouldering coal fire in it.



3. Combustion of most fuels releases carbon dioxide in the environment. Increased concentration of carbon dioxide in the air is believed to cause **global warming**.

Global warming is the rise in temperature of the atmosphere of the earth. This results, among other things, in the melting of polar glaciers, which leads to a rise in the sea level, causing floods in the coastal areas. Low lying coastal areas may even be permanently submerged under water.

4. Burning of coal and diesel releases sulphur dioxide gas. It is an extremely suffocating and corrosive gas. Moreover, petrol engines give off gaseous oxides of nitrogen. Oxides of sulphur and nitrogen dissolve in rain water and form acids. Such rain is called **acid rain**. It is very harmful for crops, buildings and soil. You have already learnt about it in Class VII.

The use of diesel and petrol as fuels in automobiles is being replaced by CNG (Compressed Natural Gas), because CNG produces the harmful products in very small amounts. CNG is a cleaner fuel.

ఇంధనం యొక్క కెలోరిఫిక్ విలువను కిలోజోల్ / కిలోగ్రాము (kJ/kg) అనే ప్రమాణాలలో వ్యక్తపరుస్తారు. కొన్ని ఇంధనాల కెలోరిఫిక్ విలువలు పట్టిక 10.4లో ఇవ్వబడ్డాయి.

పట్టిక: 10.4: వివిధ ఇంధనాల కెలోరిఫిక్ విలువలు

ఇంధనం	కెలోరిఫిక్ విలువ (kJ/kg)
ఆవు పేడతో చేసిన పిడక	6000-8000
చెక్క	17000-22000
బొగ్గు	25000-33000
పెట్రోలు	45000
కిరోసిన్	45000
డీజిల్	45000
మీథిన్	50000
సంపీడ్య సహజవాయివు (CNG)	50000
ద్రవీకృత ఇంధన వాయివు (LPG)	55000
బియోగ్యాస్	35000-40000
ప్లాష్ట్రోజన్	150000

ఇంధనాలను మండించడం వల్ల హోనికరమైన పదార్థాలు ఉత్పన్నమవుతాయి

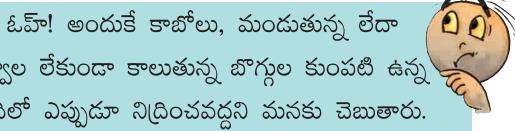
పెరుగుతున్న ఇంధన వినియోగం పర్యావరణంపై హోనికరమైన ప్రభావాలను చూపుతుంది.

1. చెక్క, బొగ్గు, పెట్రోలియం వంటి ఇంధనాలు మండని కర్పున రేణువులను విడుదల చేస్తాయి. ఈ ప్రమాదకర సూక్ష్మ

శతాభ్యాలుగా, గృహా, పొరిక్రామిక అవసరాలకు ఇంధనంగా కలప ఉపయోగపడుతున్నది. కానీ ఇప్పుడు దాని స్థానంలో బొగ్గు మరియు ద్రవీకృత ఇంధన వాయివు (LPG) వంటి ఇతర ఇంధనాలను ఉపయోగిస్తున్నారు. కలప సులభంగా, తక్కువ ధరకు లభించుట వలన మన దేశంలోనే అనేక గ్రామీణ ప్రాంతాల్లో, ప్రజలు జప్పటికే కలపను ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తున్నారు. అయితే, కలపను మండించడం వల్ల చాలా ఎక్కువ పొగ వస్తుంది, ఇది మానవులకు చాలా హోనికరం. అలాగే శ్వాసకోశ సమస్యలను కూడా కలిగిస్తుంది. కలపను ఇంధనంగా ఉపయోగించినట్లయితే చెట్ల నుండి లభించే ఉపయోగకరమైన పదార్థాలను మనం నష్టపోతాం. అంతేకాకుండా, మీరు 7వ తరగతిలో చదువు కున్నట్లుగా చెట్లను నరికి వేయడం అదవులు తగ్గి పోవడానికి కారణమౌతుంది. ఇది పర్యావరణానికి చాలా హోనికరం.

కాలుఘ్య కారక రేణువులు ఆస్తమా వంటి శ్వాసకోశ వ్యాధులకు కారణమవుతాయి.

2. ఈ ఇంధనాల అసంపూర్ణ దహనం వల్ల కార్బన్ మోనాక్షైడ్ వాయివు విడుదలగును. ఇది చాలా విషపూరితమైన వాయివు. మూసి ఉన్న గదిలో బొగ్గును మండించడం ప్రమాదకరం. ఇలా ఉత్పత్తి అయిన కార్బన్ మోనాక్షైడ్ వాయివు వలన ఆ గదిలో నిదిస్తున్న వ్యక్తులు చనిపోవడం జరుగుతుంది.



3. చాలా ఇంధనాలు దహనం చెందినపుడు వాతావరణంలో కార్బన్ దయాక్షైడ్ ను విడుదల చేస్తాయి. గాలిలో కార్బన్ దయాక్షైడ్ గాఢత పెరగడం భూతాపం నకు కారణమవుతుంది.

భూతాపం అనేది భూ వాతావరణ ఉప్పోగ్రతను పెంచుతుంది. దీని ఫలితంగా, ధృవ ప్రాంతంలోని హిమానీసదాలు కరిగిపోతాయి, ఇంకా ఇతర ప్రభావాలను కూడా కలిగిస్తుంది, ఇది సముద్రపు మట్టం పెరగడానికి దారితీస్తుంది, ఇంకా సముద్రతీర ప్రాంతాలలో వరదలకు కూడా కారణమవుతుంది. లోతట్టు తీర ప్రాంతాలు శాశ్వతంగా నీటిలో మనిపోవచ్చు.

4. బొగ్గు మరియు డీజిల్ లను మండించడం వల్ల సల్వర్ దయాక్షైడ్ వాయివు విడుదల అవుతుంది. ఇది అధికంగా క్లోయిము కలిగించే మరియు ఊపిరి సలహనీయాలు వాయివు. ఇంకా, పెట్రోల్ ఇంజన్లు నైట్రోజన్ వాయివు యొక్క ఆక్షైడ్ ను కూడా విడుదల చేస్తాయి. సల్వర్ మరియు నైట్రోజన్ ఆక్షైడ్ వర్షపు నీటిలో కరిగి ఆమ్లాలను ఏర్పరుస్తాయి. అలాంటి వర్షాన్ని ఆమ్ల వర్షం అంటారు. ఇది పంటలు, భవనాలు మరియు నేలకు చాలా హోనికరం. మీరు ఈ విషయాన్ని 7వ తరగతిలో నేర్చుకున్నారు కదా.

సంపీడ్య సహజవాయివు హోనికరమైన ఉత్పన్నాలను చాలా తక్కువ మోతాదులో ఉత్పత్తి చేయడం వలన వాహనాలలో ఇంధనంగా డీజిల్ మరియు పెట్రోలు స్థానంలో దీన్ని ఉపయోగిస్తున్నారు. CNG ఒక స్వచ్ఛ ఇంధనం.

KEYWORDS

- ACID RAIN**
- CALORIFIC VALUE**
- COMBUSTION**
- DEFORESTATION**
- EXPLOSION**
- FLAME**
- FIRE EXTINGUISHER**
- FUEL**
- FUEL EFFICIENCY**
- GLOBAL WARMING**
- IDEAL FUEL**
- IGNITION TEMPERATURE**
- INFLAMMABLE SUBSTANCES**

WHAT YOU HAVE LEARNT

- ⦿ The substances which burn in air are called combustible.
- ⦿ Oxygen (in air) is essential for combustion.
- ⦿ During the process of combustion, heat and light are given out.
- ⦿ Ignition temperature is the lowest temperature at which a combustible substance catches fire.
- ⦿ Inflammable substances have very low ignition temperature.
- ⦿ Fire can be controlled by removing one or more requirements essential for producing fire.
- ⦿ Water is commonly used to control fires.
- ⦿ Water cannot be used to control fires involving electrical equipment or oils.
- ⦿ There are various types of combustions such as rapid combustion, spontaneous combustion, explosion, etc.
- ⦿ There are three different zones of a flame - dark zone, luminous zone and non-luminous zone.
- ⦿ An ideal fuel is cheap, readily available, readily combustible and easy to transport. It has high calorific value. It does not produce gases or residues that pollute the environment.
- ⦿ Fuels differ in their efficiency and cost.
- ⦿ Fuel efficiency is expressed in terms of its calorific value which is expressed in units of kilojoule per kg.
- ⦿ Unburnt carbon particles in air are dangerous pollutants causing respiratory problems.
- ⦿ Incomplete combustion of a fuel gives poisonous carbon monoxide gas.
- ⦿ Increased percentage of carbon dioxide in air has been linked to global warming.
- ⦿ Oxides of sulphur and nitrogen produced by the burning of coal, diesel and petrol cause acid rain which is harmful for crops, buildings and soil.

కీలక పదాలు

- ఆమ్ల వర్షం
- కెలోరిఫిక్ విలువ
- దహనం
- అదవులను నరికివేయుట
- ప్రేలుడు
- జ్వల
- మంటలను ఆర్పే సాధనం
- ఇంధనం
- ఇంధన దక్కత
- భూతాపము
- అదర్చ ఇంధనం
- జ్వలన ఉప్పొగ్రత
- మండే పదార్థాలు

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- ⇒ గాలిలో మండే పదార్థాలను దహనశీలి పదార్థాలు అంటారు.
- ⇒ దహనానికి ఆక్షిజన్ (గాలిలో) అవసరం.
- ⇒ దహన ప్రక్రియలో, ఉష్ణం మరియు కాంతి విడుదలవుతాయి.
- ⇒ ఒక దహనశీలి పదార్థం ఏ కనిష్ట ఉప్పొగ్రత వద్ద మండుతుందో దానిని ఆ పదార్థ జ్వలన ఉప్పొగ్రత అంటారు.
- ⇒ దహనశీలి పదార్థాలు చాలా తక్కువ జ్వలన ఉప్పొగ్రతను కలిగి ఉంటాయి.
- ⇒ పదార్థం మండడానికి అవసరమైన కారకాలలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ కారకాలను తొలగించడం ద్వారా మంటను నియంత్రించవచ్చు.
- ⇒ సాధారణంగా మంటలను ఆర్పదానికి నీటిని ఉపయోగిస్తారు.
- ⇒ విద్యుత్ పరికరాలు లేదా నూనె వంటి పదార్థాలు మండుతున్నప్పుడు వాటిని ఆర్పదానికి నీరు పనికిరాదు.
- ⇒ దహనం పలు రకాలుగా ఉంటుంది. అవి: శీప్రు దహనం, స్వతసిధ్ధ దహనం, ప్రేలుడు మొదలైనవి.
- ⇒ జ్వలలో మూడు రకాలైన ప్రాంతాలు ఉంటాయి. అవి చీకటి ప్రాంతము, ప్రకాశవంతమైన ప్రాంతం, ప్రకాశవంతం కాని ప్రాంతం
- ⇒ ఆదర్చ ఇంధనానికి అందుబాటు ధర, ఇంధన లబ్ధుత, త్వరగా దహనం చెందగలగడం, రవాణా చేయుట సౌలభ్యం, ఇంధన దక్కత వంటి గుణాలు ఉంటాయి. ఇది అధిక కెలోరిఫిక్ విలువను కలిగి ఉంటుంది. ఇది పర్యావరణాన్ని కలుపితం చేసే వాయువులను కాని, అవశేషాలుకాని ఉత్పత్తి చేయదు.
- ⇒ వేరు వేరు ఇంధనాలకు వేరువేరు ఇంధన దక్కతలు, ధరలు ఉంటాయి
- ⇒ ఇంధన దక్కతను వాటి కెలోరిఫిక్ విలువ ద్వారా, కిలోజోలు/ కిలో గ్రాము ప్రమాణాలలో తెలియజేస్తారు
- ⇒ గాలిలో ఉండే ఘ్రాతిగా మండని కార్బన్ రేణువులు ప్రమాదకరమైన కాలుష్య కారకాలు. ఇవి శ్వాసకోశ సమస్యలను కలుగజేస్తాయి.
- ⇒ ఇంధనపు అసంపూర్ణ దహనం వల్ల విషఘారితమైన కార్బన్ మొనాక్షేప్ విడుదలవుతుంది.
- ⇒ గాలిలో కార్బన్ దయాక్షేప్ శాతం పెరుగుదల భూతాపానికి కారణం అవుతుంది.
- ⇒ బొగ్గు, డీజిల్ మరియు పెల్టోలు వంటి ఇంధనాలు మండినప్పుడు విడుదలయ్యే సల్వర్ మరియు సైటోజన్ యొక్క ఆక్షేప్ ఆమ్ల వర్షాలకు కారణమవుతాయి. ఇవి పంటలకు, భవనాలకు, నేలకూ హోనికరం.

Exercises

1. List conditions under which combustion can take place.
2. Fill in the blanks.
 - (a) Burning of wood and coal causes _____ of air.
 - (b) A liquid fuel, used in homes is _____.
 - (c) Fuel must be heated to its _____ before it starts burning.
 - (d) Fire produced by oil cannot be controlled by _____.
3. Explain how the use of CNG in automobiles has reduced pollution in our cities.
4. Compare LPG and wood as fuels.
5. Give reasons.
 - (a) Water is not used to control fires involving electrical equipment.
 - (b) LPG is a better domestic fuel than wood.
 - (c) Paper by itself catches fire easily whereas a piece of paper wrapped around an aluminium pipe does not.
6. Make a labelled diagram of a candle flame.
7. Name the unit in which the calorific value of a fuel is expressed.
8. Explain how CO_2 is able to control fires.
9. It is difficult to burn a heap of green leaves but dry leaves catch fire easily. Explain.
10. Which zone of a flame does a goldsmith use for melting gold and silver and why?
11. In an experiment 4.5 kg of a fuel was completely burnt. The heat produced was measured to be 180,000 kJ. Calculate the calorific value of the fuel.
12. Can the process of rusting be called combustion? Discuss.
13. Abida and Ramesh were doing an experiment in which water was to be heated in a beaker. Abida kept the beaker near the wick in the yellow part of the candle flame. Ramesh kept the beaker in the outermost part of the flame. Whose water will get heated in a shorter time?

అభ్యాసాలు

1. ఏ కారకాల వల్ల దహనం జరుగుతుందో జాబితా తయారు చేయండి.
2. ఖాళీలను పూరించండి.
 - (ఎ) కలప మరియు బొగ్గును కాల్చడం వలన గాలి లో _____ విడుదలవుతుంది.
 - (బి) గృహాలలో ఉపయోగించే ద్రవ ఇంధనం _____.
 - (సి) ఇంధనాన్ని మండించుటకు దానిని ముందుగా _____ కి వేడి చేయాలి.
 - (డి) చమురు వల్ల ఏర్పడిన మంటలను _____ ద్వారా నియంత్రించలేము.
3. వాహనాలలో CNG వినియోగం మన నగరాలలోని కాలుప్యాన్ని ఎలా తగ్గించిందో వివరించండి.
4. ఇంధనాలుగా LPG మరియు కలపలను ఒకదానితో ఒకటి పోల్చండి.
5. కారణాలు తెల్పండి.
 - (ఎ) విద్యుత్ పరికరాలకు సంబంధించిన మంటలను నియంత్రించడానికి నీరు ఉపయోగించరాడు.
 - (బి) కలప కంటే LPG మెరుగైన గృహ ఇంధనం.
 - (సి) కాగితానికి సులభంగా మంట అంటుకుంటుంది, కానీ అల్యూమినియం గొట్టం చుట్టూ చుట్టుబడిన కాగితపు ముక్క సులభంగా మంటనంటుకోదు.
6. కొవ్వొత్తి జ్ఞాల యొక్క పటం గీసి భాగాలను గుర్తించండి?
7. ఇంధనం కెలోరిఫిక్ విలువ యొక్క ప్రమాణం ఏమిటి?
8. CO_2 మంటలను ఎలా నియంత్రించగలదో వివరించండి.
9. పచ్చని ఆకుల కుప్పను మండించడం కష్టం, కానీ ఎండిన ఆకులను సులభంగా మండించవచ్చు. వివరించండి.
10. స్వార్జకారుడు బంగారం మరియు వెండిని కరిగించడానికి జ్ఞాల యొక్క ఏ ప్రాంతాన్ని ఉపయోగిస్తాడు, ఎందువల్ల?
11. ఒక ప్రయోగంలో 4.5 కిలోగ్రాముల ఇంధనం పూర్తిగా మండినప్పుడు ఉత్పత్తి అయిన ఉపాస్కాన్ని 180,000 kJ.గా కొలిచారు. అయిన ఇంధనం యొక్క కెలోరిఫిక్ విలువను లెక్కించండి.
12. తుప్పు పట్టే ప్రక్రియను దహనం అని పిలవవచ్చా? చర్చించండి.
13. అభిదా మరియు రమేష్ లు ఒక బీకర్లో నీటిని వేడి చేసే ప్రయోగం చేస్తున్నారు. అభిదా కొవ్వొత్తి మంటలోని పసుపు భాగంలో వత్తి దగ్గర బీకర్ ఉంచింది. రమేష్ బీకర్ ను మంటకు వెలుపలి భాగంలో ఉంచాడు. ఎవరి నీరు త్వరగా వేడెక్కుతుంది?

Extended Learning — Activities and Projects

1. Survey the availability of various fuels in your locality. Find out their cost per kg and prepare a tabular chart showing how many kJ of various fuels you can get for every rupee.
2. Find out the number, type and location of fire extinguishers available in your school, nearby shops and factories. Write a brief report about the preparedness of these establishments to fight fire.
3. Survey 100 houses in your area. Find the percentage of households using LPG, kerosene, wood and cattle dung as fuel.
4. Talk to people who use LPG at home. Find out what precautions they take in using LPG.
5. Make a model of a fire extinguisher. Place a short candle and a slightly taller candle in a small dish filled with baking soda. Place the dish at the bottom of a large bowl. Light both the candles. Then pour vinegar into the dish of baking soda. Take care. Do not pour vinegar on the candles. Observe the foaming reaction. What happens to the candles? Why? In what order?

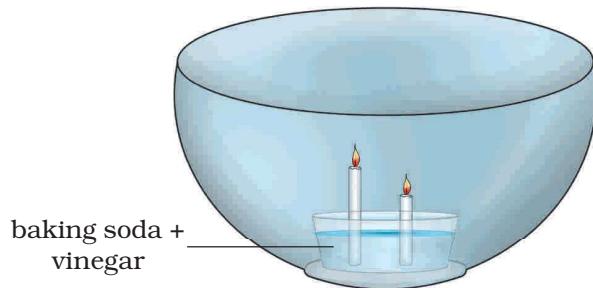


Fig. 10.15

For more information, visit:

- www.newton.dep.anl.gov/askasci/chem03/chem03767.htm
- <http://en.wikipedia.org/wiki/combustion>

అభ్యసన కొనసాగింపు - కృత్యాలు ప్రాజెక్టు

- మీ ప్రాంతంలో వివిధ ఇంధనాల లభ్యతను సర్వే చేయండి. కిలోగ్రాముకు వాటి ధరను కనుగొని, మీరు ప్రతి రూపాయికి ఎన్ని కిలోలను పొందవచ్చే తెలిపే పద్ధికను తయారు చేయండి.
- మీ పారశాల, సమీప దుకాణాలు మరియు ఫ్యాక్టరీలలో అందుబాటులో ఉన్న అగ్నిమాపక పరికరాల సంఖ్య, రకం మరియు వాటి స్థానాన్ని తెలుసుకోండి. మంటలను ఆర్పానికి ఈ సంస్థల యొక్క సంసిద్ధత గురించి సంక్లిష్ట నివేదికను త్రాయండి.
- మీ ప్రాంతంలో ఉన్న 100 ఇళ్ళను సర్వే చేయండి. LPG, కిలోసిన్, కలప మరియు పశువుల పేదను ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తున్న గృహాల శాతాన్ని కనుగొనండి.
- ఇంట్లో LPG వాడే వ్యక్తులతో మాటల్లాడండి. LPGని వాడటంలో వారు ఎలాంటి జాగ్రత్తలు తీసుకుంటున్నారో తెలుసుకోండి.
- మంటలను ఆచ్చే యంత్రం యొక్క నమూనాను తయారు చేయండి. బేకింగ్ సోడాతో నిండిన చిన్న పాత్రలో చిన్న కొవ్వుత్తి మరియు కొంచెం పాడవాటి కొవ్వుత్తి ఉంచండి. పెద్ద గిన్నె దిగువన చిన్న పాత్రను ఉంచండి. రెండు కొవ్వుత్తులను వెలిగించండి. అప్పుడు బేకింగ్ సోడా ఉన్న చిన్న పాత్రలో వెనిగర్ పోయాలి.. కొవ్వుత్తులపై వెనిగర్ పోయకుండా జాగ్రత్త పడండి. ఈ నురుగు ఏర్పడే చర్యను గమనించండి. కొవ్వుత్తులకు ఏమి జరుగుతుంది? ఎందుకు? ఏ క్రమంలో?

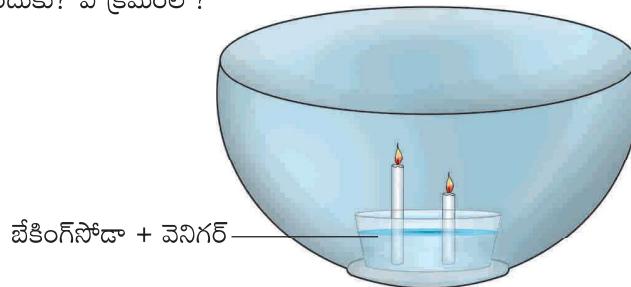


Fig. 10.15

మరింత సమాచారం కొరకు కింది వెబ్‌సైట్ సంప్రదించండి:

- www.newton.dep.anl.gov/askasci/chem03/chem03767.htm
- <http://en.wikipedia.org/wiki/combustion>