باب

6 احتراق اور لو

ہم گھروں میں،صنعتوں میں اور موٹر گاڑیوں کو چلانے کے لیے مختلف قسم کے ایندھنوں کا استعمال کرتے ہیں۔ کیا آپ گھروں میں استعمال ہونے والے کچھ ایندھنوں کے نام بتا سکتے ہیں؟ تجارت اور صنعتوں میں استعمال ہونے والے کچھ ایندھنوں کے نام بتائیے۔ موٹر گاڑیوں کو چلانے میں کون کون سے ایندھنوں کا استعمال کیا جاتا ہے؟ آپ کی فہرست میں یہ ایندھن شامل ہوسکتے ہیں۔ گوبر، لکڑی، کوئلہ، چارکول، پٹرول، ڈیزل، متکثف قدرتی گیس (CNG) وغیرہ۔

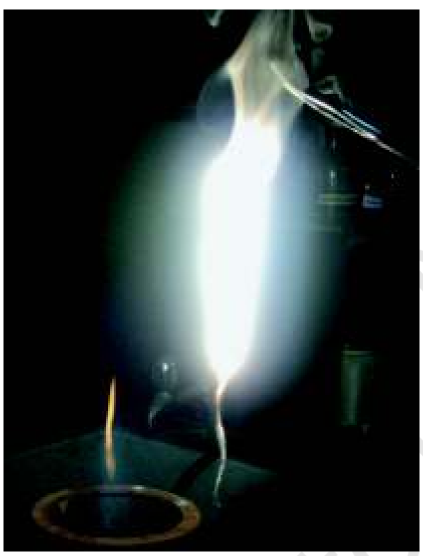
آپ موم بتی کے جلنے سے واقف ہیں۔ موم بتی کے جلنے اور کوئلہ جیسے ایندھن کے جلنے میں کیا فرق ہے؟ شاید آپ کا اندازہ درست تھا۔ موم بتی لو (flame) کے ساتھ جلتی ہے جب کہ کوئلہ نہیں۔ اسی طرح آپ کئی ایسے مادے پائیں گے جو کہ بغیر لو کے جلتے ہیں۔ آیئے، جلنے کے کیمیائی عمل اور اس دوران پیدا ہونے والی لو کی قسموں کا مطالعہ کریں۔

6.1 احتراق کیا ہے؟

ساتویں جماعت میں اس سرگرمی کو یاد کیجیے جس میں آپ نے میگنیشیم ربن کو جلایا تھا۔ ہم معلوم کر چکے ہیں کہ میگنیشیم جل کر میگنیشیم آکسائڈ بناتا ہے اور حرارت نیز روشنی بھی پیدا ہوتی ہے (شکل 6.1)۔

اسی طرح کی سرگرمی ہم لکڑی کے کوئلے (چارکول) کا ٹکڑا لے کر انجام دے سکتے ہیں۔ چارکول کے ٹکڑے کو چمٹے کی مدد سے پکڑیے اور کسی موم بتی یا بنسن برنر (Bunsen Burner) کی لو کے نزدیک لایئے۔ آپ کیا دیکھتے ہیں؟

ہم دیکھتے ہیں کہ چارکول ہوا میں جلتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ کوئلہ بھی ہوا میں جل کر کاربن ڈائی آکسائڈ، حرارت اور روشنی پیدا کرتا ہے۔



شکل 6.1 : میگنیشیم کا جلنا

وہ کیمیائی عمل جس میں کوئی شے آکسیجن سے تعامل کر کے حرارت پیدا کرتی ہے، **احتراق** (Combustion) کہلاتا ہے۔ جس شے کا احتراق ہوتا ہے وہ احتراق پذیر (combustible) شے کہلاتی ہے۔ اسے ایندھن (Fuel) بھی کہتے ہیں۔ ایندھن ٹھوس، رقیق یا گیس کی شکل میں ہوسکتا ہے۔ بعض اوقات احتراق

© NCERT not to be republished

کے دوران لو کی شکل میں یا صرف دمک (glow) کی شکل میں روشنی بھی پیدا ہوتی ہے۔

مذکورہ بالا تعاملات میں میگنیشیم اور چارکول احتراق پذیر اشیا ہیں۔

ہمیں بتایا گیا تھا کہ غذا ہمارے جسم کا ایندھن ہے

یہ صحیح ہے۔ ہمارے جسم میں غذا آکسیجن سے تعامل کر کے تحلیل ہو جاتی ہے اور حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس کے بارے میں ہم ساتویں جماعت میں پڑھ چکے ہیں۔

عملی کام 6.1

بھوسہ، ماچس کی تیلیاں، مٹی کا تیل، کاغذ، لوہے کی کیلیں، پتھر کے ٹکڑے، شیشہ وغیرہ اشیا جمع کیجیے۔ اپنے استاد کی نگہداشت میں ان اشیا کو ایک ایک کر کے جلائیے۔ اگر شے جلتی ہے تو اس کی شناخت احتراق پذیر شے کے طور پر کیجیے نہیں تو اسے غیر احتراق پذیر شے کے زمرے میں رکھیے (جدول 6.1)۔

جدول 6.1 : احتراق پذیر اور غیر احتراق پذیر اشیا

شے	احتراق پذیر	غیر احتراق پذیر
لکڑی		
کاغذ		
لوہے کی کیلیں		
مٹی کا تیل		
پتھر کا ٹکڑا		
اسٹرا (بھوسہ)		
چارکول		
ماچس کی تیلیاں		
شیشہ		

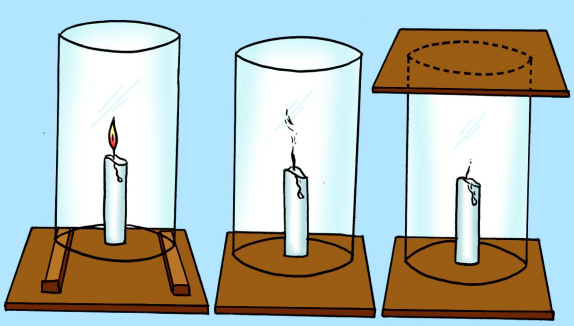
کیا آپ کچھ اور ایسی اشیا کے نام بتا سکتے ہیں جو احتراق پذیر ہیں؟ آپ انھیں جدول 6.1 میں شامل کر سکتے ہیں۔

آیئے! ان حالتوں کے بارے میں پتہ لگاتے ہیں جن کے تحت احتراق ہوتا ہے۔

عملی کام 6.2

(احتیاط : جلتی ہوئی موم بتی کو پکڑتے وقت محتاط رہیے)

ایک جلتی ہوئی موم بتی کو میز کے اوپر رکھیے۔ کانچ کی چمنی کو موم بتی کے اوپر لکڑی کے دو بلاکوں کی مدد سے اس طرح رکھیے کہ



شکل 6.2 : تجربہ یہ ظاہر کرتا ھے کہ جلنے کے لیے ہوا ضروری ھے

کیجیے کہ لو میں کیا تبدیلی آتی ہے۔ اب لکڑی کے بلاک ہٹا کر چمنی کو میز پر رکھ دیجیے (شکل 6.2 (b))۔ لو کا دوبارہ مشاہدہ کیجیے۔ آخر میں ایک کانچ کی پلیٹ چمنی کے اوپر رکھ دیجیے (شکل 6.2 (c))۔ لو کو پھر دیکھیے۔ تینوں حالتوں میں کیا فرق واقع ہوتا ہے؟ کیا لو ٹمٹماتی ہوئی بجھ جاتی ہے؟ کیا یہ ٹمٹماتے ہوئے دھواں پیدا کرتی ہے۔ کیا یہ متاثر ہوئے بغیر جلتی رہتی ہے۔ کیا آپ جلنے کے عمل میں ہوا کے کردار کے بارے میں کچھ نتیجہ نکال سکتے ہیں؟

ہم دیکھتے ہیں کہ احتراق کے لیے ہوا ضروری ہے حالت (a) میں موم بتی اس وقت تک آزادانہ طور پر جلتی رہتی ہے جب تک کہ ہوا چمنی میں نیچے کی جانب سے داخل ہوسکتی ہے۔ (b) جب چمنی میں ہوا نیچے سے داخل ہونا بند ہوجاتی ہے تو لو ٹمٹمانے لگتی ہے۔ حالت (c) میں لو بجھ جاتی ہے کیوں کہ اسے ہوا فراہم نہیں ہو پاتی۔

ہم نے پڑھا ہے کہ سورج حرارت اور روشنی خود پیدا کرتا ہے۔ کیا یہ بھی ایک قسم کا احتراق ہی ہے؟

سورج میں حرارت اور روشنی نیوکلیائی تعاملات کے ذریعہ پیدا ہوتی ہے۔ آپ اس کے بارے میں اعلیٰ جماعتوں میں پڑھیں گے۔

عملی کام 6.3

جلتی ہوئی لکڑی یا چارکول کا جلتا ہوا ٹکڑا لوہے کی پلیٹ یا توے پر رکھیے۔ اسے کانچ کی جار یا شفاف پلاسٹک جار سے ڈھک دیجیے۔ دیکھیے، کیا ہوتا ہے؟ کیا کچھ دیر کے بعد چارکول کے ٹکڑے کا جلنا بند ہوجاتا ہے؟ کیا آپ سوچ سکتے ہیں کہ یہ جلنا بند کیوں ہوجاتا ہے؟

آپ نے سنا ہوگا کہ جب کسی شخص کے کپڑوں میں آگ لگ جاتی ہے تو اس صورت میں اس شخص کو کمبل سے ڈھک دیتے ہیں تاکہ آگ بجھ جائے (شکل 6.3)۔ کیا آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

شکل 6.3 : کمبل میں لپٹا ہوا شخص جس کے کپڑوں نے آگ پکڑ لی تھی

اب اپنے کچھ تجربات کو یاد کیجیے۔

کیا ماچس کی تیلی خود بخود جل جاتی ہے؟ یہ کس طرح جلتی ہے؟

آپ کو کاغذ کے ٹکڑے کو جلانے کا تجربہ ضرور ہوگا۔ جب جلتی ہوئی ماچس کی تیلی کو اس کے نزدیک لاتے ہیں تو کیا یہ جلنے لگتا ہے؟

کیا آپ لکڑی کے ٹکڑے کو، جلتی ہوئی ماچس کی تیلی کے قریب لا کر جلا سکتے ہیں؟ لکڑی یا کوئلہ کو جلانے کے لیے آپ کو کاغذ یا مٹی کے تیل کا استعمال کیوں کرنا پڑتا ہے؟

کیا آپ نے جنگل میں لگنے والی آگ کے بارے میں سنا ہے؟

کیا ان تجربات سے آپ کو یہ بات معلوم ہوتی ہے کہ مختلف اشیا مختلف درجۂ حرارت پر آگ پکڑتی ہیں؟

وہ کم سے کم درجۂ حرارت جس پر کوئی شے آگ پکڑ لیتی ہے اس کا **احتراقی درجۂ حرارت** (Ignition Temperature) کہلاتا ہے۔

© NCERT not to be republished

گرمی کے موسم میں بہت زیادہ گرمی کی وجہ سے کچھ جگہوں پر سوکھی گھاس آگ پکڑ لیتی ہے۔ گھاس سے یہ آگ درختوں تک پھیل جاتی ہے اور بہت جلد پورا جنگل اس آگ کی زد میں آجاتا ہے (شکل 6.4)۔ اس قسم کی آگ پر قابو پانا بہت مشکل ہوجاتا ہے۔

شکل 6.4 : جنگل کی آگ

کیا اب آپ بتا سکتے ہیں کہ کمرہ کے درجۂ حرارت پر ماچس کی تیلی خود بخود آگ کیوں نہیں پکڑتی ہے؟ ماچس کی تیلی، ماچس کی ڈبیہ کے پہلو سے رگڑنے پر ہی کیوں جلتی ہے؟

ماچس کی تاریخ بہت قدیم ہے۔ پانچ ہزار سال قبل قدیم مصر میں گندھک میں ڈبوئے گئے چیڑ کی لکڑی کے چھوٹے ٹکڑوں کا استعمال ماچس کے طور پر کیا جاتا تھا۔ موجودہ ماچس تقریباً دو سو سال پہلے وجود میں آئی۔

اینٹی منی ٹرائی سلفائڈ، پوٹاشیم کلوریٹ اور سفید فاسفورس کے آمیزہ کو گوند اور اسٹارچ کے ساتھ ملا کر مناسب لکڑی سے بنی ماچس کی تیلی کے سرے پر لگایا جاتا تھا۔ جب اسے کسی کھردری سطح سے رگڑتے تو رگڑ کی حرارت سے سفید فاسفورس جلنے لگتا تھا۔ اس سے ماچس کی تیلی جلنے لگتی تھی۔ تاہم سفید فاسفورس ماچس کی صنعت میں کام کرنے والوں اور ماچس کا استعمال کرنے والوں دونوں کے لیے خطرناک ثابت ہوا۔

آج کل سیفٹی ماچس کے سرے پر صرف اینٹی منی ٹرائی سلفائڈ اور پوٹاشیم کلوریٹ لگاتے ہیں۔ رگڑنے والی سطح پر کانچ پاؤڈر اور تھوڑا سا لال فاسفورس (جو کہ کم خطرناک ہے) لگاتے ہیں۔ جب ماچس کی تیلی کو کھردری سطح سے رگڑتے ہیں تو تھوڑا سا لال فاسفورس، سفید فاسفورس میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ یہ فوراً ماچس کی تیلی پر لگے پوٹاشیم کلوریٹ سے تعامل کرکے اتنی حرارت پیدا کردیتا ہے جس سے اینٹی منی ٹرائی سلفائڈ کا احتراق شروع ہوجاتا ہے۔

ہم نے دیکھا کہ احتراق پذیر شے اس وقت تک آگ نہیں پکڑسکتی جب تک کہ اس کا درجۂ حرارت اس کے احتراقی درجۂ حرارت سے کم رہتا ہے۔ کیا کبھی آپ نے کھانا پکانے والے تیل کو اس وقت آگ پکڑتے ہوئے دیکھا ہے جب تلنے والا برتن بہت دیر تک جلتے ہوئے چولہے پر رکھا رہتا ہے؟ مٹی کا تیل اور لکڑی کمرہ کے درجۂ حرارت پر خود بخود آگ نہیں پکڑتے ہیں۔ لیکن اگر مٹی کے تیل کو تھوڑا سا گرم کردیں تو وہ آگ پکڑ لیتا ہے۔ کیا اس کا احتراقی درجۂ حرارت لکڑی کے احتراقی درجۂ حرارت سے کم ہے؟

© NCERT not to be republished

کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ ہمیں مٹی کا تیل اسٹور کرتے وقت خصوصی احتیاط کی ضرورت ہے۔ مندرجہ ذیل سرگرمی سے ظاہر ہوتا ہے کہ کسی شے کے احتراق کے لیے اس کے احتراقی درجۂ حرارت کا درجۂ احتراقی تک پہنچنا ضروری ہے۔

کاغذ کی خالی پیالی کا کیا ہوتا ہے؟ پانی بھری ہوئی پیالی کا کیا ہوتا ہے؟ کیا اس پیالی کا پانی گرم ہوجاتا ہے؟

اگر ہم پیالی کو مسلسل گرم کرتے رہیں تو ہم کاغذ کی پیالی میں بھی پانی ابال سکتے ہیں۔

عملی کام 6.4

(احتیاط: جلتی ہوئی موم بتی کا استعمال کرتے وقت احتیاط سے کام لیجیے۔)

کاغذ کی دو پیالیاں تیار کیجیے۔ ان میں سے ایک پیالی میں 50 ملی لیٹر پانی لیجیے۔ دونوں پیالیوں کو علاحدہ علاحدہ موم بتیوں پر گرم کیجیے (شکل 6.5)۔ آپ کیا دیکھتے ہیں؟

شکل 6.5 : کاغذ کے کپ میں پانی گرم کرنا

کیا آپ اس مظہر کی حقیقت کے بارے میں غور کر سکتے ہیں؟ کاغذ کی پیالی کو دی گئی حرارت ایصال کے ذریعہ پانی میں منتقل ہوجاتی ہے۔ لہٰذا پانی کی موجودگی میں کاغذ احتراقی درجۂ حرارت کو حاصل نہیں کر پاتا اور اسی لیے یہ جلتا نہیں ہے۔

جن اشیا کا احتراقی درجۂ حرارت بہت کم ہوتا ہے اور جو لو کے ساتھ بآسانی آگ پکڑ لیتی ہیں **اشتعال پذیر اشیا** (Inflammable substance) کہلاتی ہیں۔ پٹرول، الکحل، رقیق شدہ، پٹرولیم گیس (LPG) وغیرہ۔ اشتعال پذیر اشیا کی مثالیں ہیں۔ کیا آپ کچھ اور اشتعال پذیر اشیا کی فہرست بنا سکتے ہیں۔

6.2 ہم آگ پر کس طرح قابو پاتے ہیں؟

آپ نے گھروں، دوکانوں یا کارخانوں میں آگ لگتے ہوئے دیکھا یا سنا ہوگا۔ اگر آپ نے اس قسم کے کسی حادثہ کو دیکھا ہے تو اس کی مختصر تفصیل اپنی کاپی میں لکھیے۔ اس تجربہ کو اپنے ہم جماعت طلبا کو بھی بتایئے۔

آپ کو فائر سروس کا ٹیلی فون نمبر معلوم ہونا چاہیے۔ اگر آپ کے گھر یا آپ کے پڑوس میں آگ لگ جائے تو سب سے پہلے فائر سروس کو مطلع کیجیے۔

یہ ضروری ہے کہ ہم سبھی کو فائر سروس کا ٹیلی فون نمبر معلوم ہونا چاہیے۔

کیا آپ کے شہر یا قصبہ میں کوئی فائر بریگیڈ (fire brigade) اسٹیشن ہے؟

جب فائر بریگیڈ آتا ہے تو یہ کیا کرتا ہے؟ یہ آگ پر پانی ڈالتا

شکل 6.6 : فائر مین (fireman) دباؤ کے ساتھ پانی پھینک کر آگ بجھاتا ھے۔

ہے (شکل 6.6)۔ پانی احتراق پذیر اشیا کو ٹھنڈا کر دیتا ہے جس سے ان کا درجۂ حرارت ان کے احتراقی درجۂ حرارت سے کم ہو جاتا ہے۔ ایسا کرنے سے آگ کا پھیلنا رک جاتا ہے۔ آبی ابخارات احتراق پذیر اشیا کو گھیر لیتے ہیں جس سے ہوا کی فراہمی بند ہو جاتی ہے اور آگ بجھ جاتی ہے۔

آپ پڑھ چکے ہیں کہ آگ جلانے کے لیے تین چیزوں کا ہونا ضروری ہے۔ کیا آپ ان ضروریات کی فہرست بنا سکتے ہیں؟

یہ ضروریات اس طرح ہیں: ایندھن، ہوا (آکسیجن کی فراہمی کے لیے) اور حرارت (ایندھن کے درجۂ حرارت کو اس کے احتراقی درجۂ حرارت سے زیادہ کرنے کے لیے)۔ ان میں سے ایک یا دو ضروریات کو ہٹا کر آگ پر قابو پایا جا سکتا ہے۔ آگ بجھانے والے کا کام ہوا کی فراہمی کو روکنا، یا ایندھن کے درجۂ حرارت کو کم کرنا یا دونوں ہو سکتے ہیں۔ غور کیجیے کہ اکثر حالات میں ایندھن کو نہیں ہٹایا جا سکتا۔ مثال کے طور پر اگر کسی عمارت میں آگ لگی ہے تو پوری عمارت ہی ایندھن ہے۔

6.3 احتراق کی قسمیں

ایک جلتی ہوئی ماچس کی تیلی یا گیس لائٹر کو باورچی خانے میں گیس اسٹو کے نزدیک لائیے۔ گیس اسٹو کی نوب (knob) کو آن کیجیے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

احتیاط : گیس اسٹو کو خود استعمال نہ کریں بلکہ اپنے والدین سے مدد لیجیے۔

ہم دیکھتے ہیں کہ گیس تیزی سے جلنے لگتی ہے تیز روشنی اور حرارت پیدا کرتی ہے۔ اس قسم کا احتراق **تیز رو احتراق** (rapid combustion) کہلاتا ہے۔

فاسفورس جیسے کچھ مادے ایسے ہیں جو کمرہ کے درجۂ حرارت پر جلنے لگتے ہیں۔

وہ احتراق جس میں کوئی شے بغیر کسی ظاہری وجہ کے اچانک لپٹوں کے ساتھ جلنے لگتی ہے **ازخود احتراق** (Spontaneous Combustion) کہلاتا ہے۔

ہم اکثر تہواروں کے موقع پر آتش بازی کرتے ہیں۔ جب پٹاخوں کو جلاتے ہیں تو اچانک ہونے والے تعامل کی وجہ سے حرارت، روشنی اور آواز پیدا ہوتی ہے۔ تعامل کے دوران بننے والی گیس بہت زیادہ مقدار میں خارج ہوتی ہے۔ اس قسم کا تعامل **دھماکہ** (explosion) کہلاتا ہے۔ پٹاخہ پر دباؤ ڈالنے سے بھی دھماکہ ہو سکتا ہے۔

© NCERT not to be republished

شکل 6.7 : آگ بجھانے والا آلہ

آگ بجھانے والی سب سے عام چیز پانی ہے۔ لیکن پانی صرف اسی وقت کارگر ہے جب لکڑی اور کاغذ جیسی چیزوں میں آگ لگی ہو۔ اگر برقی آلات میں آگ لگی ہو تو پانی بجلی کا ایصال کرسکتا ہے اور آگ بجھانے والے لوگوں کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔ تیل اور پٹرول میں لگی آگ کو بجھانے کے لیے بھی پانی موزوں نہیں ہے کیا آپ کو یاد ہے کہ پانی تیل سے بھاری ہوتا ہے؟ لہٰذا یہ تیل کے نیچے چلا جاتا ہے اور تیل اوپر جلتا رہتا ہے۔

برقی آلات اور پٹرول جیسی احتراق پذیر اشیا میں لگی آگ کو بجھانے کے لیے (CO_2) بہترین شے ہے۔ آکسیجن کے مقابلے بھاری ہونے کی وجہ سے CO_2 آگ کو ایک کمبل کی طرح لپیٹ لیتی ہے اس سے آکسیجن اور ایندھن کے درمیان رابطہ منقطع ہو جاتا ہے اور آگ پر قابو پا لیا جاتا ہے۔ CO_2 کا ایک اور فائدہ یہ بھی ہے کہ زیادہ تر معاملوں میں اس سے برقی آلات کو کوئی نقصان نہیں پہنچتا ہے۔

ہمیں کاربن ڈائی آکسائڈ کی فراہمی کہاں سے ہوتی ہے؟ اسے اونچے دباؤ پر رقیق حالت میں سلنڈروں میں بھرا جا سکتا ہے۔ ایل پی جی (LPG) سلنڈروں میں کس شکل میں ہوتی ہے؟ جب CO_2 سلنڈر سے خارج ہوتی ہے تو یہ بہت تیزی سے پھیلتی ہے اور ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ لہٰذا یہ نہ صرف آگ کو چاروں طرف سے گھیر لیتی ہے بلکہ ایندھن کے درجۂ حرارت کو بھی کم کر دیتی ہے۔ اسی لیے یہ آگ بجھانے کے لیے نہایت موزوں ہے۔ CO_2 کو حاصل کرنے کا ایک دوسرا طریقہ یہ ہے کہ سوڈیم بائی کاربونیٹ (بیکنگ سوڈا) یا پوٹاشیم بائی کاربونیٹ جیسے کیمیائی مادوں کا چھڑکاؤ کیا جائے۔ آگ کے نزدیک اِن اشیا سے بہت زیادہ کاربن ڈائی آکسائڈ گیس خارج ہوتی ہے جو آگ کو بجھا دیتی ہے۔

کوئلہ کی کانوں میں کوئلہ دھول (coal dust) کے ازخود احتراق سے کئی مرتبہ خطرناک حادثات ہو چکے ہیں۔ جنگل میں خود بخود آگ لگنے کی وجہ کبھی بہت زیادہ گرمی، تو کبھی آسمانی بجلی کا گرنا ہے۔ لیکن جنگلوں میں آگ زیادہ تر انسانوں کی لاپرواہی سے لگتی ہے۔ یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ اگر آپ جنگل میں پکنک کے لیے جاتے ہیں اور کیمپ فائر کا پروگرام کرتے ہیں تو جنگل چھوڑنے سے پہلے آگ کو اچھی طرح بجھا دینا چاہیے۔

6.4 لَو

ایل پی جی (LPG) لو کا مشاہدہ کیجیے۔ کیا آپ اس لو کا رنگ بتا سکتے ہیں؟ موم بتی کی لو کا رنگ کیسا ہوتا ہے؟

ساتویں جماعت میں میگنیشیم ربن کو جلانے کے اپنے تجربہ کو یاد کیجیے۔ اگر آپ کو جدول 6.2 کی باقی چیزوں کو جلانے کا کافی تجربہ نہیں ہے تو آپ اسے اب کر سکتے ہیں۔

اپنے مشاہدات کو درج کیجیے اور لکھیے کہ یہ اشیا لو کے ساتھ جلتی ہیں یا نہیں۔

شکل 6.8 : موم بتی کی لو اور باورچی خانہ کے اسٹو کی لو کے رنگ

شکل 6.9 : مٹی کے تیل کے لیمپ، موم بتی اور بنسین برنر کی لو

6.5 لَو کی ساخت

عملی کام 6.5

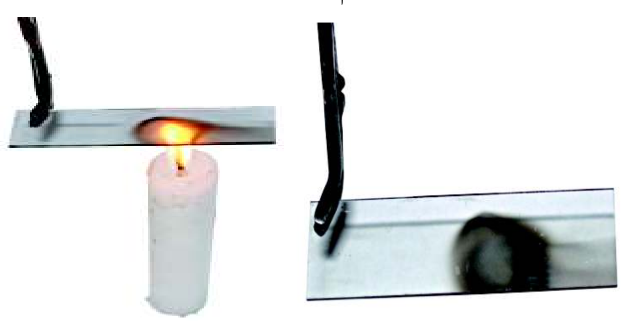
ایک موم بتی جلائیے (احتیاط کے ساتھ)۔ایک کانچ کی نلی کو سنڈاسی سے پکڑیے اور اس کا ایک سرا موم بتی کی لو کے نہ جلنے والے سیاہ خطہ میں داخل کرائیے (شکل 6.10)۔ کانچ کی نلی کے دوسرے سرے کے نزدیک ایک جلتی ہوئی ماچس کی تیلی لائیے۔کیا یہاں آپ کو لو نظر آتی ہے؟ غور کیجیے کہ گرم بتی کے پاس کا موم جلد پگھل جاتا ہے۔

شکل 6.10

جدول 6.2 : لو کے ساتھ جلنے والی اشیا

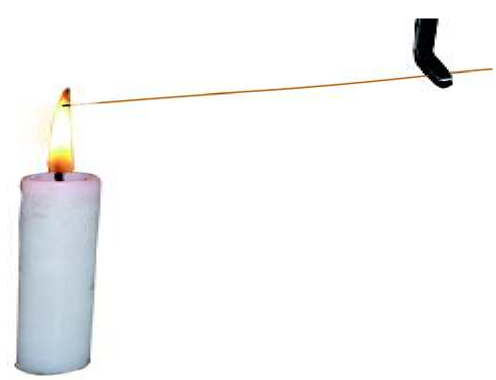
نمبر شمار	اشیا	لو کے ساتھ جلتی ہے	بغیر لو کے جلتی ہے
1۔	موم بتی		
2۔	میگنیشیم		
3۔	کافور		
4۔	مٹی کے تیل والا اسٹو		
5۔	چارکول		

وہ اشیا جو جلنے کے دوران ابخرات میں تبدیل ہو جاتی ہیں لو پیدا کرتی ہیں۔ مثال کے طور پر مٹی کا تیل اور پگھلی ہوئی موم بتی کے ساتھ ساتھ اوپر اٹھتے ہیں اور جلنے کے دوران ابخرات میں تبدیل ہوکر لو پیدا کرتے ہیں۔ اس کے برعکس چارکول بخارات میں تبدیل نہیں ہوتا اور اسی لیے لو پیدا نہیں ہوتی۔ عملی کام 6.5 میں کیا کانچ کی نلی سے باہر نکلنے والے موم کے بخارات لو کے بننے کی وجہ ہیں؟



شکل **6.11**

جب موم بتی کی لو مستحکم ہو تو ایک صاف ستھری کانچ کی پلیٹ یا سلائڈ کو لو کے منور خطہ میں داخل کیجیے (شکل 6.11)۔ اسے سنڈاسی کی مدد سے تقریباً 10 سیکنڈ تک پکڑ کر رکھیے، پھر اسے ہٹا لیجیے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟

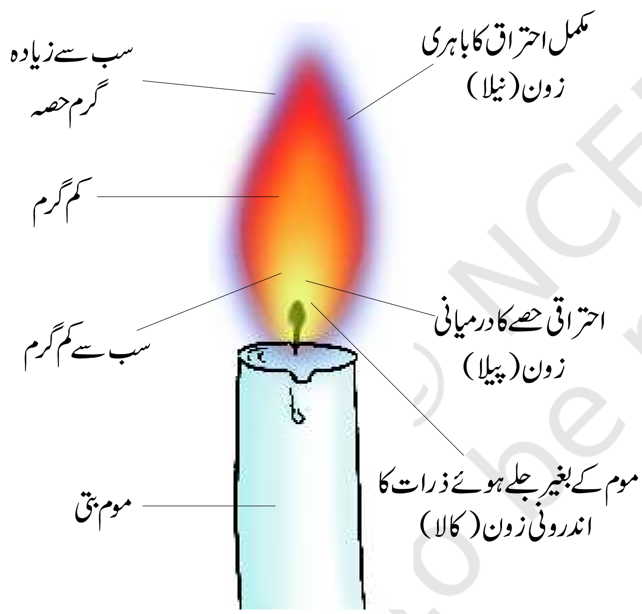


شکل **6.12**

کانچ کی پلیٹ یا سلائڈ پر گول سیاہ چھلہ بن جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ لو کے منور خطہ میں کاربن کے بغیر جلے ہوئے ذرات موجود ہوتے ہیں۔

ایک پتلے لمبے تانبے کے تار کو تقریباً 30 سیکنڈ تک لو کے اندر رکھیے (شکل 6.12)۔

غور کیجیے کہ تار کا وہ حصہ جو لو کے کچھ ہی باہر ہے، لال گرم ہو جاتا ہے۔ کیا اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ لو کے غیر منور خطہ کا درجۂ حرارت بہت زیادہ ہے؟ درحقیقت لو کا یہ حصہ سب سے زیادہ گرم ہوتا ہے۔ (شکل 6.13)۔



شکل 6.13 : موم بتی کی لو کے مختلف خطے

سونے اور چاندی کو پگھلانے کے لیے سنار دھاتی پھونکنی سے لو کے سب سے باہر والے خطہ کو سونے اور چاندی پر پھونکتے ہیں (شکل 6.14)۔ وہ لو کے سب سے باہر والے خطہ کا استعمال کیوں کرتے ہیں؟

جدول **6.3** : ایندھنوں کی قسمیں

نمبر شمار	ٹھوس ایندھن	رقیق ایندھن	گیسی ایندھن
1۔	کوئلہ	مٹی کا تیل	قدرتی گیس
2۔			
3۔			

شکل 6.14 : دھاتی پھونکنی سے پھونکتا ہوا سنار

6.6 ایندھن کیا ہے؟

یاد کیجیے کہ گھریلو اور صنعتی مقاصد کے لیے حرارتی توانائی کے ذرائع خاص طور سے لکڑی، چارکول، پٹرول، مٹی کا تیل وغیرہ ہیں۔ یہ اشیا **ایندھن** (Fuel) کہلاتی ہیں۔ ایک اچھا ایندھن وہ ہے جو آسانی سے دستیاب ہو۔ یہ سستا ہو اور ہوا میں میانہ شرح سے بآسانی جلتا ہو۔ یہ بہت زیادہ حرارت پیدا کرتا ہو۔ یہ جلنے کے بعد غیر مطلوب اشیا خارج نہ کرتا ہو۔

غالباً ایسا کوئی بھی ایندھن نہیں ہے جسے ایک **مثالی ایندھن** (ideal fuel) کہا جاسکے۔ ہمیں ایسا ایندھن تلاش کرنا چاہیے جو کسی مخصوص استعمال کی زیادہ تر ضروریات کی تکمیل کرتا ہے۔

ایندھنوں کی قیمتوں میں فرق ہوتا ہے۔ کچھ ایندھن دیگر ایندھنوں کے مقابلے کفایتی ہوتے ہیں۔

ایسے ایندھنوں کی فہرست تیار کیجیے جن سے آپ واقف ہیں۔ جدول 6.3 میں ان کی درجہ بندی ٹھوس، رقیق اور گیس ایندھن کے تحت کیجیے۔

6.7 ایندھن کی کارکردگی

اگر آپ سے کہا جائے کہ گوبر کے اپلوں، کوئلہ اور ایل پی جی (LPG) کا استعمال کرکے پانی کی ایک دی ہوئی مقدار کو ابالیے تو آپ کس ایندھن کو ترجیح دیں گے؟ اس کی وجہ بتائیے۔ آپ اپنے والدین کی مدد لے سکتے ہیں۔ کیا یہ ایندھن یکساں مقدار میں حرارت پیدا کرتے ہیں؟ کسی ایندھن کے 1 کلوگرام کے مکمل احتراق میں پیدا ہونے والی حرارتی توانائی کی مقدار اس ایندھن کی **حراری قیمت** (Calorific value) کہلاتی ہے۔ ایندھن کی حراری قیمت کو **کلو جول فی کلوگرام** (kilojoule per kg) میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

کچھ ایندھنوں کی حراری قیمت جدول 6.4 میں دی گئی ہیں۔

جدول **6.4** : مختلف ایندھنوں کی حراری قیمتیں

ایندھن	حراری قیمت کلوجول فی کلوگرام
گوبر کے اپلے	6000 - 8000
لکڑی	17000 - 22000
کوئلہ	25000 - 33000
پٹرول	45000
مٹی کا تیل	45000

© NCERT not to be republished

ڈیزل	45000
میتھین	50000
CNG	50000
LPG	55000
بایوگیس	35000 - 40000
ہائڈروجن	1,50,000

ایندھنوں کوجلانے سے نقصان دہ اشیا پیدا ہوتی ہیں

ایندھنوں کے بڑھتے ہوئے استعمال سے ماحول پر مضر اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

1۔ لکڑی، کوئلہ، پٹرولیم جیسے کاربن ایندھن بغیر جلے ہوئے کاربن کے ذرات خارج کرتے ہیں۔ یہ باریک ذرات خطرناک آلودگر(pollutants) ہیں جو دمہ (asthma) جیسی تنفّسی بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔

2۔ ان ایندھنوں کے نامکمل احتراق سے کاربن مونو آکسائڈ گیس پیدا ہوتی ہے۔ یہ بہت زیادہ زہریلی گیس ہے۔ بند کمرے میں کوئلہ جلانا خطرناک ہے۔ پیدا ہونے والی کاربن مونو آکسائڈ

> صدیوں سے لکڑی کا استعمال گھریلو اور صنعتی ایندھن کے طور پر ہورہا تھا۔ لیکن اب اس کی جگہ کوئلہ اور ایل پی جی (LPG) جیسے ایندھنوں نے لے لی ہے۔ آج بھی ہمارے ملک کے دیہی علاقوں میں بہت سے لوگ لکڑی کا استعمال ایندھن کے طور پر کررہے ہیں کیوں کہ یہ آسانی سے دستیاب ہے اور سستا بھی ہے۔ لیکن لکڑی کو جلانے سے بہت زیادہ دھواں پیدا ہوتا ہے جو انسانوں کے لیے نہایت مضر ہے۔ یہ تنفّسی بیماریوں کا سبب ہے۔ ساتھ ہی درختوں سے ہمیں کئی مفید چیزیں حاصل ہوتی ہیں جو لکڑی کو ایندھن کے طور پر استعمال کرنے کی صورت میں حاصل نہیں ہو پاتیں۔ اس کے علاوہ درختوں کی کٹائی شجر ریزی (Deforestation) کا باعث ہے جو کہ ماحول کے لیے نقصان دہ ہے جیسا کہ آپ ساتویں جماعت میں پڑھ چکے ہیں۔

گیس کمرہ میں سورہے لوگوں کی موت کا سبب بن سکتی ہے۔

> افوہ! اسی لیے ہمیں صلاح دی جاتی ہے کہ اس کمرہ میں کبھی بھی نہ سوئیں جس میں جلتے ہوئے یا سلگتے ہوئے کوئلے رکھے ہوں۔

3۔ زیادہ تر ایندھنوں کے احتراق سے ماحول میں کاربن ڈائی آکسائڈ خارج ہوتی ہے۔ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کی بہت زیادہ مقدار **عالمی گرمائش** (Global Warming) کا سبب ہے۔

> زمین کے کرہ باد کے درجۂ حرارت میں اضافہ عالمی گرمائش کہلاتا ہے۔ دیگر باتوں کے علاوہ اس کی وجہ سے قطبی گلیشیر پگھلنے لگتے ہیں جس سے سمندر کے پانی کی سطح اوپر اٹھ جاتی ہے اور ساحلی علاقے سیلاب کی زد میں آجاتے ہیں۔ ایسا بھی ممکن ہے کہ نچلے ساحلی علاقے مستقل طور پر پانی میں ڈوب جائیں۔

4۔ کوئلہ اور ڈیزل کے احتراق کے نتیجہ میں سلفر ڈائی آکسائڈ گیس پیدا ہوتی ہے۔ یہ بہت زیادہ دم گھونٹنے والی اور تاکلی گیس (Corrosive Gas) ہے۔ اس کے علاوہ پٹرول انجن سے نائٹروجن کے گیس آکسائڈ خارج ہوتے ہیں۔ نائٹروجن اور سلفر کے آکسائڈ بارش کے پانی میں گھل جاتے ہیں اور تیزاب بناتے ہیں۔ اس قسم کی بارش **تیزابی بارش** (acid rain) کہلاتی ہے۔ یہ فصلوں، عمارتوں اور مٹی کے لیے بہت نقصان دہ ہے۔ آپ اس کے بارے میں ساتویں جماعت میں پڑھ چکے ہیں۔

موٹر گاڑیوں میں ایندھن کے طور پر ڈیزل اور پٹرول کی جگہ اب سی این جی (Compressed Natural Gas-CNG) کا استعمال ہونے لگا ہے کیوں کہ سی این جی نقصان دہ مادوں کو بہت کم مقدار میں خارج کرتی ہے۔ سی این جی ایک صاف ستھرا ایندھن ہے۔

© NCERT not to be republished

کلیدی الفاظ

تیزابی بارش	(ACID RAIN)
حراری قیمت	(CALORIFIC VALUE)
احتراق	(COMBUSTION)
شجر ریزی	(DEFORESTATION)
دھاکہ	(EXPLOSION)
لو	(FLAME)
آگ بجھانے والا	(FIRE EXTINGUISHER)
ایندھن	(FUEL)
ایندھن کی کارکردگی	(FUEL EFFICIENCY)
عالمی گرمائش	(GLOBAL WARMING)
مثالی ایندھن	(IDEAL FUEL)
احتراقی درجہ حرارت	(IGNITION TEMPERATURE)
اشتعال پذیر اشیا	(INFLAMMABLE SUBSTANCES)

آپ نے کیا سیکھا

- وہ اشیا جو ہوا میں جلتی ہیں، احتراق پذیر کہلاتی ہیں۔
- احتراق کے لیے آکسیجن (ہوا میں) ضروری ہے۔
- احتراق کے عمل کے دوران روشنی اور حرارت پیدا ہوتی ہے۔
- احتراقی درجۂ حرارت وہ کم سے کم درجۂ حرارت ہے جس پر احتراق پذیر اشیا آگ پکڑ لیتی ہیں۔
- اشتعال پذیر اشیا کا احتراقی درجۂ حرارت بہت کم ہوتا ہے۔
- آگ پیدا کرنے کے لیے درکار شرائط میں سے ایک یا دو کو ہٹا کر آگ پر قابو پایا جا سکتا ہے۔
- آگ پر قابو پانے کے لیے عام طور سے پانی کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- تیل اور برقی آلات میں لگی آگ پر قابو پانے کے لیے پانی کا استعمال نہیں کیا جاتا۔
- احتراق کی کئی قسمیں ہیں جیسے تیز رو احتراق، ازخود احتراق اور دھاکہ وغیرہ۔
- لو کے تین مختلف خطے ہوتے ہیں – سیاہ خطہ، منور خطہ اور غیر منور خطہ۔
- ایک مثالی ایندھن سستا، آسانی سے دستیاب اور بآسانی جلنے والا ہوتا ہے۔ اس کی نقل و حمل بھی آسان ہوتی ہے۔ اس کی حراری قیمت زیادہ ہوتی ہے۔ یہ ماحول کو آلودہ کرنے والی گیسیں یا تلچھٹ خارج نہیں کرتا۔
- ایندھن کی کارکردگی اور قیمت مختلف ہوتی ہے۔
- ایندھن کی کارکردگی کو اس کی حراری قیمت سے ظاہر کرتے ہیں جس کی اکائی کلو جول فی کلوگرام ہوتی ہے۔
- ہوا میں کاربن کے بغیر جلے ذرات خطرناک قسم کے آلودگر ہیں جو کہ تنفسی امراض کا سبب ہیں۔
- ایندھنوں کے نامکمل احتراق سے زہریلی کاربن مونو آکسائڈ گیس پیدا ہوتی ہے۔
- ہوا میں کاربن ڈائی آکسائڈ کی اضافی مقدار عالمی گرمائش کا سبب ہے۔
- کوئلہ، ڈیزل اور پٹرول کے احتراق سے پیدا ہونے والے سلفر اور نائٹروجن کے آکسائڈ تیزابی بارش کا سبب ہیں جو کہ فصلوں، عمارتوں اور مٹی کے لیے نقصان دہ ہے۔

مشقیں

1۔ ان حالات کی فہرست بنائیے جن کے تحت احتراق ہوتا ہے۔

2۔ خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

(a) لکڑی اور کوئلے کو جلانے سے ہوا میں ______________ ہوتی ہے۔

(b) گھروں میں استعمال ہونے والا عام رقیق ایندھن ______________ ہے۔

(c) احتراق شروع ہونے سے پہلے ایندھن کو اس کے ______________ تک گرم کرنا ضروری ہے۔

(d) تیل میں لگی آگ پر ______________ کے ذریعہ قابو نہیں پایا جاسکتا۔

3۔ واضح کیجیے کہ موٹر گاڑیوں میں سی این جی (CNG) کے استعمال سے ہمارے شہروں میں آلودگی کس طرح کم ہوئی ہے۔

4۔ ایندھن کے طور پر ایل پی جی (LPG) اور لکڑی کا موازنہ کیجیے۔

5۔ وجہ بتائیے۔

(a) برقی آلات میں لگی آگ پر قابو پانے کے لیے پانی کا استعمال نہیں کیا جاتا۔

(b) لکڑی کے مقابلے ایل پی جی (LPG) گھر میں استعمال ہونے والا اچھا ایندھن ہے۔

(c) کاغذ خود آسانی سے آگ پکڑ لیتا ہے جب کہ ایلیومینیم کے چاروں طرف لپٹا ہوا کاغذ آسانی سے آگ نہیں پکڑتا۔

6۔ موم بتی کی لو کا لیبل شدہ ڈائیگرام بنائیے۔

7۔ ایندھن کی حراری قیمت کو کس اکائی کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے۔

8۔ واضح کیجیے کہ CO_2 کس طرح آگ پر قابو پالیتی ہے۔

9۔ ہری پتیوں کے ڈھیر کو جلانا مشکل ہوتا ہے لیکن سوکھی پتیوں میں آگ آسانی سے لگ جاتی ہے۔ وضاحت کیجیے

10۔ سونے اور چاندی کو پگھلانے کے لیے سنار لو کے کس خطہ کا استعمال کرتے ہیں اور کیوں؟

11۔ ایک تجربہ میں 4.5 کلوگرام ایندھن کو مکمل طور پر جلایا گیا اس سے پیدا ہونے والی حرارت کی قدر 180,000 KJ تھی۔ ایندھن کی کیلوری قیمت معلوم کیجیے۔

12۔ کیا زنگ لگنے کے عمل کو احتراق کہہ سکتے ہیں؟ تبصرہ کیجیے۔

13۔ عابدہ اور رمیش نے ایک تجربہ انجام دیا جس میں بیکر میں رکھے ہوئے پانی کو گرم کیا گیا۔ عابدہ نے بیکر کو موم بتی کی لو کے پہلے حصہ کے پاس رکھا۔ رمیش نے بیکر کو لو کے سب سے باہری حصہ کے پاس رکھا۔ کس کا پانی کم وقت میں گرم ہوجائے گا؟

© NCERT not to be republished

توسیعی آموزش - عملی کام اور پروجیکٹ

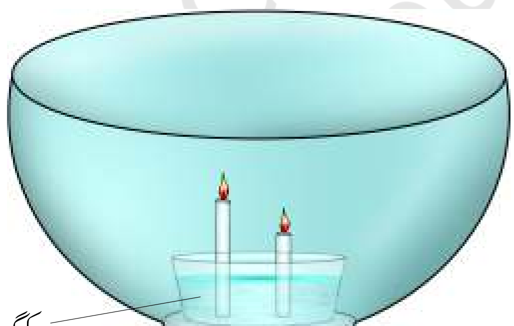
1۔ اپنی کالونی میں مختلف ایندھنوں کی دستیابی کا سروے کیجیے۔ان کی فی کلوگرام قیمت معلوم کیجیے۔ایک جدولی چارٹ بنائیے جس سے ظاہر ہو کہ ہر ایک روپیہ میں آپ ایندھن کے کتنے کلو جول حاصل کر سکتے ہیں؟

2۔ اپنے اسکول، نزدیکی دوکانوں اور کارخانوں میں دستیاب آگ بجھانے والے آلات کی تعداد، قسم اور مقام کا پتہ لگائیے۔ان جگہوں پر آگ پر قابو پانے کی تیاری سے متعلق ایک مختصر نوٹ لکھیے۔

3۔ اپنے علاقے کے 100 گھروں کا سروے کیجیے۔ایندھن کے طور پر ایل پی جی (LPG)، مٹی کا تیل، لکڑی اور گوبر کے اپلوں کا استعمال کرنے والے گھروں کا فی صد معلوم کیجیے۔

4۔ ان لوگوں سے گفتگو کیجیے جو گھروں میں ایل پی جی (LPG) کا استعمال کرتے ہیں۔معلوم کیجیے کہ وہ ایل پی جی (LPG) کا استعمال کرنے کے دوران کیا کیا احتیاط کرتے ہیں۔

5۔ آگ بجھانے والے آلے کا ماڈل بنائیے۔کھانے کے سوڈے (بیکنگ سوڈے) سے بھری ایک چھوٹی پیالی کے پیندے پر ایک چھوٹی موم بتی اور ایک اس سے تھوڑی سی بڑی موم بتی رکھیے۔دونوں موم بتیاں روشن کر دیجیے۔اب بیکنگ سوڈے سے بھری پلیٹ میں سرکا ڈالیے۔دھیان رہے کہ موم بتیوں پر سرکا نہیں گرنا چاہیے۔جھاگ پیدا کرنے والے تعامل کا مشاہدہ کیجیے۔موم بتیوں کا کیا ہوتا ہے؟ کیوں؟ کس ترتیب میں؟



شکل 6.15

مزید معلومات کے لیے مندرجہ ذیل ویب سائٹ دیکھیے:

- www.newton.dep.anl.gov/askasci/chem03/chem03767.htm
- http://www.einstrumentsgroup.com/gas_analyzers/combustion/what-is-combustion.php
- http://library.kcc.hawaii.edu/external/chemistry/everyday_combustion.html
- http://en.wikipedia.org/wiki/combustion
- http://wwwchem.csustan.edu/consumer/fuels/heat%20.htm

not to be republished © NCERT