# انرجی

## (Energy)

# 7

اس باب میں آپ سیکھیں گے:

- ☆ ورک اور انرجی
- ☆ انرجی کی مختلف اقسام
- ☆ انرجی کا باہمی تبادلہ
- ☆ انرجی کی طلب
- ☆ الیکٹریکل انرجی کا حصول
- ☆ انرجی کی پیمائش
- ☆ انرجی اور ماحول
- ☆ ماحول کی ابتری
- ☆ نیوکلیئر فیول سے لاحق خطرات
- ☆ انرجی کا تحفظ

سمندر کی بڑی لہروں میں بے پناہ انرجی ہوتی ہے۔
اس میں تعمیر کا پہلو بھی پوشیدہ ہے اور تخریب کا بھی

انرجی ہماری زندگی کا لازمی جزو ہے ہماری روزمرہ زندگی میں انرجی مختلف شکلوں میں استعمال ہوتی ہے۔ صبح سے شام تک ہم بے شمار کام کرتے ہیں۔ اس کے لیے ہمیں انرجی خرچ کرنا پڑتی ہے۔ جب ہم کام کر کے تھک جاتے ہیں تو ہمیں خوراک کی طلب محسوس ہوتی ہے۔ خوراک ہمیں انرجی مہیا کرتی ہے۔ روشنی کے بغیر ہم کوئی کام نہیں کر سکتے۔ روشنی بھی انرجی ہے۔ سردیوں میں ہمیں خود کو گرم رکھنے کے لیے حرارت چاہیے۔ یہ بھی انرجی ہی کی ایک قسم ہے۔ گرمیوں میں ٹھنڈک کے لیے پنکھے چلائے جاتے ہیں۔ گھروں میں ریفریجریٹرز اور ایئر کنڈیشنر چلتے ہیں۔

ان کے علاوہ بھی ہم بجلی سے چلنے والی بہت سی اشیا استعمال کرتے ہیں۔ ان سب میں الیکٹریسٹی استعمال کی جاتی ہے۔ الیکٹریسٹی انہیں چلانے کے لیے انرجی مہیا کرتی ہے۔ موٹر سائیکل، گاڑیاں، ہوائی جہاز اور بحری جہاز چلانے کے لیے ایندھن خرچ کرنا پڑتا ہے، یہ انرجی فراہم کرتا ہے۔ جوں جوں ہم مشینوں کا استعمال زیادہ کرتے جا رہے ہیں۔ انرجی کی طلب بڑھتی جا رہی ہے۔

## 7.1 ورک اورانرجی (Work and Energy)

انرجی کی صحیح تعریف کرنے کے لیے پہلے ہمیں ورک کے متعلق جاننا ہوگا۔

### ورک

شکل 7.1

ایک آدمی سارا دن دفتر میں کام کرتا ہے یا ایک مزدور لکڑی کا بکس اٹھا کر آدھا گھنٹہ کھڑا رہتا ہے۔ بظاہر دونوں آدمیوں نے کام کیا ہے۔لیکن سائنسی اصطلاح میں اسے ورک تسلیم نہیں کیا جاتا۔فزکس میں ورک کی ایک مخصوص تعریف ہے۔جب کوئی فورس کسی جسم پر عمل کرے اسے ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جائے یعنی اسے ڈس پلیس (Displace) کردے تو کہا جاتا ہے کہ فورس نے جسم پر ورک کیا (شکل 7.1) ۔

ورک،فورس اور فورس کی سمت میں طے کردہ فاصلے کے حاصل ضرب کے برابر ہوتا ہے۔

یعنی　　　فورس x فورس کی سمت میں طے کردہ فاصلہ = ورک

ورک کا SI یونٹ جول (J) ہے۔ ہر وہ جسم جس میں کام کرنے کی صلاحیت موجود ہے کہا جاتا ہے کہ وہ جسم انرجی رکھتا ہے۔پس انرجی کی تعریف ہم اس طرح کریں گے۔انرجی کسی جسم کے کام کرنے کی صلاحیت ہے۔

چونکہ ورک کا یونٹ جول ہے لہٰذا انرجی کا یونٹ بھی جول ہے۔

## 7.2 انرجی کی مختلف اقسام (Different Forms of Energy)

انرجی کی بہت سی اقسام ہیں۔چند عام اقسام درج ذیل ہیں۔

### (i) کائی نیٹک انرجی (Kinetic Energy)

جب کوئی جسم حرکت کر رہا ہو تو اس میں انرجی موجود ہوتی ہے۔کیونکہ اس پر فورس لگ رہی ہوتی ہے اور وہ فاصلہ بھی طے کرتا ہے۔ یعنی وہ جسم ورک کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔

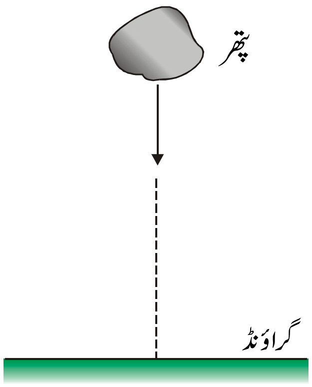
کسی جسم میں حرکت کی وجہ سے موجود انرجی،کائی نیٹک انرجی کہلاتی ہے۔

شکل 7.2

جب کرکٹ بال کو بلے سے ہٹ لگائی جاتی ہے تو بال تیزی سے حرکت کرتی ہے۔ہم کہتے ہیں کہ حرکت کرتی ہوئی بال میں کائی نیٹک انرجی موجود ہے۔لیکن ہم دیکھتے ہیں کہ کچھ فاصلہ طے کرنے کے بعد بال رک جاتی ہے۔تو پھر بال کی کائی نیٹک انرجی کہاں چلی گئی؟ (شکل 7.2) دراصل گراؤنڈ پر حرکت کرتی ہوئی بال کی مخالف سمت میں ایک فورس عمل کرتی ہے۔ جو گراؤنڈ کی فرکشن ہے۔فرکشن کی فورس بال کے رکنے کا سبب ہے۔ یہاں ہوا کی فرکشن قابلِ نظرانداز ہے۔بال کو اپنی حرکت جاری رکھنے کے لیے فرکشن کے مخالف اتنی ہی فورس لگانا پڑتی ہے۔اس طرح بال فرکشن کے خلاف ورک کرتی ہے۔ جو کہ اس کی فورس اور طے کردہ فاصلے کے حاصل ضرب کے برابر ہے۔ بال کی تمام کائی نیٹک انرجی ورک کرنے میں خرچ ہو جاتی ہے اور بال رک جاتی ہے۔اس سے ثابت ہوتا ہے کہ کوئی جسم کائی نیٹک انرجی کی بدولت ورک کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔متحرک جسم کی کائی نیٹک انرجی اس کے ماس (Mass) اور سپیڈ پر منحصر ہے۔ جتنا ماس یا سپیڈ زیادہ ہوگی اتنی جسم کی کائی نیٹک انرجی بھی زیادہ ہوگی۔

### (ii) پوٹینشل انرجی (Potential Energy)

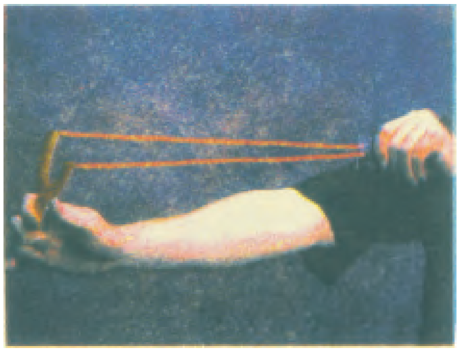
ایک پتھر زمین پر پڑا ہو تو اس میں کام کرنے کی صلاحیت صفر ہے۔اگر اسے اٹھا کر کچھ بلندی پر لے جانا ہو تو اس پر گریوی ٹیشنل فورس کے برابر فورس لگانا پڑے گی۔دوسرے لفظوں میں اس پر ورک کرنا پڑے گا۔ یہ ورک، بلندی پر پتھر میں انرجی کی شکل میں سٹور ہو جائے گا۔اور اس میں ورک کرنے کی صلاحیت پیدا ہو جائے گی۔اب اگر پتھر کو آزاد چھوڑ دیا جائے تو یہ خود بخود ورک کر کے نیچے زمین پر آ گرے گا۔ بلندی پر پتھر میں موجود انرجی، پوٹینشل انرجی ہے (شکل 7.3)۔




شکل 7.3

کسی جسم میں پوزیشن کی وجہ سے موجود انرجی، پوٹینشل انرجی کہلاتی ہے۔

### (iii) ایلاسٹک پوٹینشل انرجی (Elastic Potential Energy)



شکل 7.4

کسی سپرنگ کو دبا دیا جائے تو اس میں ایلاسٹک پوٹینشل انرجی سٹور ہو جاتی ہے۔ اگر اسے آزاد چھوڑ دیا جائے تو یہ خود بخود کھلتا ہے اور ورک کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ کسی جسم میں دبانے، کھینچنے یا مروڑنے سے جو انرجی سٹور ہوتی ہے اُسے ایلاسٹک پوٹینشل انرجی کہتے ہیں۔ ربڑ کا ٹکڑا یا غلیل کی ربڑ کو کھینچا جائے تو اس میں ایلاسٹک پوٹینشل انرجی سٹور ہو جاتی ہے (شکل 7.4)۔

### (iv) کیمیکل انرجی (Chemical Energy)

بعض اوقات مختلف کیمیکل ری ایکشنز میں انرجی خارج ہوتی ہے۔ اس انرجی کا منبع (Source of Energy) ایٹمز کے درمیان کیمیکل بانڈز ہیں جب یہ بانڈز ٹوٹتے ہیں تو انرجی حاصل ہوتی ہے۔ سیل یا بیٹری میں کیمیکل انرجی تبدیل ہو کر ہمیں الیکٹریکل انرجی مہیا کرتی ہے۔ گاڑیوں میں پٹرول وغیرہ کو جلا کر انرجی حاصل کی جاتی ہے۔ یہ بھی کیمیکل انرجی ہے۔ خوراک سے ہمارا جسم جو انرجی حاصل کرتا ہے وہ بھی کیمیکل انرجی ہے۔

### (v) حرارتی انرجی (Heat Energy)

حرارت بھی انرجی کی ایک قسم ہے۔ حرارتی انرجی جسم کے مالیکیولز کی حرکت کی وجہ سے ہوتی ہے۔ یہ حرکت جتنی شدید ہو گی حرارتی انرجی بھی اتنی ہی زیادہ ہو گی۔ سورج، حرارتی انرجی کا سب سے بڑا ماخذ ہے۔ ایندھن کے جلنے سے حرارتی انرجی خارج ہوتی ہے۔ الیکٹرک ہیٹر یا استری کے ایلیمنٹ سے جب کرنٹ گزرتا ہے تو حرارت حاصل ہوتی ہے۔

### (vi) روشنی کی انرجی (Light Energy)

روشنی بھی انرجی کی ایک قسم ہے۔ روشنی کی مدد سے ہم چیزوں کو دیکھتے ہیں۔ حرارت کی طرح روشنی کا سب سے بڑا منبع بھی سورج ہے۔ بلب میں جب کرنٹ گزرتا ہے تو یہ روشنی خارج کرتا ہے۔ دراصل کسی ایٹم کے نیوکلیئس کے گرد گھومنے والے الیکٹرونز جب زیادہ انرجی والے آربٹ (Orbit) سے کم انرجی والے آربٹ میں جمپ کرتے ہیں تو روشنی خارج ہوتی ہے۔ پودوں کے پتے فوٹو سنتھی سِز (Photosynthesis) کے عمل سے خوراک تیار کرتے ہیں۔ روشنی کے بغیر یہ عمل نہیں ہو سکتا۔ تمام زمینی مخلوقات کی غذائی ضروریات کا انحصار بلاواسطہ یا بالواسطہ پودوں کی تیار کردہ خوراک پر ہے۔

### (vii) الیکٹریکل انرجی (Electrical Energy)

الیکٹریکل انرجی متحرک چارجز کی انرجی ہے۔ الیکٹریکل انرجی بہت وسیع پیمانے پر استعمال ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اسے آسانی سے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کیا جا سکتا ہے اور انرجی کی دوسری شکل میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ ہم مختلف ذرائع سے حاصل ہونے والی انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کر کے استعمال کرتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے پاور سٹیشن بنائے جاتے ہیں جو دور دور تک الیکٹریسٹی

سپلائی کرتے ہیں۔

### (viii) نیوکلیئر انرجی (Nuclear Energy)

بھاری ایٹمز کے نیوکلیئس کو توڑ کر نیوکلیئر انرجی حاصل کی جاتی ہے۔ اس عمل کو نیوکلیئر فشن (Nuclear Fission) کہتے ہیں۔ یہ عمل نیوکلیئر ری ایکٹر میں ہوتا ہے جہاں حرارت کی شکل میں انرجی خارج ہوتی ہے اس حرارت کو الیکٹریسٹی بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ چھوٹے ایٹمز کے نیوکلیئس جب آپس میں جڑتے ہیں تو اس صورت بھی انرجی خارج ہوتی ہے۔ اسے نیوکلیئر فیوژن (Nuclear Fusion) کہا جاتا ہے۔ یہ بھی نیوکلیئر انرجی ہے۔ سورج سے آنے والی روشنی اور حرارتی انرجی اسی عمل کے ذریعے خارج ہوتی ہے۔

**کیا آپ جانتے ہیں؟**

ایٹم بم میں تباہی پھیلانے والی انرجی بھی نیوکلیئر انرجی ہے۔

## 7.3 انرجی کا باہم تبادلہ (Interconversion of Energy)

ہم روزانہ مختلف شکلوں میں انرجی استعمال کرتے ہیں۔ کبھی حرارت کی شکل میں، کبھی روشنی کی شکل میں اور کبھی الیکٹریسٹی کی شکل میں۔ حقیقت یہ ہے کہ انرجی مختلف حالات میں شکلیں تبدیل کرتی رہتی ہے۔ جب کسی چیز کو اٹھا کر بلندی پر لے جایا جاتا ہے تو اس میں گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی جمع (سٹور) ہوجاتی ہے۔ جب یہ چیز واپس آ کر زمین سے ٹکراتی ہے تو گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی تبدیل ہو کر کائی نیٹک انرجی کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ سیل یا بیٹری میں کیمیکل ری ایکشن ہوتا ہے۔ یہ کیمیکل انرجی کو تبدیل کر کے الیکٹریکل انرجی مہیا کرتا ہے۔ جب بلب میں سے الیکٹرک کرنٹ گزرتا ہے تو بلب روشنی اور حرارت خارج کرتا ہے۔ بلب میں الیکٹریکل انرجی، روشنی اور حرارت میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ جو خوراک آپ کھاتے ہیں، اس میں کیمیکل پوٹینشل انرجی ہوتی ہے۔

بلی کے مسلز میں کیمیکل انرجی تبدیل ہو کر پوٹینشل انرجی کی شکل میں موجود ہوتی ہے

جب بلی شکار پر جھپٹتی ہے تو پوٹینشل انرجی کائی نیٹک انرجی میں تبدیل ہوجاتی ہے۔

آپ کا جسم خوراک کی پوٹینشل انرجی کو حرارت میں بدلنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ حرارت سے آپ کا ٹمپریچر برقرار رہتا ہے۔ جسم کچھ انرجی کو خون اور مسلز (Muscles) کی کائی نیٹک انرجی میں تبدیل کر دیتا ہے تاکہ آپ زندہ رہ سکیں۔ جسم کے اندر کچھ انرجی الیکٹروکیمیکل انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ جس سے آپ کا نروس سسٹم (Nervous system) کام کرتا ہے۔

اوپر دی گئی مثالوں سے معلوم ہوتا ہے کہ انرجی کی ایک قسم دوسری قسم میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ لیکن کُل انرجی ہمیشہ اتنی ہی رہتی ہے۔ اسے کنزرویشن آف انرجی کا قانون (Law of Conservation of Energy) کہا جاتا ہے۔ کنزرویشن آف انرجی کے قانون کو یوں بیان کیا جاتا ہے۔

**انرجی نہ تو پیدا ہوتی ہے اور نہ ضائع ہوتی ہے۔**

دوسرے لفظوں میں کسی سسٹم کی کل انرجی ہمیشہ ایک جتنی ہی رہتی ہے اگرچہ انرجی ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل ہو سکتی ہے۔ جب ہم کہتے ہیں کہ ہم نے انرجی خرچ کی تو دراصل ہمارا مطلب یہ ہوتا ہے کہ ہم نے انرجی کو ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل کر دیا ہے یا ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کر دیا ہے۔ زیادہ تر صورتوں میں انرجی بالآخر حرارت میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

## 7.4 انرجی کی طلب (Demand of Energy)

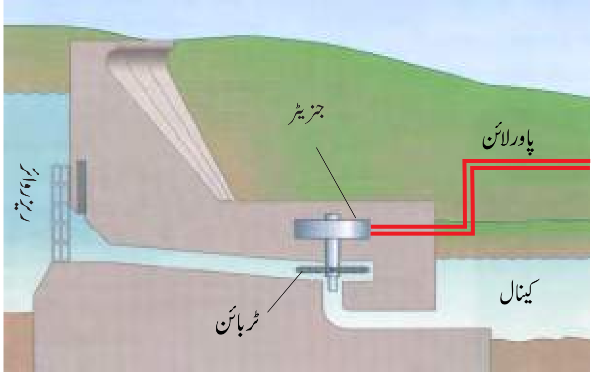
آج سے پچاس سال پہلے اکثر گھروں میں بجلی کے بلب نہیں جلتے تھے۔ لوگ مٹی کا دیا، لالٹین یا دوسرے ذرائع سے گھروں کو روشن کرتے تھے۔ بجلی کے پنکھوں کی بجائے ہاتھ سے ہلانے والے پنکھے ہوتے تھے۔ فریج اور ٹی وی جیسی اشیا کا تو تصور بھی نہیں تھا۔ لیکن سائنس کی ترقی کے ساتھ ساتھ لوگوں کو عام زندگی میں بھی سہولتیں میسر آنے لگیں۔ آج صرف شہروں میں ہی نہیں گاؤں میں بھی بجلی پہنچ گئی ہے۔ بجلی کے استعمال میں اضافہ صرف گھروں تک محدود نہیں۔ انڈسٹری کا بجلی پر انحصار کئی گنا بڑھ گیا ہے۔ بڑی بڑی فیکٹریوں کے علاوہ چھوٹی چھوٹی ورکشاپس میں بھی مشینیں استعمال ہو رہی ہیں۔ زراعت میں بھی بجلی کا استعمال بڑھتا جا رہا ہے۔ پہلے آبپاشی کے لیے بارش کا انتظار کیا جاتا تھا یا بیل جوت کر کنوؤں سے پانی نکالا جاتا تھا، اب بجلی سے ٹیوب ویل چلائے جا رہے ہیں۔ اس سے بہت سی بنجر زمینیں آباد ہو گئی ہیں۔ فی ایکڑ پیداوار میں اضافہ ہوا ہے۔ زندگی کے دوسرے شعبوں میں بھی انرجی کی طلب میں روز بروز اضافہ ہو رہا ہے۔ ضرورت ہے کہ انرجی کے نئے نئے ذرائع دریافت کئے جائیں اور پہلے سے موجود ذرائع کو بہتر طریقوں سے استعمال کیا جائے۔

## 7.5 الیکٹریکل انرجی کا حصول (Production of Electrical Energy)

یوں تو ہم حرارت، روشنی، حرکت وغیرہ کی صورت میں انرجی استعمال کرتے ہیں۔ لیکن انرجی کا سب سے بڑا استعمال الیکٹریکل انرجی کی شکل میں ہوتا ہے۔ الیکٹریکل انرجی کو ہی ہم حسبِ ضرورت حرارت، روشنی اور حرکت میں تبدیل کرتے ہیں۔ الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے روائتی طریقوں میں بہتا پانی، کوئلہ، گیس و تیل جلانا اور نیوکلیئر انرجی کا استعمال قابل ذکر ہیں۔ لیکن یہ ذرائع بجلی کی بڑھتی ہوئی طلب کا ساتھ دیتے نظر نہیں آ رہے۔ ہمیں لازمی طور پر نئے ذرائع تلاش کرنا ہوں گے۔ الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے چند روایتی اور غیر روایتی طریقے حسب ذیل ہیں۔

## الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے رِوایتی طریقے

### (i) ہائیڈروالیکٹرک پاور (Hydro-Electric Power)

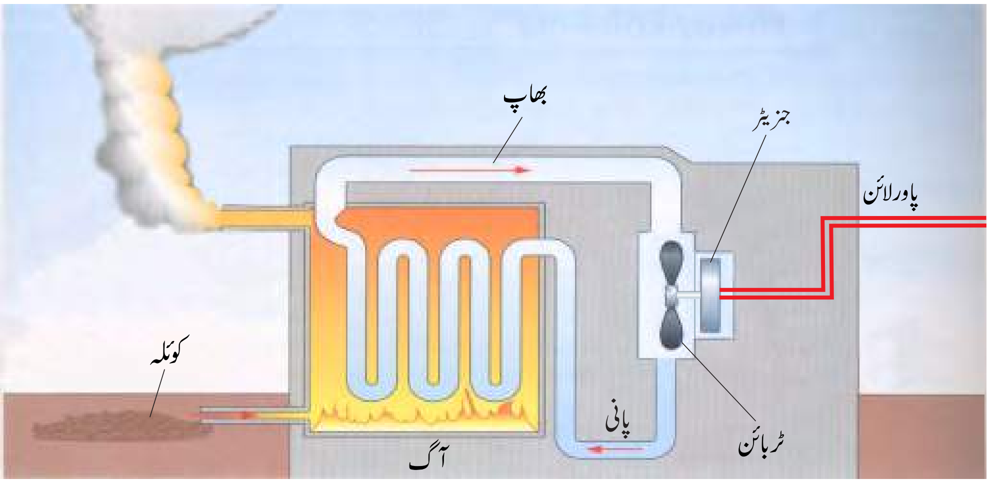



شکل 7.5۔ ہائیڈروالیکٹرک پاور

بہتے پانی کی کائی نیٹک انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرنے کو ہائیڈروالیکٹرک پاور کا نام دیا جاتا ہے۔ پانی کو کسی اونچی جھیل یا ریزروائر (Reservoir) میں جمع کرلیا جاتا ہے۔ اونچائی پر پانی میں گریوی ٹیشنل پوٹینشل انرجی سٹور ہوتی ہے۔ جب پانی نیچے گرتا ہے تو اس کی پوٹینشل انرجی، کائی نیٹک انرجی میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ پانی کو نیچے لانے کے لیے سرنگیں (Tunnels) بنائی جاتی ہیں۔ بہتے پانی کی کائی نیٹک انرجی سے ٹربائنز (Turbines) گھمائی جاتی ہیں جو آگے الیکٹرک جنریٹر چلاتی ہیں۔ اس طرح الیکٹریسٹی پیدا کی جاتی ہے (شکل 7.5)۔ الیکٹریکل انرجی درحقیقت پانی کی وہ پوٹینشل انرجی ہے جو پانی کے نیچے آنے سے حاصل ہوتی ہے۔ اس طریقے میں فضا حرارت، دھواں اور گیسوں سے آلودہ نہیں ہوتی نیز پاور سٹیشن سے خارج ہونے والے پانی کو زرعی آب پاشی کے لیے استعمال کرلیا جاتا ہے۔

### (ii) تھرمل پاور (Thermal Power)

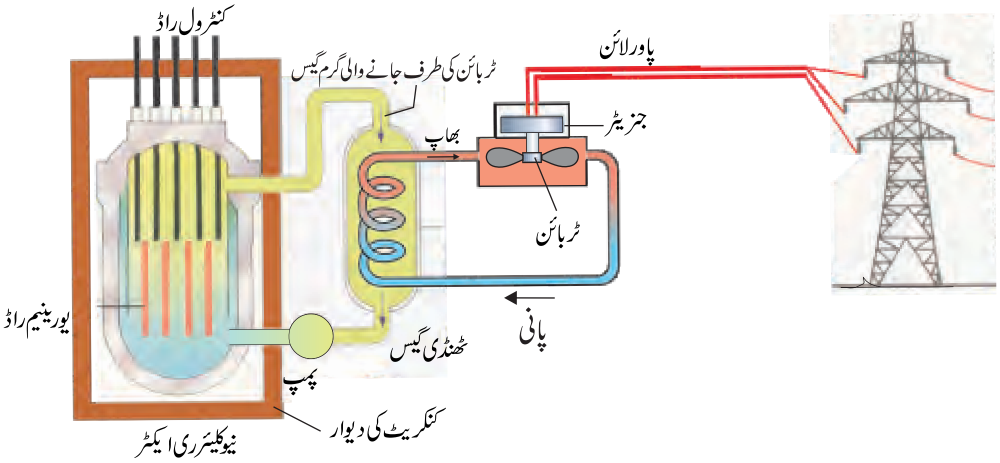
اس میں کوئلہ، تیل اور قدرتی گیس جلائی جاتی ہے۔ یہ فوسل فیولز (Fossil Fuels) کہلاتے ہیں۔ پودوں اور جانوروں کی باقیات لاکھوں برس زمین میں دبے رہنے سے فوسل فیولز میں تبدیل ہوجاتی ہیں۔ زمین میں یہ فیولز محدود مقدار میں ہیں۔ جب یہ صرف ہوجائیں گے تو مزید فیولز تیار ہونے میں لاکھوں برس لگیں گے۔ فوسل فیولز میں کیمیکل پوٹینشل انرجی سٹور ہوتی ہے۔ جب انھیں جلایا جاتا ہے تو حرارت حاصل ہوتی ہے۔ حرارت سے پانی کو بھاپ بنا کر ٹربائنز گھمائی جاتی ہیں اور الیکٹریسٹی پیدا کی جاتی ہے۔




شکل 7.6۔ تھرمل پاور

### (iii) نیوکلیئر پاور (Nuclear Power)

بہت سے ترقی یافتہ اور ترقی پذیر ملکوں میں نیوکلیئر انرجی سے الیکٹریسٹی پیدا کی جاتی ہے۔ پاکستان میں بھی کینپ (KANUPP) کراچی اور چسنپ (CHASNUPP) چشمہ کے مقام پر نیوکلیئر پاور سٹیشن بنائے گئے ہیں۔
نیوکلیئر انرجی کا ماخذ ایٹم کا نیوکلیئس ہے۔ جس میں انرجی سٹور ہوتی ہے۔ جب بھاری ایٹم کے نیوکلیئس کو توڑا جاتا ہے تو بہت زیادہ انرجی حرارت کی شکل میں خارج ہوتی ہے۔ اس عمل کو نیوکلیئر فشن (Nuclear Fission) کہتے ہیں۔ نیوکلیئر فشن کے لیے یورینیم۔235 یا پلوٹونیم کو بطور ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔ نیوکلیئر فشن کا سارا عمل نیوکلیئر ری ایکٹر میں کیا جاتا ہے جس کو کنکریٹ کی دیوار سے محفوظ کیا ہوتا ہے۔ نیوکلیئر فشن سے حاصل ہونے والی حرارت پانی کو بھاپ میں تبدیل کرتی ہے اور پھر اس سے الیکٹرک جنریٹرز چلائے جاتے ہیں۔ اس طرح الیکٹریسٹی پیدا کی جاتی ہے۔ شکل (7.7) میں نیوکلیئر پاور سٹیشن کے مختلف مدارج دکھائے گئے ہیں۔




شکل 7.7۔ نیوکلیئر پاور

## الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے غیر روایتی طریقے

انرجی کی ضروریات پوری کرنے کے لیے روایتی طریقوں پر زیادہ دیر تک انحصار نہیں کیا جا سکتا۔ ہمیں نئے طریقے اختیار کرنے اور انھیں ترقی دینے کے لیے ہر ممکن اقدامات کرنے چاہئیں۔ تاکہ ہماری ضروریات کے لیے وافر اور سستے وسائل فراہم ہو سکیں۔ الیکٹریکل انرجی حاصل کرنے کے چند غیر روایتی ذرائع ذیل میں بیان کئے گئے ہیں۔

### (i) سولر پاور (Solar Power)

آپ نے بغیر سیل کے چلنے والے کیلکولیٹرز دیکھے ہوں گے۔ ان پر لگے فوٹو سیل روشنی کو الیکٹریسٹی میں بدلتے ہیں۔ سولر انرجی سورج سے حاصل ہونے والی انرجی کو کہتے ہیں۔ زمین کے گرد کرہ ہوائی پر عموماً پڑنے والی سولر انرجی تقریباً 1.4 کلوواٹ فی مربع میٹر ہے۔

کرۂ ہوائی میں موجود خاکی ذرات، آبی بخارات اور گیسیں بہت سی انرجی کو جذب، منعکس یا منتشر کر دیتے ہیں۔ پھر بھی قریباً 1 کلوواٹ فی مربع میٹر سولر انرجی زمین کی سطح تک پہنچتی ہے۔ سولر انرجی کو دو طریقوں سے استعمال کیا جاتا ہے۔ ایک طریقے میں سولر پینلز (Solar Pannels) حرارت کو جذب کرتے ہیں۔ یہ بڑی بڑی پلیٹوں پر مشتمل ہوتے ہیں جن پر سیاہ رنگ کیا ہوتا ہے۔ جذب شدہ حرارت سے گھروں کو گرم کیا جاتا ہے یا گرم پانی کا سسٹم چلایا جاتا ہے۔ بڑے بڑے رفلیکٹرز یا لینزز استعمال کر کے بھاپ بھی بنائی جا سکتی ہے۔ جو جنریٹر کی ٹربائنز کو گھماتی ہے۔ اور بجلی پیدا ہوتی ہے (شکل 7.8)۔

شکل: 7.8۔ سولر پاور

دوسرے طریقے سے سولر سیلز کی مدد سے سورج کی روشنی کو براہ راست الیکٹریسٹی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ ایک سولر سیل کی پیدا کردہ وولٹیج بہت کم ہوتی ہے لیکن عملی طور پر استعمال کرنے کے لیے بہت سے سیلوں کو سیریز میں جوڑ کر زیادہ وولٹیج حاصل کی جا سکتی ہے (شکل 7.9)۔ یہ طریقہ فی الحال مہنگا ہے۔ لیکن مستقبل میں اس کے سستا ہونے کے امکانات روشن ہیں۔

شکل: 7.9۔ سولر سیلز

### (ii) ونڈ پاور (Wind Power)

ونڈ پاور میں تیز ہوا کی کائی نیٹک انرجی کو الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ونڈ مل قریباً 80 فٹ اونچے کھمبے پر لگے تین یا چار بڑے بڑے پروں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ پر ونڈ مل کے ٹربائنز کہلاتے ہیں۔ جب ہوا سے ٹربائنز گھومتی ہیں تو ان کی انرجی کو کام میں لایا جاتا ہے۔ روایتی ونڈ مل غلہ پیسنے کی چکیاں چلانے اور کنویں سے پانی نکالنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ لیکن جدید ونڈ ملز سے جنریٹر چلائے جاتے

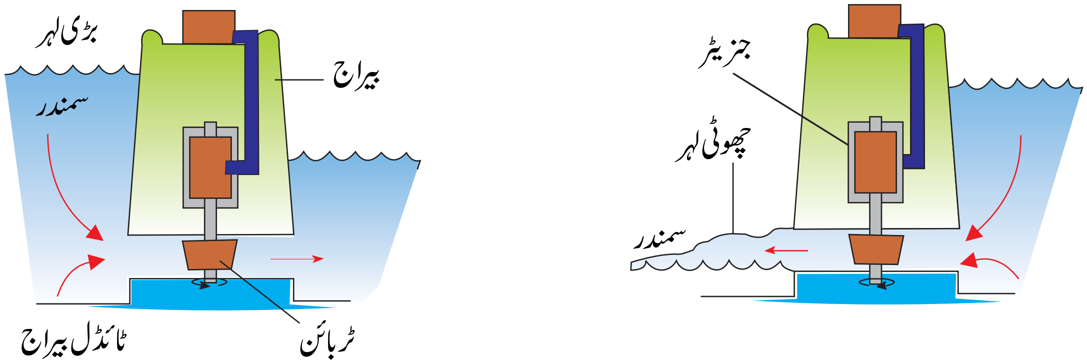
شکل: 7.10۔ ونڈ مل فارم

ہیں جو الیکٹریسٹی پیدا کرتے ہیں۔ الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے لیے بہت سی ونڈ ملز کا فارم بنایا جاتا ہے (شکل 7.10) جو بڑے بڑے جنریٹرز چلانے کی صلاحیت رکھتا ہے۔

### (iii) ٹائڈل پاور (Tidal Power)

چاند کی کشش کی وجہ سے سمندر میں پانی کی بڑی بڑی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ ان لہروں کی انرجی ٹائڈل انرجی کہلاتی ہے۔ ٹائڈل انرجی کو الیکٹریسٹی بنانے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے ایک ڈیم بنایا جاتا ہے۔ جب بڑی لہر آتی ہے تو پانی ڈیم میں سٹور کرلیا جاتا ہے۔ لہر واپس جانے پر پانی اس طرح سے خارج کیا جاتا ہے کہ پانی گزرتے ہوئے ٹربائن کو گھماتا جائے۔ اس طرح ٹربائن سے منسلک جنریٹر، الیکٹریسٹی پیدا کرتا ہے۔ ڈیم کی طرف آنے والے بڑی لہر بھی ٹربائن گھمانے کے لیے استعمال کی جاتی ہے (شکل 7.11)۔

شکل 7.11۔ ٹائڈل پاور



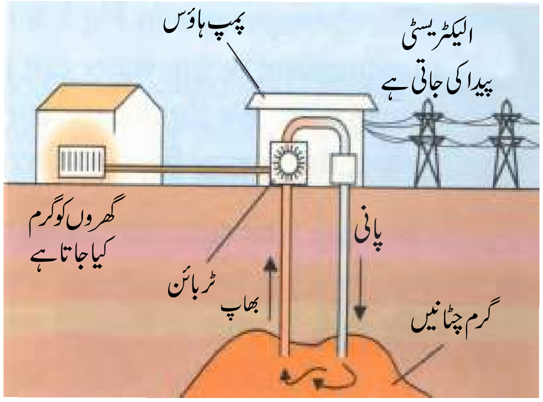

شکل 7.12۔ ٹائڈل پاور

### (iv) جیوتھرمل پاور (Geothermal Power)

زمین کے نیچے گہرائی سے گرم پانی یا بھاپ کی شکل میں انرجی کا حصول جیوتھرمل کہلاتا ہے۔ زمین کی سطح سے قریباً 10 کلومیٹر نیچے

بعض جگہوں پر کچھ نیم پگھلی ہوئی حالت میں گرم چٹانیں موجود ہیں۔ان چٹانوں کا ٹمپریچر 200°C یا اس سے بھی زیادہ ہوتا ہے۔ جہاں ان چٹانوں کے اوپر پانی موجود ہو وہ گرم پانی کے چشموں، گیزرز اور بھاپ کی صورت میں زمین کی سطح پر آ نکلتا ہے۔ بھاپ کو جنریٹر کی ٹربائنز چلانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ جہاں گرم چٹانوں کے اوپر پانی موجود نہیں اور چٹانیں بھی زیادہ گہرائی میں نہیں ہیں، وہاں ڈرلنگ کر کے چٹانوں تک دو راستے بنا لئے جاتے ہیں۔ایک راستے سے ٹھنڈا پانی نیچے پمپ کیا جاتا ہے جو بھاپ بن کر دوسرے راستے سے اوپر آ جاتا ہے۔ بھاپ سے جنریٹر چلا کر الیکٹریسٹی حاصل کی جاتی ہے (شکل 7.13)۔

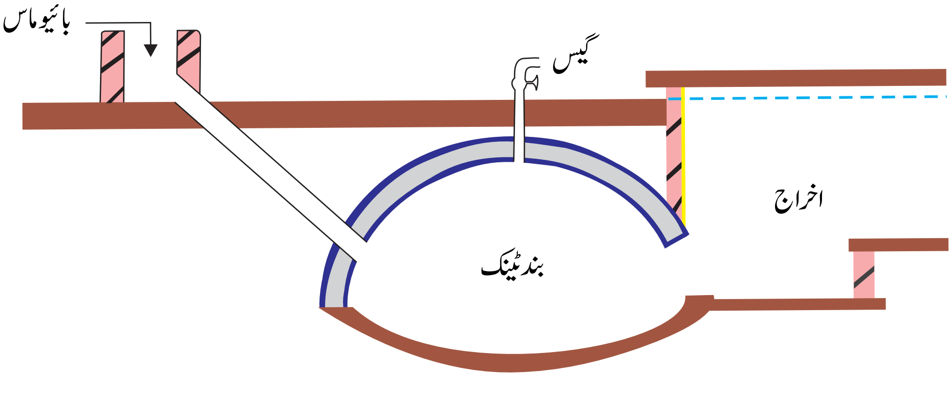
شکل 7.14- جیوتھرمل سٹیشن




شکل: 7.13- جیوتھرمل پاور

## بائیوماس اور سالڈ ویسٹ سے الیکٹریسٹی کا حصول

بائیوماس انرجی کا ایک قدرتی ذریعہ ہے۔اس میں تمام نامیاتی مادے مثلاً فصلوں کی باقیات، درخت، پودے، سبزیوں کے چھلکے، جانوروں کا گوبر، سیوریج (Sewage) وغیرہ شامل ہیں۔ سیوریج وہ گار ہوتی ہے جو گندے پانی کو چھاننے کے بعد باقی بچتی ہے۔




شکل 7.15

بائیو ماس سے حاصل ہونے والا ایندھن دوطرح کا ہوتا ہے۔ بائیو ماس کے الکوحولک خمیر(Alcoholic Fermentation) سے ایتھانول (الکحل) حاصل ہوتی ہے جو گیسولین کا متبادل ہے۔ ایک دوسری قسم کے خمیر سے میتھین (Methane) گیس حاصل ہوتی ہے۔ جوقدرتی گیس کانعم البدل ہے۔اسے بائیوگیس کہتے ہیں۔ یہ جلانے کے کام آتی ہے۔اسے الیکٹریسٹی بنانے کے لیے بھی کام میں لایا جاسکتا ہے۔

بائیوماس سے بائیوگیس حاصل کرنے کا طریقہ زیادہ مشکل نہیں۔ بائیوماس کو بند ٹینک یا گڑھے میں گلایاسڑایا جاتا ہے۔ بیکٹیریا اس کے خمیر اٹھانے میں مددکرتا ہے اور بائیوگیس پیدا ہوتی ہے جسے پائپ کے ذریعے باہرنکالا جاتا ہے۔گڑھے میں بچنے والا میٹریل ایک اچھی کھادہوتی ہے (شکل7.15)۔

سالڈ ویسٹ خشک کوڑے کرکٹ کو کہتے ہیں جو میونسپلٹی اکٹھا کرتی ہے۔سالڈ ویسٹ کوایک قسم کی بھٹی میں جلایا جاتا ہے حاصل ہونے والی حرارت براہ راست بوائلر کودی جاتی ہے جہاں پانی کو بھاپ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔اس بھاپ سے جنریٹر چلا کر الیکٹریسٹی پیدا کرلی جاتی ہے۔اس طریقے میں کوڑا کرکٹ سے نجات کا مسئلہ بھی حل ہوجاتا ہے۔

## الیکٹریکل انرجی کی پیمائش

الیکٹریکل انرجی بھی جول میں ماپی جاسکتی ہے لیکن عملی طور پر الیکٹریسٹی کے لیے کلوواٹ آور (Kilo-watt hour) کا یونٹ استعمال ہوتا ہے۔گھروں میں لگے ہوئے بجلی کے میٹرز اسی یونٹ میں الیکٹریسٹی کی پیمائش کرتے ہیں۔بجلی کی کوئی شے کتنے یونٹ انرجی خرچ کرتی ہے،اس کا انحصار چلنے والی شے کی پاوراوروقت کے دورانیے پر ہے۔

ایک سیکنڈ میں خرچ کی گئی انرجی کی مقدار پاور کہلاتی ہے۔

یعنی $\text{پاور} = \dfrac{\text{انرجی}}{\text{وقت}}$

پاور کا یونٹ واٹ(Watt) ہے۔اس کا سمبل W ہے۔آپ نے دیکھا ہوگا کہ بلب کے اوپر 100W،60W وغیرہ لکھا ہوتا ہے۔یہ بلب کی پاور ہوتی ہے۔بجلی سے چلنے والی اکثر اشیا کے اوپران کی پاور لکھی ہوتی ہے۔ایک ہزارواٹ پاور کوایک کلوواٹ کہا جاتا ہے۔

## الیکٹریکل انرجی کا یونٹ

الیکٹریکل انرجی کا یونٹ کلوواٹ آور(Kilo-watt hour) ہے۔جسے مختصر kWh لکھا جاتا ہے۔

ایک کلوواٹ آور انرجی کی وہ مقدار ہے جو1000واٹ پاور کی شے ایک گھنٹے میں صرف کرتی ہے۔

اس حساب سے100W کا بلب10 گھنٹے میں ایک یونٹ اور200W کا بلب5 گھنٹے میں ایک یونٹ الیکٹریسٹی صرف کرتا ہے۔2500W کا ائیر کنڈیشنز ایک گھنٹے میں2.5 یونٹ الیکٹریسٹی صرف کرتا ہے۔

## الیکٹریسٹی میٹر (Electricity Meter)

سامنے شکل(7.16) میں الیکٹریسٹی کا میٹر دکھایا گیا ہے۔میٹر کے کام کرنے کا اصول وہی ہے جو الیکٹرک موٹر کا ہے۔مین سپلائی کی

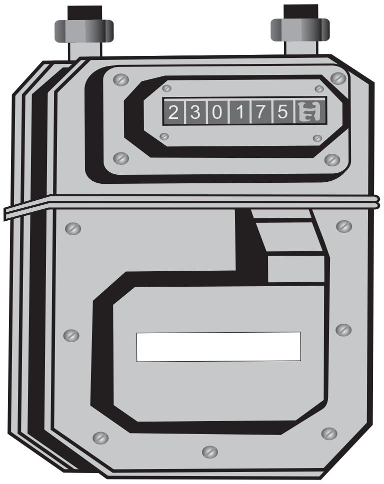
گرم تار (live wire) میٹر کی فیلڈ کوائلز میں سے ہو کر گزرتی ہے۔فیلڈ کوائلز کے درمیان ایک گھومنے والی کوائل ہوتی ہے جسے ایک بڑی رزسٹنس کے ذریعے مین سپلائی سے جوڑا ہوتا ہے۔جب گھر میں کوئی شے آن کی جاتی ہے تو فیلڈ کوائلز میں کرنٹ گزرتا ہے۔اس سے میگنیٹک فیلڈ پیدا ہوتا ہے اور اندر کی کوائل گھومنے لگتی ہے۔کوائل کے ساتھ لگی ڈسک ہمیں باہر سے گھومتی ہوئی نظر آتی ہے۔میٹر میں سے جتنا زیادہ کرنٹ گزرے گا اتنا ہی ڈسک تیز گھومے گی۔ڈسک کے ساتھ منسلک گیئرز میٹر ریڈنگ کو ہندسوں کی شکل میں ڈائل پر ظاہر کر دیتے ہیں۔عام طور پر انتہائی دائیں طرف والا ہندسہ یونٹ کا 1/10 حصہ یعنی اعشاریہ ہوتا ہے جبکہ اس کے بائیں طرف کی ریڈنگ کلوواٹ آورز یونٹس کو ظاہر کرتی ہے۔

شکل 7.16۔ الیکٹریسٹی میٹر

## قدرتی گیس کی پیمائش (Measurement of Natural Gas)

قدرتی گیس کی پیمائش کیوبک میٹرز میں کی جاتی ہے۔میٹر میں سے گزرتے ہوئے گیس ایک چرخی کو گھماتی ہے۔چرخی سے منسلک گیئرز میٹر سے گزرنے والی گیس کا والیوم ڈائل پر ظاہر کر دیتے ہیں (شکل 7.17)۔

اگرچہ پٹرول، ڈیزل اور قدرتی گیس، والیوم کے یونٹ میں ماپے جاتے ہیں لیکن یہ ایندھن، انرجی کے یونٹ میں بھی ماپے جا سکتے ہیں۔اس کے لیے ہمیں پتہ ہونا چاہیے کہ ایندھن کی کتنی مقدار کتنے جول حرارت پیدا کرتی ہے۔آجکل گیس کے بل کیوبک میٹرز کی بجائے BTU کی بنیاد پر وصول کیے جاتے ہیں۔یہ انرجی کا ایک یونٹ ہے جسے برٹش تھرمل یونٹ (British Thermal Unit) کہا جاتا ہے۔ایک BTU، 1055 جول کے برابر ہوتا ہے۔




شکل 7.17۔ گیس میٹر

## 7.6 انرجی اور ماحول (Energy and Environment)

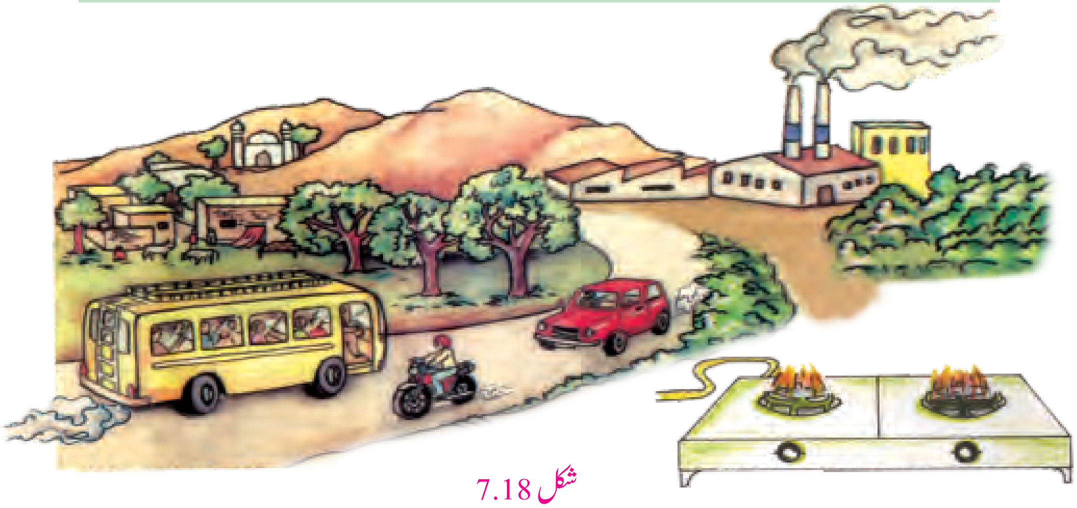
افراد کے رہنے کی جگہ اور ارد گرد موجود تمام طبعی اور معاشرتی عوامل جو ان کے رہن سہن اور کام کرنے کے حالات کو متاثر کریں ماحول کہلاتا ہے۔ہوا، پانی اور زمین ماحول کے بے جان اجزا ہیں۔ہوا زمینی ماحول کا ایک اہم جزو ہے۔ہوا کے بغیر زمین پر زندگی ناممکن ہوتی۔زمین کی سطح سے اوپر قریباً 200 کلومیٹر تک ہوا موجود ہے۔اسے کرّہ ہوائی کہتے ہیں۔کرہ ہوائی کا وہ حصہ جس میں تمام جاندار رہتے

ہیں سطح زمین کے اوپر 8 سے 20 کلومیٹر تک پھیلی ہوئی گیسوں کا غلاف ہے۔حرارت کے حوالے سے ہوا کا غلاف زمین کے لیے ایک ڈھال کا کام دیتا ہے۔اس کے بغیر دن کے وقت زمین تپش سے جھلس جاتی اور رات کو ٹمپریچر $0^{o}C$ سے بھی نیچے گر جاتا۔

## تھرمل پولیوشن (Thermal Pollution)

ہوا، پانی اور زمین کی سطح پر ہونے والی ناخوشگوار تبدیلی جس سے انسان اور دوسرے جانداروں کی زندگی اور پودوں پر بُرے اثرات مرتب ہوں، پولیوشن کہلاتی ہے۔پولیوشن کی بہت سی اقسام ہیں لیکن ہم یہاں صرف تھرمل پولیوشن کے اثرات کا جائزہ لیں گے۔

حرارت، دھواں اور مضرِ صحت گیسوں کے اضافہ سے ماحول میں پیدا ہونے والی پولیوشن، تھرمل پولیوشن کہلاتی ہے۔



شکل 7.18

اس میں کوئی شک نہیں کہ حرارت نباتات، حیوانات اور انسانی زندگی کے لیے از حد ضروری ہے۔لیکن اگر ماحول میں حرارت کا تناسب ایک حد سے بڑھ جائے تو یہ نقصان دہ بھی ہوسکتا ہے۔جوں جوں انرجی کا استعمال بڑھ رہا ہے، ہمارے ماحول میں تھرمل پولیوشن بھی بڑھ رہی ہے۔تھرمل پولیوشن کے کئی اسباب ہیں۔

فوسل فیولز کے جلانے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، کاربن مونو آکسائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ، سیسے کے مرکبات اور دوسری مضرِ صحت گیسوں کے علاوہ بے پناہ حرارت بھی فضا میں شامل ہو جاتی ہے۔یہ سب چیزیں تھرمل پولیوشن کے زمرے میں آتی ہیں۔فوسل فیولز، ٹرانسپورٹ، انڈسٹریز، گیس و تھرمل پاور کی پیداوار اور باقی دیگر مقاصد کے لیے جلائے جاتے ہیں۔ الیکٹریسٹی کی پیداوار کے لیے استعمال ہونے والی نیوکلیئر انرجی بھی تھرمل پولیوشن میں اضافہ کا سبب ہے۔نیوکلیئر ری ایکٹرز کے کولنگ ٹاورز دن رات فضا میں حرارت خارج کرتے ہیں۔اس کے علاوہ بھی ہم مختلف شکلوں میں جو انرجی

شکل : 7.19۔کولنگ ٹاور

استعمال کرتے ہیں وہ بالآخرتمام کی تمام حرارت کی شکل اختیار کرلیتی ہے۔

تھرمل پولیوشن میں اضافہ کی ایک بڑی وجہ گرین ہاؤس ایفیکٹ بھی ہے۔کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس، گرین ہاؤس کے شیشے کی طرح کام کرتی ہے۔زمین سورج کی گرمی کو جذب کرکے جب بڑی ویولینگتھ کی حرارتی ریز خارج کرتی ہے،تو کاربن ڈائی آکسائڈ گیس انھیں باہر خلا میں نہیں جانے دیتی بلکہ جذب کرلیتی ہے۔اس طرح فضا میں کاربن ڈائی آکسائڈ گیس کا اضافہ زمین کی سطح پر ٹمپریچر میں اضافہ کا سبب بنتا ہے۔تھرمل پولیوشن جتنی زیادہ ہوتی جارہی ہے، زمینی ماحول کا ٹمپریچر بھی بڑھتا جارہا ہے۔

## 7.7 ماحول کی ابتری (Degradation of Environment)

معمولی تھرمل پولیوشن ماحول پر زیادہ اثر انداز نہیں ہوتی۔مختلف قدرتی عوامل مثلاً پودے، پانی وغیرہ ماحول کو متوازن حالت میں رکھنے کے لیے اپنا کردار ادا کرتے رہتے ہیں۔لیکن اگر تھرمل پولیوشن بہت زیادہ ہوجائے تو علاقائی آب وہوا بری طرح متاثر ہوسکتی ہے۔آب وہوا کی تبدیلی سے خوراک کی پیداوار کا نظام بھی متاثر ہوسکتا ہے۔جب ماحول میں ایک حد سے زیادہ پولیوشن شامل ہوجائے تو اسے ماحول کی ابتری کہا جاتا ہے۔

ہسپتالوں سے نکلنے والے فضلے اور دیگر آلائشوں کو زمین کے اندر دفن کرنا چاہیے۔اسے گلیوں میں کھلا چھوڑنا غیر صحت مندانہ اور خطرناک ہے۔ایسے ماحول میں نہ صرف جانداروں کی صحت پر برے اثرات پڑتے ہیں بلکہ پودے بھی متاثر ہوتے ہیں۔مضر صحت گیسوں سے آنکھوں، ناک، کان و گلے کی بیماریوں میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔

### ماحول کی ابتری کم کرنے کے لیے اقدامات

تھرمل پولیوشن کو کم کرنے کے لیے مندرجہ ذیل اقدامات مفید ثابت ہوسکتے ہیں۔

1- تھرمل پولیوشن کم کرنے میں سب سے اہم کردار جنگلات کا ہے۔پودے فضا سے کاربن ڈائی آکسائڈ جذب کرکے آکسیجن چھوڑتے ہیں۔اس سے ماحول کا توازن برقرار رکھنے میں مدد ملتی ہے۔لیکن بڑھتی ہوئی آبادی نے اپنی انرجی کی ضروریات کے لیے جنگلات کو کاٹ کاٹ کر استعمال کرنا شروع کردیا ہے۔جنگلات کی کمی سے انسان قدرت کی ایک عظیم نعمت سے محروم ہوتا جا رہا ہے۔ضرورت ہے کہ جنگلات میں اضافہ کیا جائے تاکہ ماحول کا توازن بگڑنے نہ پائے۔

2- سڑکوں پر چلنے والی گاڑیوں کی فٹنس (Fitness) کا خیال رکھا جائے۔گاڑیاں دھواں نہ چھوڑیں۔رکشا اور خصوصاً موٹر سائیکل رکشا شہروں میں بہت زیادہ پولیوشن پھیلانے کے ذمہ دار ہیں۔پبلک ٹرانسپورٹ کا بہتر نظام پولیوشن کو بہت حد تک کم کرسکتا ہے۔اگر عوام کو شہروں کے اندر سفر کے لیے آرام دہ بڑی بسیں سہولت کے ساتھ میسر ہوں تو بہت سے لوگ ذاتی کاریں اور موٹر سائیکل چلانا بند کردیں گے۔اس سے پولیوشن کم ہونے کے ساتھ ساتھ قومی بچت بھی ہوگی۔اگر فوسل فیولز پر چلنے والی ٹرینوں کو الیکٹریسٹی سے چلایا جائے تو پولیوشن بہت حد تک کم ہوجائے گی۔ہمارے ملک میں الیکٹرک ٹرینوں کے نیٹ ورک کو ترجیح دینی چاہیے۔

3- انڈسٹریز میں قریباً 20% انرجی کے ذرائع خرچ ہوتے ہیں۔اس میں حرارت کے علاوہ زہریلی گیسیں بھی پولیوشن کا سبب بنتی

ہیں۔انہیں مناسب طور پر پروسیس (Process) کیا جانا چاہیے۔

4- انرجی کے ایسے ذرائع کے استعمال کو ترقی دی جائے جو کم پولیوشن پیدا کرتے ہیں مثلاً الیکٹریکل انرجی، سولر انرجی، ونڈ انرجی، ٹائڈل انرجی وغیرہ۔

5- آبادی میں بے تحاشا اضافہ بھی پولیوشن بڑھنے کا ایک سبب ہے۔آبادی بڑھے گی تو انرجی کی ضروریات بھی اسی تناسب سے بڑھیں گی۔زیادہ انرجی خرچ ہوگی تو پولیوشن بھی زیادہ ہوگی۔لہٰذا آبادی پر کنٹرول بہت ضروری ہے۔

6- لوگوں کو عام جگہوں پر، کوڑا کرکٹ اور ٹائر وغیرہ جلانے سے پرہیز کرنا چاہیے۔

## 7.8 نیوکلیئر فیول سے لاحق خطرات (Nuclear Fuel Hazards)

ترقی یافتہ ملکوں میں الیکٹریسٹی کے حصول کے لیے نیوکلیئر انرجی کا استعمال بڑھ رہا ہے۔ نیوکلیئر انرجی کے حصول میں ریڈی ایشن (Radiation) کے اخراج کے امکانات کو نظر انداز نہیں کیا جا سکتا۔ریڈی ایشن سے مراد الفا، بیٹا اور گیما ریز ہیں۔جن ایلیمنٹس سے ریڈی ایشن خارج ہوتی ہے انہیں ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس کہا جاتا ہے۔نیوکلیئر ری ایکٹرز کا ایندھن ریڈیو ایکٹیو ہوتا ہے۔ایسے ایندھن کو سنبھالتے، سٹور کرتے اور استعمال کرتے ہوئے ریڈی ایشن کی لیکیج (Leakage) کا خطرہ ہر وقت موجود رہتا ہے۔جو لوگ ری ایکٹرز کے آس پاس کام کرتے ہیں، وہ اس خطرے کی زد میں رہتے ہیں۔

ریڈی ایشن جانداروں کے سیلز، ٹشوز اور جینز پر اثر انداز ہو کر ان کی ہیئت تبدیل کرنے کی صلاحیت رکھتی ہے۔

شکل 7.20- چرنوبل کا نیوکلیئر ری ایکٹر جہاں حادثہ پیش آیا

اس سے جلد کی بیماریاں اور کینسر جیسے مہلک امراض لاحق ہو سکتے ہیں۔نیوکلیئر ری ایکٹرز میں معمولی حادثہ بھی بہت خطرناک ثابت ہوتا ہے۔1986ء میں چرنوبل (روس) کے ایک ری ایکٹر کا کولنگ سسٹم فیل ہو گیا تھا۔چند ہی منٹوں میں ایک خوفناک دھماکے سے

ری ایکٹر کی چھت اُڑ گئی اور فضا میں ریڈیو ایکٹیو گیس کے بادل چھا گئے۔ اس حادثے میں سینکڑوں لوگ مارے گئے۔ بعد میں بہت سے لوگ کینسر میں مبتلا ہو کر موت کا شکار ہو گئے۔

استعمال شدہ نیوکلیئر فیول بھی کچھ ریڈی ایشن خارج کرتا رہتا ہے۔ اسے نیوکلیئر ویسٹ (Nuclear Waste) کہتے ہیں۔ ریڈی ایشن سے بچاؤ کے لیے نیوکلیئر ویسٹ کو حفاظت سے ٹھکانے لگانا بہت ضروری ہے۔ اس کے لیے مختلف طریقے اختیار کیے جاتے ہیں۔ ان طریقوں میں زمین کے نیچے گہرائی میں سرنگیں کھود کر اسے دفن (Dump) کرنا یا کنٹینرز میں سیل بند کر کے سمندر کی تہ میں رکھنا وغیرہ شامل ہیں۔ لیکن کوئی بھی طریقہ مکمل طور پر محفوظ خیال نہیں کیا جاتا۔ ایک رائے یہ ہے کہ ایسے میٹیریل کو شیشے کے بلاکوں میں فیوز (Fuse) کر کے رکھا جائے۔ ایک اور تجویز یہ ہے کہ نیوکلیئر ویسٹ کو راکٹوں میں بھر کر خلا یا دوسرے سیاروں میں بھیج دیا جائے یا انہیں سورج کی طرف روانہ کر دیا جائے۔ لیکن اس میں خدشات موجود ہیں کہ کہیں راکٹ زمین کی فضا میں ہی نہ پھٹ جائیں یا یہ زمین پر واپس نہ آ جائیں۔

ریڈی ایشن کے خطرات سے بچاؤ کے لیے ضروری ہے کہ کام کرنے والے ریڈیو ایکٹیو ماخذ (Source) سے دور رہیں۔ ایسے ماخذ سیسے کی موٹی دیوار والے کنٹینرز میں رکھے جائیں۔ کیونکہ سیسہ ریڈی ایشن کو باہر نکلنے سے روکتا ہے۔ نیوکلیئر ری ایکٹرز کے گرد موٹی کنکریٹ کی دیواریں بنائی جائیں اور نیوکلیئر ویسٹ کو نہایت محفوظ طریقے سے ٹھکانے لگایا جائے۔

## 7.9 انرجی کا تحفظ (Conservation of Energy)

فیکٹریز، ٹرانسپورٹ، دفتر، تعلیمی ادارے اور گھروں میں جس قدر انرجی استعمال ہو رہی ہے اس سے زیر زمین ایندھن کے ذخائر مثلاً کوئلہ، تیل، گیس وغیرہ میں تیزی سے کمی آ رہی ہے۔ انرجی کے غیر روائتی ذرائع ابھی تحقیق و ترقی کے مراحل میں ہیں۔ اگرچہ موجودہ وسائل کے بہتر استعمال پر توجہ دی جا رہی ہے لیکن بہر حال یہ وسائل محدود ہیں۔ ان حالات میں یہ ہمارا قومی فریضہ ہے کہ حتی المقدور کم سے کم انرجی خرچ کریں اور انرجی کے متبادل ذرائع کو فروغ دیں۔ مندرجہ ذیل تجاویز پر عمل کر کے ہم انرجی کی خاطر خواہ بچت کر سکتے ہیں۔

- ☆ ٹرانسپورٹ کے لیے متبادل فیولز استعمال کیے جائیں۔ آجکل بہت سے لوگ اپنی گاڑیوں کو قدرتی گیس CNG سے چلا رہے ہیں۔ الکوحل ایک اچھا متبادل فیول ثابت ہو سکتا ہے۔ برازیل نے اس کا کامیاب تجربہ کیا ہے۔ وہاں پر زیادہ تر گاڑیاں الکوحل سے چلتی ہیں۔
- ☆ عوام کو ترغیب دی جائے کہ وہ ذاتی گاڑیاں اور موٹر سائیکل چلانے کی بجائے پبلک ٹرانسپورٹ کو ترجیح دیں۔ اس طرح بہت سے لوگ انفرادی گاڑیوں میں جانے کی بجائے ایک ہی بڑی بس میں کام پر جا سکتے ہیں۔
- ☆ گاڑیوں کی باڈیز ہلکی بنائی جائیں تاکہ کم ایندھن خرچ ہو۔
- ☆ گاڑیوں کے انجن زیادہ کارکردگی (Efficiency) کے حامل بنائے جائیں۔
- ☆ انڈسٹریز میں بہت سی انرجی حرارت کی شکل میں ضائع ہوتی ہے۔ اس حرارت کو مختلف طریقوں سے دوبارہ استعمال میں لایا جا سکتا ہے۔
- ☆ انڈسٹریز میں مختلف ویسٹ میٹیریلز (Waste Materials) کو جلا کر انرجی کی ضرورت پوری کی جا سکتی ہے۔
- ☆ ہم دفتروں، سکولوں اور گھروں میں انرجی کے غیر ضروری استعمال سے پرہیز کریں۔ روشنی کے لیے بلبوں کی بجائے انرجی سیورز استعمال کریں۔ نیز بجلی کے دیگر آلات ایسے استعمال کریں جو کم انرجی خرچ کرتے ہوں۔

- ☆ تھوڑے فاصلوں کے لیے پیدل چلنے کی عادت ڈالیں۔
- ☆ دیہاتوں میں بائیوگیس انرجی آسانی سے مفت حاصل کی جاسکتی ہے۔ وہاں بائیوگیس انرجی کے استعمال کی ترغیب دینی چاہیے۔
- ☆ ملک میں بہت سے چھوٹے ہائڈل پاورسٹیشن بنائے جائیں جو مقامی طور پر الیکٹریسٹی کی ضرورت پوری کریں۔
- ☆ انرجی کے غیر روائتی ذرائع مثلاً سولر انرجی، ونڈ انرجی اور ٹائڈل انرجی وغیرہ کے حصول کو قابلِ عمل بنایا جائے۔

## اہم نکات

- ☆ ورک، فورس اور فورس کی سمت میں طے کردہ فاصلے کے حاصل ضرب کے برابر ہوتا ہے۔
- ☆ انرجی کسی جسم کے کام کرنے کی صلاحیت ہے۔
- ☆ کسی جسم میں حرکت کی وجہ سے موجود انرجی کائی نیٹک انرجی کہلاتی ہے۔
- ☆ کسی جسم میں پوزیشن کی وجہ سے موجود انرجی، پوٹینشل انرجی کہلاتی ہے۔
- ☆ کسی جسم میں دبانے، کھینچنے یا مروڑنے سے جو انرجی سٹور ہوتی ہے اسے ایلاسٹک پوٹینشل انرجی کہتے ہیں۔
- ☆ کیمیکل ری ایکشنز میں جو انرجی خارج ہوتی ہے اسے کیمیکل انرجی کہتے ہیں۔
- ☆ جسم کے مالیکیولز کی حرکت کی وجہ سے انرجی، حرارتی انرجی کہلاتی ہے۔
- ☆ ایٹم کے گرد گھومنے والے الیکٹرونز جب زیادہ انرجی والے آربٹ سے کم انرجی والے آربٹ میں جمپ کرتے ہیں تو روشنی خارج ہوتی ہے اسے روشنی کی انرجی کہتے ہیں۔
- ☆ چارجز کے بہاؤ کی انرجی الیکٹریکل انرجی کہلاتی ہے۔
- ☆ بھاری ایٹمز کے نیوکلیئس کو توڑ کر انرجی حاصل کی جاتی ہے اس عمل کو نیوکلیئر فشن کہتے ہیں۔
- ☆ نیوکلیئر فشن سے حاصل ہونے والی انرجی کو نیوکلیئر انرجی کہتے ہیں۔
- ☆ کنزرویشن آف انرجی کا قانون یہ ہے کہ انرجی نہ تو پیدا ہوتی ہے اور نہ ہی فنا کی جاسکتی ہے۔
- ☆ بہتے پانی کی کائی نیٹک انرجی سے الیکٹریسٹی کا حصول ہائیڈروالیکٹرک پاور کہلاتا ہے۔
- ☆ کوئلہ، قدرتی گیس اور تیل کو جلا کر الیکٹریسٹی کا حصول تھرمل پاور کہلاتا ہے۔
- ☆ نیوکلیئر فشن کے عمل کے ذریعے الیکٹریسٹی کا حصول نیوکلیئر پاور کہلاتا ہے۔
- ☆ سورج سے حاصل ہونے والی انرجی کو سولر انرجی کہتے ہیں۔
- ☆ سولر انرجی سے الیکٹریسٹی کے حصول کو سولر پاور کہتے ہیں۔
- ☆ تیز ہوا کی کائی نیٹک انرجی سے الیکٹریسٹی کا حصول ونڈ پاور کہلاتا ہے۔
- ☆ پانی کی لہروں کی انرجی، ٹائڈل انرجی کہلاتی ہے۔
- ☆ ٹائڈل انرجی سے الیکٹریسٹی کا حصول ٹائڈل پاور کہلاتا ہے۔

☆ زمین کی گہرائی سے گرم پانی اور بھاپ کی شکل میں انرجی کا حصول جیوتھرمل پاور کہلاتا ہے۔

☆ نامیاتی مادے اور ان کی باقیات بائیوماس کہلاتے ہیں۔

☆ حرارت، دُھواں اور مضرِ صحت گیسوں کے اضافہ سے ماحول میں پیدا ہونے والی پولیوشن تھرمل پولیوشن کہلاتی ہے۔

☆ جب ماحول میں ایک حد سے زیادہ پولیوشن شامل ہو جائے تو اسے ماحول کی ابتری کہا جاتا ہے۔

☆ استعمال شدہ نیوکلیئر فیول کی باقیات کو نیوکلیئر ویسٹ کہتے ہیں۔

## اصطلاحات

| | |
|---|---|
| ورک : | فورس اور اس کی سمت میں فاصلہ کا حاصل ضرب |
| انرجی : | کام کرنے کی صلاحیت |
| کائنیٹک انرجی: | حرکت کی وجہ سے انرجی |
| پوٹینشل انرجی : | پوزیشن کی وجہ سے انرجی |
| ایلاسٹک پوٹینشل انرجی: | جسم کو دبانے، کھینچنے، مروڑنے کی وجہ سے سٹور انرجی |
| کیمیکل انرجی : | کیمیکل ری ایکشنز سے حاصل ہونے والی انرجی |
| حرارتی انرجی : | جسم کے مالیکیولز کی حرکت کی وجہ سے انرجی |
| روشنی کی اانرجی : | جس کی مدد سے ہم چیزوں کو دیکھتے ہیں |
| الیکٹریکل انرجی : | متحرک چارجز کی انرجی |
| نیوکلیئر انرجی : | ایٹم کے نیوکلیئس سے حاصل ہونے والی انرجی |
| ہائیڈروالیکٹرک پاور: | بہتے پانی سے الیکٹریسٹی کا حصول |
| تھرمل پاور : | فوسل فیولز کو جلا کر الیکٹریسٹی کا حصول |
| نیوکلیئر پاور : | نیوکلیئر انرجی سے الیکٹریسٹی کا حصول |
| سولر پاور : | سولر انرجی سے الیکٹریسٹی کا حصول |
| ونڈ پاور : | تیز ہوا کی انرجی سے الیکٹریسٹی کا حصول |
| ٹائڈل پاور : | پانی کی لہروں سے الیکٹریسٹی کا حصول |
| جیوتھرمل پاور : | زمین کی گہرائی سے گرم پانی یا بھاپ کی شکل میں انرجی کا حصول |
| بائیوماس : | نامیاتی مادے اور ان کی باقیات |
| سالڈ ویسٹ : | خشک کوڑا کرکٹ |
| بائیوگیس : | بائیوماس سے حاصل کی گئی گیس |

کلوواٹ آور : الیکٹریکل انرجی کا یونٹ

ماحول : افراد کے رہنے کی جگہ اور اردگرد موجود طبعی و معاشرتی عوامل

تھرمل پولیوشن : حرارت اور مضرِ صحت گیسوں کا ماحول میں اضافہ

گرین ہاؤس ایفیکٹ: کاربن ڈائی آکسائڈ کی وجہ سے ماحول کے ٹمپریچر میں اضافہ

ماحول کی ابتری : ماحول میں ایک حد سے زیادہ پولیوشن

نیوکلیئر فیول : میٹیریلز جن سے نیوکلیئر انرجی حاصل کی جاتی ہے

ریڈی ایشن : الفا، بیٹا، گیما ریز

## سوالات

1- مندرجہ ذیل بیانات میں ہر ایک کے لیے چار جوابات دیے گئے ہیں۔ صحیح جواب کا انتخاب کریں۔

(i) انرجی کا یونٹ ہے۔

(الف) نیوٹن (ب) میٹر (ج) جول (د) سیکنڈ

(ii) حرکت کی وجہ سے موجود انرجی کہلاتی ہے۔

(الف) پوٹینشل انرجی (ب) کائی نیٹک انرجی (ج) نیوکلیئر انرجی (د) کیمیکل انرجی

(iii) الیکٹریسٹی کے حصول کا جو طریقہ تھرمل پولیوشن نہیں پھیلاتا وہ ہے۔

(الف) ہائیڈروالیکٹرک پاور (ب) تھرمل پاور (ج) نیوکلیئر پاور (د) بائیوگیس کا جلانا

(iv) فوسل فیولز جلانے سے حاصل ہوتی ہے۔

(الف) سولر پاور (ب) ٹائڈل پاور (ج) نیوکلیئر پاور (د) تھرمل پاور

(v) ہم انرجی کا تحفظ کر سکتے ہیں۔

(الف) ذاتی گاڑیوں کی تعداد بڑھا کر (ب) گاڑیوں کی باڈیز بھاری بنا کر

(ج) پیدل چلنا بند کر کے (د) انرجی کے غیر ضروری استعمال سے پرہیز کر کے

2- خالی جگہ پر کریں۔

(i) ورک، فورس اور................. کے حاصل ضرب کے برابر ہوتا ہے۔

(ii) .................کی مدد سے ہم چیزوں کو دیکھتے ہیں۔

(iii) فوٹوسیل روشنی کی.................میں بدلتے ہیں۔

(iv) سمندری لہروں کی انرجی.................انرجی کہلاتی ہے۔

(v) ریڈی ایشن سے بچاؤ کے لیے.................کو حفاظت سے ٹھکانے لگانا بہت ضروری ہے۔

3- مندرجہ ذیل بیانات میں صحیح بیان کے آگے "✓" اور غلط بیان کے آگے "X" کا نشان لگائیں۔

(i) کسی جسم میں پوزیشن کی وجہ سے موجود انرجی کائی نیٹک انرجی کہلاتی ہے۔

(ii) الیکٹریکل انرجی متحرک چارجز کی انرجی ہے۔

(iii) فوسل فیولز میں کیمیکل پوٹینشل انرجی سٹور ہوتی ہے۔

(iv) نیوکلیئر ری ایکٹرز کے کولنگ ٹاورز فضا سے حرارت جذب کرتے ہیں۔

(v) جب ماحول میں ایک حد سے کم پولیوشن شامل ہو تو اسے ماحول کی ابتری کہا جاتا ہے۔

4- مندرجہ ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیے۔

(i) کنزرویشن آف انرجی کا قانون کیا ہے؟

(ii) الیکٹریکل انرجی کے یونٹ کی تعریف کیجیے۔

(iii) ماحول کی تعریف کیجیے۔

(iv) ماحول کی ابتری سے کیا مراد ہے؟

(v) الیکٹریسٹی پیدا کرنے کے تین روایتی طریقوں کے نام اور پانچ غیر روایتی طریقوں کے نام لکھیے۔

(vi) انرجی کی بچت کے لیے کوئی سی تین تجاویز لکھیے۔

(vii) نیوکلیئر ویسٹ کو حفاظت سے ٹھکانے لگانے کے لیے دو تجاویز تحریر کیجیے۔

5- انرجی کی تعریف کیجیے۔ کائی نیٹک انرجی اور پوٹینشل انرجی میں کیا فرق ہے؟ مثالوں سے واضح کریں۔

6- انرجی کی مختلف قسمیں بیان کیجیے۔

7- انرجی کا باہمی تبادلہ سے کیا مراد ہے؟ کنزرویشن آف انرجی کے قانون کی تعریف کیجیے۔

8- انرجی حاصل کرنے کے روایتی طریقے کون کون سے ہیں؟ کسی ایک طریقے پر مفصل نوٹ لکھیے۔

9- انرجی کے حصول کے کوئی سے تین غیر روایتی طریقے بیان کیجیے۔

10- الیکٹریکل انرجی کی پیمائش کس یونٹ میں کی جاتی ہے؟ الیکٹریسٹی کے میٹر کے کام کرنے کا اصول اور طریقہ بیان کیجیے۔

11- تھرمل پولیوشن کسے کہتے ہیں؟ یہ کیسے پیدا ہوتی ہے؟ اس کا ماحول پر کیا اثر ہوتا ہے؟

12- مندرجہ ذیل پر نوٹ لکھئے۔

(i) نیوکلیئر فیول سے لاحق خطرات

(ii) انرجی کا تحفظ