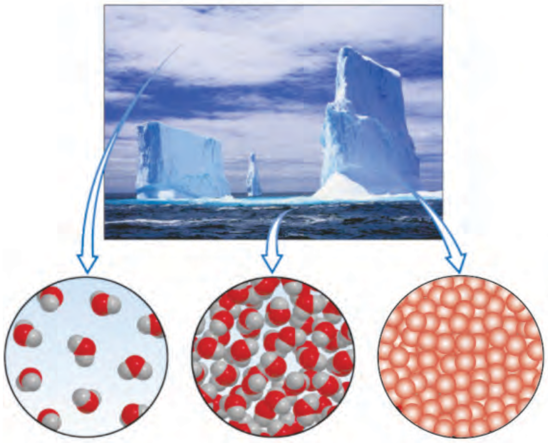


یونٹ 4

مادہ اور اس کی حالتوں میں تبدیلیاں

(Matter and Changes in its States)

اس یونٹ میں ہم سیکھیں گے:

- مادہ کے متعلق
- ٹھوس، مائعات اور گیسوں میں ذرّات کی ترتیب
- ذرّات کی ترتیب پر حرارت کا اثر
- طبعی حالتوں کی تبدیلی کے دوران وقوع پذیر ہونے والے عوامل (جمنا، ابلنا، عمل تبخیر اور عمل تکثیف)
- عملِ تبخیر اور تکثیف کا اطلاق (آبی چکر)

ہمارے اردگرد کی تمام اشیاء مادے سے بنی ہوئی ہیں۔ مادہ کمیت رکھتا ہے اور جگہ گھیرتا ہے۔ مختلف چیزیں مختلف قسم کے مادوں سے بنتی ہیں۔ خوراک جو ہم کھاتے ہیں، پانی جو ہم پیتے ہیں اور ہوا جس میں ہم سانس لیتے ہیں، سب مادہ کی مثالیں ہیں۔ اس یونٹ میں ہم مادہ کی مختلف حالتوں کی خصوصیات کا مطالعہ کریں گے۔ مادہ کی مختلف حالتوں میں ذرّات کی ترتیب، مادہ پر حرارت کا اثر اور مادہ کی حالتوں میں تبدیلی کے دوران وقوع پذیر ہونے والے عوامل بھی زیرِ بحث لائیں گے۔

سرگرمی 4.1

اپنا ہاتھ اپنے منہ کے قریب لا کر منہ کے ذریعے سانس لیں۔ گرم ہوا جو آپ اپنے ہاتھ پر محسوس کرتے ہیں وہ مادہ ہے۔

اپنی اُنگلی کے پُورے سے اپنی زبان کو چھوئیں۔ آپ کی اُنگلی لعاب سے گیلی ہوجائے گی۔ لعاب بھی مادہ ہے۔

آپ اپنے بالوں، ناخن، ناک اور دانت کو چھوئیں۔ جسم کے یہ تمام حصے بھی مادہ سے بنے ہوئے ہیں۔

4.1 مادہ کی طبعی حالتیں (Physical States of Matter)

مادہ تین طبعی حالتوں یعنی ٹھوس، مائع اور گیس کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ میز، پتھر، قلم اور بیگ ٹھوس اشیاء کی مثالیں ہیں۔ پانی، دودھ، تیل، خون وغیرہ مائعات کی مثالیں ہیں۔ آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائڈ اور آبی بخارات وغیرہ گیسوں کی مثالیں ہیں۔ ٹھوس، مائعات اور گیسوں کی دیگر مثالیں شکل 4.1 میں دکھائی گئی ہیں۔

شکل 4.1

ہم اپنے اردگرد بہت سی ٹھوس، مائع اور گیسی اشیاء دیکھ سکتے ہیں اور محسوس کر سکتے ہیں۔ سوال یہ ہے کہ ٹھوس، مائعات اور گیسیں ایک دوسرے سے مختلف کیوں ہیں؟ یہ اختلاف ان میں ذرّات کی ترتیب کی وجہ سے ہیں۔

ٹھوس، مائعات اور گیسوں میں ذرّات کی ترتیب
(Arrangement of Particles in Solids, Liquids and Gases)

ہر قسم کا مادہ چھوٹے چھوٹے ذرّات پر مشتمل ہوتا ہے اور یہ ذرّات متواتر حرکت میں رہتے ہیں۔ آیئے مادہ کی تینوں حالتوں یعنی ٹھوس، مائع اور گیس میں ذرّات کی ترتیب پر بحث کریں (شکل 4.2)۔

ٹھوس (Solids)

ٹھوس اشیاء کے ذرّات ایک دوسرے کے ساتھ خاص ترتیب میں مضبوطی سے جُڑے ہوتے ہیں۔ اِن کے درمیان طاقتور کششی قوتیں پائی جاتی ہیں۔ ذرّات اپنی مستقل جگہ پر رہتے ہوئے تھرتھراتے (Vibrate) ہیں۔ ٹھوس اشیاء کو آسانی سے دبایا نہیں جا سکتا۔ یہی وجہ ہے کہ ٹھوس اشیاء اپنی مخصوص شکل اور مخصوص حجم (Volume) برقرار رکھتی ہیں۔

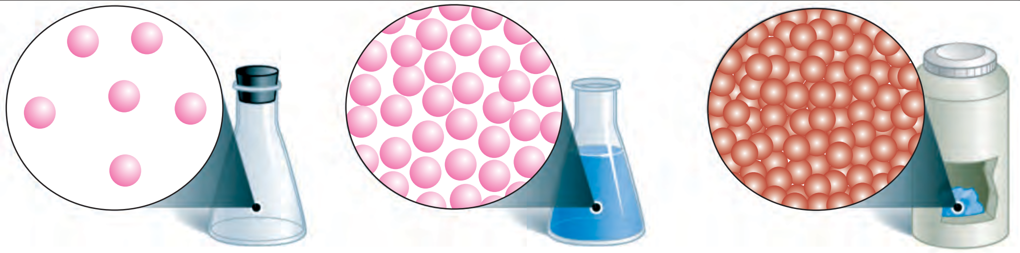
مائعات (Liquids)

مائعات کے ذرّات ایک دوسرے کے بہت قریب ہوتے ہیں۔ لیکن ان میں باقاعدہ ترتیب نہیں ہوتی۔ ان کے

درمیان کشش کی قوتیں طاقتور ہوتی ہیں لیکن ٹھوس اشیاء کے مقابلے میں کمزور ہوتی ہیں۔ مائعات کو آسانی سے دبایا نہیں جا سکتا۔ کیونکہ ان کے ذرّات ایک دوسرے کے بہت قریب ہوتے ہیں۔ ان کے ذرّات ایک دوسرے کے قریب اور دور جا سکتے ہیں یہی وجہ ہے کہ مائعات بہہ جاتے ہیں۔ مائعات کا حجم تو مخصوص ہوتا ہے لیکن اِن کی شکل مخصوص نہیں ہوتی۔ مائعات جس برتن میں ڈالیں اُسی کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

گیسیں (Gases)

گیسوں کے ذرّات کے درمیان کششی قوتیں برائے نام یا بالکل خفیف ہوتی ہیں۔ گیسوں کے ذرّات کے درمیانی فاصلے ٹھوس اور مائعات کے مقابلے میں بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ گیسوں کے ذرّات آزادی کے ساتھ ہر سمت میں حرکت کرتے ہیں۔ جتنی جگہ اُن کو میسر آئے گھیر لیتے ہیں۔ وہ ایک دوسرے کے ساتھ اور برتن کی دیواروں کے ساتھ متواتر ٹکراتے رہتے ہیں۔ اس طرح وہ دباؤ ڈالتے ہیں۔ گیسوں کی نہ تو مخصوص شکل اور نہ ہی مخصوص حجم ہوتا ہے۔



شکل 4.2

سرگرمی 4.2

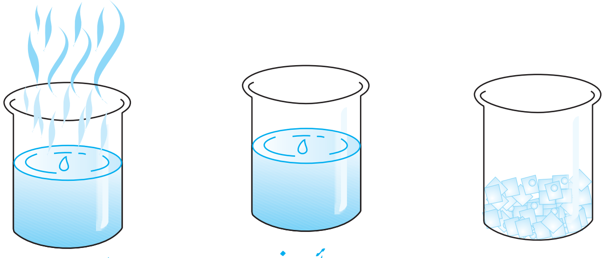
- کارڈ بورڈ یا گتے کے تین ٹکڑے لیں اور ان کو شفاف ٹیپ استعمال کر کے سفید کاغذ سے ڈھانپ دیں۔
- مختلف رنگوں کے دانے لیں اور ان کو مادے کے ذرّات تصوّر کریں۔
- اوپر دی گئی شکل کی مدد سے ایک خاص رنگ کے دانوں کو ایک بورڈ کے اوپر اس طرح چپکائیں کہ ٹھوس کا ایک ماڈل تیار ہو جائے جو اس میں موجود ذرّات کی ترتیب کو ظاہر کرے۔
- اسی طرح دوسرے کارڈ بورڈز یا گتے پر مادے کی دیگر دو حالتوں یعنی مائع اور گیس میں ذرّات کی ترتیب کے ماڈلز بنائیں۔

دلچسپ معلومات

انسانی جسم مادہ کی حالتوں کی ایک دلچسپ مثال ہے۔ ہمارے اجسام کے اندر ٹھوس اشیاء جیسا کہ جلد، پٹھے اور ہڈیاں وغیرہ، مائعات جیسا کہ خون، لعابِ دہن وغیرہ اور پھیپھڑوں میں آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ گیسیں موجود ہیں۔

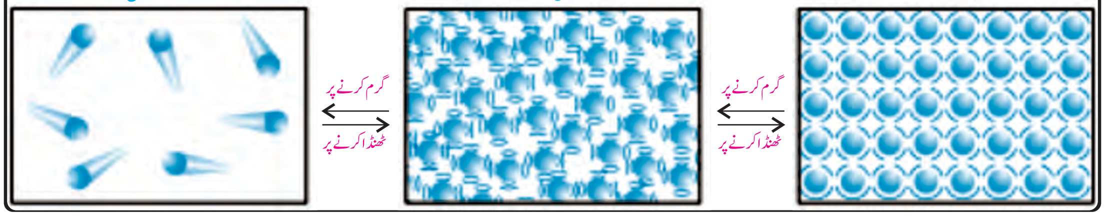
کیا آپ جانتے ہیں؟

زیادہ تر اشیاء بالعموم ایک یا دو طبعی حالتوں میں پائی جاتی ہیں۔ زمین کے اوپر قدرتی طور پر پانی تینوں حالتوں میں پایا جاتا ہے۔ پانی کی حالتوں کا انحصار درجہ حرارت، نمی اور ہوا کے دباؤ پر ہے۔ پانی اکثر ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل ہوتا رہتا ہے۔



4.2 ذرّات کی ترتیب پر حرارت کا اثر (Effect of Heat on Arrangement of Particles)

درجہ حرارت کی تبدیلی سے مادہ کی طبعی خصوصیات میں تبدیلی آجاتی ہے۔ جب مادہ کو گرم کیا جاتا ہے تو ذرّات کو انرجی ملتی ہے۔ ان کی حرکت میں تیزی آجاتی ہے اور وہ ایک دوسرے سے دور چلے جاتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ چیزیں گرم کرنے سے پھیلتی ہیں (شکل 4.3)۔



شکل 4.3 ٹھوس، مائعات اور گیسوں کے ذرّات کی ترتیب پر حرارت کا اثر

ٹھنڈا کیے جانے پر ذرّات کی انرجی کم ہو جاتی ہے۔ ان کی حرکت سست ہو جاتی ہے اور درمیانی فاصلے کم ہو جاتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ چیزیں ٹھنڈا ہونے سے سکڑتی ہیں۔

4.3 مادہ کی حالتوں کی تبدیلی کے دوران وقوع پذیر ہونے والے عوامل (Processes Involving Change in States of Matter)

مادہ کی طبعی حالتیں گرم یا ٹھنڈا کرنے سے تبدیل ہو جاتی ہیں۔ پگھلنا، جمنا، ابلنا، تبخیر اور تکثیف جیسے عوامل مادہ کی حالتوں میں تبدیلی کے دوران وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

مختصر مشق

1- جب کسی شخص کی بغل یا زبان کے نیچے تھرمامیٹر رکھا جاتا ہے تو اُس کے بلب میں موجود مرکری پھیل کر شیشے کی نلی میں اوپر کی طرف جاتی ہے۔ کیوں؟

2- ہوا سے بھرا غبارہ دھوپ میں رکھا جائے تو پھٹ جاتا ہے۔ کیوں؟

پگھلنا (Melting)

مادہ کی ٹھوس حالت کا حرارت کو جذب کر کے مائع حالت میں تبدیل ہونا 'پگھلنا' کہلاتا ہے۔ جب برف کے ٹکڑے پگھلتے ہیں تو پانی کی طبعی حالت تبدیل ہوتی ہے اور ٹھوس برف مائع پانی میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ برف کے ٹکڑے اردگرد سے حرارتی توانائی جذب کر کے مائع پانی میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔

جب کسی ٹھوس شے کو گرم کیا جاتا ہے تو اس کے ذرّات کی تھرتھراہٹ (Vibration) تیز ہوجاتی ہے۔ ان کے درمیان خالی جگہیں بڑھ جاتی ہیں۔ متواتر گرم کرنے سے ٹھوس چیز کے ذرّات کی تھرتھراہٹ تیز سے تیز تر ہوتی جاتی ہے۔ ذرّات کے درمیان کشش کی قوتیں کمزور پڑ جاتی ہیں اور یہ ایک دوسرے سے دور ہوجاتے ہیں۔ اس طرح ٹھوس شے اپنی مائع حالت میں تبدیل ہوجاتی ہے۔

مختصر مشق

جب آئس کریم کو فریزر (Freezer) سے باہر رکھا جائے تو کیا ہوتا ہے؟

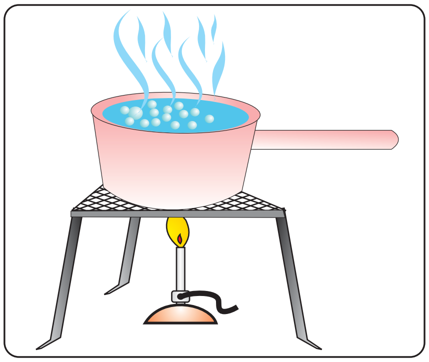
جمنا (Freezing)

مائعات کا ٹھنڈا ہونے پر ٹھوس حالت میں تبدیل ہونا 'جمنا' (Freezing) کہلاتا ہے۔ جب مائع پانی فریزر میں رکھا جاتا ہے تو یہ جم جاتا ہے۔ اس کی حالت بدل جاتی ہے یعنی مائع پانی ٹھوس برف بن جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران حرارتی توانائی مائع سے اردگرد کے ماحول میں منتقل ہوجاتی ہے۔ نتیجتاً مائع کے ذرّات کی حرکت سست پڑ جاتی ہے اور ذرّات ایک دوسرے کے قریب آجاتے ہیں۔ ذرّات کے درمیان خالی جگہیں کم ہوجاتی ہیں اور کششی قوتیں طاقتور ہوجاتی ہیں۔ آخر کار مائع سکڑ کر ٹھوس حالت میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

سرگرمی 4.3

- ایک موم بتی لے کر اسے جلائیں۔
- جلتی ہوئی موم بتی کا مشاہدہ کریں اور اس میں رونما ہونے والی تبدیلیوں پر بحث کریں۔
- کچھ موم پگھل کر مائع حالت میں تبدیل ہوتا ہے (یہ پگھلنے کا عمل کہلاتا ہے)۔
- جب پگھلا ہوا موم شعلے سے دور ہٹ جاتا ہے تو دوبارہ اپنی ٹھوس حالت اختیار کر لیتا ہے (یہ عمل جمنا کہلاتا ہے)۔
- موم بتی میں دھاگے کی بتی کے جلنے سے حرارت پیدا ہوتی ہے جس سے موم پگھل جاتی ہے۔ پگھلی ہوئی موم ٹھنڈا ہونے پر دوبارہ ٹھوس شکل اختیار کر لیتی ہے۔

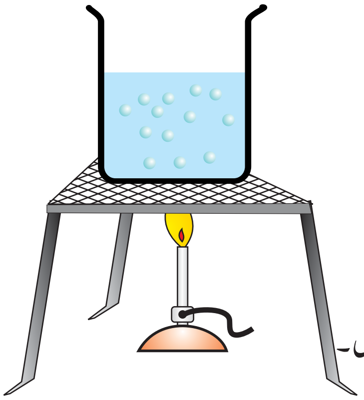
اُبلنا(Boiling)



شکل 4.4 پانی کا اُبلنا

اگر ہم کسی مائع کو متواتر گرم کریں تو اس کے ذرّات کی حرکت تیز سے تیز تر ہوتی چلی جاتی ہے۔ ذرّات کے درمیانی فاصلے بڑھ جاتے ہیں اور کشش کی قوتیں کمزور پڑ جاتی ہیں۔ بالآخر مائع بخارات یا گیس کے بلبلوں میں تبدیل ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ یعنی متواتر گرم کرنے پر مادہ کی مائع حالت بلبلوں کی صورت میں بخارات یعنی گیسی حالت میں تبدیل ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ یہ عمل اُبلنا(Boiling) کہلاتا ہے (شکل 4.4)۔

سرگرمی 4.4 اُستاد یہ سرگرمی خود کر کے دکھائے



- ایک بیکر میں پانی لیں۔
- ایک تپائی کے اوپر لوہے کی جالی رکھیں اور اس کے اوپر پانی والا بیکر رکھیں جیسا شکل میں دکھایا گیا ہے۔
- پانی کو گرم کریں اور اس پر حرارت کے اثر کا مشاہدہ کریں۔
- چند منٹ کے بعد آپ دیکھیں گے کہ پانی اُبلنا شروع ہو جاتا ہے۔

احتیاطی تدابیر (Cautions)

i- گیس کے چولہے (Burner) اور ماچس کے ساتھ کبھی نہ کھیلیں۔

ii- اُبلتے ہوئے پانی کو مت چھوئیں۔

عملِ تبخیر (Evaporation)

شکل 4.5 جھیل سے تبخیر کا عمل

مائعات کا اُبلے بغیر بخارات یا گیسی حالت میں تبدیل ہونے کو 'عمل تبخیر (Evaporation)' کہتے ہیں (شکل 4.5)۔ گیلے کپڑے عمل تبخیر کے ذریعے خشک ہوتے ہیں۔

جب مائع پانی عمل تبخیر کے ذریعے بخارات میں تبدیل ہوتا ہے تو اس کی حالت بدل جاتی ہے۔ مائع پانی بخارات کی شکل اختیار کر کے گردونواح کی فضا میں شامل ہو جاتا ہے۔ پانی ہر درجہ حرارت پر بخارات میں

تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ پانی سے بخارات بننے کا عمل سمندروں، دریاؤں، نہروں، ندیوں وغیرہ میں پانی کی بالائی سطح سے جاری رہتا ہے۔ یہ عمل پودوں کے پتوں اور برف کی سطح سے بھی رونما ہوتا ہے۔

سرگرمی 4.5

- ایک ہی قسم کے ریشے سے بنی دو عدد قمیصیں (Shirts) لیں۔
- اُن کو پانی سے دھوئیں۔
- ایک کو کمرے میں جبکہ دوسری کو سورج کی روشنی میں پھیلائیں۔
- قمیصوں کو پھیلانے کا ٹائم نوٹ کریں۔
- ہر دس منٹ کے بعد ان کو چیک کریں۔
- ہر قمیص کے خشک ہونے کا وقت نوٹ کریں۔
- کونسی قمیص جلد خشک ہوئی اور کیوں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

ایک مائع کو ابلنے کے لیے بلند درجہ حرارت درکار ہوتا ہے۔ عملِ تبخیر کسی بھی درجہ حرارت پر رونما ہوسکتا ہے۔ البتہ زیادہ درجہ حرارت پر تبخیر کا عمل تیز ہوجاتا ہے۔

عملِ تکثیف (Condensation)

مادہ کی گیسی حالت سے مائع حالت میں تبدیلی کے عمل کو عملِ تکثیف (Condensation) کہتے ہیں۔ جب کسی گیس کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو اُس کے ذرّات حرارت خارج کرتے ہیں۔ نتیجتاً ان کی حرکت سست ہو جاتی ہے۔ ذرّات ایک دوسرے کے قریب آ جاتے ہیں۔ ان کے درمیان کشش کی قوتیں بڑھ جاتی ہیں۔ آخر کار گیس مائع حالت میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ عملِ تکثیف کے دوران گیس کی حرارتی توانائی اردگرد کے ماحول میں خارج ہوجاتی ہے۔

دلچسپ معلومات

جب آبی بخارات ہوا میں کسی ٹھوس اور مقابلتاً ٹھنڈی سطح سے ملتے ہیں تو مائع میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ آپ نے سردیوں میں کسی دن آبی بخارات کے انجماد سے بننے والے پانی کے قطروں کو کھڑکیوں کے شیشوں پر لگے دیکھا ہوگا۔

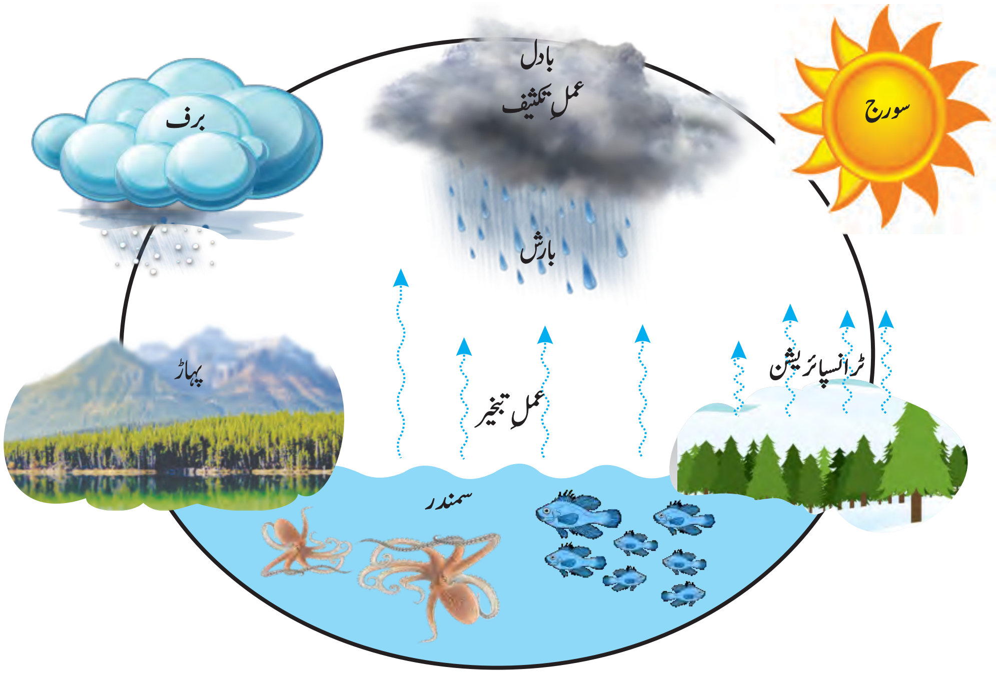
سرگرمی 4.6

- ایک شیشے کا گلاس لیں جو باہر کی طرف سے خشک ہو۔
- اس کو برفیلے پانی سے بھر کر میز پر رکھ دیں۔
- گلاس کی باہر کی سطح کو غور سے دیکھیں۔
- آپ کو گلاس کی باہر کی سطح پر پانی کے چھوٹے چھوٹے قطرے نظر آئیں گے۔
- یہ چھوٹے چھوٹے قطرے کہاں سے آئے ہیں؟
- کیا گلاس کی دیواروں سے اندر کا پانی باہر رس گیا ہے؟
- کیا یہ ہوا میں موجود آبی بخارات کی مائع حالت میں تبدیلی (عملِ تکثیف) ہے؟

4.4 آبی چکر میں عمل تبخیر اور عملِ تکثیف کا کردار

(Role of Evaporation and Condensation in the Water Cycle)

تمام سمندر، دریا، جھیلیں، نہریں اور تالاب وغیرہ پانی کے ذخائر (Water Bodies) کہلاتے ہیں۔ پانی کا اس کے ذخائر سے فضا میں منتقل ہونا اور واپس اکٹھا ہونا ایک قدرتی عمل ہے۔ اسے آبی چکر کہا جاتا ہے (شکل 4.6)۔ سورج پانی کے ذخائر پر چمکتا ہے اور عمل تبخیر کے باعث پانی بخارات کی شکل میں فضا میں شامل ہوتا رہتا ہے۔ پودوں کے پتوں سے پانی کے ضیاع کو تبخیر (Transpiration) کہتے ہیں۔ پودوں اور پہاڑوں پر برف کی سطح سے بھی عمل تبخیر ہوتا ہے۔ فضا میں آبی بخارات جب اوپر جاتے ہیں تو حرارت خارج کر کے پانی کے چھوٹے چھوٹے قطروں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ خاصی بلندی پر پہنچ کر پانی کے یہ چھوٹے قطرے ہوا میں اکٹھے ہو کر بادل بناتے ہیں۔ بادلوں میں پانی کے قطرے جب بھاری ہو جاتے ہیں تو ہوا ان کو مزید سہارا نہیں دے سکتی۔ لہٰذا بارش یا برف کی شکل میں یہ پانی نیچے گرتا ہے۔ بارش کا یہ پانی دوبارہ دریاؤں، ندیوں، جھیلوں، نہروں اور سمندر کی جانب بہہ جاتا ہے۔ اس طرح پانی ہمیشہ ایک چکر میں حرکت پذیر رہتا ہے۔ عمل تبخیر اور تکثیف آبی چکر کو جاری رکھتے ہیں۔ زمین کے نظام میں پانی اپنی تین اشکال یعنی ٹھوس، مائع اور گیسی اشکال میں سے گزر کر یہ عمل کرتا ہے۔ یہ پودوں، زمین اور سطحِ سمندر سے عمل تبخیر کے ذریعے بخارات کی شکل میں فضا میں شامل ہوتا ہے اور پھر بادلوں میں مائع میں تبدیل ہونے کے بعد زمین پر بارش یا برف کی شکل میں واپس آتا ہے۔



شکل 4.6 آبی چکر

4.5 ماحول میں نمی کی صورتیں (Forms of Moisture in the Environment)

پانی ہوا میں ہمیشہ آبی بخارات کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ جب دھوئیں یا مٹی کے ذرّات ٹھنڈی آب و ہوا میں موجود ہوں تو یہ آبی بخارات دھند کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں (شکل 4.7)۔

شکل 4.7 دُھند

صبح کے وقت جب درجہ حرارت گرتا ہے تو ہوا میں موجود آبی بخارات اکٹھے ہو کر پانی کے چھوٹے چھوٹے قطرے بناتے ہیں۔ یہ چھوٹے چھوٹے پانی کے قطرے پتوں اور پھولوں پر شبنم کی شکل میں دیکھے جا سکتے ہیں (شکل 4.8)۔

شکل 4.8 شبنم کے قطرے

ہوا میں موجود پانی کے بخارات پانی کی گیسی حالت ہے۔ کافی بلندی پر آبی بخارات ہوا کا درجہ حرارت کم ہونے کی وجہ سے دوبارہ پانی کے چھوٹے چھوٹے قطروں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ پانی کے ان چھوٹے قطروں کے ہوا میں موجود ہونے سے بادل بنتے ہیں (شکل 4.9)۔

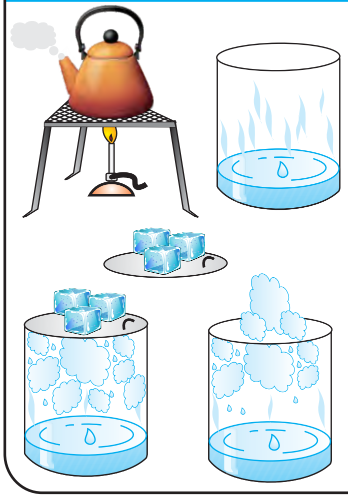
شکل 4.9 بادل

سخت سردی کے دوران فضا میں موجود پانی برف کی شکل میں پہاڑوں پر گرتا ہے (شکل 4.10) اور کہر کی شکل میں تالابوں اور جھیلوں کی سطح پر تہیں بنا لیتا ہے (شکل 4.11)۔

شکل 4.10 پہاڑوں پر برف

شکل 4.11 کُہر

سرگرمی 4.7 ٹیچر یہ سرگرمی خود کر کے دکھائے



- ایک کیتلی میں پانی اُبالیں۔ اس اُبلے ہوئے پانی کو ایک جار میں ڈالیں۔ گرم پانی کو جار میں ہلائیں تاکہ جار کی دیواریں گرم ہو جائیں۔
- جار کے ڈھکنے (Lid) میں چند برف کے ٹکڑے لیں اور اسے جار کے اُوپر رکھیں۔
- ڈھکنے کو اُٹھائیں اور جلدی سے جار میں کالے رنگ کا سپرے کریں۔ اب اس ڈھکنے کو برف سمیت جار کے اوپر رکھ دیں۔
- جار میں بنتے ہوئے بادل کا مشاہدہ کریں۔ جب کافی مقدار میں بادل بن جائیں تو ڈھکنا اٹھا دیں اور باہر جاتے ہوئے بادلوں کو دیکھیں۔

سائنس، ٹیکنالوجی، سوسائٹی اور ماحول

عمل تبخیر سے ٹھنڈک پیدا ہوتی ہے۔ ریفریجریٹر اور ایئر کنڈیشنرز وغیرہ بنانے میں یہ اصول کام کرتا ہے۔ ایئر کنڈیشنرز اور ریفریجریٹرز میں کمپریسرز (Compressors) گیسوں پر دباؤ ڈال کر اسے مائع حالت میں تبدیل کر دیتے ہیں اور گیسوں کی توانائی خارج ہو جاتی ہے۔ اس مائع کو جب بخارات بننے دیا جاتا ہے تو درکار توانائی اردگرد کے ماحول سے جذب کرتا ہے۔ نتیجتاً ماحول میں ٹھنڈک پیدا ہو جاتی ہے۔

اہم نکات

- ہمارے اردگرد موجود تمام چیزیں مادہ سے بنی ہوئی ہیں۔
- مادہ کمیت رکھتا ہے اور جگہ گھیرتا ہے۔
- مادہ تین حالتوں یعنی ٹھوس، مائع اور گیس کی شکل میں پایا جاتا ہے۔
- ہر قسم کا مادہ چھوٹے چھوٹے ذرّات سے مل کر بنا ہوتا ہے۔
- مادہ کی طبعی حالت کا انحصار اس کے ذرّات کی ترتیب پر ہے۔
- درجہ حرارت کی تبدیلی سے مادہ کی طبعی حالتوں میں تبدیلی واقع ہو جاتی ہے۔
- ٹھوس اشیاء میں ذرّات ایک خاص انداز سے ترتیب پاتے ہیں۔ ذرّات ایک دوسرے کے ساتھ مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں اور اپنی مستقل جگہوں پر رہتے ہوئے تھرتھراتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ٹھوس اشیاء اپنی مخصوص شکل اور مخصوص حجم برقرار رکھتی ہیں۔

- مائعات میں ذرّات کی کوئی خاص ترتیب نہیں ہوتی۔ ذرّات ایک دوسرے کے قریب ہوتے ہیں اور بے ترتیبی اور سست رفتاری سے حرکت کرتے ہیں۔ مائعات کا حجم تو مخصوص ہوتا ہے لیکن شکل مخصوص نہیں ہوتی۔
- گیسی ذرّات کے درمیانی فاصلے زیادہ ہوتے ہیں اور یہ بے ہنگم ترتیب رکھتے ہیں۔ گیسوں کی نہ مخصوص شکل اور نہ ہی مخصوص حجم ہوتا ہے۔
- ٹھوس اشیاء کو گرم کیا جائے تو یہ مائع حالت میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔
- مائعات کو گرم کیا جائے تو یہ اُبلنے لگتے ہیں اور گیسی حالت میں بدل جاتے ہیں۔
- مائعات ٹھنڈا ہونے پر جم جاتے ہیں۔
- گیسیں ٹھنڈا ہونے پر مائعات میں بدل جاتی ہیں۔
- جمنے اور پگھلنے کے عوامل ایک دوسرے کے اُلٹ ہیں۔
- عمل تبخیر کے نتیجے میں مائع پانی کی طبعی حالت تبدیل ہو جاتی ہے اور یہ آبی بخارات کی شکل میں اردگرد کی ہوا میں چلا جاتا ہے۔ پانی ہر درجہ حرارت پر بخارات میں تبدیل ہوتا رہتا ہے۔
- کسی گیس کے مائع حالت میں تبدیل ہو جانے کے عمل کو تکثیف کہتے ہیں۔ جب کسی گیس کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو اس کے ذرّات حرارت خارج کر دیتے ہیں اور گیس مائع حالت اختیار کر لیتی ہے۔

مشقی سوالات

4.1 درست جواب پر دائرہ لگائیں۔

(i) مادہ:

الف۔ کمیت نہیں رکھتا لیکن جگہ گھیرتا ہے　　ب۔ کمیت رکھتا ہے لیکن جگہ نہیں

ج۔ کمیت بھی رکھتا ہے اور جگہ بھی گھیرتا ہے　　د۔ نہ کمیت رکھتا ہے نہ جگہ گھیرتا ہے

(ii) ٹھوس چیز:

الف۔ میں ذرّات کے درمیان زیادہ سے زیادہ جگہیں خالی ہوتی ہیں

ب۔ کی مخصوص شکل ہوتی ہے لیکن حجم مخصوص نہیں ہوتا

ج۔ کے ذرّات کے درمیان زیادہ سے زیادہ کشش کی قوت موجود ہوتی ہے

د۔ مخصوص حجم رکھتی ہے لیکن مخصوص شکل نہیں رکھتی

(iii) گیس کا مائع میں تبدیل ہونا کیا کہلاتا ہے؟

الف۔ عملِ تکثیف　　ب۔ عملِ تبخیر

ج۔ جمنا　　د۔ اُبلنا

(iv) گیلے کپڑوں کے سوکھنے کے دوران کونسا عمل وقوع پذیر ہوتا ہے؟

الف۔ عملِ تکثیف　　ب۔ عمل تبخیر

ج۔ منجمد ہونا　　د۔ پگھلنا

(v) مادہ کی ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیلی کا باعث ہے:

الف۔ درجہ حرارت　　ب۔ جگہ

ج۔ حجم　　د۔ شکل

(vi) ہوا میں پانی ہمیشہ کس شکل میں موجود ہوتا ہے؟

الف۔ دُھند　　ب۔ بادل

ج۔ کُہر　　د۔ بخارات

(vii) مندرجہ ذیل میں سے کونسا عمل ابلنے کے الٹ ہے؟

الف۔ عمل تبخیر　　ب۔ جمنا

ج۔ پگھلنا　　د۔ تکثیف

4.2 مناسب الفاظ کے ساتھ خالی جگہوں کو پُر کریں۔

(i) مائع کے گیس میں تبدیل ہونے کے عمل کو .... کہتے ہیں۔

(ii) ہم مادہ کی حالت کو .... داخل کرنے یا خارج کرنے سے تبدیل کر سکتے ہیں۔

(iii) .... حالت میں مادہ کے ذرّات ڈھیلے ڈھالے انداز سے آپس میں جڑے ہوتے ہیں اور مادہ برتن کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔

(iv) .... حالت میں ذرّات ایک دوسرے کے ساتھ مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں اور مادہ اپنی شکل کو آسانی سے تبدیل نہیں کر سکتا۔

(v) .... ایک ایسی اصطلاح ہے جو مائع حالت سے ٹھوس حالت میں تبدیلی کے عمل کو بیان کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

4.3 دی گئی لسٹ میں سے عوامل کا انتخاب کیجیے اور ہر عمل کو ٹیبل میں دیے گئے اس مظہر کے سامنے لکھیں جہاں یہ اس کی حالت کی تبدیلی میں ملوث ہو۔

پگھلنا، جمنا، اُبلنا، تبخیر، تکثیف

مظہر	عمل
کپڑوں کا خشک ہونا	تبخیر
شبنم کا بننا	
عملِ کشید (ڈسٹلیشن)	
آئس کریم کا بننا	
موم بتی کا جلنا	
بارش	
برف باری	
کھانا پکانا	
ایئر کنڈیشننگ	

4.4 درج ذیل سوالات کے جوابات دیں۔

(i) مادہ کیا ہے؟ اس کی کتنی حالتیں ہیں؟

(ii) مائع کے اُبلنے اور عملِ تبخیر میں فرق بیان کریں۔

(iii) مادہ کب اپنی طبعی حالت بدلتا ہے؟

(iv) ذرّات کی ترتیب کے لحاظ سے ٹھوس اشیاء اور مائع اشیاء میں کیا فرق ہے؟

(v) ایک ٹھوس جسم پر حرارت کا اثر بیان کریں۔

(vi) برف کا ٹکڑا کمرے کے درجہ حرارت پر پگھل جاتا ہے۔ کیوں؟

(vii) مادہ کی تینوں حالتوں میں ذرّات کی ترتیب بیان کریں۔

(viii) عملِ تبخیر اور عملِ تکثیف میں فرق بیان کریں۔

(ix) پگھلنے اور جمنے میں فرق بیان کریں۔