

سخت چٹانوں میں موجود قدرتی شگاف اور سوراخ کی وجہ سے چٹانوں کے ٹکڑے ہو جاتے ہیں۔ خصوصاً شدید بارش کے دوران چٹانوں کے شگاف اور سوراخوں میں پانی کے داخل ہونے سے ان چٹانوں کی جھجھجھکی ہوتی رہتی ہے، ان کا وزن بڑھتا ہے اور اس قسم کی چٹانیں ڈھلوان علاقے سے پھسلنے ہوئے نچلے علاقے میں چلی جاتی ہیں۔ اسی کو چٹان کا کھسکا کہتے ہیں۔

چٹان کھسکنے کی وجوہات

فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔



چٹان کھسکنے پر آمدورفت میں خلل پڑنے کے حادثات مہاراشٹر میں کن مقامات پر ہوتے ہیں؟ ایسے مقامات کی فہرست بنائیے۔ ان مقامات پر ہی چٹان کھسکنے کے حادثات کیوں ہوتے ہیں؟ جماعت میں گفتگو کیجیے۔ تدابیر تجویز کیجیے۔

1. زلزلہ، سونامی، شدید بارش، بادل کا پھٹنا، سیلاب وغیرہ بڑی قدرتی آفات کے بعد چٹان کے کھسکنے کا عمل ہوتا ہے۔
2. درختوں کی بے تحاشہ کٹائی کی وجہ سے زمین کی جھجھجھکی ہوتی ہے۔
3. پہاڑی/گھاٹ میں راستے بنانے کے لیے کھدائی کرنے پر پہاڑ کمزور ہو جاتے ہیں اور ان سے چٹانیں کھسکتی ہیں۔

چٹان کھسکنے کے اثرات

1. ندیوں میں اچانک سیلاب آتا ہے۔ ندی کی سمت بدل جاتی ہے۔
2. آبشار کا مقام بدلتا ہے۔ پانی کا مصنوعی (عارضی) ذخیرہ تیار ہوتا ہے۔
3. چٹان کھسکنے سے نیچے کے درخت اکھڑ جاتے ہیں۔ ڈھلوان پر بنے ہوئے مکانات گر جاتے ہیں۔ یہ تمام پتھر اور مٹی کے بلے، درخت نیچے سپاٹ جگہ پر گرتے ہیں جس کی وجہ سے بڑے پیمانے پر جانی اور مالی نقصان ہوتا ہے۔
4. آمدورفت کے راستوں پر ریل کی پٹریوں پر چٹانیں گرنے سے آمدورفت مسدود ہو جاتی ہے۔
5. چٹان کھسکنے سے اس پر کی نباتاتی زندگی برباد ہو جاتی ہے۔

آفت کی روک تھام - منصوبے کا خاکہ

اسکول میں آفت کی روک تھام کے تعلق سے منصوبے کا خاکہ تیار کرنے پر مصیبت کے وقت امدادی کاموں میں مدد ملتی ہے۔ اس کے لیے ذیل کے نکات درج کرنا ضروری ہے۔ ذیل میں خاکہ دیا گیا ہے۔ اس کی مدد سے ایک خاکہ تیار کیجیے۔

اہم نکات	درج کرنے کے لیے ضروری نکات
اسکول کی بنیادی معلومات	(۱) اسکول کا مکمل نام اور پتا (۲) ہیڈ ماسٹر کا مکمل نام، رہائشی پتا، رابطہ نمبر (۳) اسکول کے بانی اور منتظمین کے نام اور رابطہ نمبر (۴) کل ملازمین
اسکول کمیٹی برائے آفت کا حسن انتظام	(۱) فائر بریگیڈ (۲) بیداری (۳) ہدایت (۴) آمدورفت کا انتظام (۵) حفاظت (۶) شعبہ نشر و اشاعت اور پر درج ہر ذیلی کمیٹی میں دو تین ممبران
عمارت کی تفصیلی معلومات	(۱) کمروں کی کل تعداد (۲) جماعتوں کی تعداد (۳) جماعت (۴) چھت کی تعمیر کی نوعیت (کٹڑی/پترے/سیمنٹ) (۵) عمارت کی عمر، سال
اسکول کے میدان کے تعلق سے معلومات	(۱) اسکول کیمپس میں کھلے میدانوں کی قسمیں۔ کھوکھو، کبڈی، پیش درس اور دیگر میدانوں کے بارے میں معلومات (۲) میدانوں کا اہم راستے سے فاصلہ
اسکول کا روزانہ کا معمول	(۱) اسکول شروع ہونے، درمیانی وقفہ اور اسکول کی چھٹی کا وقت (۲) اسکول میں دن بھر میں لی جانے والی مختلف سرگرمیاں
اسکول میں ممکنہ خطرہ	(۱) ممکنہ خطرے کا نام اور نوعیت (کم، درمیانی، شدید) (۲) ماضی میں ہو چکا نقصان (۳) اب کیے جانے والے اقدامات

آفت کے حسن انتظام کا اسکولی خاکہ	اسکول کی تمام تعمیرات، ان کی بناوٹ، میدان کے گیٹ، اسکول میں ممکنہ خطرے کی جگہیں، آفت پر محفوظ جگہ، قریب کے راستے؛ ان تمام مقامات کو اس میں دکھانا ضروری ہے۔ اس نقشے کے بارے میں تمام طلبہ کو آگاہ کریں اور اس کو اسکول کے داخلہ گیٹ کے قریب لگائیے۔
اسکول میں مشق	اسکول میں ممکنہ خطرے اور آفت کے متعلق متعینہ مدت پر (ہر مہینہ) مشق لیں۔ اس وقت حاضر طلبہ کی تعداد، دن، وقت اور خامیوں کا اندراج کریں۔

اداروں کے کام

1. قومی مرکز برائے زلزلہ (National Centre of Seismology - NCS) مرکزی حکومت کی وزارت ارضیات کے تحت زلزلے اور مختلف آفات کے تعلق سے تحقیق کرتا ہے۔
2. زمین کے کھسنے کے ممکنہ اثرات کی منصوبہ بندی کرنے کے لیے حکومت ہند نے انڈین ماؤنٹیننگ انسٹی ٹیوٹ اور انٹرنیشنل سینٹر فار نیو گریڈڈ ماؤنٹین ڈیولپمنٹ اداروں کے تعاون سے پروگرام شروع کیے ہیں۔ چٹان کے کھسنے پر انسٹی ٹیوٹ آف جیولوجی اور ورلڈ جیولوجیکل کورم ان اداروں سے مدد لی جاتی ہے۔

مشق

1. مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب اپنے الفاظ میں لکھیے۔
 - (الف) بہت زیادہ مدت تک موسلا دھار بارش اور چٹان کے کھسنے کے درمیان تعلق اور وجوہات کی وضاحت کیجیے۔
 - (ب) زلزلہ آنے پر کیا کریں اور کیا نہ کریں، اس تعلق سے ہدایتی تختہ تیار کیجیے۔
 - (ج) زلزلے سے مزاحمت والی عمارتوں کی خصوصیات لکھیے۔
 - (د) چٹان کے کھسنے سے کون کون سے اثرات ہوتے ہیں؟
 - (ه) بند اور زلزلہ کے درمیان کیا تعلق ہے؟ وضاحت کیجیے۔



سرگرمی:

1. چٹان / زمین کے کھسنے کی وجہ سے ہونے والے نقصانات کے تعلق سے خبریں، تراشے، تصاویر جمع کیجیے۔
 2. زلزلے کی پیشگی اطلاع حاصل کرنے کے لیے استعمال ہونے والے جدید وسائل اور ٹکنالوجی کے تعلق سے انٹرنیٹ سے معلومات حاصل کیجیے۔
 3. NDRF، NCC، CRPF، RPF کے بارے میں انٹرنیٹ کے ذریعے معلومات حاصل کیجیے۔
 4. CCTV کی ضرورت کے تعلق سے بحث کیجیے۔
1. زلزلے کے بعد امدادی کام کرتے وقت اطراف کے لوگوں کی بھیڑ جمع ہونے پر کون سی مشکلیں پیش آتی ہیں؟
 2. آفات کے وقت مدد کرنے والی تنظیموں اور اداروں کی فہرست بنائیے۔ ان کی مدد کی نوعیت کے تعلق سے مزید معلومات جمع کیجیے۔
 3. آفات کی روک تھام کے خاکے کی مدد سے اپنے اسکول کا سروے کر کے نکات کے ساتھ معلومات دیجیے۔



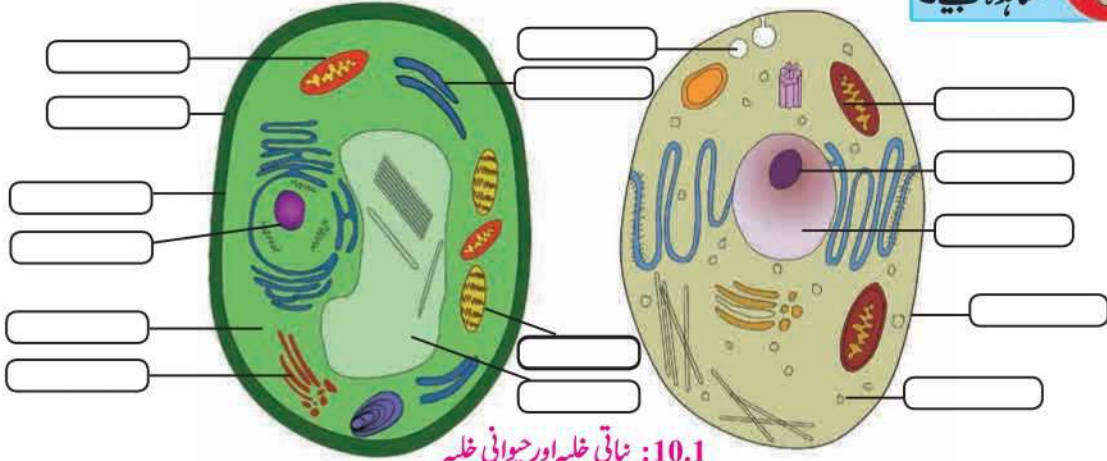
10. خلیہ اور خلوی حیوانے



1. جانداروں میں کتنے قسم کے خلیات پائے جاتے ہیں؟
 2. خلیے کا مشاہدہ کرنے کے لیے آپ نے کس آلے کا استعمال کیا تھا؟ کیوں اور کیسے؟
- گزشتہ جماعتوں میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ خلیہ جانداروں کی ساختی اور افعالی اکائی ہے۔ مختلف اعضا میں افعال کے لحاظ سے مختلف ساخت اور قسم کے خلیات پائے جاتے ہیں۔

خلیے کی ساخت (Cell Structure)

درج ذیل اشکال کا مشاہدہ کر کے انھیں نامزد کیجیے اور جدول مکمل کیجیے۔



10.1: نباتی خلیہ اور حیوانی خلیہ

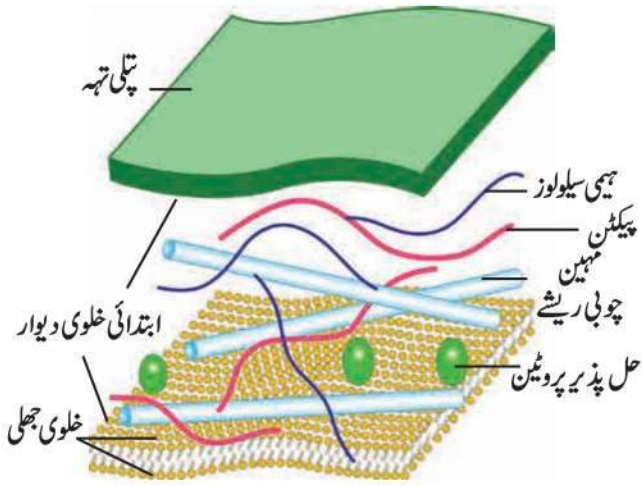
خلیہ	حیوانی خلیہ	نباتی خلیہ
خلوی جھلی	ہے	ہے
خلوی دیوار	.....	.....
.....	ہے	نہیں ہے
لون مایہ	.....	.....
.....	ہے	ہے
خالیہ	.....	.....
گالچی اجسام	.....	.....
توانیہ (مائٹوکانڈریا)	.....	.....

خلیے میں افعال کس طرح انجام پاتے ہیں اسے سمجھنے کے لیے خلیے کے ہر جز کا مطالعہ کرنا ضروری ہے۔

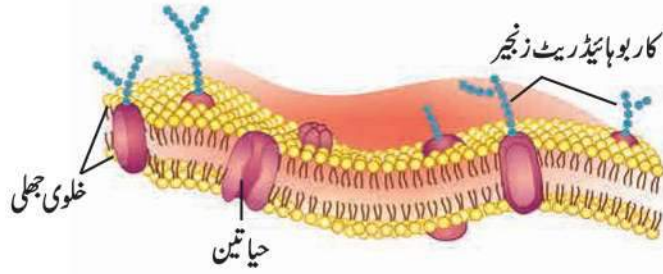
خلیے کے حصے (Parts of cell)

1. خلوی دیوار (Cell wall): یہ کائی، پھپھوند اور نباتی خلیے کے اطراف پائی جاتی ہے۔ حیوانی خلیے میں خلوی دیوار نہیں ہوتی۔ خلوی دیوار یعنی خلوی جھلی کے گرد موجود ایک مضبوط اور لچکدار غلاف۔ بنیادی طور پر خلوی دیوار سیلولوز اور پیکٹین نامی کاربوہائیڈریٹ سے بنی ہوتی ہے۔ وقت کے ساتھ ساتھ حسب ضرورت لیگنن، سیرن، کیوٹن جیسے بہروپ خلوی دیوار میں تیار ہوتے ہیں۔ خلیے کو سہارا دینا، خلیے میں داخل ہونے والے زائد پانی کو روک کر خلیے کی حفاظت کرنا خلوی دیوار کے افعال ہیں۔

2. خلوی جھلی (Plasma membrane/Cell membrane): یہ خلیے کے گرد پتلی، نازک اور لچکدار جھلی ہوتی ہے جو خلیے کے اجزا کو بیرونی ماحول سے علیحدہ رکھتی ہے۔



10.2 : خلیہ دیوار کی ساخت



10.3 : خلیہ جھلی کی ساخت

خلیہ جھلی میں فاسفولیپڈ (Phospholipid) کی دو تہوں کے درمیان پروٹین کے سالمے ہوتے ہیں۔

خلیہ جھلی سے کچھ مخصوص اشیا کا نقل و حمل ہو سکتا ہے وہ کچھ مادوں کو روک لیتی ہے۔ اس لیے اسے انتخابی نفوذ پذیر جھلی (Selective permeable membrane) کہتے ہیں۔ اس خاصیت کی بنا پر پانی، نمک، آکسیجن جیسے مفید سالمے خلیے میں داخل ہوتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ جیسے نقصان دہ اجزاء خلیے سے باہر خارج ہو جاتے ہیں۔

خلیے کے بیرونی ماحول میں کچھ تبدیلی واقع ہو جانے کے باوجود خلیے کے اندر کا ماحول برقرار رکھنے کا کام بھی خلیہ جھلی کرتی ہے۔ اسے ہی ہمہ سکونیت کہتے ہیں۔

بتائیے تو بھلا!



خلیے میں مادوں کا سفر کس طرح انجام پاتا ہے؟

خلیے کی توانائی استعمال کر کے انجام پانے والے افعال -

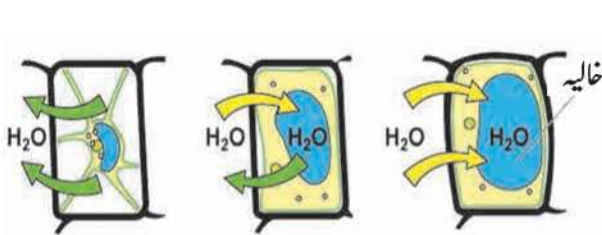
1. **خلیہ تغذیہ (Endocytosis) :** بیرونی ماحول سے غذا اور دیگر اشیا کو جذب کرنا۔

2. **خلیہ اخراج (Exocytosis) :** بے کار مادے خلیے سے باہر خارج کرنا۔

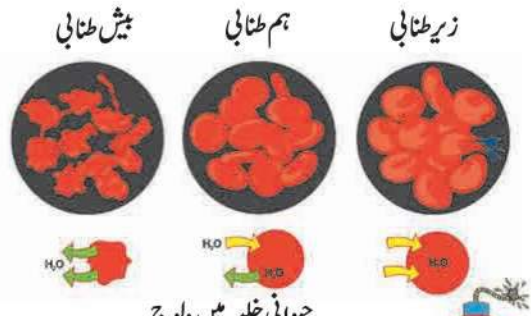
خلیے کی توانائی استعمال نہ کرنے والے افعال

1. **نفوذ (Diffusion) :** CO_2 ، O_2 جیسے مہین سالمات کا خلیے کے اندر داخل ہونا / خلیے سے باہر خارج ہونا۔

2. **ولونج (Osmosis) :** زیادہ پانی والے حصے سے کم پانی والے حصے کی طرف انتخابی نفوذ پذیر جھلی کے ذریعے پانی کا یہ سفر ولونج کہلاتا ہے۔ یہ طبعی عمل ہے۔ اس کی عمل آوری تین ممکنہ طریقوں سے ہو سکتی ہے۔



نباتی خلیے میں ولونج



حیوانی خلیے میں ولونج

10.4 : ولونج

تلاش کیجیے۔



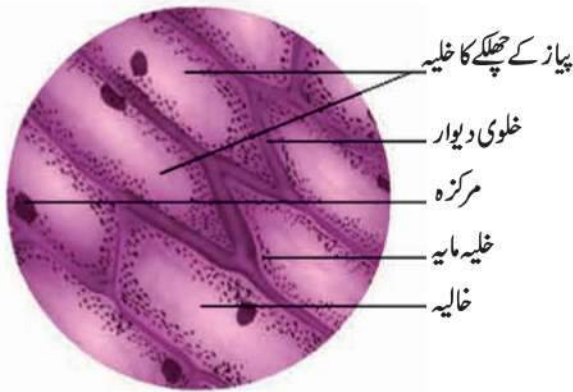
1. چار پانچ کشش کے دانے پانی میں ڈال کر ایک گھنٹے کے بعد مشاہدہ کیجیے اور دیکھیے کیا ہوتا ہے۔ بعد میں انھیں شکر کے محلول میں ڈالیے اور دوبارہ ایک گھنٹے کے بعد مشاہدہ کیجیے۔ مشاہدے کو درج کیجیے اور جماعت میں گفتگو کیجیے۔
2. بارش کے موسم میں لکڑی کے دروازے کھل بند کیوں نہیں ہوتے ہیں؟

(الف) زیر طنابی (Hypotonic) محلول : خلیے میں پانی کا تناسب کم اور اطراف کے ماحول میں پانی کا تناسب زیادہ ہونے سے پانی خلیے میں داخل ہوتا ہے۔ اسے دروں ولوج (Endosmosis) کہتے ہیں۔ مثلاً کشمش پانی میں رکھنے پر کچھ وقفے بعد پھولتی ہے۔
(ب) ہم طنابی (Isotonic) محلول : خلیے کے اطراف اور خلیے میں پانی کا تناسب مساوی ہوتا ہے اس لیے اندر یا باہر پانی کا نقل و حمل نہیں ہوتا۔

(ج) بیش طنابی (Hypertonic) محلول : خلیے میں پانی کا تناسب زیادہ اور اطراف کے ماحول میں پانی کا تناسب کم ہو تو خلیے سے پانی باہر خارج ہوتا ہے۔ مثلاً پھلوں کے ٹکڑوں (قاش) کو شکر کی گاڑھی چاشنی میں ڈالیں تو ٹکڑوں کا پانی چاشنی میں داخل ہو کر کچھ وقفے بعد پھلوں کے ٹکڑے سکڑ جاتے ہیں۔ بیش طنابی محلول میں رکھنے پر حیوانی یا نباتی خلیے کا پانی بروں ولوج (Exosmosis) کے ذریعے باہر خارج ہوتا ہے اور خلیہ مایہ سکڑ جاتا ہے۔ اس فعل کو مایہ پاشیدگی (Plasmolysis) کہتے ہیں۔

3. خلیہ مایہ (Cytoplasm)

ذرا یاد کیجیے۔ کیا آپ نے پیاز کے چھلکے میں مائع سے بھرے ہوئے مستطیل نما خلیات کا مشاہدہ کیا ہے؟



10.5 : پیاز کا چھلکا

خلوی جھلی اور مرکزے کے درمیان موجود مائع شے کو خلیہ مایہ کہتے ہیں۔ خلیہ مایہ چمچیا مادہ ہے جو مسلسل حرکت کرتا رہتا ہے۔ اس میں کئی خلوی حیوانے بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ خلیے میں کیمیائی تعامل کے لیے خلیہ مایہ ایک واسطے کے طور پر کام کرتا ہے۔ خلوی حیوانوں کے علاوہ خلیہ کا حصہ (Cytosol) ہے، خلیہ مایہ میں امینو ایسڈ، گلوکوز اور وٹامن ذخیرہ کیے جاتے ہیں۔ بڑے مرکزی خالیوں کی بنا پر نباتی خلیے میں خلیہ مایہ کناروں پر جمع ہو جاتا ہے۔ نباتی خلیے کے خلیہ مایہ کی بہ نسبت حیوانی خلیے کا خلیہ مایہ زیادہ ذراتی اور گاڑھا ہوتا ہے۔



10.6 : الیکٹرون خوردبین

خلوی حیوانے (Cell organelles) : خلیے میں موجود ذیلی اجزا جو مخصوص فعل انجام دیتے ہیں انہیں خلوی حیوانے کہتے ہیں۔ یہ حیوانے یعنی 'خلیے کے اعضا' ہیں۔ ہر حیوانے کے گرد روغنی پروٹین کی جھلی ہوتی ہے۔ مرکزہ اور سبز مائینہ کے علاوہ دیگر تمام حیوانے الیکٹرونی خوردبین کے ذریعے دیکھے جاسکتے ہیں۔

مرکزہ (Nucleus)

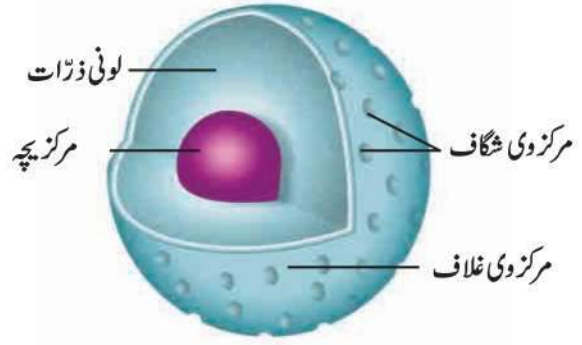


عمل کیجیے۔

عمل : صاف و شفاف سلائڈ پر پانی کا ایک قطرہ لیجیے۔ آئس کریم کے چمچے سے گاد کے اندرونی حصے کو ہلایئے۔ چمچے پر چپکا ہوا کچھ مادہ سوئی کی مدد سے سلائڈ پر رکھ کر پانی میں پھیلائیئے۔ اس پر متھلین بلونامی مظہر کا ایک قطرہ ٹپکائیئے۔ کورسپ لگا کر مرکب خوردبین کی مدد سے مشاہدہ کیجیے۔ کیا مرکزہ نظر آیا؟

پیاز کے چھلکے کی آیوڈین کے ذریعے رنگی گئی سلائڈ مرکب خوردبین کے ذریعے دیکھنے پر نظر آنے والا کرہ نما، ٹھوس نقطہ ہی اس خلیے کا مرکزہ ہے۔

الیکٹرون خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کرنے پر مرکزے کے گرد دہرا غلاف اور اس پر مرکزوی شکاف نظر آتے ہیں۔ ان کے ذریعے مرکزے کے اندر باہر اشیا کا نقل و حمل ہوتا ہے۔ مرکزے میں ایک کرہ نما مرکزہ (Nucleolus) اور لونیوں (کروموزوم) کا جال ہوتا ہے۔ لونیے دراصل پتلی ڈوری جیسے اجزا ہیں۔ کروموزوم پر موجود فعال اجزا کو جین (Genes) کہتے ہیں۔



10.7 : مرکزہ

افعال

1. خلیہ کے تمام افعال اور خلوی تقسیم پر قابو رکھنا۔
2. جین کے ذریعے موروثی خصوصیات کو اگلی نسل میں منتقل کرنا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

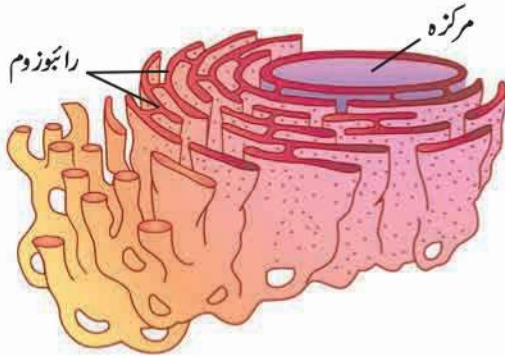


- خون کے سرخ ذرات (RBC) میں مرکزہ ختم ہو جانے پر ہیموگلوبن کے لیے زیادہ جگہ مہیا ہوتی ہے اور زیادہ آکسیجن لے جانی جاتی ہے۔
- نباتات کی عروقی نالیوں کے چھلنی خلیوں کے مرکزے ختم ہونے پر ان میں خلا پیدا ہو جاتا ہے اور غذا کی نقل و حمل آسان ہوتی ہے۔

درون مایہ کا جال (Endoplasmic Reticulum)

آپ کے گھر کی عمارت میں کتنی قسم کی پائپ لائنیں ہیں؟ وہ کون کون سے کام کرتی ہیں؟ اگر یہ پائپ لائنیں نہ ہوتیں تو کیا ہوتا؟

ذرا سوچیے۔



10.8 : درون مایہ کا جال

خلیے کے اندر مختلف مادوں کے نقل و حمل کا کام انجام دینے والے حیوانیہ کو درون مایہ کا جال کہتے ہیں۔ درون مایہ کا جال یعنی مرتعش مائع سے بھری ہوئی خوردبینی نالیوں اور شکنوں کے جڑنے سے بننے والی جال جیسی ساخت ہوتی ہے۔ درون مایہ کا جال اندر کی جانب مرکزے سے اور بیرونی جانب خلوی دیوار سے جڑا ہوتا ہے۔ اس کی سطح پر رابوزوم کے ذرات ہوتے ہیں۔ اس لیے اسے غیر ہموار درون مایہ کا جال کہتے ہیں۔

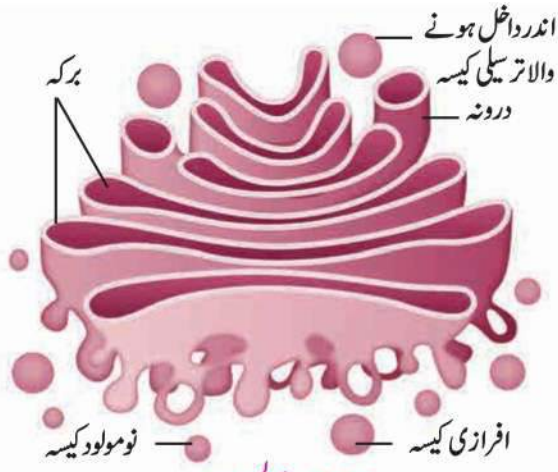
افعال

1. خلیے کو سہارا دینا۔
2. پروٹین کا نقل و حمل کرنا۔
3. غذا، ہوا، پانی کے ساتھ جسم میں داخل ہو جانے والے زہریلے مادوں کو آبی محلول کی شکل میں جسم سے باہر خارج کرنا۔

- آپ کے پسندیدہ بسکٹ، چاکلیٹ کن کن غلافوں (کور) میں لپٹے ہوتے ہیں؟
- کارخانوں کا 'پیکنگ شعبہ' کیا کام کرتا ہے؟

ذرا سوچیے۔

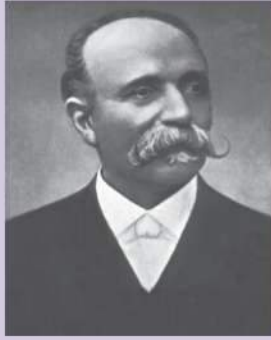




10.9: گالچی اجسام

سائنس دانوں کا تعارف

کیمیلو گالچی سائنس داں نے سب سے پہلے گالچی اجسام کی وضاحت کی۔ 'سیاہ تعامل' نالی تکنیک کو انھوں نے ترقی دی۔ اس تکنیک کی مدد سے انھوں نے عصبی نظام کا بہ غائر مطالعہ کیا۔



انھیں 'عصبی نظام کی ساخت' کے مطالعے کے لیے سینٹیا گو کا جل نامی سائنس داں کے ساتھ ۱۹۰۶ء میں مشترکہ طور پر نوبل انعام سے نوازا گیا تھا۔

گالچی اجسام (Golgi Complex): ایک دوسرے سے متوازی 5 سے 8 چپٹی، کھوکھلی تہوں سے گالچی اجسام بنتے ہیں۔ ان تہوں کو برکہ (cisterna) کہتے ہیں۔ ان برکوں میں مختلف قسم کے خامرے ہوتے ہیں۔ دروں مایہ کے جال کے ذریعے ترسیل شدہ پروٹین گول کیسوں میں بند ہوتی ہیں۔ خلیہ مایہ کے ذریعے یہ کیسے گالچی اجسام تک پہنچتے ہیں اور اختراعی اجزا کی مدد سے ان کا مائع برکوں میں پہنچایا جاتا ہے۔

برکوں کی تہوں سے آگے بڑھتے وقت خامروں کی وجہ سے ان مائعات میں تبدیلیاں ہوتی جاتی ہیں۔ یہ تبدیل شدہ پروٹین دوبارہ گول کیسوں میں بند ہو کر گالچی اجسام کے پختہ حصے سے باہر خارج ہو جاتی ہے۔ یعنی کارخانے کی اشیا پیک کر کے آگے روانہ کرنے والے پیکنگ شعبے جیسا کام ان برکوں کے ذریعے انجام پاتا ہے۔

افعال

1. گالچی اجسام خلیے کا 'افرازی حیوانہ' ہے۔
2. خلیے میں تالیف شدہ خامرے، پروٹین، لون وغیرہ مادوں میں تبدیلی پیدا کر کے ان کی تقسیم کرنا، انھیں خلیے میں یا خلیے کے باہر متوقع جگہ پہنچانا۔
3. خالیے اور افرازی کیسوں کی تشکیل کرنا۔
4. خلوی دیوار، خلوی جھلی اور لائسوزوم کی تشکیل میں مدد کرنا۔

لائسوزوم (Lysosomes)

کاشتکاری کے دوران حاصل شدہ گھاس پھوس، کچرا وغیرہ گڑھے میں ڈالنے کے کچھ دن بعد اس کچرے کا کیا حشر ہوتا ہے؟

بتائیے تو بھلا!



خلیے میں ہونے والے تحول کے عمل میں جو فاضل مادے تیار ہوتے ہیں ان کی نکاسی کا نظام لائسوزوم کہلاتا ہے۔ لائسوزوم سادہ اکہری جھلی سے گھرا ایک ملفوف کیسہ ہے جس میں ہاضمی خامرے ہوتے ہیں۔

افعال

1. انسداد امراض نظام: خلیے پر حملہ کرنے والے بیکٹیریا اور وائرس کو ہلاک کرتا ہے۔
2. تباہ کرنے والا دستہ: مردہ اور کمزور خلوی حیوانے، کاربنی کچرا جیسے فاضلات لائسوزوم کے ذریعے باہر خارج کر دیے جاتے ہیں۔
3. خودکش تھیلیاں: خلیہ اگر پرانا، مردہ یا خراب ہو جائے تو لائسوزوم پھوٹ جاتے ہیں اور ان کے خامرے اپنے ہی خلیے کو ہضم کر دیتے ہیں۔
4. فاقہ کشی کے دوران لائسوزوم خلیے میں ذخیرہ شدہ پروٹین اور روغنی مادوں کا استعمال کر کے ضروری توانائی بہم پہنچاتے ہیں۔



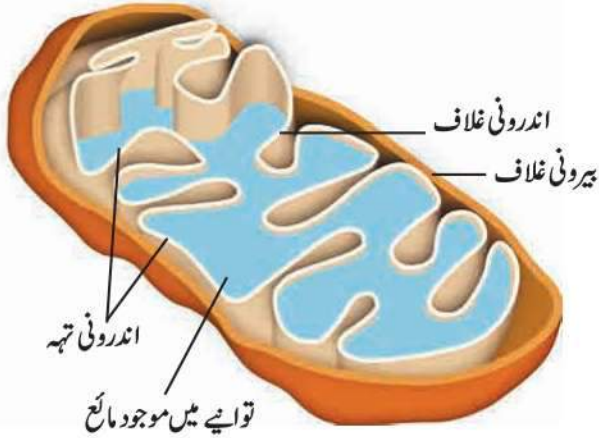
10.10: لائسوزوم

توانیے (Mitochondria)



آپ کی جماعت کا لائٹ، پنکھایا کمپیوٹر کس توانائی کے ذریعے کام کرتا ہے؟ یہ توانائی کہاں تیار ہوتی ہے؟

بتائیے تو بھلا!



10.11 : توانیے

کیا آپ جانتے ہیں؟



خون کے سرخ ذرات میں توانیے نہیں ہوتے اس لیے یہ خلیات جو آکسیجن لے جاتے ہیں وہ خود کے لیے استعمال نہیں ہوتی۔

ہر خلیے کو توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ خلیے کو توانائی فراہم کرنے کا کام توانیے کرتے ہیں۔ الیکٹرون خوردبین سے مشاہدہ کرنے پر توانیے دوہری جھلی سے بنے ہوئے نظر آتے ہیں۔

توانیے کا بیرونی غلاف شگاف دار ہوتا ہے۔ اندرونی غلاف تہہ دار ہوتا ہے۔ توانیے کے اندرونی کھوکھلے حصے میں موجود جیلی جیسے مائع میں رائبوزوم، فاسفیٹ ذرات اور ڈی آکسی رائبونیوکلک ایسڈ (DNA) کے سالمات کی موجودگی کی وجہ سے یہ پروٹین کی تالیف کر سکتے ہیں۔ توانیے خلیے کے کاربوہائیڈریٹ اور روغنی خامروں کی مدد سے تکیہ کرتے ہیں اور اس عمل میں خارج ہونے والی توانائی ATP (ایڈینوس ٹرائے فاسفیٹ) کی شکل میں ذخیرہ کرتے ہیں۔ حیوانی خلیے کی بہ نسبت نباتی خلیے میں توانیوں کی تعداد کم ہوتی ہے۔

افعال

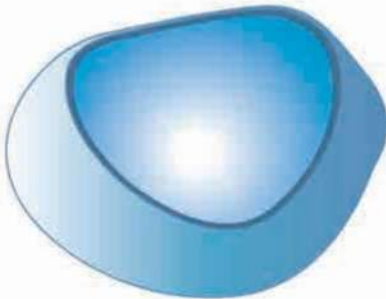
1. ATP جیسے توانائی کے سالمات تیار کرنا۔
2. ATP کی توانائی استعمال کر کے پروٹین، کاربوہائیڈریٹ، روغنی مادوں کی تالیف کرنا۔



آئیے، دماغ پر زور دیں۔

توانیے کے اندرونی غلاف پر ابھار کا کیا فائدہ ہے؟

خالے (Vacuoles)



10.12 : خالیہ

خلیے کے سیال جز کا ذخیرہ کرنے والا خلوی حیوانہ خالیہ ہے۔ خالیوں کی متعین شکل نہیں ہوتی بلکہ خلیے کی ضرورت کے مطابق ان کی ساخت بدلتی رہتی ہے۔ خالیے کی جھلی یک پرتی ہوتی ہے۔

افعال

1. خلیے کے ولوجی دباؤ پر قابو رکھتا ہے۔
2. تحول کے عمل کے دوران تیار ہونے والے حاصلات (گلائیکوجن، پروٹین، پانی) کا ذخیرہ کرتا ہے۔
3. حیوانی خلیے کے خالیے، اخراجی مادوں کا ذخیرہ کرتے ہیں جبکہ امیبا کے خالیے میں غذا ہاضمے سے قبل ذخیرہ کی جاتی ہے۔
4. نباتی خلیے کا خالیہ خلوی مایہ سے بھرا ہونے کی وجہ سے خلیے کو سختی اور قیام پذیری حاصل ہوتی ہے۔

لون مایہ (Plastids) : نباتات کے پتے ہرے، پھول سرخ، زرد، زعفرانی جیسے کئی رنگوں کے ہوتے ہیں۔ اس کی کیا وجہ ہے؟ ایسا رنگ والا حیوانہ صرف نباتی خلیے میں ہوتا ہے جسے لون مایہ کہتے ہیں۔ لون مایہ دھری جھلی والے ہوتے ہیں۔ ان کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔

رنگین مادہ	نباتات کے حصوں کا رنگ
سبز مایہ (کلوروفل) کیروٹین زینتھوفل اینٹھوسائین بیٹالیٹین	سبز (مثال - پتے) زعفرانی (مثال - گاجر) زرد جامنی اور نیلا گہرا گلابی (مثال - چندر)

1. بے رنگ مایہ (سفید/ بے رنگ/ Leucoplasts)

2. لون ذرہ (Chromoplasts)

کلوروفل لون ذرہ ہونے کی وجہ سے دیگر اقسام کے لون مایہ میں تبدیل ہو سکتے ہیں۔ مثلاً ہرے کچے ٹماٹر پک جانے پر کلوروفل لائیکوپن (Lycopene) میں تبدیل ہونے سے ٹماٹر سرخ ہو جاتے ہیں۔

سبز مایہ (Chloroplast)

عمل : کروٹن/Riho نباتات کے پتے کی ایک پرت نکالے اور اسے سلائڈ پر رکھ کر مرکب خوردبین کے ذریعے اس کے سبز مایہ کا مشاہدہ کیجیے۔

آپ جانتے ہی ہیں کہ نباتی پتوں میں ہونے والی شعاعی ترکیب کے لیے سبز مایہ (کلوروپلاسٹ) ضروری ہے۔ سبز مایہ شمسی توانائی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔

سبز مایہ میں شعاعی ترکیب کے لیے ضروری خامرے، DNA، رائبوزوم اور نشاستہ دار مادے ہوتے ہیں۔

سبز مایہ کے افعال

1. سبز مایہ (کلوروپلاسٹ) شمسی توانائی جذب کر کے اسے کیمیائی توانائی یعنی غذا میں تبدیل کرتا ہے۔

2. لون ذرہ کی وجہ سے پھولوں اور پھلوں کو مختلف رنگ مہیا ہوتے ہیں۔

3. بے رنگ مایہ نشاستہ آمیز مادوں، روغنی مادوں اور پروٹین کی تالیف اور ذخیرہ کرتے ہیں۔

تو ایسے اور لون مایہ میں DNA اور رائبوزوم کی موجودگی کی وجہ سے یہ اپنے ہم شکل و مشابہ اجزا تیار کر سکتے ہیں۔

خلوی ساخت اور حیوانوں کا مطالعہ کرنے کے بعد آپ سمجھ گئے ہوں گے کہ نباتی اور حیوانی خلیے میں موجود حیوانوں کی وجہ سے خلیے کے افعال احسن طریقے سے انجام پاتے ہیں۔ اس قسم کے ارتقا یافتہ خلیے کو واضح مرکزہ بردار خلیہ کہتے ہیں۔ گزشتہ جماعت میں آپ نے بیکٹیریا کے غیر واضح مرکزہ بردار خلیے کا مطالعہ کیا تھا۔ اب خلیوں کی ان دونوں قسموں کا موازنہ کریں گے۔

اداروں کے کام: نیشنل سینٹر فار سیل سائنس (National Centre for Cell Science - NCCS) حکومت ہند بایو ٹکنالوجی شعبے کے تحت کام کرنے والا خود مختار ادارہ ہے۔ اس ادارے کا دفتر ساوٹری بائی پھلے پونے یونیورسٹی، پونے کے احاطے میں ہے۔ اس کے تحت خلوی حیاتی سائنس میں تحقیق ہوتی ہے۔ قومی حیوانی خلوی ذخیرے کے لیے خدمات دینے کا اہم کام اور کینسر جیسے مرض کے علاج کی تحقیق کا کام کرتا ہے۔

واضح مرکزہ بردار خلیہ	غیر واضح مرکزہ بردار خلیہ
- جسامت 5 سے 100 مائیکرو میٹر - کروموزوم کی تعداد - ایک سے زیادہ - مرکزہ - واضح مرکزہ نظر آتا ہے۔ اس میں مرکزوی جھلی، مرکزہ بچہ اور مرکزہ مایہ موجود ہوتے ہیں۔ - توانیہ، لون مایہ موجود ہوتے ہیں۔ - مثالیں - ارتقا یافتہ یک خلوی اور کثیر خلوی نباتات اور حیوانات میں واضح مرکزہ بردار خلیات پائے جاتے ہیں۔	1 سے 10 مائیکرو میٹر - صرف ایک - مرکزہ غیر واضح ہوتا ہے۔ - غلاف والے حیوانے نہیں ہوتے۔ - بیکٹیریا

مشق

1. مجھے پچائیے۔

1. مختلف ماحول دوست اشیا کا استعمال کر کے خلیے کا ماڈل بنائیے۔
2. اپنے ہم جماعتوں کا ایک گروہ بنائیے۔ خلیے کے ہر حیوانے کا کردار ساتھیوں کو دے کر ڈراما تیار کیجیے اور جماعت میں پیش کیجیے۔
3. پارہمنٹ کاغذ یا پتلی جھلی لے کرولوج کا مشاہدہ کیجیے۔

2. تو کیا ہوتا؟

- (الف) خون کے سرخ ذرات میں اگر توانیہ ہوتے۔
- (ب) توانیہ اور لون مایہ میں فرق نہ ہوتا۔
- (ج) کروموزوم پر چین نہ ہوتے۔
- (د) نفوذ پذیر جھلی اگر انتخاب کار نہ ہوتی۔
- (ه) نباتات میں اینتھو سائنٹن نہ ہوتا۔

3. ہم میں سے متفرق جز کون ہے؟ وجہ بیان کیجیے۔

- (الف) مرکزہ، توانیہ، لون مایہ، دروں مایہ کا جال
- (ب) DNA، رابوزوم، کلوروفل

4. افعال لکھیے۔

- (الف) خلوی جھلی
- (ب) خلیہ مایہ
- (ج) لائسوزوم
- (د) خالیے
- (ه) مرکزہ

5. میرا رنگ کس کی وجہ سے ہے؟ (صحیح متبادل کا انتخاب کیجیے)

- (الف) سرخ ٹماٹر - کلوروفل
- (ب) سبز پتے - کیروٹن
- (ج) گاجر - اینتھو سائنٹن
- (د) جامن - لائیکوپن



11. انسانی جسم اور عضوی نظام

1. اعضا اور عضوی نظام کن اجزا سے بنتے ہیں؟
2. انسانی جسم میں کون کون سے عضوی نظام ہیں؟



گزشتہ جماعت میں آپ نے جانداروں کی چند خصوصیات کا مطالعہ کیا ہے۔ جانداروں کی خصوصیات کو ظاہر کرنے والے زندگی کے لیے ضروری افعال حیاتی افعال (Life processes) کہلاتے ہیں۔

1. گہری نیند کے دوران ہمارے جسم میں کون کون سے افعال جاری رہتے ہیں؟
2. ہمارے جسم میں کون کون سے حیاتی افعال مسلسل جاری رہتے ہیں؟



ہمارے جسم میں مختلف حیاتی افعال بہتر طریقے سے انجام پانے کے لیے کئی اعضا کے گروہ کام کرتے رہتے ہیں۔ ان حیاتی افعال کے مختلف مراحل ہوتے ہیں۔ مخصوص مرحلے پر مخصوص اعضا باقاعدہ طریقے سے افعال انجام دیتے رہتے ہیں۔ اعضا کا ایسا گروہ جو ایک مخصوص فعل انجام دیتا ہے عضوی نظام کہلاتا ہے۔ ہمارے جسم میں ہضمی نظام، تنفسی نظام، نظام دوران خون (دموی نظام)، عصبی نظام، اخراجی نظام، تولیدی نظام، عضلاتی نظام جیسے کئی عضوی نظام اپنے افعال انجام دیتے ہیں۔

حیوانات کے جسم میں کون سے اعضا تنفس کا فعل انجام دیتے ہیں۔



انسانی جسم میں تمام حیاتی افعال کی انجام دہی کے لیے توانائی کی سخت ضرورت ہوتی ہے۔ توانائی خلیات میں پیدا ہوتی ہے۔ اس کے لیے خلیات کو حل پذیر غذائی اجزا اور آکسیجن مہیا ہونا ضروری ہے۔ یہ کام تنفسی نظام اور نظام دوران خون کے ذریعے ہوتا ہے۔ تنفس کا عمل ذیل کے تین مراحل میں انجام پاتا ہے۔

1. بیرونی تنفس

الف۔ سانس لینا - ناک کے ذریعے ہوا جسم داخل ہوتی ہے۔ یہاں سے یہ سانس کی نالی کے ذریعے دونوں پھیپھڑوں میں جاتی ہے۔
ب۔ سانس خارج کرنا : پھیپھڑوں میں داخل شدہ ہوا کی آکسیجن خون میں شامل ہوتی ہے۔ خون جسم کی کاربن ڈائی آکسائیڈ پھیپھڑوں میں پہنچاتا ہے اور وہ ہوا کے ساتھ سانس کے ذریعے خارج کی جاتی ہے۔



پھیپھڑوں کے ذریعے انجام پانے والے ان دونوں افعال کو مجموعی طور پر بیرونی تنفس کہتے ہیں۔

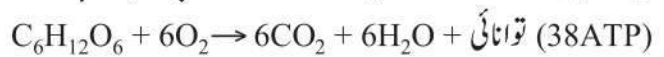
2. اندرونی تنفس : جسم کے تمام خلیات اور خون کے درمیان ہوا کے لین دین کو اندرونی تنفس کہتے ہیں۔ خون سے O_2 خلیات میں جاتی ہے اور خلیات سے CO_2 خون میں داخل ہوتی ہے۔

3. خلوی تنفس

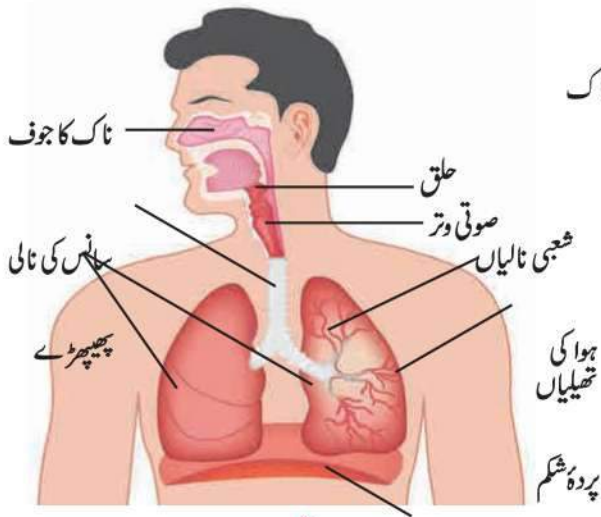
1. تنفسی نظام میں کون کون سے اعضا شامل ہیں؟
2. کھانا کھاتے وقت بات نہیں کرنا چاہیے۔ کیوں؟



خلیات میں آکسیجن کی وجہ سے گلوکوز جیسے حل پذیر اجزا کا دھیمہ احتراق ہو کر ATP کی شکل میں توانائی خارج ہوتی ہے۔ اس دوران CO_2 اور آبی بخارات جیسے بے کار مادے تیار ہوتے ہیں۔ اس عمل کو خلوی تنفس کہتے ہیں۔ ذیل کی مساوات کے ذریعے خلوی تنفس کو مختصر طور پر لکھا جاتا ہے۔



تنفسی نظام (Respiratory system): ساخت اور افعال



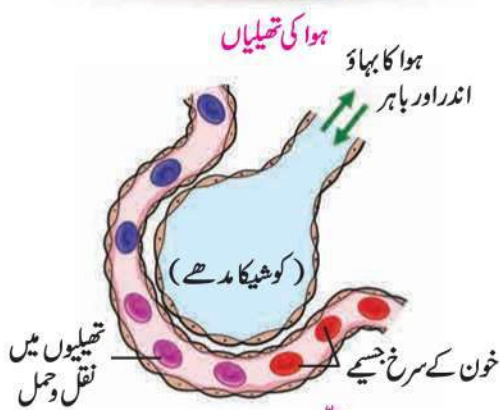
1. ناک (Nose): عمل تنفس اور تنفسی نظام کی ابتدا ناک سے ہوتی ہے۔ ناک میں موجود بال اور لیس دار مادے کی وجہ سے ہوا چھن کر اندر داخل ہوتی ہے۔

2. حلق (Pharynx): حلق سے غذا کی نالی اور سانس کی نالی کی ابتدا ہوتی ہے۔ سانس کی نالی غذا کی نالی کے سامنے پائی جاتی ہے۔ سانس کی نالی کے اوپری سرے پر ایک ڈھکن ہوتا ہے۔ غذائی نالی میں غذا کے داخلے کے دوران سانس کی نالی اس ڈھکن کے ذریعے بند ہو جاتی ہے۔ اس لیے عام طور پر غذا سانس کی نالی میں نہیں جاتی۔ باقی اوقات سانس کی نالی ہمیشہ کھلی رہتی ہے اس لیے ہوا حلق سے ہوا کی نالی میں ہی داخل ہوتی ہے۔

3. سانس کی نالی (Trachea): سانس کی نالی کا ابتدائی حصہ صوتی وتر (vocal cords) کی وجہ سے پھولا ہوا ہوتا ہے۔ سینے میں سانس کی نالی دو شاخوں میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ ایک شاخ دائیں پھیپھڑے کی جانب اور دوسری بائیں پھیپھڑے کی جانب جاتی ہے۔

4. پھیپھڑے (Lungs): صدی کہنے میں دل کی بائیں اور دائیں جانب ایک ایک پھیپھڑا پایا جاتا ہے۔ صدی کہنے کا بڑا حصہ پھیپھڑوں کے ذریعے گھرا ہونے کی وجہ سے دل کی سطح کا بڑا حصہ ان کے ذریعے ڈھکا ہوتا ہے۔ ہر پھیپھڑے پر دہری جھلی کا غلاف پایا جاتا ہے۔ اسے ششی غلاف (Pleura) کہتے ہیں۔ پھیپھڑے اسفنج کی مانند لچکدار اور چھوٹے چھوٹے جوف سے بنے ہوتے ہیں جو ہوا کی تھیلیاں کہلاتے ہیں۔ ہوا کی تھیلیوں کے اطراف شعری نالیوں کا بے حد گھنا جال ہوتا ہے۔

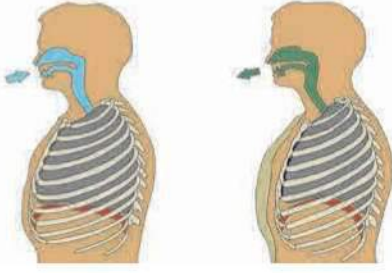
ہوا کی تھیلیوں کا غلاف بہت پتلا ہوتا ہے۔ اسی طرح شعری نالیوں کا غلاف بھی پتلا ہوتا ہے۔ اس پتلے غلاف میں سے ہوا کا لین دین آسانی سے ہو سکتا ہے۔ پھیپھڑوں میں ان گنت تھیلیوں کی موجودگی کی وجہ سے ہوا کے لین دین کے لیے کافی وسیع سطح دستیاب ہوتی ہے۔



11.1: انسانی تنفسی نظام اور ہوا کی تھیلیاں

پھیپھڑوں کے ذریعے ہوا کا لین دین: پھیپھڑوں میں ہوا کی تھیلیوں کے اطراف خون کے بہاؤ کے دوران مسلسل ہوا کا لین دین جاری رہتا ہے۔ خون کے سرخ جیسوں (RBC) میں ہیموگلوبن نامی لوہا آمیز پروٹین ہوتی ہے۔ ہیموگلوبن ہوا کی تھیلیوں میں آئی ہوئی ہوا سے آکسیجن جذب کرتی ہے۔ اسی دوران CO_2 اور آبی بخارات خون سے الگ ہو کر ہوا کی تھیلیوں میں داخل ہوتے ہیں اور وہاں کی ہوا میں شامل آکسیجن خون میں شامل ہو جاتی ہے۔ CO_2 اور آبی بخارات خون سے باہر نکل کر سانس کے ذریعے خارج کر دیے جاتے ہیں۔

5. پردہ شکم (Diaphragm): پسلیوں کے ذریعے بنے ہوئے سینے کے پنجرے کے نیچے ایک عضلاتی پردہ ہوتا ہے۔ اسے پردہ شکم کہتے ہیں۔ پردہ شکم شکمی کہنے اور صدی کہنے کے درمیان ہوتا ہے۔ پسلیوں کا کسی قدر اوپر اٹھنا اور پردہ شکم کا نیچے جانا یہ دونوں عمل ایک ساتھ واقع ہونے سے پھیپھڑوں پر دباؤ میں کمی ہوتی ہے، اس لیے بیرونی ہوا ناک کے ذریعے پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے۔ پسلیوں کا اپنے مقام پر واپس ہونے اور پردہ شکم کے واپس اوپر آنے سے پھیپھڑوں پر دباؤ پڑتا ہے۔ ان میں موجود ہوا باہر دھکیلی جاتی ہے۔ پردہ شکم کی مسلسل اوپر اور نیچے حرکت عمل تنفس کے لیے ضروری ہے۔



مشاہدہ کر کے گفتگو کیجیے۔



تنفس کے عمل کے دوران سینے کے پنجرے کے نچلے حصے میں ہونے والی حرکات کا مشاہدہ کیجیے اور بحث کیجیے۔

11.2 : عمل تنفس اور ہونے والی حرکات

1. دورانِ خون کسے کہتے ہیں؟

2. نظام دورانِ خون میں کون کون سے اعضا شامل ہوتے ہیں؟

ذرا یاد کیجیے۔

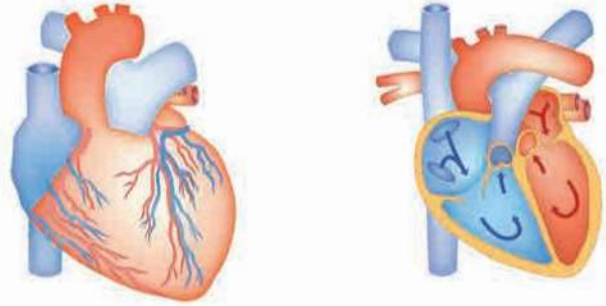


نظام دورانِ خون (Blood circulatory system)

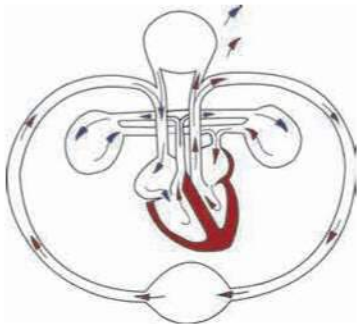
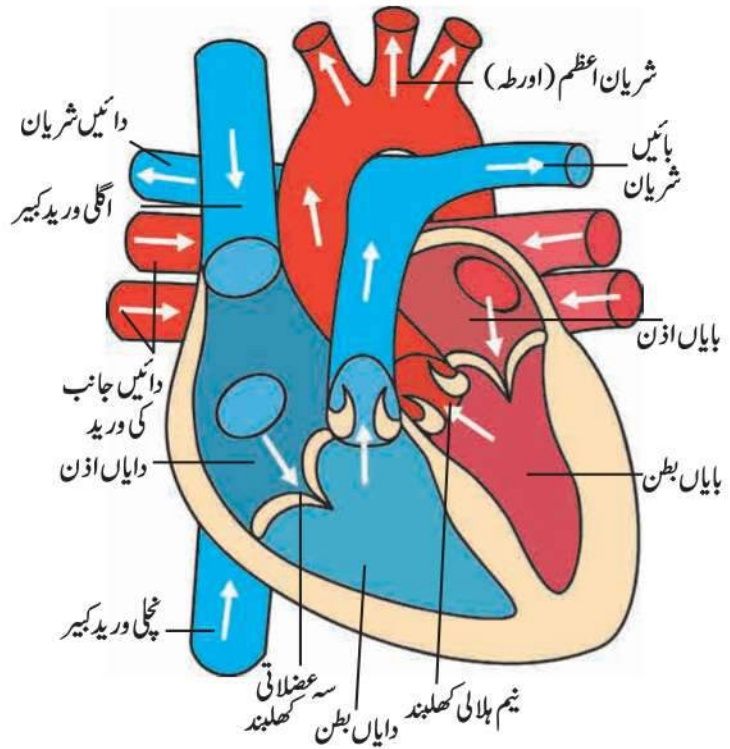
جسم کے مختلف اعضا میں پانی، محرکاب، آکسیجن، حل شدہ غذائی اجزاء، بے کار مادے وغیرہ کی ترسیل نظام دورانِ خون کرتا ہے۔ انسان اور اعلیٰ سطح کے حیوانات میں دورانِ خون کے لیے علیحدہ نظام ہوتا ہے۔ نظام دورانِ خون میں دل، خون کی نالیاں اور عروقِ شعریہ شامل ہیں۔

دل - ساخت اور افعال : سینے کے پنجرے کے تقریباً

درمیان میں دل پایا جاتا ہے۔ وہ پسلیوں کے پیچھے دونوں پھیپھڑوں کے درمیان اور کسی قدر بائیں جانب جھکا ہوا ہوتا ہے۔ ہمارے دل کا حجم ہماری مٹھی کے مساوی اور وزن عام طور پر ۳۶۰ گرام ہوتا ہے۔ دل کے اطراف دہری قلبی جھلی پائی جاتی ہے۔ دل کی ان دونوں جھلیوں کے درمیان ایک مائع ہوتا ہے جس کی وجہ سے دل رگڑ اور ضرب سے محفوظ رہتا ہے۔

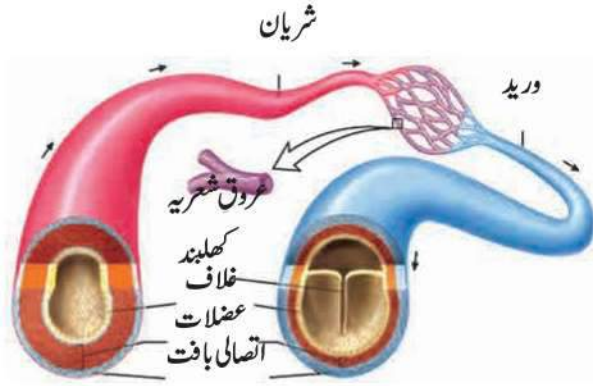


انسانی دل عضلاتی اور نرم ہوتا ہے۔ یہ قلبی عضلات سے بنا ہوتا ہے۔ قلبی عضلات غیر ارادی ہوتے ہیں۔ ان کے سکڑنے اور پھیلنے کا عمل ایک لے میں ہوتا ہے۔ اسے ہی دل کا دھڑکنا کہتے ہیں۔ دل کے اندر طولی پردے کی وجہ سے بایاں اور دایاں اس طرح دو حصے بنتے ہیں۔ ان حصوں کے مزید دو دو خانے بنتے ہیں۔ اس طرح دل میں چار خانے پائے جاتے ہیں۔ اوپر کے خانوں کو اذن القلب اور نیچے کے خانوں کو بطن القلب کہتے ہیں۔



11.3 : دل کی ساخت اور دورانِ خون

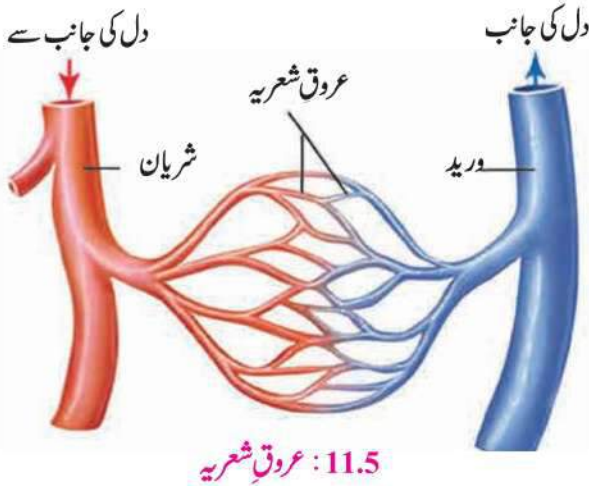
خون کی نالیاں - ساخت اور افعال: دل کی دھڑکن مسلسل جاری رہتی ہے جس کی وجہ سے خون کی نالیوں میں خون مسلسل دورہ کرتا رہتا ہے۔ خون کی نالیاں دو قسم کی ہیں۔



11.4: شریان اور ورید کی ساخت

شریائیں: دل سے جسم کے مختلف حصوں کو خون لے جانے والی نالیاں شریان کہلاتی ہیں۔ شریائیں جسم میں گہرائی میں پائی جاتی ہیں۔ ششی شریان (پھیپھڑوں کی شریان) کے سوا تمام شریانوں کے ذریعے آکسیجنی خون (صاف خون) لے جایا جاتا ہے۔ شریانوں کی دیواریں موٹی ہوتی ہیں۔ شریانوں میں کھلبند نہیں پائے جاتے۔

وریدیں: جسم کے مختلف حصوں سے دل کی طرف خون لانے والی نالیاں ورید کہلاتی ہیں۔ ششی ورید (پھیپھڑوں کی ورید) کے سوا تمام وریدوں کے ذریعے غیر آکسیجنی خون (گندہ خون) لایا جاتا ہے۔ وریدیں عموماً جلد سے لگی ہوئی ہوتی ہیں۔ ان کی دیواریں تپلی ہوتی ہیں۔ بڑی وریدوں میں کھلبند پائے جاتے ہیں۔



11.5: عروق شعریہ

ایسا ہو چکا ہے۔

۱۶۲۸ء میں برطانوی ڈاکٹر ولیم ہاروے نے وضاحت کی کہ جسم میں دوران خون کا عمل کس طرح انجام پاتا ہے۔ انھوں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ ہمارا دل ایک عضلاتی پمپ ہے۔ اس پمپ کے ذریعے ہمارے جسم میں خون کا دوران ہوتا ہے۔ خون کی نالیوں میں کھلبند کس طرح کام کرتے ہیں یہ بھی ہاروے ہی کی دریافت ہے۔

وریدوں میں کھلبند کس لیے ہوتے ہیں؟ اگر یہ نہ ہوتے تو کیا ہوتا؟



عروق شعریہ (Capillaries)

کیا آپ جانتے ہیں؟



عام طور پر صحت مند انسان کا دل ایک منٹ میں ۷۲ بار دھڑکتا ہے۔ ورزش یا کام کرنے سے یا دل میں پیدا ہونے والے جذبات دھڑکن میں اضافہ کرتے ہیں۔ جب انسان آرام کر رہا ہو یا سو رہا ہو تو اس کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔ چھوٹے بچوں کے دل کی دھڑکن کی رفتار زیادہ ہوتی ہے۔

دل کے دھڑکنے کے دوران دو قسم کی آواز آتی ہے۔ ایک آواز 'لب' اور دوسری 'ڈب' کہلاتی ہے۔ دل ہر ایک دھڑکن کے ساتھ تقریباً ۷۵ ملی لٹر خون دھکیلتا ہے۔

شریائیں جسم میں پھیلتی ہیں تو ان میں شاخیں تیار ہوتی ہیں۔ ان کا قطر بتدریج چھوٹا ہوتا جاتا ہے۔ وہ بال جیسی نظر آتی ہیں۔ انھیں عروق شعریہ کہتے ہیں۔ عروق شعریہ بے حد باریک اور پتلی دیوار والی نالیاں ہیں۔ اس وجہ سے عروق شعریہ اور خلیات کے درمیان ماذوں کا لین دین بہ آسانی ہوتا ہے۔ اس لین دین کے ذریعے خلیات کو آکسیجن، غذائی ماذے، محرکات اور وٹامن حاصل ہوتے ہیں اور خلیات کے بے کار ماذے خون میں داخل ہوتے ہیں۔ عروق شعریہ ایک دوسرے سے جڑتی ہیں اور بڑے قطر کی نالیاں تیار ہوتی ہیں۔ انھی کو ہم ورید کہتے ہیں یعنی ہر عضو میں عروق شعریہ کا جال پھیلا ہوا ہوتا ہے۔

دورانِ خون/دل کے افعال

دل کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں کو خون پہنچانے اور وہاں سے واپس لانے کے فعل کو 'دورانِ خون' کہتے ہیں۔ دورانِ خون کے مسلسل جاری رہنے کے لیے دل سکڑتا اور پھیلتا ہے۔ دل کے ایک بار سکڑنے اور ایک بار پھیلنے کے عمل کو مجموعی طور پر دل کی ایک دھڑکن کہتے ہیں۔

اشیا: چھوٹے قطر کی دو فٹ لمبی ربر کی ٹلی، گھڑی، قیف۔



1. ربر کی ٹلی کے ایک سرے کو قیف سے جوڑیے۔
2. ٹلی کا دوسرا سر دل کی دھڑکن سننے کے لیے کان کے پاس رکھیے۔
3. قیف کا کھلا حصہ سینے کی بائیں جانب رکھیے۔
4. دل ایک منٹ میں کتنی بار دھڑکتا ہے، گھڑی کی مدد سے نوٹ کیجیے۔

نبض: دل کی دھڑکن اور نبض کا تعلق معلوم کیجیے۔



1. کان کے پیچھے یا پیر کی ایڑی کے اوپر کی جانب بھی دل کی حرکت محسوس ہوتی ہے۔ یہ حرکت کس وجہ سے ہوتی ہے؟
2. انگلی کٹنے یا کہیں زخم ہونے پر کیا بہتا ہے؟



خون

خون سرخ رنگ کی ایک بننے والی شے ہے۔ خون ایک مائع اتصالی نیچ ہے۔ آکسیجن جنسی خون کا رنگ گہرا سرخ، ذائقہ کھارا اور pH (پی ایچ) 7.4 ہوتا ہے۔ خون دو بنیادی اجزاء سے بنتا ہے۔ (۱) دموی سیال (۲) خون کے جیسے

خون کے جیسے / خلیات (Blood corpuscles / cells)	دموی سیال (Plasma)
1. خون کے سرخ جیسے (RBC) جسامت میں چھوٹے، گول، بے مرکزہ خلیات۔ ان میں ہیموگلوبن کی موجودگی سے خون سرخ نظر آتا ہے۔ ہیموگلوبن کی وجہ سے آکسیجن خون میں شامل ہوتی ہے۔ خون کے ہر مکعب ملی میٹر حجم میں 50 تا 60 لاکھ RBC ہوتے ہیں۔ RBC ہڈی کے گودے میں پیدا ہوتے ہیں اور ان کا عرصہ حیات تقریباً ۱۰۰ تا ۱۲۰ دن ہوتا ہے۔	الف۔ دموی سیال زردی مائل، شفاف، کسی قدر اساسی مائع ہے۔ اس میں 90 تا 92% پانی، 6% پروٹین، 1% غیر نامیاتی نمک، 2% دیگر اجزاء ہوتے ہیں۔
2. خون کے سفید جیسے (WBC) جسامت میں بڑے، مرکزہ بردار، بے رنگ خلیات۔ خون کے ہر مکعب ملی میٹر میں 5000 تا 10,000 سفید جیسے پائے جاتے ہیں۔ ان خلیات کی پانچ قسمیں ہیں: بیسوفیل، ایوسینوفل، نیوٹروفیل، مونوسائٹس، لمفوسائٹس۔ سفید جیسے ہڈی کے گودے میں پیدا ہوتے ہیں۔	ب۔ الیومن - پورے جسم میں پانی پہنچانے کا فعل انجام دیتا ہے۔ ج۔ گلوبولینس - حفاظتی کام کرتا ہے۔ د۔ فائبرینوجین اور پروٹھرومبین خون کے انجماد میں مدد دیتی ہیں۔
3. پلیٹلیٹس (Platelets) یہ بے حد چھوٹے قرص نما ہوتے ہیں۔ خون کے ایک مکعب ملی میٹر میں یہ تقریباً 2.5 تا 4 لاکھ ہوتے ہیں۔ فعل: یہ خون کے انجماد میں حصہ لیتے ہیں۔	ہ۔ غیر نامیاتی آئن - کیلشیم، سوڈیم، پوٹاشیم عصبی اور عضلاتی افعال پر قابو رکھتے ہیں۔

خون کے افعال

1. گیسوں کا نقل و حمل : پھیپھڑوں میں موجود آکسیجن خون کے ذریعے جسم کے تمام خلیات تک پہنچائی جاتی ہے۔ اسی طرح نیسجوں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پھیپھڑوں میں لائی جاتی ہے۔
2. تغذیاتی مادوں کی ترسیل (خلیات کو غذا مہیا کرنا) : غذائی نالی کی دیواروں کے ذریعے گلوکوز، امینو ایسڈ، روغنی ترشے جیسے ہضم شدہ سادہ تغذیاتی مادے خون میں جذب کیے جاتے ہیں اور جسم کے باہر خلیے تک پہنچائے جاتے ہیں۔
3. بے کار مادوں کی ترسیل : یوریا، امینو ایسڈ، کریے ٹینین وغیرہ نائٹروجنی مادے نیسجوں سے خون میں جمع کیے جاتے ہیں۔ بعد میں یہ مادے جسم سے باہر خارج کرنے کے لیے خون کے ذریعے گردوں کی جانب لے جائے جاتے ہیں۔
4. جسم کی حفاظت : خون میں ضد جسمیہ (antibody) کے تیار ہونے سے خوردبینی جراثیم اور دیگر نقصان دہ ذرات سے جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔
5. خامروں اور محرکات کا نقل و حمل : خامرے اور محرکات کا جس مقام پر افزا ہوتا ہے، وہاں سے وہ خون کے ذریعے اس مقام تک لے جائے جاتے ہیں جہاں ان پر عمل ہوتا ہے۔
6. جسمانی درجہ حرارت پر قابو : نالیوں کے مناسب پھیلاؤ اور سکڑاؤ کی وجہ سے جسم کا درجہ حرارت مستقل طور پر 37°C ہوتا ہے۔
7. جسم میں سوڈیم، پوٹاشیم جیسے نمکیات کو متوازن رکھنا۔
8. زخم سے خون بہہ رہا ہو تو تھکے تیار کر کے زخم بند کرنے کا فعل پلیٹیلیٹس اور دموئی سیال میں موجود فاہیرینوجین نامی پروٹین کرتے ہیں۔

عطیہ خون کے لیے خون کہاں سے مہیا ہوتا ہے؟

بلڈ بینک : بلڈ بینک میں کسی مرض سے پاک فرد کے جسم سے مخصوص طریقے سے خون نکالا جاتا ہے اور وہ ضرورت مندوں کو دیا جاتا ہے۔ جمع کیا گیا خون اگر فوراً استعمال نہ کرنا ہو تو اسے کچھ عرصے تک ریفریجریٹر میں رکھا جاسکتا ہے۔

خون کا داتا : جو شخص خون دیتا ہے اسے خون کا داتا کہتے ہیں۔ خون کا صارف : جس شخص کو خون دیا جاتا ہے اسے خون کا صارف کہتے ہیں۔

گروپ O کا خون دوسرے تمام گروپوں کے افراد کو دیا جاسکتا ہے جبکہ AB گروپ کا شخص تمام گروپ سے خون لے سکتا ہے۔ اس لیے O گروپ کو آفاقی داتا (Universal donor) کہتے ہیں اور 'AB' خون کا گروپ آفاقی صارف (Universal recipient) کہلاتا ہے۔

انسانی خون کے گروپ (Human blood groups)

خون میں موجود ضد جسم (اینٹی باڈیز) اور تریاق زا (اینٹی جن) ان دو پروٹین کی بنا پر خون کے مختلف گروپ کیے گئے ہیں۔ انسانی خون کے A، B، AB اور O اس طرح چار اہم گروپ ہیں۔ آرائیج پازٹیو اور آرائیج نیگیٹو اس طرح ہر گروپ کی دو قسمیں ملا کر مجموعی طور پر خون کے آٹھ گروپ ہیں۔ (مثلاً A Rh+ve اور A Rh-ve)

خون کا عطیہ : کسی انسان کے حادثے کا شکار ہونے پر زخم کے ذریعے خون بہتا ہے۔ آپریشن کے وقت بھی کئی بار مریض کو خون دینا پڑتا ہے۔ اسی طرح انیمیا، تھلیسمیا (Thalassemia)، کینسر کے مریضوں کو بھی خون دیا جاتا ہے۔ جسم میں خون کی کمی کو دور کرنے کے لیے جب ضرورت مند کو خون دیا جاتا ہے تو اسے 'خون کا عطیہ' کہتے ہیں۔

خون کا گروپ موروثی ہوتا ہے۔ اس کا انحصار ہمارے جسم میں والدین کی جانب سے منتقل ہونے والے جین پر ہوتا ہے۔ خون کا عطیہ دیتے وقت مشابہ گروپ کا خون ہو تو مریض کو دیا جاتا ہے۔ اگر خون کا گروپ مشابہ نہ ہو تو مریض کو نقصان ہو سکتا ہے۔ اس وجہ سے مریض کی موت کا بھی اندیشہ ہوتا ہے۔

آج کا داتا کل کا صارف ہو سکتا ہے۔ بغیر کسی توقع کے خون کا عطیہ دراصل زندگی کا عطیہ ہے۔ حادثے، جریان خون (خون کا بہنا)، ولادت اور آپریشن کے وقت مریض کو خون کی ضرورت ہوتی ہے۔ صحت مند انسان کے ذریعے دیے گئے خون کا استعمال مریض کی زندگی بچانے کے لیے کیا جاتا ہے۔ اس لیے خون کے عطیہ کو سب سے افضل عطیہ کہا جاتا ہے۔



معلومات حاصل کیجیے۔

آپ کے علاقے میں موجود کسی بلڈ بینک کو جائیے اور خون کے عطیہ کے تعلق سے مزید معلومات حاصل کیجیے۔

فشارخون (خون کا دباؤ) (Blood pressure): دل کے سکڑنے اور پھیلنے سے شریانوں میں خون مسلسل بہتا رہتا ہے۔ دل کے سکڑنے سے شریان کی دیواروں پر دباؤ پڑتا ہے۔ اسے 'فشارخون' کہتے ہیں۔ جسم کے تمام حصوں تک خون پہنچنے کے لیے خون کا دباؤ ضروری ہوتا ہے۔ دل کے سکڑتے وقت اس دباؤ کی پیمائش کی جاتی ہے تو اسے 'سسٹولک دباؤ' کہتے ہیں اور دل کے پھیلنے پر کی گئی دباؤ کی پیمائش کو 'ڈائسٹولک دباؤ' کہتے ہیں۔ صحت مند انسان کے خون کا دباؤ تقریباً 120 mm/80 mm تا 139 mm/89 mm پارے کے ستون کے مساوی ہوتا ہے۔ خون کے دباؤ کی پیمائش کے لیے 'اسفگمومینومیٹر' نامی آلے کا استعمال کیا جاتا ہے۔



اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

- * ہمارے جسم میں روزانہ نیا خون تیار ہونے کا عمل جاری رہتا ہے۔
- * ایک وقت میں ۳۵۰ ملی لٹر خون کا عطیہ دیا جائے تو ہمارا جسم ۲۴ گھنٹوں میں اس خون کی کمی کو پورا کر دیتا ہے۔
- * حاملہ، دودھ پلانے والی خواتین خون کا عطیہ نہیں دے سکتیں۔
- * خون دیتے وقت/دینے کے بعد کوئی تکلیف نہیں ہوتی۔
- * قومی رضا کارانہ یوم عطیہ خون یکم اکتوبر کو منایا جاتا ہے۔
- * اٹھارہ برس سے زیادہ عمر کا شخص سال میں ۳ تا ۴ مرتبہ خون دے سکتا ہے۔



11.6 : خون کے دباؤ کی پیمائش کا آلہ

بلند فشارخون (ہائی بلڈ پریشر): انسانی جسم کے خون کا دباؤ طبعی دباؤ سے زائد ہوتا ہے۔ بلند فشارخون سے متاثرہ شخص کی شریانوں میں غیر معمولی تناؤ پیدا ہوتا ہے۔ بلند فشارخون یعنی دل کو ضرورت سے زیادہ کام کرنا پڑتا ہے۔ اس میں سسٹولک اور ڈائسٹولک دباؤ بڑھ جاتا ہے۔

قسم	سسٹولک دباؤ	ڈائسٹولک دباؤ
طبعی دباؤ	90 - 119 mm	60 - 79 mm
ابتدائی بلند فشارخون	120 - 139 mm	80 - 89 mm
بلند فشارخون حالت - ۱	140 - 159 mm	90 - 99 mm
بلند فشارخون حالت - ۲	≥ 160 mm	≥ 100 mm



کیا آپ جانتے ہیں؟

دمویات (Haematology): طبی سائنس کی اس شاخ میں خون، خون تیار کرنے والے اعضا اور خون کے امراض کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس شاخ کے تحت خون کے تمام امراض کی تشخیص اور تحقیق بھی کی جاتی ہے۔

۱۹۰۰ء میں ڈاکٹر کارل لینڈ اسٹینر نے خون کے A، B اور O گروپ دریافت کیے۔ اس دریافت پر انھیں ۱۹۳۰ء میں نوبل انعام سے نوازا گیا۔ گروپ AB کو ۱۹۰۲ء میں ڈیکوسٹیو اور اسٹری نے دریافت کیا۔



معلومات حاصل کیجیے۔

آپ کے علاقے کے کسی دواخانے میں جا کر بلڈ پریشر ناپنے کے آلے کی مدد سے BP کس طرح ناپا جاتا ہے، اس تعلق سے معلومات حاصل کیجیے۔

مشق

1. میرا سانس ڈھونڈیے۔

گروہ 'الف'

گروہ 'ب'

(الف) دل کی دھڑکن

(i) ۳۵۰ ملی لیٹر

(ب) RBC

(ii) 7.4

(ج) WBC

(iii) 37°C

(د) عطیہ خون

(iv) 72

(ه) صحت مند انسان کے

(v) ۵۰ تا ۶۰ لاکھ

جسم کا درجہ حرارت

فی مکعب ملی میٹر

(و) آکسیجینی خون کا pH

(vi) 5000 تا 10000

فی مکعب ملی میٹر

2. ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

عضوی نظام	اعضا	فعل
1. تنفسی نظام		
2. نظام دوران خون		

3. نامزد اشکال بنائیے۔

(الف) تنفسی نظام (ب) دل کی اندرونی ساخت

4. وجوہات لکھیے۔

(الف) انسان کے خون کا رنگ سرخ ہوتا ہے۔

(ب) پردہ شکم کا اوپر اور نیچے ہونے کا عمل مسلسل ہوتا ہے۔

(ج) خون کے عطیہ کو سب سے افضل عطیہ کہا جاتا ہے۔

(د) خون کے 'O' گروپ کا حامل فرد آفاقی داتا کہلاتا ہے۔

(ه) غذائیں نمک کی مقدار کم ہونا چاہیے۔

5. ذیل کے سوالوں کے جواب اپنے الفاظ میں لکھیے۔

(الف) دوران خون کا تنفس، ہضمی اور اخراجی نظام کے ساتھ افعالی

تعلق لکھیے۔

(ب) انسانی خون کی ساخت اور افعال لکھیے۔

(ج) عطیہ خون کی اہمیت اور ضرورت واضح کیجیے۔

6. فرق واضح کیجیے۔

(الف) شریانیں اور وریدیں

(ب) بیرونی تنفس اور اندرونی تنفس

7. خون کا عطیہ دینے والے شخص کی صحت مندی کے تعلق سے آپ کس

معیار کو ذہن میں رکھیں گے؟

8. قوس میں دیے ہوئے مناسب متبادل سے خالی جگہ پُر کیجیے۔

(ہیموگلوبن ، اساسیت ، پردہ شکم ، ہڈیوں کا گودا ، ارادی ،

غیر ارادی، 7.4)

(الف) خون کے سرخ جسیموں میں لوہے کا مرکب

پایا جاتا ہے۔

(ب) صدری کھفے اور شکمی کھفے کے درمیان ہوتا ہے۔

(ج) دل کے عضلات ہوتے ہیں۔

(د) آکسیجینی خون کا pH ہوتا ہے۔

(ه) RBC میں تیار ہوتے ہیں۔

9. ہم میں سے کون مختلف ہے، پہچانیے۔

(الف) A ، O ، K ، AB ، B

(ب) خون کا بہنا، پلیٹلیٹس، خون کے جیسے ، دموی سیال

(ج) ہوا کی نالی ، ہوا کی تھیلی ، پردہ شکم ، عروق شریہ

(د) نیورونل ، گلوبولن ، البیومن ، پروٹھومین

10. ذیل کا پیرا گراف پڑھیے اور مرض/نقص پہچانیے۔

آج اس کا بچہ ڈیڑھ سال کا ہو گیا لیکن وہ صحت مند اور ہنس مکھ نہیں

ہے۔ وہ ہمیشہ ضد کرتا ہے اور دن بدن بیمار اور کمزور ہوتا جا رہا ہے۔

اس کی سانس پھولتی ہے، تنفس تیز ہے۔ مسلسل روتا ہے۔ اس کے

ناخن نیلگوں نظر آنے لگے ہیں۔

11. ڈاکٹر نے آپ کے پڑوس میں رہنے والے چاچا کے بی بی کے

مرض کی تشخیص کی ہے۔ خون کے دباؤ پر قابو رکھنے کے لیے انھیں کیا

کرنا چاہیے؟

سرگرمی:

دل کے افعال سے تعلق رکھنے والے جدید طبی علاج کی

معلومات حاصل کیجیے۔



12. تیزاب، اساس کی شناخت

1. ہم اپنی روزمرہ خوراک میں کئی غذائی اشیا کا استعمال کرتے ہیں مثلاً لیمو، املی، ٹماٹر، شکر، سرکہ، نمک وغیرہ۔ کیا تمام اشیا کا ذائقہ ایک جیسا ہوتا ہے؟



2. لیمو، شکر، دبئی، چونے کا صاف پانی، کھانے کا سوڈا، آنولہ، املی، کیری، انار، پانی ان تمام اشیا کا ذائقہ لکھیے۔ (کھٹا، تیکھا، میٹھا، کڑوا، بے ذائقہ)

مظہر (Indicator)

جو اشیانہ تیزابی اور نہ ہی اساسی خاصیت رکھتی ہیں، کیمیائی طور پر وہ معتدل ہوتی ہیں۔ تیزابی یا اساسی اشیا کو چکھنے یا انھیں چھونا خطرناک ہوتا ہے اس لیے ان کی شناخت کرنے کے لیے مظہر (indicator) نامی مخصوص شے کا استعمال کرتے ہیں۔ تیزاب یا اساس کے ربط سے جن اشیا کا رنگ تبدیل ہو جاتا ہے انھیں 'مظہر' کہتے ہیں۔

تیزاب (Acid)

آپ کو علم ہوگا کہ کچھ چیزوں کا ذائقہ میٹھا، کچھ کا کڑوا ہوتا ہے۔ بعض اشیا کھٹی اور بعض ترش ذائقہ والی ہوتی ہیں۔ لیمو، املی، سرکہ اور آنولہ جیسی اشیا میں موجود کھٹاپن ایک مخصوص مرکب کی وجہ سے ہوتا ہے۔ کھٹاس دینے والے اس مرکب کو تیزاب کہتے ہیں۔ تیزاب پانی میں حل پذیر ہونے کے ساتھ ساتھ بیج کا رہ بھی ہوتے ہیں۔ حیوانات اور نباتات میں بھی تیزاب موجود ہوتے ہیں۔

خوردنی اشیا میں موجود تیزاب کو قدرتی تیزاب یا کاربنی تیزاب کہتے ہیں۔ یہ تیزاب کمزور ہونے کی وجہ سے انھیں کمزور (ہلکے) تیزاب (weak acid) کہتے ہیں۔ کچھ تیزاب مرکب (طاقتور) ہوتے ہیں۔ یہ تیزاب نقصان دہ ہوتے ہیں مثلاً سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4)، ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)، نائٹرک ایسڈ (HNO_3)۔ ان تیزابوں کو 'معدنی تیزاب' بھی کہتے ہیں۔ مرکب تیزاب کی ذرا سی مقدار بھی جلد پر لگ جائے تو جلد جھلس جاتی ہے۔ اسی طرح ان کا دھواں سانس یا منہ کے ذریعے جسم میں داخل ہو جائے تو بہت نقصان دہ ہوتا ہے۔ مرکب تیزاب کو آہستہ آہستہ پانی میں ڈال کر اس کا ہلکایا تیزاب تیار کیا جاسکتا ہے۔ ایسے ہلکے تیزاب مرکب تیزاب کی بہ نسبت کم نقصان دہ ہوتے ہیں۔

اگر آپ کھانے کے سوڈے کا ہلکا محلول چکھیں تو وہ کچھ تلخ لگتا ہے۔ ایسی اشیا تلخ ذائقہ رکھنے والی اور لمس میں چکنی ہوتی ہیں۔ مثلاً چونے کا پانی [$Ca(OH)_2$]، کھانے کا سوڈا ($NaHCO_3$)، کاسٹک سوڈا ($NaOH$) اور صابن وغیرہ۔ ان اشیا کو اساس کہتے ہیں۔ اساس تیزاب سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔ کیمیائی نقطہ نظر سے یہ تیزاب کے برعکس خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں۔ یہ بھی مرکب حالت میں جلد کو جھلسا دینے والے ہوتے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ کشید کیا ہوا پانی (خالص) بے ذائقہ ہوتا ہے۔ پانی نہ تیزابی ہوتا ہے نہ اساسی۔

تجربہ گاہ میں مظہر (Indicators in laboratory):

تیزاب اور اساس اشیا کی جانچ کرنے کے لیے عموماً تجربہ گاہ میں لٹمس کاغذ کا استعمال کرتے ہیں۔ یہ کاغذ لائیکن (دگر پھول / سنگ گل) پودے کے عرق سے تیار ہوتا ہے۔ لٹمس کاغذ سرخ یا نیلے رنگ کا ہوتا ہے۔ نیلا لٹمس تیزاب میں ڈبایا جائے تو سرخ ہو جاتا ہے اور سرخ لٹمس اساسی محلول کے اثر سے نیلا ہو جاتا ہے۔ اسی طرح فنالف تھیلین، مٹھل آرینج اور مٹھل ریڈ یہ مظاہر محلول کی شکل میں تجربہ گاہ میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ مٹھل آرینج تیزاب میں گلابی اور اساس میں زرد ہو جاتا ہے۔ فنالف تھیلین تیزابی محلول میں بے رنگ اور اساسی محلول میں گلابی ہو جاتا ہے۔ آفاقی مظہر (Universal Indicator) محلول کی شکل میں ملنے والا یہ مظہر تیزابی اور اساسی محلول سے ربط میں آنے پر رنگوں میں مختلف تبدیلیاں ظاہر کرتا ہے۔



12.1: تجربہ گاہ میں مظہر

نمبر شمار	مظہر کا نام	مظہر کا بنیادی رنگ	تیزاب میں رنگ	اساس میں رنگ
1.	لٹمس کاغذ	نیلا	سرخ	نیلا (رنگ نہیں بدلتا)
2.	لٹمس کاغذ	سرخ	سرخ (رنگ نہیں بدلتا)	نیلا
3.	متھل آریج	نارنجی	گلابی	زرد
4.	فٹالک تھیلین	بے رنگ	بے رنگ	گلابی
5.	متھل ریڈ	سرخ	سرخ	زرد

12.2: مظہر اور تیزابی و اساسی محلول میں ان کا رنگ

قدرتی مظہر کی تیاری

عمل کیجیے۔



اشیا: جاسندی، گلاب، ہلدی، چقندر کے پتے، تقطیری کاغذ وغیرہ۔
عمل: سرخ جاسندی کے پھول کی پگھڑیوں کو سفید تقطیری کاغذ پر رگڑیے۔ کاغذ کی پٹیاں کاٹ لیجیے۔ یہ جاسندی سے بنا ہوا مظہر تیار ہو گیا۔ اسی طرح گلاب کی پگھڑیوں کو تقطیری کاغذ پر رگڑیے اور کاغذ کی پٹیاں کاٹ لیجیے۔ گلاب کا مظہر کاغذ تیار ہو گیا۔ ہلدی کا پاؤڈر لے کر تھوڑا سا پانی ملائیے۔ اس ہلدی کے محلول میں تقطیری کاغذ یا سادہ کاغذ تھوڑی دیر ڈبا کر رکھیے۔ خشک ہونے پر اس کی پٹیاں تیار کیجیے۔ اس طرح ہلدی کا مظہر کاغذ تیار کیجیے۔ چقندر کے پتوں کو تھوڑے پانی میں اُبالیے۔ محلول کے سرد ہونے پر اس میں کاغذ ڈبو کر نکال لیں۔ کاغذ خشک کر کے چھوٹی چھوٹی پٹیاں کاٹ لیجیے۔ اس طرح چقندر کے پتوں کا مظہر تیار کر کے دیکھیے۔

گھریلو مظہر: تجربہ گاہ میں اگر مظہر فراہم نہ ہوں تو مختلف گھریلو اشیا کی مدد سے قدرتی مظہر بنائے جاسکتے ہیں۔ آپ نے دیکھا ہوگا غذا کا زردی مائل داغ صابن سے دھونے پر سرخ ہو جاتا ہے۔ رنگ کی یہ تبدیلی غذا میں موجود ہلدی اور صابن کے اساسی محلول کے درمیان کیمیائی تعامل کا نتیجہ ہوتا ہے۔ یہاں ہلدی مظہر کے طور پر کام کرتی ہے۔ اس طرح چقندر، مولی، ٹماٹر، جاسندی اور گلاب سے بھی قدرتی مظہر تیار کرتے ہیں۔

اس طرح تیار شدہ مظہر کاغذ پر درج ذیل مختلف محلول کے قطرے ڈکائیے اور خاکے میں ان کے اثرات لکھیے۔

نمبر شمار	اشیا	ہلدی کے مظہر کاغذ پر ہونے والا اثر	اساسی/تیزابی خاصیت
1.	لیمو کا رس		
2.	چونے کا پانی		
3.	.....		

کھانے کے سوڈے میں تھوڑا پانی ملائیے۔ تیار ہونے والے محلول کو لیمو کا رس، سرکہ، سنترہ رس، سیب کا رس وغیرہ اشیا میں ملائیے اور ہونے والے اثرات کا مشاہدہ نوٹ کیجیے۔



کھانے کے سوڈے کا پانی میں بنایا ہوا محلول پھلوں کے رس میں ملانے پر آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ بلبلے خارج ہوئے یا پھلوں کے رس میں سنسناتھ محسوس ہوئی؟

مندرجہ بالا پہلے عمل سے معلوم ہوا کہ ہلدی سے بنائے گئے مظہر کی کاغذی پٹیوں کا زرد رنگ چند مخصوص اشیا کے پانی کے محلول میں سرخ ہو جاتا ہے۔ اساسی خصوصیت والی اشیا میں ہلدی کے مظہر کاغذ کا رنگ سرخ ہو جاتا ہے۔ اسی طرح تیزابی خصوصیت والی اشیا کے محلول میں کھانے کے سوڈے کا پانی میں محلول بنا کر ڈالیں تو بلبلے خارج ہوتے ہیں یا سنسناتے ہیں۔

ان دونوں سادہ اور آسان اعمال کی مدد سے آپ جان جائیں گے کہ اشیا تیزابی ہیں یا اساسی۔



معلم کی نگرانی میں سرکہ، لیمو کا رس، امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (NH_4OH) اور ہائڈروکلورک ایسڈ (HCl) مختلف امتحانی نلیوں میں لیجیے۔ ان میں درج ذیل مظہروں کے قطرے پکائیے۔ ٹمس کاغذ بھی محلول میں داخل کیجیے۔ اپنا مشاہدہ ذیل کی جدول میں لکھیے۔

محلول کا نمونہ	سرخ ٹمس	نیلا ٹمس	فناف تھیلین	متھل آرینج	تیزابی/اساسی
لیمو کا رس					
NH_4OH					
HCl					
HNO_3					



مندرجہ بالا تجربات سے ظاہر ہوتا ہے کہ تیزابی محلول میں ٹمس کا نیلا رنگ سرخ ہو جاتا ہے جبکہ اساسی محلول میں سرخ ٹمس نیلا ہو جاتا ہے۔ تیزابی محلول میں متھل آرینج کا نارنجی رنگ گلابی ہو جاتا ہے تو بے رنگ فناف تھیلین اساسی محلول میں گلابی رنگ اختیار کر لیتا ہے۔

12.3 : تیزاب اور اساس کا ٹمس کاغذ پر اثر

تیزاب کی چند مثالیں : ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl)، نائٹرک ایسڈ (HNO_3)، سلفیورک ایسڈ (H_2SO_4)، کاربونک ایسڈ (H_2CO_3) (کولڈ ڈرنک میں)، لیمو اور دیگر پھلوں میں ایسکاربک ایسڈ، سائٹرک ایسڈ، سرکہ میں ایسیٹک ایسڈ وغیرہ۔

ہماری روزمرہ استعمال کی جانے والی غذا میں بھی کچھ قدرتی (نامیاتی) تیزاب موجود ہوتے ہیں۔ بہت ہلکے ہونے کی وجہ سے معدنی تیزاب کی طرح نقصان دہ اور خطرناک نہیں ہوتے۔

نمبر شمار	شے/ذریعہ	تیزاب (قدرتی/نامیاتی)
1.	سرکہ	ایسیٹک ایسڈ
2.	سنترے	سائٹرک ایسڈ
3.	اُلی	ٹارٹارک ایسڈ
4.	ٹماٹر	آکزیلیک ایسڈ
5.	دہی	لیکٹک ایسڈ
6.	لیموں	سائٹرک ایسڈ

12.4 : چند قدرتی تیزاب

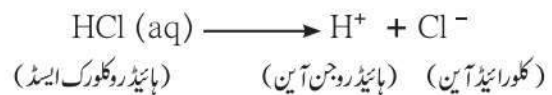
بتائیے تو بھلا!



- گھروں میں شاہ آبادی فرش پر، چبوترے پر لیمو کا رس، اُلی کا پانی جیسے کھٹے محلول کرنے سے کیا ہوتا ہے؟ اور کیوں؟
- اپنے اطراف کی مٹی کے نمونے حاصل کر کے معلوم کیجیے کہ وہ تیزابی ہے، اساسی ہے یا معتدل؟
- ہرے داغ دار تانے کے برتن اور کالے پڑ چکے چاندی کے برتن چمکدار بنانے کے لیے آپ کیا استعمال کرتے ہیں؟
- دانت صاف کرنے کے لیے ٹوتھ پیسٹ کیوں استعمال کرتے ہیں؟

تیزاب (Acid)

تیزاب ایک ایسی شے ہے جو پانی کے محلول میں ہائیڈروجن آئن (H^+) تیار کرتا ہے۔ مثلاً پانی میں ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) (aq) ملانے سے اس کا تجزیہ ہوتا ہے۔



تیزاب کی خصوصیات :

مرکز تیزاب اور اساس کی اذیت رسانی :

مرکز سلفیورک ایسڈ کے پانی میں حل ہونے سے بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے اس لیے اس کا ہلکا یا محلول بنانے کے لیے اسے بہت آہستہ آہستہ پانی میں ملاتے ہیں۔ کبھی بھی مرکز سلفیورک ایسڈ میں پانی نہیں ملایا جاتا۔ ایسا کرنے پر بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے اور دھماکہ ہو سکتا ہے۔

سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ اور پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ جیسے اساس بھی تیز گرم اور خطرناک ہوتے ہیں۔ ان کے مرکز محلول جلد کھلسا دیتے ہیں کیونکہ یہ جلد کی پروٹین کا تجزیہ کرتے ہیں۔

1. تیزاب کا ذائقہ کھٹا ہوتا ہے۔
2. تیزاب کے سالے میں ہائیڈروجن آئن (H^+) بنیادی جز ہوتا ہے۔
3. تیزاب کا دھاتوں سے کیمیائی تعامل ہونے پر ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے۔
4. تیزاب اور کاربونیٹ کے درمیان کیمیائی تعامل سے CO_2 گیس آزاد ہوتی ہے۔
5. تیزاب کی وجہ سے نیلا لٹمس کاغذ سرخ ہو جاتا ہے۔

تیزاب کا استعمال :

1. کیمیائی کھادوں کی تیاری میں تیزاب استعمال ہوتا ہے۔
2. تیل کی تخلیص، دواؤں کے محلول، رنگ (dyes/paints)، دھماکہ خیز اشیا وغیرہ کی تیاری میں تیزاب کا استعمال ہوتا ہے۔
3. مختلف کلورائیڈ نمک بنانے کے لیے ہائیڈروکلورک ایسڈ استعمال کیا جاتا ہے۔
4. ہلکا سلفیورک تیزاب بیٹری (برقی خانے) میں بھی استعمال ہوتا ہے۔
5. پانی کو جراثیم سے پاک کرنے کے لیے ہلکا ہائیڈروکلورک ایسڈ کا استعمال ہوتا ہے۔
6. لکڑی کی لکڑی سے سفید کاغذ بنانے کے لیے تیزاب کا استعمال ہوتا ہے۔

لیموں، کیری جیسی کھٹی اشیا کو لوہے کی چھری سے کاٹا جائے تو چھری کی سطح چمکدار ہو جاتی ہے۔ کیوں؟

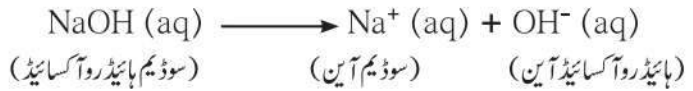
آئیے، دماغ پر زور دیں۔



- معدنی تیزاب جسم کے لیے نقصان دہ ہوتے ہیں لیکن کئی نامیاتی تیزاب ہمارے جسم میں اور نباتات میں پائے جاتے ہیں جو فائدہ مند ہوتے ہیں۔
- ہمارے جسم میں موجود DNA (ڈی آکسی رائبونیوکلک ایسڈ) ایک تیزاب ہے جو ہماری وراثی خصوصیات کا تعین کرتا ہے۔
- پروٹین جو جسم میں خلیے کا جز ہے، وہ امینو ایسڈ سے بنتی ہے۔
- جسم کے روغنی مادے (fat) روغنی تیزاب (fatty acid) سے بنتے ہیں۔

اساس (Base)

اساس ایک ایسی شے ہے جس کا پانی میں محلول ہائیڈروآکسائیڈ آئن (OH^-) تیار کرتا ہے۔ مثلاً



امونیم ہائیڈروآکسائیڈ



پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ



سودیم ہائیڈروآکسائیڈ



کالشیئم ہائیڈروآکسائیڈ



سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ

12.5 : اساس کی کچھ مثالیں

نمبر شمار	اساس کا نام	ضابطہ	استعمال
1.	سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ / کاسٹک سوڈا	NaOH	کپڑے دھونے کے صابن میں
2.	پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ / پوٹاش	KOH	نہانے کے صابن میں
3.	کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ / بجھا ہوا چونا	Ca(OH) ₂	چونا سفیدی کرنے کے لیے (آہک پاشی)
4.	میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ / ملک آف میگنیشیا	Mg(OH) ₂	ضد تیزاب دواؤں میں
5.	امونیم ہائیڈروآکسائیڈ	NH ₄ OH	کھاد تیار کرنے کے لیے

12.6: اساسی ضابطے اور ان کے استعمال

کسی بھی شے کی شناخت کرنے کے لیے اس کا ذائقہ چکھنا، سونگھنا اور اسے چھونا غیر محتاط طریقہ ہے۔ اس سے جسم کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔

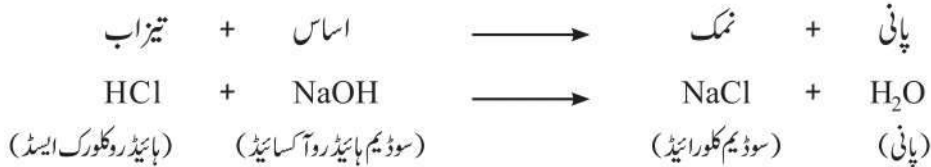


اساس کی خصوصیات:

1. اساس کا ذائقہ تلخ ہوتا ہے۔
2. اساسی محلول کو چھونے پر چکنائی کا احساس ہوتا ہے۔
3. اساس کا بنیادی جز ہائیڈروآکسائیڈ آئن (OH⁻) ہوتا ہے۔
4. عموماً دھاتوں کے آکسائیڈ اساسی خاصیت رکھتے ہیں۔

عملِ تعدیل (Neutralisation):

آپ نے دیکھا کہ تیزاب میں ہائیڈروجن آئن (H⁺) اور اساسی محلول میں ہائیڈروآکسائیڈ آئن (OH⁻) ہوتے ہیں۔ تیزاب اور اساس کے ملاپ سے نمک اور پانی بنتا ہے۔ مثلاً



اس کیمیائی تعامل کو عملِ تعدیل کہتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



ہمارے معدے میں ہائیڈروکلورک ایسڈ ہوتا ہے اس لیے غذا بہ آسانی ہضم ہو جاتی ہے لیکن یہ تیزاب ضرورت سے زیادہ ہو جائے تو بدبُھمی ہو جاتی ہے۔ اس کے علاج کے لیے اساسی خاصیت والی دوائیں دی جاتی ہیں۔ اس میں ملک آف میگنیشیا Mg(OH)₂ شامل ہے۔ ایسے اساسی محلول معدے میں موجود زائد تیزاب کو عملِ تعدیل سے معتدل کر دیتے ہیں۔ کیمیائی کھادوں کے بلا ضرورت زیادہ استعمال سے زمین کی تیزابیت بڑھ جاتی ہے۔ ایسی حالت میں چن کھڑی یا چونے کی کٹی جیسی اساسی اشیا کو زرعی ماہرین کی رہنمائی میں زمین میں ملایا جاتا ہے۔ ایسے اساس زمین کے تیزاب کی تعدیل کرتے ہیں۔

مشق

1. ذیل میں دیے ہوئے محلول تیزابی ہیں یا اساسی، پہچائیے۔

محلول	ٹمس	مظہر میں تبدیلی	مٹھل آرینج	تیزابی/اساسی
1.	.....	کوئی تبدیلی نہیں	.....	.....
2.	.....	.....	نارنجی رنگ سرخ ہوتا ہے	.....
3.	سرخ ٹمس نیلا ہوتا ہے۔	.....	.....	.....

2. ضابطوں کی مدد سے کیمیائی نام لکھیے۔

KOH ، NaOH ، HCl ، Ca(OH)_2 ، H_2SO_4 ، NH_4OH

3. کیمیائی صنعت میں سلفیورک ایسڈ کو سب سے زیادہ اہمیت کیوں حاصل ہے؟

4. جواب لکھیے۔

7. جوڑیاں لگائیے۔

- گروہ 'الف' گروہ 'ب'
- (الف) اہلی (ب) دہی
- (ii) سائٹرک ایسڈ (ج) لیمو
- (iii) ٹارٹارک ایسڈ (د) ایسیک ایسڈ
- (iv) لیکٹک ایسڈ

8. صحیح یا غلط، لکھیے۔

- (الف) دھاتوں کے آکسائیڈ اساسی خاصیت رکھتے ہیں۔
- (ب) نمک تیزابی شے ہے۔
- (ج) کیمیائی نمک کی وجہ سے دھاتوں کا تاکل ہوتا ہے۔
- (د) کیمیائی نمک معتدل ہوتے ہیں۔

9. مندرجہ ذیل کی تیزابی، اساسی اور معتدل اشیا میں جماعت بندی کیجیے۔

H_2SO_4 ، CaO ، KCl ، MgO ، NaCl ، HCl ، Na_2CO_3 ، H_2O ، HNO_3

سرگرمی:

روزمرہ زندگی میں عملِ تعدیل کی اہمیت اور استعمال اپنے الفاظ میں لکھیے۔



5. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

- (الف) تیزاب اور اساس کے درمیان فرق لکھیے۔
- (ب) مظہر پر نمک کا اثر کیوں نہیں ہوتا؟
- (ج) عملِ تعدیل کے نتیجے میں کون سے محلول تیار ہوتے ہیں؟
- (د) تیزاب کا صنعتی استعمال لکھیے۔

6. خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔

- (الف) تیزاب کا اہم جز..... ہے۔
- (ب) اساس کا اہم جز..... ہے۔
- (ج) ٹارٹارک..... تیزاب ہے۔

13. کیمیائی تبدیلی اور کیمیائی بندش



1. تبدیلی کی جماعت بندی کرنے کے مختلف طریقے کون سے ہیں؟

2. طبعی تبدیلی اور کیمیائی تبدیلی میں کیا فرق ہے؟

3. دی ہوئی تبدیلیوں کی طبعی تبدیلی اور کیمیائی تبدیلی میں جماعت بندی کیجیے۔

تبدیلی: کیری کا آم بننا، برف کا پگھلنا، پانی اُبلنا، پانی میں نمک کا حل ہونا، ہر اکیلا پیلا ہو جانا، پھلوں کے پکنے پر خوشبو آنا، آلو کاٹ کر رکھنے پر سیاہ ہونا، پھولے ہوئے غبارے کا پھٹ سے پھٹنا، پٹاخے پھوٹنے پر آواز آنا، غذائی اشیاء خراب ہو جانے پر بدبو آنا۔

کسی بھی کیمیائی تبدیلی کے دوران بنیادی شے کے اجزائے ترکیبی بدلتے ہیں اور اس سے مختلف اجزائے ترکیبی والی اور مختلف خصوصیات والی نئی اشیاء تیار ہوتی ہیں۔ کیمیائی تبدیلی کی شناخت کس طرح کریں گے؟



رنگ میں تبدیلی، ذائقے میں تبدیلی، گیس کا اخراج وغیرہ۔

ایک شیشے کے برتن میں لیمو کا رس لیجیے۔ چمچے میں اس کے دو قطرے لے کر ذائقہ معلوم کیجیے۔ اب لیمو کے رس میں چٹکی بھر کھانے کا سوڈا ملائیے۔ کیا نظر آیا؟ کیا سوڈے کے ذرات کے اطراف بلبے تیار ہوتے ہوئے دکھائی دیے۔ برتن کے قریب کان لے جانے پر کیا کوئی آواز سنائی دیتی ہے؟ اب شیشے کے برتن میں سے دو قطرے محلول لے کر چکھیے۔ پہلے لیمو کے رس کا ذائقہ کھٹا تھا۔ کیا اب بھی وہی ذائقہ ہے؟

(مندرجہ بالا عمل میں صاف برتن اور غذائی اشیاء کا استعمال کر کے ذائقے کی جانچ کریں ورنہ یاد رکھیے کہ ذائقے کی یہ جانچ ممکن نہیں)

مندرجہ بالا عمل میں تبدیلی کے دوران مزید کئی مشاہدات حاصل ہوتے ہیں۔ بلبوں کی شکل میں گیس خارج ہوتی ہوئی نظر آتی ہے۔ بلکی آواز سنائی دیتی ہے۔ کھانے کے سوڈے کے سفید ٹھوس ذرات غائب ہو جاتے ہیں۔ بنیادی کھٹا ذائقہ کم یا ختم ہو جاتا ہے۔ ان تبدیلیوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ مختلف ذائقے کی حامل نئی شے تیار ہوتی ہے۔

مندرجہ بالا تبدیلیوں کے آخر میں شے کا ذائقہ مختلف ہوتا ہے یعنی اس کے اجزائے ترکیبی مختلف ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ کہ اوپر متذکرہ تبدیلی میں بنیادی (اصل) شے کے ترکیبی اجزاء بدل کر مختلف خصوصیات والی نئی شے تیار ہو گئی۔ اس لیے لیمو کے رس میں کھانے کا سوڈا ملانے پر ہونے والی تبدیلی ایک کیمیائی تبدیلی ہے۔ بعض اوقات کیمیائی تبدیلی کے دوران مختلف خصوصیات کے مشاہدات کا تجربہ ہوتا ہے جس سے کیمیائی تبدیلی کی شناخت کی جاسکتی ہے۔ ان میں سے کچھ

مشاہدات خاکہ 13.1 میں دیے ہوئے ہیں۔

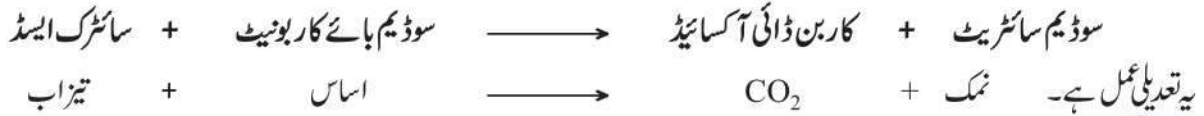
13.1: کیمیائی تبدیلی کے دوران ہونے والے کچھ مشاہدات



کیمیائی تبدیلی اور عبارتی مساوات : کیمیائی تبدیلی کی وجہ سے اصل شے کی کیمیائی ترکیب بدلتی ہے اور نئی کیمیائی ترکیب کی حامل مختلف خصوصیات والی نئی اشیا تیار ہوتی ہیں۔ کیمیائی تراکیب میں تبدیلی کی صحیح معلومات ہو تو کیمیائی تبدیلی کا کیمیائی تعامل لکھنا آسان ہو جاتا ہے۔ کیمیائی تعامل لکھتے ہوئے اصل شے کے کیمیائی اجزاء کے نام اور کیمیائی ضابطے، اسی طرح تیار شدہ اشیا (حاصلات) کے نام اور کیمیائی ضابطوں کا استعمال کرتے ہیں۔ مثلاً لیمو کے رس میں کھانے کا سوڈا ملانے پر وقوع پذیر ہونے والی کیمیائی تبدیلی لیمو رس میں موجود سائٹرک ایسڈ میں ہوتی ہے۔ اور تیار ہونے والی گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوتی ہے۔ اس کیمیائی تعامل کے لیے ذیل کے مطابق عبارتی مساوات لکھتے ہیں۔

13.2: لیمو کے رس پر سوڈے کے عمل سے

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری



اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔



کسی کیمیائی تعامل کو لکھنے کا پہلا مرحلہ یعنی متعلقہ اشیا کا نام استعمال کر کے عبارتی مساوات لکھنا ہے۔ پھر ہر نام کے لیے اس کا کیمیائی ضابطہ لکھ دیں تو کیمیائی مساوات بن جاتی ہے۔ کیمیائی تعامل لکھتے وقت اصل اشیا بائیں جانب، تیار شدہ نئی اشیا دائیں جانب لکھی جاتی ہیں اور درمیان میں تیر کا نشان لگاتے ہیں۔ اس تیر کا سر تیار شدہ اشیا کی جانب دکھایا جاتا ہے۔ یہ تعامل کی سمت بتانے والا تیر ہے۔ تیر کی بائیں جانب لکھی گئی اشیا یعنی جو تعامل میں حصہ لینے والی ہیں ان کو متعامل یا عامل اشیا کہتے ہیں۔ تعامل کے نتیجے میں تیار ہونے والی نئی اشیا کو حاصل اشیا کہتے ہیں۔ مساوات میں حاصل اشیا تیر کے نشان کے دائیں جانب لکھی جاتی ہیں۔

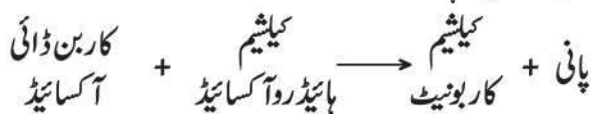
روزمرہ زندگی میں کیمیائی تبدیلی

اپنے اطراف، جسم میں، گھر اور تجربہ گاہ میں ہمیں کیمیائی تبدیلی کی کئی مثالیں نظر آتی ہیں۔ ان میں سے جن کیمیائی تبدیلیوں کے لیے عبارتی اور کیمیائی مساواتیں بن سانی لکھی جاسکتی ہیں۔ ان میں سے کچھ کیمیائی تبدیلیوں کا مطالعہ کریں گے۔



عمل کیجیے۔

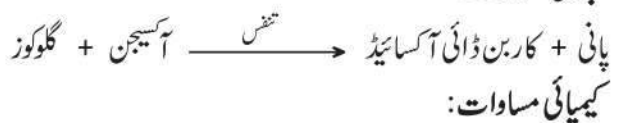
ایک امتحانی ٹلی میں تازہ چونے کا پانی (کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ کا محلول) لیجیے۔ اس میں پھونک ٹلی سے پھونکتے رہیے۔ کچھ دیر بعد مشاہدہ کیجیے۔ کیا بے رنگ چونے کا پانی دودھیا ہو گیا؟ مزید وقت گزرنے کے بعد سفید غیر حل پذیر ٹھوس ذرات امتحانی ٹلی کی تہہ میں جمع ہوتے دکھائی دیں گے۔ یہ کیلشیم کاربونیٹ کا رسوب ہے۔ چونے کا پانی دودھیا ہو گیا، اس کا مطلب ہے کہ پھونک کے ذریعے داخل ہونے والی گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے۔



درج بالا عبارتی مساوات کی کیمیائی مساوات لکھیے۔

قدرتی کیمیائی تبدیلی
(الف) تنفس: تنفس ہماری زندگی کا مسلسل جاری رہنے والا حیاتی فعل ہے۔ اس عمل میں تنفس کے ذریعے ہوا جسم کے اندر داخل کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات باہر خارج کرتے ہیں۔ گہرائی سے مطالعہ کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ سانس کے ذریعے لی ہوئی ہوا کی آکسیجن خلیے میں موجود گلوکوز کے ساتھ عمل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی تیار کرتی ہے۔ اس کیمیائی تعامل کی عبارتی اور کیمیائی مساوات ذیل کے مطابق ہے۔ (کیمیائی مساوات کو متوازن نہیں کیا گیا ہے)

عبارتی مساوات :



کیمیائی مساوات:



(ب) شعاعی ترکیب: آپ جانتے ہیں کہ سورج کی روشنی میں سبز نباتات شعاعی ترکیب کا فعل انجام دیتے ہیں۔ اس قدرتی کیمیائی تبدیلی کے لیے عبارتی مساوات اور کیمیائی مساوات (غیر متوازن) ذیل کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔

عبارتی مساوات: آکسیجن + گلوکوز $\xrightarrow[\text{سبز نباتات}]{\text{سورج کی روشنی}}$ پانی + کاربن ڈائی آکسائیڈ

کیمیائی مساوات: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{سبز نباتات}]{\text{سورج کی روشنی}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$

انسان کی پیدا کردہ کیمیائی تبدیلی: ہم اپنی روزمرہ زندگی میں اپنی سہولت کے لیے کئی کیمیائی تبدیلیاں انجام دیتے ہیں۔ ان میں سے کچھ کیمیائی تبدیلیوں کا آپ مشاہدہ کریں گے۔ اس سے پیشتر عمل میں جو کیمیائی تبدیلی آپ نے دیکھی اس کا استعمال لیמו سوڈا جیسے سرد مشروبات میں کرتے ہیں، یہ انسان کے ذریعے پیدا کردہ فائدہ مند کیمیائی تبدیلی ہے یا نہیں، فیصلہ کیجیے کیونکہ 'سوڈا لیمو' مشروب میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سائٹرک ایسڈ دونوں تیزابی ہیں۔ اس لیے معدے کی تیزابیت بڑھتی ہے۔

(الف) ایندھن کا جلنا: توانائی حاصل کرنے کے لیے لکڑی، کوئلہ، پٹرول یا رسوئی گیس جلاتے ہیں۔ ان تمام ایندھن میں جلنے والی مشترک شے 'کاربن' ہے۔ جلنے کے عمل میں کاربن کا ہوا میں آکسیجن کے ساتھ ملاپ ہوتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ حاصل تیار ہوتا ہے۔ تمام احتراقی اعمال کے لیے مساوات اجمالاً (عام طور پر) اس طرح لکھی جاتی ہے۔

عبارتی مساوات: کاربن ڈائی آکسائیڈ $\longrightarrow$ آکسیجن + کاربن

کیمیائی مساوات: $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$

ایندھنوں کا جلنا تیز اور مستقل کیمیائی تبدیلی کی مثال ہے۔

(ب) ہلکایا ہائیڈروکلورک ایسڈ سے شاہ آبادی فرش صاف کرنا: یہاں شاہ آبادی فرش کی اہم کیمیائی جز کیشیم کاربونیٹ ہے۔ فرش کو ہائیڈرو کلورک ایسڈ سے صاف کرتے وقت فرش کی اوپری سطح کا ہائیڈروکلورک ایسڈ کے ساتھ کیمیائی تعامل ہوتا ہے اور تین حاصلات تیار ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک کیشیم کلورائیڈ جو پانی حل پذیر ہونے کے سبب پانی سے دھونے پر بہہ جاتا ہے۔ دوسرا حاصل یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ، اس کے بلبے ہوا میں خارج ہو جاتے ہیں۔ تیسرا حاصل پانی، جو پانی میں مل جاتا ہے۔ اس کیمیائی تبدیلی کی مساوات اس طرح ہے۔

عبارتی مساوات: پانی + کاربن ڈائی آکسائیڈ + کیشیم کلورائیڈ $\longrightarrow$ ہائیڈروکلورک ایسڈ + کیشیم کاربونیٹ

مندرجہ بالا تعامل کے لیے کیمیائی مساوات (غیر متوازن) لکھیے۔

(ج) بھاری پانی کو ہلکا بنانا: بعض کنوؤں اور بورویل کا پانی بھاری ہوتا ہے۔ اس کا ذائقہ نمکین ہوتا ہے اور اس میں صابن کا جھاگ تیار نہیں ہوتا، اس کا سبب یہ ہے کہ بھاری پانی میں کیشیم و میگنیشیم کے کلورائیڈ اور سلفیٹ نمک حل شدہ ہوتے ہیں۔ اس بھاری پانی کو ہلکا بنانے کے لیے اس میں دھونے کے سوڈا کا محلول ملائے ہیں جس کی وجہ سے کیمیائی تعامل ہوتا ہے اور کیشیم و میگنیشیم کا ناسل پذیر کاربونیٹ کا رسوب تیار ہو کر باہر خارج ہوتا ہے۔ پانی میں حل شدہ کیشیم و میگنیشیم کے نمک کاربونیٹ نمک کے رسوب کی شکل میں باہر خارج ہو جانے سے پانی ہلکا ہو جاتا ہے۔

عبارتی مساوات: سوڈیم کلورائیڈ + کیشیم کاربونیٹ $\longrightarrow$ سوڈیم کاربونیٹ + کیشیم کلورائیڈ

کیمیائی مساوات (غیر متوازن): $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{CaCO}_3 + \text{NaCl}$

بھاری پانی کو ہلکا بنانے کے عمل کے دوران میگنیشیم کے نمک میں ہونے والی کیمیائی تبدیلی لکھیے۔ عبارتی اور کیمیائی مساوات لکھیے۔

آپ جانتے ہیں کہ کیمیائی تبدیلی کی وجہ سے مادے کی کیمیائی ترکیب بدلتی ہے اور عامل اشیا کے کیمیائی تعامل سے مختلف خصوصیات والی نئی حاصل اشیا تیار ہوتی ہیں۔ اس تعامل کے دوران عامل اشیا میں کیمیائی بندشیں ٹوٹتی ہیں اور تعامل میں نئی کیمیائی بندشیں تیار ہو کر نئی اشیا یعنی حاصلات تیار ہوتے ہیں۔ آپ 'مادے کی تشکیل' نامی سبق میں پڑھ چکے ہیں کہ ایک جوہر سے تیار شدہ کیمیائی بندشوں کی تعداد اس جوہر کی گرفت ہوتی ہے۔ اب آپ مطالعہ کریں گے کہ کیمیائی بندش کا کیا مطلب ہے؟

کیمیائی بندش (Chemical Bond): 'جوہر کی اندرونی ساخت' اس سبق میں آپ نے عناصر کی الیکٹرونی تشکیل اور عناصر کی گرفت کے درمیان تعلق کا مطالعہ کیا ہے۔ رئیس گیسوں کیمیائی بندش تیار نہیں کرتیں۔ ان کے الیکٹرون مٹھنی/ثنائی حالت میں ہوتے ہیں۔ اس کے برعکس الیکٹرون کا مٹھن یا ثنائی مکمل نہ رکھنے والے جوہر کیمیائی بندش تیار کرتے ہیں کیونکہ کیمیائی بندش تیار کرتے ہوئے جوہر ان کے گرفتی الیکٹرون کا استعمال کرتے ہیں۔ اس طرح گرفت کی تعداد کے مساوی کیمیائی بندش تیار کرنے پر جوہر کو الیکٹرونی مٹھن/ثنائی حالت حاصل ہو جاتی ہے۔ الیکٹرون کے مٹھن/ثنائی حالت مکمل کرنے کے دو اہم طریقے ذیل میں دیے ہوئے ہیں۔

برقی بار کا توازن بگڑ جاتا ہے اور صرف 1- منفی برقی بار کا حامل Cl^- منفی آئن تیار ہوتا ہے۔

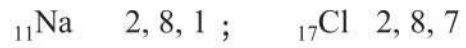
سوڈیم اور کلورین عناصر جب ملاپ کرتے ہیں تب سوڈیم کا جوہر اپنا گرفتی الیکٹرون کلورین کو دے دیتا ہے جس کی وجہ سے Na^+ مثبت آئن اور Cl^- منفی آئن بنتا ہے۔ برق پاروں میں برقی سکونی کی قوت کشش ہونے سے یہ مخالف برقی آئن ایک دوسرے کی طرف کشش کرتے ہیں اور ان کے درمیان کیمیائی بندش تیار ہوتی ہے۔

مخالف برقی بار کے حامل مثبت آئن اور منفی آئن کے درمیان برقی سکونی کی قوت کشش سے تیار ہونے والی کیمیائی بندش کو آینی بندش یا برق گرفت بندش کہتے ہیں۔ ایک یا زائد آینی بندشوں سے تیار ہونے والے مرکب کو آینی مرکب کہتے ہیں۔

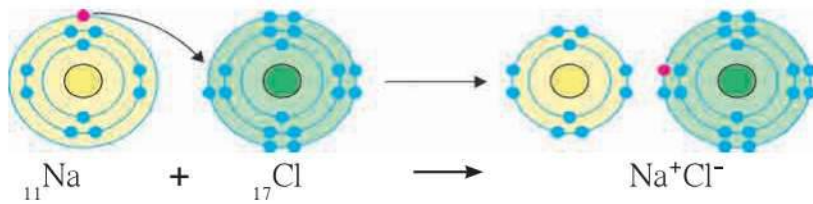
سوڈیم اور کلورین ان عناصر سے سوڈیم کلورائیڈ اس آینی مرکب کی تشکیل، الیکٹرونی تشکیل کے خاکے کے ذریعے شکل 13.3 میں دکھائی گئی ہے۔

آئن پر موجود +1 یا -1 برقی باروں سے ایک آینی بندش تیار ہوتی ہے۔ آئن پر جتنا مثبت برقی بار یا منفی برقی بار ہوتا ہے وہ اس آئن کی گرفت ہوتی ہے اور گرفت کے مساوی آینی بندش وہ آئن تیار کرتا ہے۔

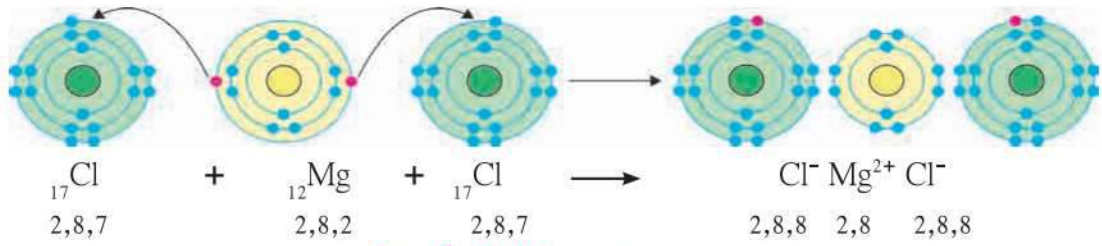
1. آینی بندش (Ionic Bond): سب سے پہلے آئیے دیکھیں کس طرح سوڈیم اور کلورین عناصر کے جوہروں سے سوڈیم کلورائیڈ مرکب بنتا ہے۔ اس کے لیے سوڈیم اور کلورین کی الیکٹرونی تشکیل دیکھیے۔



سوڈیم کے گرفتی خول میں ایک الیکٹرون ہونے سے اس کی گرفت ایک ہے اور کلورین کے گرفتی خول میں سات الیکٹرون ہیں یعنی اس کی مٹھنی حالت کے لیے ایک الیکٹرون درکار ہے۔ اس لیے کلورین کی گرفت بھی ایک ہے۔ سوڈیم کے جوہر اس کے 'M' خول میں سے ایک گرفتی الیکٹرون کھود دیتے ہیں۔ تب اس کا آخری خول L باہری خول بن جاتا ہے جس میں آٹھ الیکٹرون ہیں۔ انجام کار اب سوڈیم کو مٹھنی حالت حاصل ہو جاتی ہے۔ لیکن الیکٹرون کی تعداد 10 ہو جانے سے سوڈیم کے مرکز میں +11 مثبت برقی بار متوازن نہیں ہوتے اور نتیجتاً صرف ایک +1 مثبت بار کا حامل Na^+ کا مثبت آئن تیار ہوتا ہے۔ اس کے برعکس کلورین کے گرفتی خول میں مٹھنی حالت کے لیے ایک الیکٹرون درکار ہوتا ہے۔ باہر سے ایک الیکٹرون لینے پر کلورین کی مٹھنی حالت مکمل ہوتی ہے لیکن معتدل کلورین جوہر پر ایک الیکٹرون زائد ہونے پر



13.3 : NaCl اس آینی مرکب کی تشکیل



13.4: $MgCl_2$ آئنی مرکب کی تیاری

آئنی مرکب میگنیشیم کلورائیڈ میگنیشیم اور کلورین عناصر سے کس طرح تیار ہوتا ہے، شکل 13.4 میں دکھایا گیا ہے۔

متعلقہ عناصر سے درج ذیل آئنی مرکبات کی تیاری عددی الیکٹرونی تشکیل اور الیکٹرونی تشکیل کا خاکہ ان دونوں طریقوں سے ظاہر کیجیے۔

(الف) $19K$ اور $9F$ کے ذریعے K^+F^- (ب) $20Ca$ اور $8O$ سے $Ca^{2+}O^{2-}$

ہوتے وقت دونوں جوہر یکساں اور ایک ہی قسم کے ہونے کی وجہ سے ایک دوسرے کے ساتھ اپنے اپنے الیکٹرون کی شراکت داری کرتے ہیں جس سے ہائیڈروجن کے دونوں جوہروں کے الیکٹرون ثنائی حالت کی تکمیل کرتے ہیں اور ان کے درمیان کیمیائی بندش تیار ہوتی ہے۔

دو جوہروں کے ایک دوسرے سے اپنے اپنی الیکٹرون کی سانچے داری کرنے پر جو کیمیائی بندش تیار ہوتی ہے اسے ہم گرفت بندش کہتے ہیں۔ ہائیڈروجن کے دو جوہروں سے H_2 سالمہ تیار ہوتا ہے۔ اسے الیکٹرونی تشکیلی خاکے کے ذریعے شکل 13.5 میں دکھایا گیا ہے۔ دو جوہروں کے درمیان ہم گرفت بندش ان جوہروں کی علامت کو جوڑنے والے خط سے بھی ظاہر کرتے ہیں۔

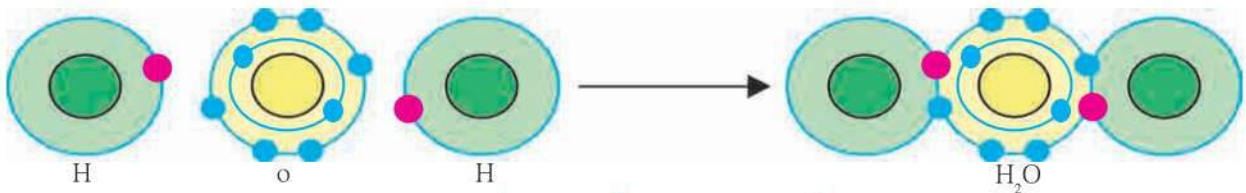
2. ہم گرفت بندش: جب یکساں خصوصیات کے حامل عناصر کے جوہر ملاپ کرتے ہیں تب عموماً ہم گرفت بندش تیار ہوتی ہے۔ ایسے جوہروں میں الیکٹرون کا لین دین نہیں ہو سکتا بلکہ الیکٹرون کی سانچے داری (sharing) ہوتی ہے۔ سانچے داری کرنے والے الیکٹرون دونوں جوہروں میں مشترک ہونے کی وجہ سے دونوں جوہروں کی مثبتی / ثنائی حالت مکمل ہوتی ہے۔ آئیے، پہلے ہائیڈروجن کے سالمے (H_2) کی مثال لیتے ہیں۔

جوہر کی اندرونی ساخت، اس سبق میں آپ نے مطالعہ کیا کہ ہائیڈروجن کے جوہر میں ایک الیکٹرون ہونے کی وجہ سے اس کی ثنائی حالت کی تکمیل کے لیے ایک الیکٹرون درکار ہوتا ہے اور ہائیڈروجن کی گرفت ایک ہے۔ ہائیڈروجن کے دو جوہروں کے درمیان بندش تیار



شکل 13.5: H_2 کے ہم گرفت سالمے کی تیاری

اب دیکھتے ہیں کہ H_2O اس ہم گرفت مرکب کے سالمے کی تیاری ہائیڈروجن اور آکسیجن کے جوہروں سے کس طرح ہوتی ہے۔ آکسیجن جوہر کے گرفت خول میں 6 الیکٹرون ہوتے ہیں۔ یعنی آکسیجن میں الیکٹرونی مثبتی حالت کے لیے دو الیکٹرون کم ہیں اور آکسیجن کی گرفت '2' ہے۔ H_2O سالمے میں آکسیجن دو ہم گرفت بندش تیار کر کے اپنی الیکٹرونی مثبتی حالت کی تکمیل کرتا ہے۔ آکسیجن کا ایک جوہر ہائیڈروجن کے دو جوہروں کے ساتھ ایک ایک ہم گرفت بندش تیار کرتا ہے۔ اس دوران دونوں ہائیڈروجن جوہروں کی الیکٹرونی ثنائی حالت کی آزادانہ طور پر تکمیل ہو جاتی ہے۔



شکل 13.6: H_2O کے ہم گرفت سالمے کی تیاری



HCl سالے میں H اور Cl جوہر میں ایک ہم گرفت بندش ہوتی ہے۔ اس معلومات کی بنیاد پر H اور Cl جوہروں سے HCl سالمہ کس طرح تیار ہوتا ہے، اسے الیکٹرونی تشکیلی خاکے سے ظاہر کیجیے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

مشق

(ج) ہلکا ہائیڈروکلورک ایسڈ ملانے پر چن کھڑی کاسفوف غائب ہو جاتا ہے۔

(د) کھانے کے سوڈے کے سفوف پر لیموکارس ڈالنے پر بلبلے نظر آتے ہیں۔

3. جوڑیاں لگائیے۔

ستون 'الف'	ستون 'ب'
(الف) شعاعی ترکیب	(i) الیکٹرون کھونے کا رجحان
(ب) پانی	(ii) احتراق کے عمل میں عامل اشیا
(ج) سوڈیم کلورائیڈ	(iii) کیمیائی تبدیلی
(د) پانی میں نمک کا حل ہونا	(iv) ہم گرفت بندش
(ه) کاربن	(v) آئنی مرکب
(و) فلورین	(vi) طبعی تبدیلی
(ز) میگنیشیم	(vii) منفی آئن بننے کا رجحان

4. جوہر کے اجزاء سے ذیل کے مرکبات کس طرح تیار ہوتے ہیں؟
الیکٹرونی تشکیلی خاکے کے ذریعے ظاہر کیجیے۔

(الف) سوڈیم کلورائیڈ	(ب) پوٹاشیم فلورائیڈ
(ج) پانی	(د) ہائیڈروجن کلورائیڈ

سرگرمی:

آپ کے گھر اور اطراف میں نظر آنے والی کیمیائی تبدیلیوں کی فہرست بنا کر جماعت میں اس کے متعلق بحث کیجیے۔



1. قوس میں دیے ہوئے متبادل میں سے صحیح متبادل منتخب کر کے جملے دوبارہ لکھیے۔

(دھیمی، رنگین، تیز، بو، دودھیا، طبعی، حاصلات، کیمیائی، عامل شے، ہم گرفت، آئنی، مشنی، ثنائی، لین دین، ساجھے داری، مساوات کی علامت)

(الف) کیمیائی تعامل کی مساوات لکھتے وقت عامل اشیا اور حاصلات کے درمیان..... علامت ہوتی ہے۔

(ب) لوہے کو زنگ لگنا..... کیمیائی تبدیلی ہے۔

(ج) غذا کا خراب ہونا ایک کیمیائی تبدیلی ہے۔ یہ غذا میں پیدا ہونے والی..... سے پہچانا جاتا ہے۔

(د) امتحانی نلی میں کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ کا بے رنگ محلول پھونک نلی سے مسلسل پھونکنے پر..... ہو جاتا ہے۔

(ه) لیمو کے رس میں تھوڑا سوڈے کاسفوف ڈالیں تو کچھ لمحے بعد سفید ذرات غائب ہو جاتے ہیں یعنی یہ..... تبدیلی ہے۔

(و) تنفسی عمل میں آکسیجن ایک..... ہے۔

(ز) سوڈیم کلورائیڈ..... مرکب ہے جبکہ ہائیڈروجن کلورائیڈ..... مرکب ہے۔

(ح) ہائیڈروجن کے سالے میں ہر ہائیڈروجن کے الیکٹرون..... حالت کی تکمیل کرتے ہیں۔

(ط) کلورین کے دو جوہروں میں الیکٹرون کی..... ہو کر Cl_2 کا سالمہ تیار ہوتا ہے۔

2. عبارتی مساوات لکھ کر وضاحت کیجیے۔

(الف) تنفس ایک کیمیائی عمل ہے۔

(ب) دھونے کے سوڈے کا محلول ملانے سے بھاری پانی ہلکا ہو جاتا ہے۔

14. حرارت کی پیمائش اور اثرات



ذرا یاد کیجیے۔

1. کن کن ذرائع سے ہم کو حرارت حاصل ہوتی ہے؟
 2. حرارت کس طرح منتقل ہوتی ہے؟
 3. آپ کو حرارت کے کون کون سے اثرات معلوم ہیں؟
- شکل 14.1 میں حرارت کے اثرات دکھائے گئے ہیں۔ وہ کون سے ہیں؟

گزشتہ جماعتوں میں آپ نے پڑھا ہے کہ حرارت ایک قسم کی توانائی ہے جو زیادہ درجہ حرارت والے جسم سے کم درجہ حرارت

والے جسم کی طرف بہتی ہے۔ کسی جسم کے درجہ حرارت سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ کتنی گرم یا سرد ہے۔ سرد شے کا درجہ حرارت گرم شے کے درجہ حرارت کے مقابلے کم ہوتا ہے۔ یعنی آئس کریم کا درجہ حرارت چائے کے درجہ حرارت سے کم ہوتا ہے۔ آپ نے یہ بھی دیکھا ہے کہ حرارت دینے پر اشیاء پھیلتی ہیں اور سرد کرنے پر سکڑتی ہیں۔ اسی طرح حرارت کی وجہ سے مائع کی حالت تبدیل ہوتی ہے۔ SI نظام میں حرارت کی اکائی 'جول' (Joule) اور CGS نظام میں اس کی اکائی کیلوری (Calorie) ہے۔ 1 کیلوری حرارت 4.18 J مساوی ہوتی ہے۔ ایک گرام پانی کا درجہ حرارت 1°C سے بڑھانے کے لیے ایک cal توانائی درکار ہوتی ہے۔

حل کردہ مثالیں

حرارت کے ذرائع (Sources of heat)

1. سورج: زمین کو ملنے والی سب سے زیادہ حرارت کا ذریعہ سورج ہے۔ سورج کے مرکز میں ہونے والے نیوکلیائی ملاپ (Nuclear fusion) سے بہت بڑی مقدار میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔ نیوکلیائی ملاپ میں ہائیڈروجن کے مرکزوں کا ملاپ ہو کر ہیلیم کا مرکزہ تیار ہوتا ہے اور اس سے توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس میں سے کچھ توانائی روشنی اور حرارت کی شکل میں زمین تک پہنچتی ہے۔

2. زمین: زمین کے مرکز کا درجہ حرارت بہت زیادہ ہونے سے زمین بھی حرارت کا ذریعہ ہے۔ اس حرارت کو زمینی حرارتی توانائی کہتے ہیں۔

3. کیمیائی توانائی: لکڑی، کوئلہ، پٹرول وغیرہ ایندھن جلاتے پر آکسیجن کے ساتھ کیمیائی عمل ہونے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔

4. برقی توانائی: روزمرہ زندگی میں آپ نے دیکھا ہوگا کہ بہت سے طریقوں سے برقی توانائی کا استعمال کر کے حرارت پیدا کی جاتی ہے جیسے برقی استری، برقی چولہا وغیرہ یعنی برق بھی حرارت کا ذریعہ ہے۔

مثال 1: 1.5 kg پانی کا درجہ حرارت 15°C سے 45°C تک بڑھانے کے لیے کتنی توانائی درکار ہوگی؟ جواب کیلوری اور جول دونوں اکائیوں میں لکھیے۔

دیا ہوا ہے: $1.5 \text{ kg} = 1500 \text{ gm}$, پانی کی کمیت

$$\text{درجہ حرارت میں تبدیلی} = 45^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C} = 30^{\circ}\text{C}$$

$$? = \text{درجہ حرارت میں اضافے کے لیے درکار توانائی}$$

$$\text{پانی کی کمیت} = \text{درجہ حرارت میں اضافے کے لیے درکار توانائی}$$

$$(\text{cal } ^{\circ}\text{C}) \times \text{درجہ حرارت میں اضافہ (gm)}$$

$$= 1500 \times 30^{\circ}\text{C} = 45000 \text{ cal}$$

$$= 45000 \times 4.18 \text{ J}$$

$$= 188100 \text{ J}$$

مثال 2: 300 cal حرارت دینے پر پانی کا درجہ حرارت 10°C بڑھتا ہو تو پانی کی کمیت کتنی ہوگی؟

دیا ہوا ہے:

$$300 \text{ cal} = \text{دی گئی حرارت}$$

$$m = ? = \text{پانی کی کمیت}, 10^{\circ}\text{C} = \text{درجہ حرارت میں اضافہ}$$

$$(\text{cal } ^{\circ}\text{C}) \times \text{درجہ حرارت میں اضافہ (gm)} = \text{پانی کی کمیت}$$

$$300 = m \times 10$$

$$m = 30 \text{ gm}$$

5. جوہری توانائی : یورینیم، تھوریم جیسے کچھ عناصر کے جوہروں کے مرکزوں کو شق کرنے پر بہت ہی کم عرصے میں بہت بڑی مقدار میں توانائی اور حرارت پیدا ہوتی ہے۔ جوہری توانائی کے پروجیکٹ میں یہی طریقہ استعمال ہوتا ہے۔

6. ہوا : ہمارے اطراف موجود ہوا میں بھی کافی حرارت پائی جاتی ہے۔

درجہ حرارت (Temperature) : کوئی شے کتنی گرم یا کتنی سرد ہے، ہم اس شے کو ہاتھ لگا کر محسوس کر سکتے ہیں لیکن ہم کو محسوس ہونے والی گرمی یا سردی کا تعلق حس سے ہوتا ہے۔ یہ ہم ذیل کے عمل سے سمجھ سکتے ہیں۔



14.2: تقابلی احساس



1. تین ایک جیسے برتن لیجیے۔ انھیں الف، ب اور ج نام

دیجیے۔ (دیکھیے شکل 14.2)

2. الف میں گرم اور ب میں سرد پانی لیجیے۔ ج میں الف اور

ب سے تھوڑا تھوڑا پانی لیجیے۔

3. آپ اپنا دایاں ہاتھ برتن الف میں اور بائیں ہاتھ برتن ب

میں ڈوبا کر دو سے تین منٹ رکھیں۔

4. اب دونوں ہاتھ ایک ساتھ ج میں ڈالیں۔ آپ کو کیا محسوس ہوا؟

اگر دونوں ہاتھ ایک ہی درجہ حرارت کے پانی میں ڈبائے جائیں تب بھی دائیں ہاتھ کو پانی سرد محسوس ہوتا ہے اور بائیں ہاتھ کو وہی پانی گرم محسوس ہوتا ہے۔ اس کی کیا وجہ ہے، اس پر غور کیجیے۔

درج بالا عمل سے آپ جان گئے ہوں گے کہ صرف چھو کر کسی چیز یا شے کا درجہ حرارت ہم صحیح طور پر نہیں بتا سکتے۔ اسی طرح زیادہ گرم یا سرد شے کو ہاتھ لگانے سے تکلیف کا بھی امکان ہوتا ہے۔ اس لیے درجہ حرارت کی پیمائش کے لیے ہم کو ایک آلے کی ضرورت ہوتی ہے۔ درجہ حرارت کی پیمائش کا آلہ تپش پیم (thermometer) ہے۔ گزشتہ جماعت میں آپ نے تپش پیم کے متعلق پڑھا ہے۔ اس سبق میں ہم تپش پیم کی ساخت کے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔

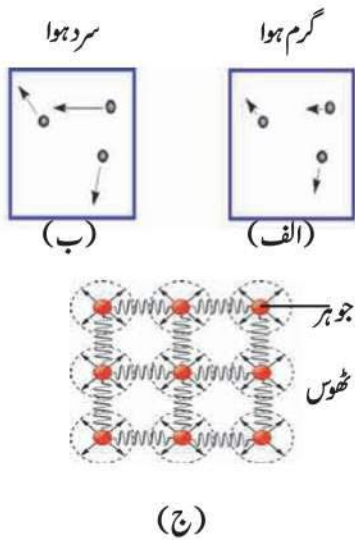


توانائی بالقوی اور توانائی بالحرکت سے کیا مراد ہے؟

حرارت اور درجہ حرارت (Heat and temperature) : حرارت اور

درجہ حرارت میں کیا فرق ہے؟ آپ جانتے ہیں کہ شے جوہروں سے مل کر بنتی ہے۔ شے کے جوہر ہمیشہ متحرک رہتے ہیں۔ اس کی کل توانائی بالحرکت ہی اس شے کی حرارت کی پیمائش ہوتی ہے۔ جبکہ درجہ حرارت جوہروں کی توانائی بالحرکت کے اوسط پر منحصر ہوتا ہے۔ دواشیہ کے جوہروں کی اوسط توانائی بالحرکت مساوی ہو تو ان کا درجہ حرارت مساوی ہوتا ہے۔

شکل 14.3 (الف) اور (ب) میں زیادہ درجہ حرارت اور اس سے کم درجہ حرارت کی ہوا کے جوہروں کی حرکت ترتیب سے دکھائی گئی ہے۔ جوہروں کو جوڑ کر دکھائے گئے تیر کی سمت اور لمبائی بالترتیب جوہر کی رفتار کی سمت اور قدر دکھاتی ہے۔ گرم ہوا کے جوہر کی رفتار سرد ہوا کے جوہروں کی رفتار کے مقابلے میں زیادہ ہے۔



14.3: ہوا اور ٹھوس میں جوہروں کی رفتار

شکل (ج) میں ٹھوس شے کے جوہروں کی رفتار کو بندشوں کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔ ٹھوس شے کے جوہر باہمی قوت سے بندھے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے وہ اپنے مقام کو نہیں چھوڑتے۔ حرارت کی وجہ سے وہ اپنے مقام پر اهتزاز کرتے ہیں۔ ٹھوس شے کا درجہ حرارت جتنا زیادہ ہوگا ان کی اهتزاز کی رفتار بھی اتنی ہی زیادہ ہوگی۔

فرض کیجیے (الف) اور (ب) ایک ہی مادے کی بنی ہوئی دو اشیا ہیں۔ الف کی کمیت ب کی کمیت کا دگنا ہے۔ یعنی الف کے جوہروں کی تعداد ب کے جوہروں کی تعداد کا دگنا ہے۔ اگر الف اور ب کے درجہ حرارت مساوی ہوں یعنی ان کے جوہروں کی توانائی بالحرکت کا اوسط مساوی ہو تب بھی الف کے جوہروں کی کل توانائی بالحرکت، ب کے جوہروں کی کل توانائی بالحرکت کے دگنا ہوگی۔ مطلب الف اور ب کے درجہ حرارت مساوی ہونے کے باوجود الف کی حرارت ب کی حرارت کا دگنا ہوگی۔

1. ایک ہی جسامت کے اسٹیل کے دو برتن (الف اور ب) لیجیے۔



2. الف میں تھوڑا پانی لیجیے اور ب میں اس کا دگنا پانی لیجیے۔ خیال رہے کہ دونوں برتنوں کے پانی کا درجہ حرارت مساوی ہو۔ (شکل 14.4 دیکھیے)

3. ایک اسپرٹ لیمپ لے کر الف اور ب میں پانی کا درجہ حرارت 10°C سے بڑھائیے۔ کیا دونوں برتنوں کا درجہ حرارت بڑھانے کے لیے آپ کو یکساں وقت لگا؟

برتن ب میں پانی کا درجہ حرارت بڑھانے کے لیے آپ کو زیادہ وقت لگا ہوگا یعنی مساوی درجہ حرارت میں اضافے کے لیے ب کو زیادہ حرارت دی گئی۔ مطلب الف اور ب میں پانی کا درجہ حرارت مساوی ہونے کے باوجود ب کے پانی میں حرارت الف کے پانی میں موجود حرارت سے زیادہ ہوگی۔ درجہ حرارت کی پیمائش کے لیے سیلسی اس (°C)، فارین ہائٹ (°F) اور کیلوین (K) اکائیاں استعمال ہوتی ہیں۔ کیلوین اکائی سائنسی تجربات میں جبکہ دیگر دونوں اکائیاں روزمرہ کاروبار میں استعمال کی جاتی ہیں۔ ان تینوں کا تعلق ذیل کے ضابطوں کے ذریعے دکھایا جاسکتا ہے۔

K	°C	°F	خلاصہ
373	100	212	پانی کا نقطہ جوش
273	0	32	پانی کا نقطہ انجماد
296	23	72	کمرے کا درجہ حرارت
.....	356.7	.....	پارے کا نقطہ جوش
.....	-38.8	.....	پارے کا نقطہ انجماد

$$\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5} \quad \text{-----} \quad (1)$$

$$K = C + 273.15 \quad \text{-----} \quad (2)$$

درج ذیل جدول میں کچھ مخصوص درجہ حرارت کو سیلسی اس، فارین ہائٹ اور کیلوین ان تینوں اکائیوں میں دیا گیا ہے۔ یہ درج بالا ضابطوں کے مطابق ہیں یا نہیں، جانچ کر کے دیکھیے اور خالی جگہوں میں مناسب قیمت لکھیے۔

حل کردہ مثالیں

مثال 1: درجہ حرارت 68°F ، سیلسی اس اور کیلوین اکائیوں میں کیا ہوگا؟

دیا ہوا ہے: $K = ?$ کیلوین میں درجہ حرارت، $C = ?$ سیلسی اس میں درجہ حرارت، $F = 68$ فارین ہائٹ میں درجہ حرارت

$$\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5} \quad \text{... ضابطہ (1) کے مطابق}$$

$$\frac{(68-32)}{9} = \frac{C}{5}$$

$$C = 5 \times \frac{36}{9} = 20^{\circ}\text{C} ; \quad \text{... ضابطہ (2) کے مطابق}$$

$$K = 20 + 273.15 = 293.15 \text{ K}$$

سیلسی اس میں درجہ حرارت 20°C اور کیلوین میں درجہ حرارت 293.15 K

مثال 2: کون سا درجہ حرارت سیلسی اس اور فارین ہائٹ ان دونوں اکائیوں میں مساوی ہوگا؟

دیا ہوا ہے: سیلسی اس میں درجہ حرارت C اور فارین ہائٹ میں درجہ حرارت F یہ مساوی ہیں یعنی $F = C$

$$\frac{(F-32)}{9} = \frac{C}{5} \quad \text{ضابطہ (1) کے مطابق} \dots$$

$$\text{یعنی} \quad \frac{(C-32)}{9} = \frac{C}{5}$$

$$(C - 32) \times 5 = C \times 9$$

$$5C - 160 = 9C$$

$$4C = -160$$

$$C = -40^\circ\text{C} = -40^\circ\text{F}$$

سیلسی اس اور فارین ہائٹ میں درجہ حرارت $-40^\circ\text{C} = -40^\circ\text{F}$ ہو تو مساوی ہوں گے۔

ہونے والے پھیلاؤ کا استعمال نہ کرتے ہوئے ایک حساس (sensor) استعمال ہوتا ہے جو جسم سے نکلنے والی حرارت اور اس پر سے درجہ حرارت کی راست پیمائش کرتا ہے۔

شکل 14.4 (الف) کے مطابق تجربہ گاہ میں استعمال ہونے والے تپش پیمائش کی طرح کے ہوتے ہیں لیکن اس تپش پیمائش کرنے کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے۔ اس کی مدد سے 40°C سے 110°C کے درمیان یا اس سے کم یا زیادہ درجہ حرارت کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ دن بھر کی اقل ترین اور اعظم درجہ حرارت کی پیمائش کرنے کے لیے ایک مخصوص قسم کا تپش پیمائش استعمال ہوتا ہے جسے اقل-اعظم تپش پیمائش کہتے ہیں جسے شکل 14.4 (د) میں دکھایا گیا ہے۔



(ب) طبی
تپش پیمائش



(الف) تپش پیمائش



(د) اقل-اعظم
تپش پیمائش



(ج) ڈیجیٹل
تپش پیمائش

14.4: مختلف تپش پیمائش

تپش پیمائش (Thermometer): گھر میں کسی کو بخار آنے پر استعمال ہونے والا تپش پیمائش آپ نے دیکھا ہوگا۔ اس تپش پیمائش کو طبی تپش پیمائش کہتے ہیں۔ اس کے علاوہ مختلف قسم کے تپش پیمائش کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ پہلے ہم سادہ تپش پیمائش کے کام کے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔

شکل 14.4 (الف) میں ایک تپش پیمائش کی شکل دکھائی گئی ہے۔ تپش پیمائش میں کانچ کی ایک باریک نلی ہوتی ہے جس کے ایک سرے پر جوف (بلب) ہوتا ہے۔ پہلے نلی میں پارہ بھرتے تھے لیکن پارہ ہمارے لیے نقصان دہ ہونے کی وجہ سے اس کی جگہ اب الکل استعمال ہوتا ہے۔ باقی نلی کا حصہ خالی ہوتا ہے اور دوسرا سر بند کیا جاتا ہے۔ جس شے کے درجہ حرارت کی پیمائش کرنی ہو، تپش پیمائش کا جوف کچھ دیر کے لیے اس شے سے مس کرتا ہوا رکھا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس کا درجہ حرارت شے کے درجہ حرارت کے برابر ہو جاتا ہے۔ درجہ حرارت میں اضافے کی وجہ سے الکل کا پھیلاؤ ہوتا ہے۔ نلی میں الکل کی سطح بڑھتی ہے۔ الکل کے پھیلنے کی خاصیت کا استعمال کر کے (اس سبق میں اس تعلق سے آگے دیا ہوا ہے) نلی میں سطح کے ذریعے درجہ حرارت معلوم کیا جاسکتا ہے اور تپش پیمائش کی نلی کو نشان زد کیا جاتا ہے۔

شکل 14.4 (ب) میں طبی تپش پیمائش دکھایا گیا ہے۔ ایک صحت مند انسان کے جسم کا درجہ حرارت 37°C ہوتا ہے اس لیے طبی تپش پیمائش تقریباً 35°C سے 42°C کے درمیان درجہ حرارت کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ آج کل طبی استعمال کے لیے اس قسم کے تپش پیمائش کی بجائے ڈیجیٹل تپش پیمائش استعمال ہوتے ہیں۔ یہ شکل 14.4 (ج) میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں درجہ حرارت کی پیمائش کے لیے مائع میں حرارت سے

کسی گرم اور سرد شے کو ایک ساتھ مس کر کے رکھنے پر ان دونوں میں حرارت کا لین دین ہوتا ہے۔ گرم شے حرارت خارج کرتی ہے اور سرد شے حرارت جذب کرتی ہے۔ اس لیے گرم شے کا درجہ حرارت کم ہونے لگتا ہے جبکہ سرد شے کا درجہ حرارت بڑھنے لگتا ہے۔ یعنی گرم شے کے جوہروں کی توانائی بالحرکت کم ہوتی جاتی ہے اور سرد شے کے جوہروں کی توانائی بالحرکت بڑھنے لگتی ہے۔ اس دوران ایک وقت ایسا آتا ہے کہ دونوں کے جوہروں کی اوسط توانائی بالحرکت مساوی ہو جاتی ہے۔ یعنی ان کا درجہ حرارت بھی مساوی ہو جاتا ہے۔

حرارت خصوصی (Specific heat): اکائی کمیت کی شے کا درجہ حرارت ایک درجہ بڑھانے کے لیے درکار حرارت کو حرارت خصوصی کہتے ہیں۔ اس کو حرف 'C' سے ظاہر کرتے ہیں۔ SI نظام میں اس کی اکائی $J/(kg^{\circ}C)$ اور CGS نظام میں $cal/(gm^{\circ}C)$ ہوتی ہے۔ حرارت خصوصی 'c' اور کمیت 'm' والی شے کا درجہ حرارت T_i سے T_f تک بڑھانے کے لیے Q توانائی درکار ہوتی ہے۔ یہ توانائی شے کی کمیت، حرارت خصوصی اور درجہ حرارت میں اضافے پر منحصر ہوتی ہے۔ اسے ہم ذیل کے ضابطے کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔

$$Q = m \times c \times (T_f - T_i) \quad \dots (3)$$

شے	حرارت خصوصی $cal / (gm^{\circ}C)$	شے	حرارت خصوصی $cal / (gm^{\circ}C)$
ایلمینیم	0.21	لوہا	0.11
الکل	0.58	تانبا	0.09
سونا	0.03	پارا	0.03
ہائیڈروجن	3.42	پانی	1.0

مختلف اشیاء کی حرارت خصوصی مختلف ہوتی ہے۔ آپ آئندہ جماعتوں میں اس کے متعلق زیادہ معلومات حاصل کریں گے۔ آگے جدول میں کچھ اشیاء کی حرارت خصوصی دی ہوئی ہے۔

گرم شے کو ڈالنے پر اس شے، پانی اور اندرونی برتن کے درمیان حرارت کا تبادلہ شروع ہو جاتا ہے اور ان کا درجہ حرارت مساوی ہو جاتا ہے۔ کیلوری میٹر کے اندرونی برتن اور اس میں موجود شے کو غیر موصل کے درمیان رکھنے سے اس میں موجود حرارت کا اطراف و اکناف کی اشیاء اور ماحول سے تعلق ٹوٹ جاتا ہے۔ اس لیے گرم شے سے خارج کل حرارت اور پانی و کیلوری میٹر کی جذب کردہ کل حرارت مساوی ہوتے ہیں۔ اسی طرح کیلوری میٹر میں اگر گرم شے کی بجائے سرد شے ڈالی جائے تب وہ شے پانی سے حرارت جذب کرے گی اور شے کی تپش میں اضافہ ہوگا۔ پانی اور کیلوری میٹر کی حرارت کم ہو کر ان کے درجہ حرارت میں کمی ہوگی۔

فرض کیجیے کہ کیلوری میٹر کے اندرونی برتن کی کمیت m_c اور درجہ حرارت T_1 ہے اور اس میں رکھے پانی کی کمیت m_w ہے تب پانی کا درجہ حرارت کیلوری میٹر کے درجہ حرارت کے برابر T_1 ہوگی۔ اگر اس میں m_o کمیت اور T_o درجہ حرارت والی شے ڈالی جائے تو T_o ، T_1 سے زیادہ ہونے کی وجہ سے وہ شے اپنی حرارت پانی اور کیلوری میٹر کو دے گی اور جلد ہی تینوں کا درجہ حرارت مساوی ہو جائے گا۔

کیلوری میٹر: آپ نے دیکھا کہ شے کے درجہ حرارت کی پیمائش کے لیے تپش پیمائش استعمال ہوتا ہے۔ شے کی حرارت کی پیمائش کے لیے کیلوری میٹر آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس آلے کی مدد سے کسی کیمیائی یا طبعی عمل میں خارج ہونے والی یا جذب ہونے والی حرارت کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ شکل 14.5 میں ایک کیلوری میٹر دکھایا گیا ہے۔ اس میں تھرماس کی طرح اندر اور باہر اس طرح دو برتن ہوتے ہیں جس کی وجہ سے اندر کے برتن میں رکھی گئی شے کی حرارت باہر نہیں جاسکتی اور اسی طرح حرارت باہر سے اندر نہیں آسکتی۔ یعنی اندر کے برتن اور اس میں موجود شے کے اطراف کا ماحول اس طرح رکھا جاتا ہے کہ حرارت کی منتقلی نہ ہو۔ یہ برتن تانبے کے ہوتے ہیں۔ اس میں درجہ حرارت کی پیمائش کے لیے ایک تپش پیمائش اور مائع کو ہلانے کے لیے ایک ہلانی بھی ہوتی ہے۔



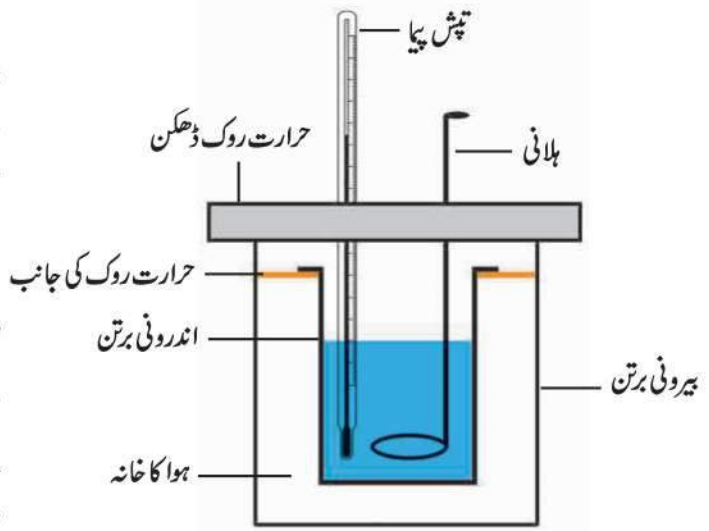
1. بخار آنے پر مائع فوراً پیشانی پر پانی کی پٹیاں رکھتی ہیں۔ کیوں؟
2. کیلوری میٹر تانبے کے کیوں بنائے جاتے ہیں؟

کیلوری میٹر میں ایک مستقل درجہ حرارت کا پانی رکھا جاتا ہے یعنی پانی اور اندرونی برتن کے درجہ حرارت مساوی ہوتے ہیں۔ اس میں کسی

اس آخری درجہ حرارت کو ہم 'T_F' کہیں گے۔ شے کے ذریعے خارج کردہ حرارت (Q_O) پانی کے ذریعے جذب کردہ حرارت (Q_W) اور کیلوری میٹر کی جذب کردہ حرارت (Q_C) کے مجموعے کے برابر ہوگی۔ یہی مساوات ہم اس طرح لکھ سکتے ہیں:

$$Q_O = Q_W + Q_C \quad \dots (4)$$

اوپر دکھائے گئے طریقے کے مطابق Q_O، Q_W اور Q_C کمیت، درجہ حرارت میں تبدیلی یعنی ΔT (ڈیلتا T) اور شے کی حرارت خصوصی پر منحصر ہوتی ہے۔ کیلوری میٹر کا مادہ، پانی اور گرم شے کے مادے کی حرارت خصوصی بالترتیب C_C، C_W اور C_O ہو تو ضابطہ (3) کا استعمال کر کے،



14.5: کیلوری میٹر

$$Q_O = m_O \times \Delta T_O \times C_O, \quad \Delta T_O = T_O - T_f$$

$$Q_W = m_W \times \Delta T_W \times C_W, \quad \Delta T_W = T_f - T_i$$

$$Q_C = m_C \times \Delta T_C \times C_C, \quad \Delta T_C = T_f - T_i = \Delta T_W$$

$$m_O \times \Delta T_O \times C_O = m_W \times \Delta T_W \times C_W + m_C \times \Delta T_C \times C_C \quad \text{----- (5)}$$

اس طرح تمام کمیت اور درجہ حرارت کی پیمائش ہم کر سکتے ہیں۔ اگر پانی اور کیلوری میٹر کی یعنی تانبے کی حرارت خصوصی معلوم ہو تو شے کے مادے کی حرارت خصوصی ضابطہ (5) کی مدد سے معلوم کر سکتے ہیں۔ اس کے متعلق آئندہ جماعتوں میں تفصیل سے مطالعہ کریں گے۔

حل کردہ مثالیں

مثال 1. فرض کیجیے کیلوری میٹر، اس میں موجود پانی اور اس میں ڈالی ہوئی تانبے کی گرم شے کی کمیتیں مساوی ہیں۔ گرم شے کا درجہ حرارت 60°C اور پانی کا درجہ حرارت 30°C ہے۔ تانبے اور پانی کی حرارت خصوصی بالترتیب 0.09 cal/(gm°C) اور 1 cal/(gm°C) ہے۔ پانی کا آخری درجہ حرارت کیا ہوگا؟

$$m_s = m_w = m_c = m, \quad T_i = 30^\circ\text{C}, \quad T_o = 60^\circ\text{C}, \quad T_f = ?$$

دیا ہوا ہے:

$$\text{ضابطہ (4) سے} \quad m \times (60 - T_f) \times 0.09 \quad \dots$$

$$= m \times (T_f - 30) \times 1 + m \times (T_f - 30) \times 0.09$$

$$\therefore (60 - T_f) \times 0.09 = (T_f - 30) \times 1.09$$

$$60 \times 0.09 + 30 \times 1.09 = (1.09 + 0.09) T_f$$

$$T_f = 32.29^\circ\text{C}$$

لہذا پانی کا آخری درجہ حرارت 32.29°C ہوگا۔

حرارت کے اثرات (Effects of heat): گزشتہ جماعتوں میں آپ نے مادے پر حرارت کے ہونے والے دو اثرات دیکھے ہیں: (1) سکڑنا/پھیلنا (2) منتقل ہونا۔ اس سبق میں آپ پھیلاؤ کے متعلق مزید معلومات حاصل کریں گے۔ حرارت کی منتقلی کے متعلق مطالعہ آپ آئندہ جماعتوں میں کریں گے۔

پھیلاؤ (Expansion): کسی بھی شے کو حرارت دینے پر اس کا درجہ حرارت بڑھتا ہے اور وہ پھیلتی ہے۔ ہونے والا پھیلاؤ اس کے درجہ حرارت پر منحصر ہوتا ہے۔ حرارت کی وجہ سے ٹھوس، مائع اور گیس ایسے تمام مادوں کا پھیلاؤ ہوتا ہے۔

ٹھوس کا پھیلاؤ (Expansion of solids)

خطی پھیلاؤ (Linear expansions): درجہ حرارت میں اضافے سے تار یا سلاخ نما ٹھوس کی لمبائی میں ہونے والے اضافے کو خطی پھیلاؤ کہتے ہیں۔

l_1 لمبائی کی ایک سلاخ کا درجہ حرارت T_1 سے T_2 تک بڑھانے پر اس کی لمبائی l_2 ہو جاتی ہے۔ سلاخ کی لمبائی میں اضافہ اس کی ابتدائی لمبائی اور درجہ حرارت میں اضافے ($\Delta T = T_2 - T_1$) کے راست تناسب میں ہوتا ہے یعنی لمبائی میں تبدیلی کو ہم ذیل کے طریقے سے لکھ سکتے ہیں۔

درجہ حرارت میں فرق $\times$ ابتدائی لمبائی α لمبائی میں تبدیلی

$$\therefore l_2 - l_1 \propto l_1 \times \Delta T$$

$$\therefore l_2 - l_1 = \lambda \times l_1 \times \Delta T \text{ ----- (6)}$$

$$\therefore l_2 = l_1 (1 + \lambda \Delta T) \text{ ----- (7)}$$

یہاں λ (لیمبڈا) تناسب کا مستقل ہے اور اسے یک خطی پھیلاؤ کی شرح کہتے ہیں۔ مختلف اشیاء کے پھیلاؤ کی شرح مختلف ہوتی ہے۔

مندرجہ بالا ضابطے سے ظاہر ہوتا ہے کہ دو مادوں کی مساوی لمبائی کی سلاخ کے درجہ حرارت کو یکساں مقدار سے بڑھانے پر (یعنی ΔT مساوی ہو) جس شے کی پھیلاؤ کی شرح زیادہ ہوگی اس کا پھیلاؤ بھی زیادہ ہوگا اور اس سلاخ کی لمبائی زیادہ بڑھے گی۔

درج بالا ضابطے کے مطابق ہم مادے کے پھیلاؤ کو ذیل کی طرح لکھ سکتے ہیں۔

$$\lambda = (l_2 - l_1) / (l_1 \Delta T) \text{ ----- (8)}$$

یعنی پھیلاؤ کی شرح اکائی لمبائی کی سلاخ کے درجہ حرارت میں اکائی اضافہ کرنے پر اس کی لمبائی میں ہونے والی تبدیلی ظاہر کرتی ہے۔ مندرجہ بالا ضابطے سے ظاہر ہوتا ہے کہ پھیلاؤ کی شرح کی اکائی درجہ حرارت کی اکائی کا ضربی معکوس یعنی $1/^\circ\text{C}$ ہے۔ ذیل کی جدول میں کچھ اشیاء کے پھیلاؤ کی شرح دی ہوئی ہے۔

ٹھوس شے	خطی پھیلاؤ کی شرح $\times 10^6 (1/^\circ\text{C})$	مائع	حجم کے پھیلاؤ کی شرح $\times 10^3 (1/^\circ\text{C})$	گیس	پھیلاؤ کی شرح $\times 10^3 (1/^\circ\text{C})$
تانبا	17	الکحل	1.0	ہائیڈروجن	3.66
ایلمینیم	23.1	پانی	0.2	ہیلیم	3.66
لوہا	11.5	پارا	0.2	نائٹروجن	3.67
چاندی	18	کلوروفارم	1.3	سلفر ڈائی آکسائیڈ	3.90

14.6: چند مادوں کا پھیلاؤ

حل کردہ مثالیں

مثال 1: اسٹیل کی آدھا میٹر لمبی سلاخ کے درجہ حرارت کو 60°C سے بڑھانے پر اس کی لمبائی میں کتنا اضافہ ہوگا؟ اسٹیل کے خطی پھیلاؤ کی شرح $1/^\circ\text{C} = 0.000013$ ہے۔

دیا ہوا ہے: سلاخ کی بنیادی لمبائی 0.5 m ، درجہ حرارت میں اضافہ 60°C ، لمبائی میں اضافہ $\Delta l = ?$

$$\Delta l = \lambda \times l_1 \times \Delta T = 0.000013 \times 0.5 \times 60 = 0.00039 \text{ m} \quad \text{ضابطہ (6) استعمال کر کے:}$$

$$0.039 \text{ cm} = \text{لمبائی میں اضافہ}$$

ٹھوس کا سطحی پھیلاؤ (Areal expansion of solids): ٹھوس کے خطی پھیلاؤ کی طرح ہی ٹھوس چادر کا درجہ حرارت بڑھانے پر اس کے رقبے میں اضافہ ہوتا ہے۔ اسی کو ٹھوس کا سطحی پھیلاؤ کہتے ہیں جو ذیل کے ضابطے میں دیا ہوا ہے۔

$$A_2 = A_1 (1 + \sigma \Delta T) \text{ ----- (9)}$$

یہاں ΔT درجہ حرارت میں فرق ہے، A_1 اور A_2 چادر کے ابتدائی اور آخری رقبے ہیں۔ σ (سگما) شے کی مربعی یا سطحی پھیلاؤ کی شرح ہے۔

ٹھوس کا حجمی پھیلاؤ (Volumetric expansion of solids): چادر کی طرح ٹھوس کے سہ رخی ٹکڑے کو حرارت دینے پر اس میں ہر جانب سے پھیلاؤ ہوتا ہے اور اس کا حجم بڑھتا ہے۔ اسی کو ٹھوس کا حجمی پھیلاؤ کہتے ہیں۔ اس اضافے کا ضابطہ ہم اس طرح لکھ سکتے ہیں۔

$$V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta T) \text{-----} (10)$$

یہاں ΔT درجہ حرارت میں فرق ہے۔ V_1 اور V_2 ٹھوس کے آخری اور ابتدائی حجم ہیں جبکہ β (پٹا) ٹھوس کے حجمی پھیلاؤ کی شرح ہے۔



کیا آپ جانتے ہیں؟
ریل کی پٹریاں دیکھی ہیں؟ وہ مسلسل لمبی نہیں ہوتیں۔ شکل میں دکھائے گئے طریقے سے دو پٹریوں کے درمیان کچھ مقررہ فاصلے پر خالی جگہ ہوتی ہے۔ یعنی درجہ حرارت میں تبدیلی کے مطابق ان کی لمبائی کم یا زیادہ ہو سکتی ہے۔ یہ جگہ نہ چھوڑی جائے تو حرارت کی وجہ سے پھیلاؤ ہو کر پٹریاں ٹیڑھی ہوں گی اور حادثے کا خطرہ پیدا ہوگا۔
ریل کی پٹریوں کی طرح ہی گرمائی پھیلاؤ کی وجہ سے پلوں کی لمبائی میں اضافے کا اندیشہ ہوتا ہے۔ موسم گرمائی میں ڈنمارک کے 18km لمبائی کے پل The great belt bridge کی لمبائی 4.7 m تک بڑھ جاتی ہے۔ اسی لیے پلوں میں بھی اس پھیلاؤ کو برداشت کرنے

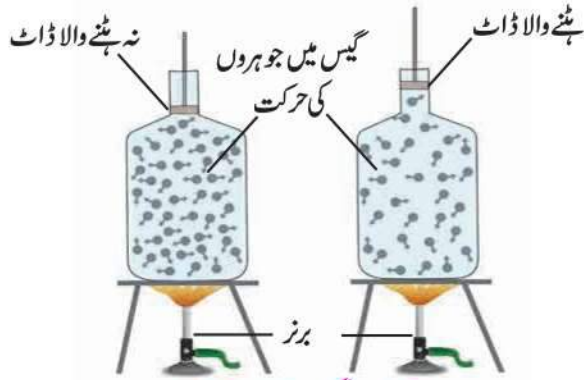
کے لیے مناسب طریقہ کار (نظم) اپنایا جاتا ہے۔

مائع کا پھیلاؤ (Expansion of liquids)

مائع کی کوئی شکل نہیں ہوتی لیکن ان کا حجم مقرر ہوتا ہے، اسی لیے ہم مائع کے حجم کے پھیلاؤ کی شرح اوپر کے ضابطے کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔

$$V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta T) \text{-----} (11)$$

یہاں ΔT درجہ حرارت میں فرق ہے، V_1 اور V_2 مائع کے آخری اور ابتدائی حجم ہیں اور β مائع کے پھیلاؤ کی شرح ہے۔



14.7: گیس پر حرارت کا اثر

1. کثافت = $\frac{\text{کمیت}}{\text{حجم}}$ اس ضابطے کے مطابق بند بوتل کی گیس

کا درجہ حرارت بڑھانے پر اس کی کثافت پر کیا اثر ہوگا؟
2. اگر بوتل بند نہ ہو اور اس میں ایک حرکت کرنے والا ڈاٹ لگا دیا جائے تو گیس کی کثافت پر کیا اثر ہوگا؟ اس کی وجہ سے دباؤ مستقل رکھ کر گیس کے پھیلاؤ کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ ایسے پھیلاؤ کی شرح کو مستقل دباؤ پر پھیلاؤ کی شرح کہتے ہیں۔ جو ذیل کے ضابطے میں دیا ہوا ہے۔

$$V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta T) \text{-----} (12)$$

یہاں ΔT درجہ حرارت میں فرق ہے، V_1 اور V_2 گیس کے مساوی دباؤ پر آخری اور ابتدائی حجم ہیں جبکہ β گیس کی مستقل دباؤ پر پھیلاؤ کی شرح ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

روزمرہ زندگی میں مائع کے پھیلاؤ کے کون سے استعمال آپ جانتے ہیں؟

حرارت کا پانی پر ہونے والا اثر دوسرے مائع کے مقابلے کسی قدر الگ ہوتا ہے۔ اس کو پانی کا خلاف معمول رویہ کہتے ہیں۔ اس کے متعلق ہم آئندہ جماعتوں میں پڑھیں گے۔

گیسوں کا پھیلاؤ (Expansion of gases)

گیس کا کوئی مقررہ حجم نہیں ہوتا۔ گیس کو حرارت ملنے پر اس میں پھیلاؤ ہوتا ہے لیکن اگر گیس کو ایک مخصوص بوتل میں بند کر دیا جائے تو اس کا حجم بڑھ نہیں سکتا بلکہ اس کے دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے۔ شکل 14.6 میں یہ دکھایا گیا ہے۔



گیس کو حرارت دینے پر اس کی کثافت کم ہوتی ہے۔ اس کا استعمال شکل 14.1 میں کس تصویر میں نظر آتا ہے؟

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

مشق

1. A. میرا ساتھی کون؟

(د) ریل کی پٹریوں کے درمیان مخصوص فاصلے پر خلا کیوں چھوڑا جاتا ہے۔ وضاحت کیجیے۔

(ہ) گیس اور مائع کے پھیلاؤ کی شرح سے کیا مراد ہے؟

ضابطوں کی مدد سے واضح کیجیے۔

4. ذیل کی مثالیں حل کیجیے۔

(الف) فارین ہائٹ اکائی میں درجہ حرارت کتنا ہو کہ وہ سیلسی اس

اکائی کے درجہ حرارت کا دگنا ہو جائے؟

(جواب: 320°F)

(ب) لوہے کی 20 m لمبائی کی سلاخ سے ایک پل تیار کیا گیا

ہے۔ 18°C پر دو سلاخوں کے درمیان 4 cm کا فاصلہ

ہے۔ کتنے درجہ حرارت تک وہ پل صحیح حالت میں رہے گا؟

(جواب: 35.4°C)

(ج) آئیگل ٹاور کی 15°C پر بلندی 324 m ہے۔ اگر وہ ٹاور

لوہے کا ہوتا تو 30°C پر اس کی بلندی کتنے cm بڑھ جاتی؟

(جواب: 5.6 cm)

(د) 'الف' اور 'ب' مادوں کی حرارت خصوصی بالترتیب 1°C اور

2°C ہے۔ 'الف' کو Q اور 'ب' کو 4Q مقدار کی حرارت

دینے پر دونوں کے درجہ حرارت میں یکساں تبدیلی ہوتی

ہے۔ اگر 'الف' کی کمیت m ہو تو 'ب' کی کمیت کتنی ہوگی؟

(جواب: 2 m)

(ہ) 3 kg کمیت کی شے کو 600 کیلوری توانائی حاصل ہونے

پر اس کا درجہ حرارت 10°C سے 70°C تک بڑھ جاتا

ہے تو اس شے کی حرارت خصوصی کتنی ہوگی؟

(جواب: $0.0033 \text{ cal / (gm}^{\circ}\text{C)}$)

سرگرمی:

دودھاتی پٹی (bimetallic strip) کے بارے میں معلومات

حاصل کیجیے اور اس کا استعمال

کر کے آتش مخبر آلہ (فائر الارم)

کس طرح بناتے ہیں، اس تعلق

سے جماعت میں بحث کیجیے۔



KAUK3X



15. آواز

آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؟

ذرا یاد کیجیے۔



آواز کا پیدا ہونا (Production of Sound)

گزشتہ جماعت میں آپ نے پڑھا ہے کہ کسی شے میں ارتعاش کی وجہ سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ اس ارتعاش کی وجہ سے آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے، یہ ہم ایک دو شاخہ (Tuning fork) کی مثال سے سمجھیں گے۔ شکل 15.1 میں دو شاخہ دکھایا گیا ہے۔

ایک سہارے اور شاخوں کی مدد سے یہ دو شاخہ بنایا گیا ہے۔

شکل 15.2 (الف) میں ایک ساکن دو شاخہ دکھایا گیا ہے۔ دو شاخہ کے اطراف ہوا کی حالت دکھانے کے لیے عمودی لکیروں کا استعمال کیا گیا ہے۔ یہاں عمودی لکیروں کے درمیان کا فاصلہ مساوی ہے۔ یعنی ہوا میں موجود لکیروں کے سالمات ایک دوسرے سے اوسطاً مساوی فاصلے پر ہیں جس کی وجہ سے ہوا کا اوسط دباؤ A، B اور C ان تینوں مقامات پر مساوی ہے۔



15.1: دو شاخہ

دو شاخہ کے سہارے کی مدد سے سخت ربر کے ٹکڑے پر ضرب لگانے سے شاخوں

میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے یعنی ان میں آگے - پیچھے دوری حرکت (periodic) شروع ہو جاتی ہے۔ اس حرکت کی وجہ سے کیا ہوتا ہے، یہ ہم مرحلہ وار دیکھیں گے۔

ارتعاش کے دوران شکل 15.2 (ب) کے مطابق دو شاخہ کی شاخیں ایک

دوسرے سے دور ہو جانے پر شاخ کے باہر کی ہوا دبنے پر ہوا کا دباؤ پہلے کی بہ نسبت بڑھ جاتا ہے۔ شکل میں ہوا کے حصہ (الف) کے مقام پر زیادہ دباؤ کی حالت پیدا

ہوتی ہے۔ اونچے دباؤ اور زیادہ کثافت والے اس حصے کو تکثیف (compression)

کہتے ہیں۔ شکل 15.2 (ج) کے مطابق ارتعاش کی اگلی حالت میں دو شاخہ کی شاخیں

ایک دوسرے کے قریب آتی ہیں اور شاخوں کے اطراف کی ہوا بھینچتی ہے اور وہاں

(مقام الف پر) ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ کم دباؤ اور کم کثافت والے اس حصے کو

تخلیف (Rarefaction) کہتے ہیں۔

لیکن اسی وقت پہلے کی تکثیفی حالت میں ہوا کے سالمات (شکل 15.2 (ب)، حصہ (الف) اپنی توانائی اگلے مقام کے سالمات (حصہ ب) پر

منتقل کرنے سے وہاں کی ہوا میں تکثیف واقع ہوتی ہے۔ (شکل 15.2 (ج) حصہ (ب) دیکھیے) شاخوں کی مسلسل تیز رفتار سے پیدا ہونے والی

دوری حرکت کی وجہ سے تکثیف اور تخلیف کا تسلسل تیار ہوتا ہے اور دو شاخہ سے دور تک پھیل جاتا ہے۔ اسے ہی ہم آواز کی لہر (sound wave) پر

کہتے ہیں۔ آواز کی یہ لہر کان کے پردے پر پڑنے سے کان کے پردے میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے اور اس کے ذریعے مخصوص پیغام دماغ تک پہنچنے پر

ہمیں آواز سنائی دینے کا احساس ہوتا ہے۔

ہوا میں آواز کی لہر پیدا ہونے پر ہوا مسلسل آگے بڑھتی ہے جس کی وجہ سے ہوا کے سالمات اسی مقام پر

آگے پیچھے حرکت کرتے ہیں اور تکثیف و تخلیف کی حالت آگے کی ہوا میں پیدا ہوتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

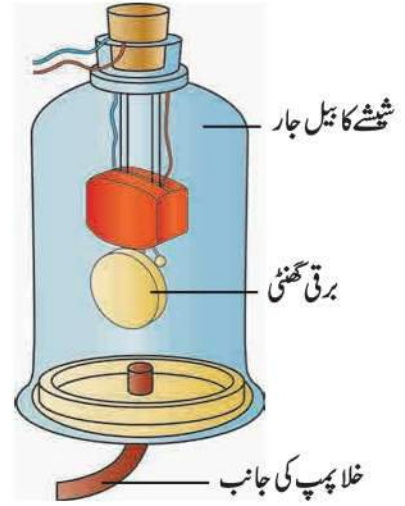


آئیے، دماغ پر زور دیں۔

آواز کی اشاعت اور واسطہ (Propagation of Sound and Medium)

: گزشتہ جماعت میں آپ نے پڑھا ہے کہ آواز ہوا، پانی یا کسی ٹھوس واسطے سے سفر کرتے ہوئے ہمارے کانوں تک پہنچتی ہے۔ اگر آواز کا منبع اور ہمارے کان کے درمیان ایسا کوئی واسطہ نہ ہو تو کیا ہوگا؟

تجربے کے ذریعے ثابت کیا جاسکتا ہے کہ آواز کے پیدا ہونے اور اس کی اشاعت کے لیے ہوا جیسا واسطہ ہونا ضروری ہے۔ تجربے کی شکل 15.3 میں دکھائی گئی ہے۔ اس شکل میں شیشے کے ایک بیل جار (Bell jar) کو ایک ہموار سطح پر رکھا گیا ہے۔ اسے ایک نلی کے ذریعے خلا پمپ (Vacuum-pump) سے جوڑا گیا ہے۔ اس پمپ کی مدد سے ہم بیل جار کی ہوا باہر نکال سکتے ہیں۔ شکل کے مطابق ایک برقی گھنٹی (Electric bell) بیل جار کے ڈھکن سے جوڑی گئی ہے۔



15.3: آواز کی اشاعت کے لیے واسطہ ضروری ہے

تجربے کی ابتدا میں خلا پمپ بند ہونے کی وجہ سے بیل جار میں ہوا موجود ہے۔ اس وقت برقی گھنٹی کی گنجی دباتے ہی اس کی آواز بیل جار کے باہر سنائی دیتی ہے۔ اب خلا پمپ کے ذریعے ہوا آہستہ آہستہ باہر خارج کرنے پر بیل جار میں موجود ہوا آہستہ آہستہ کم ہوتی جاتی ہے۔ ہوا کی مقدار جیسے جیسے کم ہوتی ہے ویسے ویسے برقی گھنٹی کی آواز بھی کم ہوتی جاتی ہے۔ خلا پمپ کافی وقت عمل میں رہنے پر بیل جار کی بہت حد تک ہوا کم ہو جاتی ہے۔ اس وقت برقی گھنٹی کی آواز بہت ہی کم سنائی دیتی ہے۔ اس تجربے سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ آواز کے پیدا ہونے اور اشاعت کے لیے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے۔ اگر آپ بیل جار کی ہوا پوری طرح نکال لیں تو کیا آپ کو برقی گھنٹی کی آواز سنائی دے گی؟

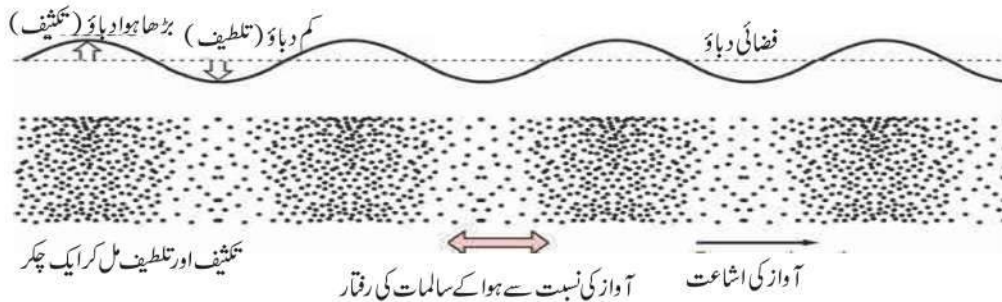
اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیے۔



چاند پر دو خلا باز ایک دوسرے کے قریب کھڑے ہو کر گفتگو کریں تب بھی ایک دوسرے کی آواز سن نہیں سکتے۔ چاند پر ہوا نہیں ہے۔ دونوں خلا بازوں کے درمیان ضروری واسطہ نہ ہونے کی وجہ سے آواز کی اشاعت نہیں ہو سکتی۔ اس لیے خلا باز موبائل کی طرح کی ٹکنالوجی کا استعمال کر کے ایک دوسرے سے گفتگو کر سکتے ہیں۔ اس ٹکنالوجی کے استعمال میں مخصوص لہروں کی اشاعت کے لیے کسی بھی واسطے کی ضرورت نہیں ہوتی ہے۔

آواز کی لہروں کا تعدد (Frequency of Sound Waves)

شکل 15.2 میں آپ نے دیکھا کہ دو شاخہ کی مدد سے ہوا میں تکثیف اور تخلیف کس طرح پیدا ہوتی ہے۔ مزید باریک بینی سے مشاہدہ کرنے پر ہوا کی کثافت اور دباؤ میں تبدیلی شکل 15.4 کے مطابق ہوگی۔ ہوا میں کسی بھی چیز کے ارتعاش سے آواز کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ شکل 15.4 کے مطابق تکثیف اور تخلیف مل کر لہروں کا ایک چکر (cycle) تیار کرتے ہیں۔ دو شاخہ کی شاخیں ایک سیکنڈ میں جتنی بار آگے پیچھے ہوتی ہیں اتنے ہی لہریں ہوا میں ایک سیکنڈ میں تیار ہوتی ہیں۔



15.4: آواز کی لہروں میں تکثیف اور تخلیف کا چکر اور ہوا کے دباؤ میں تبدیلی

ایک سیکنڈ میں ہوا (یا کسی اور واسطے) میں پیدا ہونے والے کل چکروں کی تعداد ہی آواز کی ان لہروں کا تعدد (frequency) ہے۔ تعدد کی اکائی ہرٹز (Hz) ہے۔ اگر ایک سیکنڈ میں ایک ارتعاش ہو تو اس ارتعاش کا تعدد ایک ہرٹز ہوتا ہے۔ مثلاً شکل کے مطابق دو شاخہ میں ایک سیکنڈ میں 512 مرتبہ ارتعاش ہوتا ہے۔ اس دو شاخہ میں ارتعاش کی وجہ سے ایک سیکنڈ میں 512 چکر پیدا ہوتے ہیں۔ اس وجہ سے پیدا ہونے والی آواز کا تعدد 512 Hz ہوگا۔ کسی دو شاخہ کے ارتعاش کا تعدد اس کی شاخوں کی شکل (لمبائی اور چوڑائی) اور دو شاخہ کو بنانے میں استعمال کی گئی شے پر منحصر ہوتا ہے۔



اطلاعاتی ٹکنالوجی سے تعلق

یوٹیوب سے جلت رنگ کی ویڈیو ڈاؤن لاؤڈ کیجیے اور اپنے دوستوں کو ای میل کے ذریعے بھیجیے۔



شیشے کے 6-7 گلاس لیجیے۔ گلاس ترتیب میں رکھ کر ان میں پانی اس طرح ڈالیے کہ پانی کی سطح بالترتیب بڑھتی جائے۔ ایک پنسل لے کر ایک کے بعد ایک ہر گلاس پر ضرب لگائیں تو ہر گلاس سے پیدا ہونے والی آواز مختلف ہوتی ہے۔ ایسا کیوں؟ ہر گلاس پر ضرب لگانے سے اس میں موجود ہوا کے ستون میں لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ ہوا کے ستون کی اونچائی کے مطابق ان لہروں کا تعدد بدلتا ہے۔ ہر گلاس میں پانی کی سطح مختلف ہونے کی وجہ سے ہوا کے ستون کی اونچائی بھی مختلف ہوتی ہے۔ اس لیے کسی گلاس کے ارتعاش کی وجہ سے پیدا ہونے والی آواز کا تعدد مخصوص ہوتا ہے جس کی وجہ سے پیدا ہونے والی آواز بھی مختلف ہوتی ہے۔

آواز کے تعدد کی پیمائش کا ایپ (App) موبائل پر دستیاب ہو سکتا ہے۔ اپنے استاد کی مدد سے اس کا استعمال کر کے مختلف گلاسوں سے نکلنے والی آوازوں کے تعدد کی پیمائش کیجیے۔ گلاس میں ہوا کے ستون کی اونچائی اور آواز کے تعدد میں کیا کوئی تعلق نظر آتا ہے؟ یہ بن گیا آپ کا سادہ جلت رنگ آلہ! کیا مختلف شکلوں کے اسٹیل کے برتنوں سے بھی یہ تجربہ کیا جاسکتا ہے؟

آواز اور موسیقی (Sound and music):

درج بالا عمل سے یہ واضح ہوتا ہے کہ آواز کی لہروں کے تعدد کی تبدیلی سے پیدا ہونے والی آوازیں بھی مختلف ہوتی ہیں۔ آواز کی لہروں کے مختلف تعدد کی وجہ سے مختلف سر پیدا ہوتے ہیں۔ موسیقی میں سر پیدا کرنے کے لیے مختلف قسم کے آلات کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ان میں ستار، وائیلن، گٹار جیسے تار بند ساز اور اسی طرح بانسری، شہنائی جیسے ساز بدم (منہ سے پھونک مار کر بجائے جانے والے ساز) کا استعمال ہوتا ہے۔ حلق سے بھی مختلف سُر نکالے جاسکتے ہیں۔

تعدد (Hz)	سُر
256	سا
280	رے
312	گ
346	م
384	پ
426	دھ
480	نی

تار بند سازوں میں استعمال کیے جانے والے تاروں کا تناؤ کم زیادہ کیا جاسکتا ہے۔ اسی طرح تاروں میں پیدا کرنے والے ارتعاش والے حصے کی لمبائی انگلیوں کی مدد سے کم زیادہ کر کے ارتعاش کا تعدد بدلا جاسکتا ہے جس کی وجہ سے الگ الگ سُر تیار ہوتے ہیں۔ بانسری جیسے ساز بدم آلات میں بانسری پر موجود سوراخوں کو کبھی بند کر کے اور کبھی کھول کر ارتعاش پیدا ہونے والے حصے کے ہوا کے ستون کی لمبائی کم زیادہ کی جاتی ہے جس کی وجہ سے ارتعاش کے تعدد میں تبدیلی ہو کر مختلف سر پیدا ہوتے ہیں۔ اسی طرح بانسری میں پھونک بدل بدل کر بھی مختلف سُر تیار کیے جاتے ہیں۔

مشاہدہ کیجیے اور گفتگو کیجیے۔

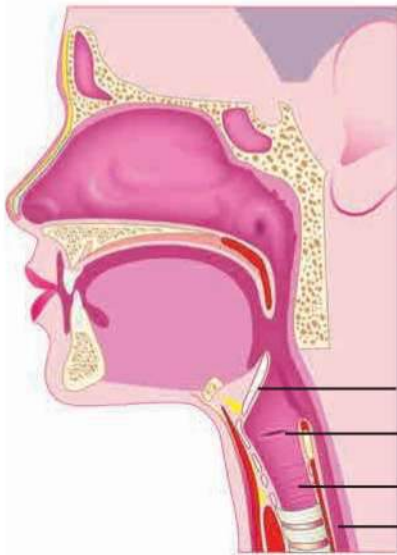


مختلف سروں کی تیاری کے ایپ (Sound note generator app) موبائل پر دستیاب ہیں۔ اپنے استاد کی مدد سے اس کا استعمال کر کے جدول میں دیے گئے مختلف سرتیار کیجیے۔

عمل کیجیے۔



انسان کے ذریعے پیدا کردہ آواز (Sound produced by humans)



برمزمار یا صوتی ڈھکن
(اناج نکلنے)
وقت تنفسی نلی کا راستہ
بند کرنے والا ڈھکن

صوتی ڈور
تنفسی نلی
غذائی نالی

15.5: انسانی صوتی آلہ

مردوں کی صوتی ڈور کی لمبائی تقریباً 20 ملی میٹر ہوتی ہے جبکہ خواتین میں اس کی لمبائی 15 ملی میٹر ہوتی ہے۔ چھوٹے بچوں میں یہ اور بھی کم ہوتی ہے۔ اسی لیے مرد، عورت اور بچوں کی آواز میں فرق ہوتا ہے۔

ذرا زور سے بولے یا گانا گائیے یا شہد کی مکھی کی طرح بھنبھناہٹ کی آواز نکالے اور اپنے ایک ہاتھ کی انگلیاں گلے پر رکھیے۔ کیا آپ کو کوئی ارتعاش محسوس ہوتا ہے؟

انسانوں میں آواز صوتی آلے میں پیدا ہوتی ہے۔ لقمہ نکلنے اگر ہاتھ کی انگلیاں گلے پر رکھی جائیں تو ایک اونچی سطح ہلتی ہوئی محسوس ہوتی ہے۔ یہی صوتی آلہ نرخرہ (Larynx) ہے۔ شکل 15.6 کے مطابق یہ سانس کی نلی کے اوپری بازو میں ہوتا ہے۔

اس میں دو صوتی ڈور (Vocal cords) ہوتی ہیں۔ ان صوتی ڈور میں موجود جگہ کی ہوا سانس کی نلی میں جاسکتی ہے۔ پھیپھڑوں سے جب ہوا اس جگہ سے گزرتی ہے تو صوتی آلے میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے اور آواز پیدا ہوتی ہے۔ صوتی ڈور سے جڑے عضلات اس ڈوری کا دباؤ کم زیادہ کر سکتے ہیں۔ صوتی ڈور پر مختلف تناؤ کی وجہ سے پیدا ہونے والی آوازیں بھی مختلف ہوتی ہیں۔

سائیکل کے بے کار ریوٹ سے ربر کے دو یکساں شکل کے ٹکڑے کاٹے۔ دونوں ٹکڑے ایک دوسرے پر رکھ کر دونوں سروں کو مخالف سمت میں کھینچئے۔ اس کی درمیانی جگہ میں پھونکیے۔ تنے ہوئے ربر کے ٹکڑوں سے ہوا گزرتے ہی آواز پیدا ہوتی ہے۔ انسانی صوتی آلے کا نظام بھی اسی طرح کا ہوتا ہے۔

کتے کے بھونکنے کی 'بھوں بھوں' آواز، بلی کی 'میاؤں میاؤں' آواز نکالنے لیکن یہ آوازیں نکالتے وقت صوتی ڈور پر پڑنے والے تناؤ پر دھیان دیجیے۔ کیا آپ نے محسوس کیا کہ یہ دو مختلف آوازیں نکالتے وقت صوتی ڈور کے تناؤ میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔

عمل کیجیے۔

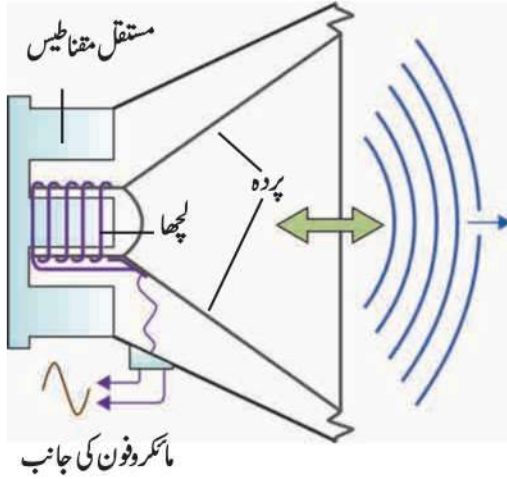


لاؤڈ اسپیکر سے آواز کا پیدا ہونا

(Sound generation by loudspeaker)



آپ جانتے ہیں کہ لاءؤ اسپیکر سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ لاءؤ اسپیکر کی اندرونی ساخت کی عرضی تراش (Cross section) شکل 15.7 میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں ایک مستقل مقناطیس (Permanent magnet) ہوتا ہے جس کے اطراف لپٹے ہوئے لچھے (coil) سے برقی رو گزرنے پر مقناطیسی میدان تیار ہوتا ہے۔



آپ جانتے ہوں گے کہ دو مقناطیس ایک دوسرے کے قریب لانے پر ان کی حالت کے مطابق ان میں حرکت ہوتی ہے۔ اسی طرح لچھے کے ذریعے پیدا ہونے والے مقناطیسی میدان کے مطابق لچھا آگے پیچھے حرکت کرتا ہے۔ لچھے کی یہ حرکت یعنی اس کا تعدد اور وقفہ اس بات پر منحصر ہوتا ہے کہ اس میں بہنے والی برقی رو کس طرح بدلتی ہے اور لچھے سے جڑے لاءؤ اسپیکر کا پردہ آگے پیچھے حرکت کرنے لگتا ہے۔

اس سے قبل آپ نے دیکھا کہ دو شناختی ساتوں کے آگے پیچھے حرکت کرنے سے ہوا میں آواز کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ اسی طرح یہاں لاءؤ اسپیکر کے پردے کی آگے پیچھے ہونے والی حرکت سے ہوا میں آواز کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔

15.6 : لاءؤ اسپیکر کی اندرونی ساخت

آواز پیدا کر رہے کسی لاءؤ اسپیکر کے پردے کو ہلکے سے چھو کر اس پردے کے ارتعاش کو محسوس کر سکتے ہیں۔

لاءؤ اسپیکر کا استعمال کر کے اونچی سطح کی آواز پیدا کی جاسکتی ہے۔ اس لیے عوامی مقامات پر لاءؤ اسپیکر کا استعمال کیا جاتا ہے لیکن گزشتہ جماعت میں آپ نے پڑھا ہے کہ آواز کی سطح 100 ڈیسی بل سے زیادہ ہو تو وہ آواز ہمارے لیے تکلیف دہ ہو سکتی ہے۔ اس لیے اگرچہ لاءؤ اسپیکر میں بلند سطح کی آواز پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے پھر بھی اسے ایک حد میں رکھنا ضروری ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔



ہمیں اس بات کا خیال رکھنا چاہیے کہ آواز اور آواز پیدا ہونے کے اسباب کا مطالعہ کرتے وقت پیدا ہونے والی آواز سے دوسروں کو ایذا نہ پہنچے۔ ماحول کو نقصان پہنچانے والے اور سماجی صحت کو بگاڑنے والے بنیادی عوامل میں صوتی آلودگی کا شمار ہوتا ہے۔ اسی لیے صوتی آلودگی سے بچنے کی کوشش کرنی چاہیے۔



آواز کی سطح ڈیسی بل اکائی میں ناپنے کے لیے موبائل ایپ دستیاب ہو سکتا ہے۔ اس کا استعمال کر کے اپنے استاد کی مدد سے عوامی مقامات پر استعمال ہونے والے لاءؤ اسپیکر سے آنے والی آواز کی سطح کی پیمائش کیجیے۔ لاءؤ اسپیکر سے مختلف فاصلے پر ٹھہر کر آواز کی سطح ناپیے۔ لاءؤ اسپیکر سے فاصلہ اور آواز کی سطح میں کیا آپ کو کوئی تعلق نظر آتا ہے؟

6. مناسب جڑیاں لگائیے۔

نزرہ	دھاتی شاخوں میں ارتعاش
لاؤڈ اسپیکر	ہوا کے ستون میں ارتعاش
جلترنگ	صوتی ڈور میں ارتعاش
دوشاخہ	تار میں ارتعاش
تان پورا (طنبورا)	پردے کا ارتعاش

سرگرمی:

1. پلاسٹک کے دو گلاس لے کر اس میں ڈور باندھیے اور فون بنائیے۔ کیا آپ کے دوست/سہیلی کی آواز ڈور کے ذریعے آپ تک پہنچتی ہے؟ ڈور کی بجائے لوہے کا تار لے کر اور ڈور/تار کی لمبائی کم/زیادہ کر کے یہی تجربہ دہرائیے اور نتیجہ اخذ کیجیے۔ اس تعلق سے آپس میں اور استاد سے گفتگو کیجیے۔

2. پلاسٹک یا ٹن کا گلاس لے کر اس کی دونوں تہیں کھلی کر دیجیے۔ ایک کھلی بازو پر غبارے کا پردہ ربر کے ذریعے تان کر مضبوطی سے بٹھائیے اور اس پر ناچنی، باجرہ جیسے چھوٹے چھوٹے دانے رکھیے۔ آپ کے دوست کو دوسری جانب سے ہرے ہرے کی آواز نکالنے کے لیے کہیے۔ ربر پر رکھے دانے نیچے/اوپر اچھلتے نظر آتے ہیں۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اس بارے میں گفتگو کیجیے۔



1. مناسب الفاظ لکھ کر خالی جگہ پُر کیجیے۔

(الف) آواز کی لہروں میں اونچے دباؤ اور کثیف حصے کو.....
کہتے ہیں۔ کم دباؤ اور لطیف حصے کو..... کہتے ہیں۔
(ب) آواز پیدا ہونے کے لیے واسطے کی ضرورت.....
(ج) آواز کی ایک لہر میں ایک سینڈ میں تیار ہوئے تلطیف اور
تکثیف کی کل تعداد 1000 ہے۔ آواز کی اس لہر کا تعدد
..... ہرٹز (Hz) ہوگا۔

(د) مختلف سروں کے لیے آواز کی لہروں کی..... مختلف
ہوتی ہے۔
(ه) لائوڈ اسپیکر میں..... توانائی..... توانائی میں
تبدیلی ہوتی ہے۔

2. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) منہ سے مختلف سرنگالتے وقت صوتی ڈور کا تناؤ بدلنا ضروری
ہوتا ہے۔
(ب) چاند پر خلا بازوں کو ایک دوسرے کی بات سنائی نہیں دیتی۔
(ج) ہوا میں آواز کی لہروں کی اشاعت کے لیے ہوا کا ایک مقام
سے دوسرے مقام کی جانب بہنا ضروری نہیں۔

3. گٹار جیسے تار بند سازوں اور بانسری جیسے ساز بدم آلات سے مختلف
سُر کس طرح پیدا ہوتے ہیں؟

4. انسانی نزرے (حلقوم) اور لائوڈ اسپیکر سے آواز کس طرح پیدا
ہوتی ہے؟

5. ”آواز کی اشاعت کے لیے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے۔“ اسے
تجربے اور شکل کے ذریعے ثابت کیجیے۔



16. انعکاس نور

ہمارے اندر موجود احساسات کے ذریعے ہمیں مختلف چیزوں کا پتا چلتا ہے۔ بینائی کی حس سب سے اہم حس ہے۔ اس حس کی وجہ سے ہم اطراف کے پہاڑ، دریا، درخت، لوگ اور دیگر اشیا کو دیکھ سکتے ہیں۔ خوب صورت نظارے جیسے بادل، قوس قزح، اڑتے پرندے، چاند، تارے بھی ہم بینائی کی حس کی وجہ سے دیکھ سکتے ہیں۔

رات کے وقت اپنے کمرے کا لائٹ کچھ دیر کے لیے بجھا دیجیے اور بعد میں جلا دیجیے۔



لائٹ بجھانے کے بعد کیا آپ کمرے کی چیزیں واضح طور پر دیکھ سکتے ہیں؟ لائٹ جلانے کے بعد آپ کو کیا سمجھ میں آتا ہے؟ ان اعمال کے کرنے سے آپ کو پتا چلتا ہے کہ بینائی کی حس اور روشنی کے درمیان کچھ نہ کچھ تعلق ہے۔ رات میں لائٹ بند کرتے ہی فوراً آپ کو کمرے کی چیزیں نظر نہیں آتیں اور لائٹ جلانے پر وہ پہلے کی ہی طرح دکھائی دیتی ہیں یعنی اشیا سے آنے والا نور جب ہماری آنکھوں میں داخل ہوتا ہے تب وہ شے ہمیں دکھائی دیتی ہے۔ آنکھوں میں داخل ہونے والا نور اس شے سے خارج شدہ ہوتا ہے یا اس شے سے منعکس شدہ ہوتا ہے۔ شے سے منعکس ہونے والے نور کا کیا مطلب ہے؟ یہ سمجھنے کے لیے نور کے انعکاس کے متعلق معلومات حاصل کرتے ہیں۔

نور کا انعکاس (Reflection of light): کسی ہموار سطح پر نور کی شعاعیں ٹکرانے پر ان کی سمت تبدیل ہوتی ہے اور وہ واپس پلٹ آتی ہیں۔ اسی کو انعکاس نور کہتے ہیں۔

اشیا: ٹارچ، آئینہ، آئینے کا اسٹینڈ، کالا کاغذ، کنگھا، سفید کاغذ، ڈرائنگ بورڈ



عمل:



1. سفید کاغذ کو میز یا ڈرائنگ بورڈ پر مضبوطی سے لگائیے۔
2. کنگھے کے درمیانی حصے کو چھوڑ کر باقی حصے پر کالا کاغذ لگا دیجیے تاکہ نور صرف اس کھلے حصے سے ہی گزرے۔ (شکل 16.1)
3. کنگھے کو سفید کاغذ پر عموداً رکھیے اور ٹارچ کی مدد سے کھلے حصے پر روشنی ڈالیے۔
4. ٹارچ اور کنگھے کو اس طرح رکھیے کہ کاغذ پر نور کی شعاع حاصل ہو۔ نور کی شعاع کے راستے میں شکل میں دکھائے گئے طریقے سے آئینہ رکھیے۔

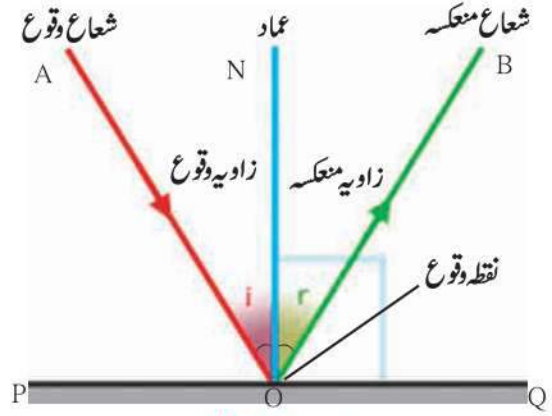
16.1: انعکاس نور

5. آپ کو کیا دکھائی دیتا ہے؟

اوپر کے عمل میں نور کی شعاعیں آئینے سے ٹکرانے پر منعکس ہوتی ہیں اور مختلف سمت چلی جاتی ہیں۔ جو شعاعیں کسی سطح سے ٹکراتی ہیں انھیں شعاع وقوع کہتے ہیں۔ شعاع وقوع سطح کے جس نقطے پر پڑتی ہیں اسے نقطۂ وقوع کہتے ہیں۔ جبکہ سطح سے پلٹنے والی شعاع کو شعاع منعکس کہتے ہیں۔ شعاع منعکس کی سمت کچھ اصولوں کے تحت ہوتی ہے۔ ان اصولوں کو انعکاس نور کے قوانین کہتے ہیں۔ ان اصولوں کو سمجھنے سے قبل کچھ اصطلاحات کو سمجھ لیں۔

(شکل 16.2 کے مطابق)

1. آئینے کا مقام ظاہر کرنے والا خط PQ کھینچیے۔
2. شعاع وقوع AO اور شعاع منعکس OB کھینچیے۔
3. آئینے کے مقام کو ظاہر کرنے والے خط پر نقطہ O پر 90° کا زاویہ بنانے والا خط ON کھینچیے۔ اس خط کو عمود کہیں گے۔ خط ON، خط PQ پر عمود ہونے سے $\angle PON = \angle QON = 90^\circ$

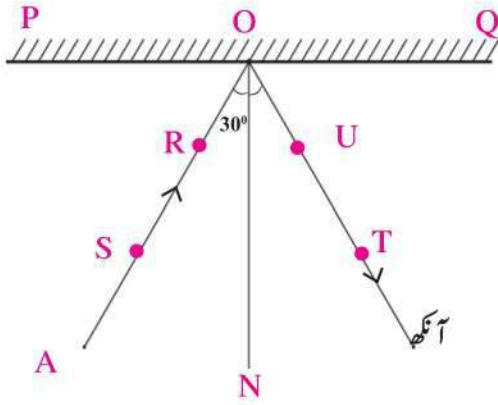


16.2: نور کا انعکاس

انعکاس کے متعلق مختلف اصطلاحات ذیل میں دی ہوئی ہیں۔

- (i) شعاع وقوع - AO شعاع وقوع، (ii) نقطہ O - نقطہ وقوع، (iii) شعاع OB - شعاع منعکس،
- (iv) خط ON - عمود (عمود)، (v) شعاع وقوع اور عمود کے درمیان زاویہ $\angle AON$ زاویہ وقوع (i)،
- (vi) شعاع منعکس اور عمود کے درمیان زاویہ $\angle BON$ - زاویہ منعکس (r)

اشیا: آئینہ، ڈرائنگ بورڈ، پن، سفید کاغذ، زاویہ پیا (چاندہ)، میٹر پٹی، پنسل۔



16.3: انعکاس نور کے قوانین کی تصدیق

1. سفید کاغذ پنوں کی مدد سے ڈرائنگ بورڈ پر اچھی طرح لگائیے۔
2. کاغذ پر آئینے کے مقام کو ظاہر کرنے والا خط PQ کھینچیے۔ (شکل 16.3)
3. خط PQ پر نقطہ 'O' لے کر اس پر عمود ON کھینچیے۔
4. خط ON سے 30° کا زاویہ بنانے والا خط AO کھینچیے۔
5. شعاع AO پر دو پن 'S' اور 'R' لگائیے۔
6. اسٹینڈ پر آئینہ لگا کر شکل میں دکھائے گئے طریقے سے خط PQ پر عمود رکھیے۔
7. آئینے کے اندر پن کے عکس کو دیکھتے ہوئے پنوں کے نچلے حصے سے ایک خط مستقیم میں T اور U پن لگائیے۔
8. آئینے کو ہٹا دیجیے اور نقاط T اور U کو ملاتے ہوئے O تک خط کھینچیے۔
9. $\angle TON$ کی پیمائش کیجیے۔
10. اب 4 سے 9 تک کے عمل 45° اور 60° زاویہ وقوع کے لیے دوبارہ کیجیے اور جدول میں زاویوں کی پیمائش لکھیے۔

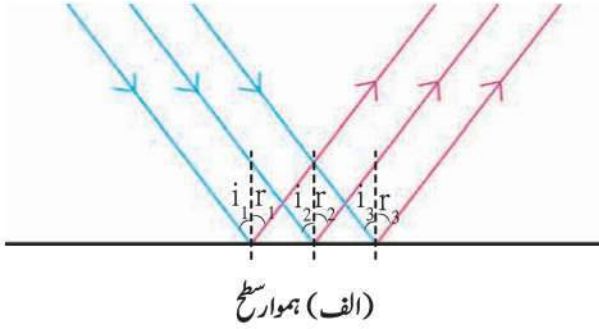
نمبر شمار	زاویہ وقوع ($\angle i$)	زاویہ منعکس ($\angle r$)
1.	30°	
2.	45°	
3.	60°	

زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ میں کیا تعلق ہے؟ اگر آپ نے عمل اچھی طرح کیا تو آپ کو معلوم ہوگا کہ تینوں مرتبہ زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ مساوی ہوتے ہیں یعنی انعکاس نور کے قوانین کی تصدیق ہوتی ہے۔

نور کی شعاعیں آئینے پر عموداً پڑے تو کیا ہوگا؟



انعکاس نور کی قسمیں



شکل 16.4 میں (الف) اور (ب) میں ہموار اور غیر ہموار سطح پر آنے والی نور کی متوازی شعاعیں دکھائی گئی ہیں۔ انعکاس نور کے قوانین کے مطابق نقطہ وقوع پر شعاع منعکسہ بتائی گئی ہے۔

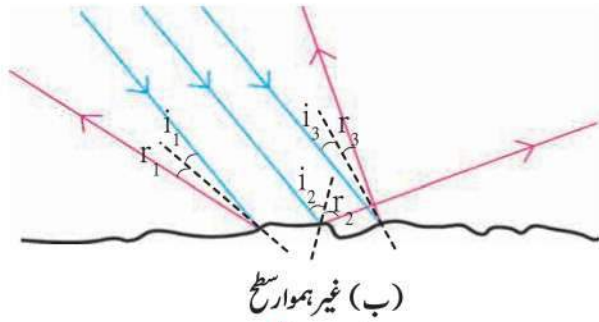
1. کس سطح پر منعکس شعاعیں ایک دوسرے کے متوازی ہیں؟
2. اوپر کے عمل سے کیا نتیجہ اخذ کیا جاسکتا ہے؟

1. نور کا منظم انعکاس (Regular Reflection): ہموار اور

چکنی سطح پر ہونے والے نور کے انعکاس کو 'منظم انعکاس' کہتے ہیں۔ منظم انعکاس میں سطح پر پڑنے والی متوازی شعاع وقوع کے زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ مساوی ہوتے ہیں اس لیے منعکسہ شعاعیں بھی ایک دوسرے کی متوازی ہی ہوتی ہیں۔ اگر وقوع پذیر شعاعوں کے زاویے $i_1, i_2, i_3, \dots$ ہوں اور ان کے منعکسہ زاویے $r_1, r_2, r_3, \dots$ ہوں تو

$$i_1 = i_2 = i_3 \dots \dots \dots = r_1 = r_2 = r_3 = \dots \dots \dots$$

(شکل 16.4 الف)



16.4: ہموار اور غیر ہموار سطحوں پر انعکاس نور

2. نور کا غیر منظم انعکاس (Irregular Reflection): غیر ہموار سطح پر ہونے والے نور کے انعکاس کو غیر منظم انعکاس کہتے ہیں۔ غیر منظم

انعکاس میں آنے والی وقوع پذیر متوازی شعاعوں کے زاویہ وقوع یکساں پیمائش کے نہیں ہوتے اور اسی لیے ان کے زاویہ منعکسہ بھی مساوی نہیں ہوتے۔ یعنی، $i_1 \neq i_2 \neq i_3 \dots \dots \dots = r_1 \neq r_2 \neq r_3 \neq \dots \dots \dots$ اسی لیے منعکسہ شعاعیں ایک دوسرے کی متوازی نہیں ہوتیں۔ وہ غیر ہموار سطح پر بکھر جاتی ہیں۔ ایسا کیوں ہوتا ہے، وہ شکل 16.4 (ب) سے واضح ہوتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔



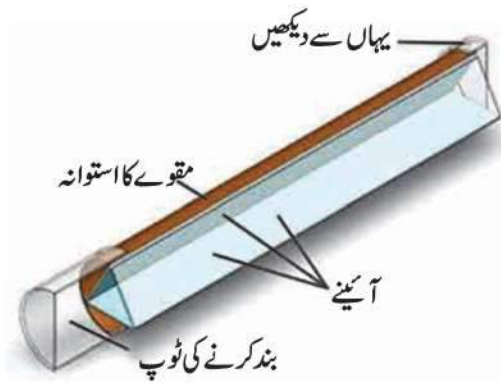
1. منظم اور غیر منظم دونوں انعکاس میں انعکاس نور کے قوانین پر عمل ہوتا ہے۔
2. غیر منظم انعکاس کو انعکاس نور کے قوانین صادق نہیں آتے۔ انعکاس کھر دری (ناہموار) سطح کی وجہ سے ہوتا ہے۔
3. غیر منظم انعکاس میں ہر نقطہ وقوع (P, Q, R, S) پر بننے والا زاویہ وقوع مختلف ہوتا ہے لیکن ایک ہی نقطے پر بننے والے زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ مساوی پیمائش کے ہوتے ہیں۔ یعنی $i_1 = r_1, i_2 = r_2, \dots$

منعکسہ شعاع کا انعکاس (Reflection of reflected light)

1. حجام کی دکان میں حجام نے گردن پر کے بال اچھی طرح سے تراشا ہے یا نہیں، یہ آپ کس طرح دیکھتے ہیں؟
2. آئینے میں ہمارا عکس کس طرح دکھائی دیتا ہے؟ دائیں اور بائیں بازو کا کیا ہوتا ہے؟
3. پانی میں چاند کا عکس کس وجہ سے دکھائی دیتا ہے؟



حجام کی دکان میں پیچھے اور سامنے آئینے ہوتے ہیں۔ آپ کی پیٹھ کے پیچھے کا عکس پیچھے کے آئینے میں بنتا ہے۔ عکس کا عکس سامنے آئینے میں دکھائی دیتا ہے۔ اسی وجہ سے حجام نے گردن پر کے بال اچھی طرح تراشا ہے یا نہیں آپ دیکھ سکتے ہیں۔ ہم پانی میں چاند کا عکس کس طرح دیکھتے ہیں؟ چاند خود منور نہ ہونے سے سورج کی شعاعیں چاند پر پڑتی ہیں اور اس کا انعکاس ہوتا ہے۔ اس کے بعد پانی میں بھی منعکس شعاعوں کا انعکاس ہوتا ہے اور ہم کو چاند کا عکس دکھائی دیتا ہے۔ اسی طرح سے منعکسہ شعاع کا کئی مرتبہ انعکاس ہو سکتا ہے۔



16.5 : منظرین

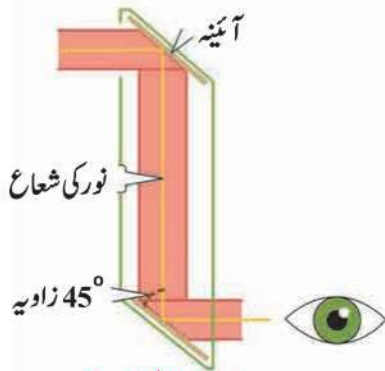
منظرین (Kaleidoscope) :



عمل :

1. تین متماثل مستطیل آئینے لیجیے۔
 2. تینوں آئینوں کو مثلث کی طرح چٹ پٹی کی مدد سے اس طرح چپکا دیجیے کہ انعکاسی سطح اندرونی جانب رہے۔ (شکل 16.5 دیکھیے)
 3. مثلثی شکل کا ایک سفید کاغذ چپکا دیں اور ایک جانب بند کر دیں۔
 4. کانچ کے چار سے پانچ مختلف رنگ کے ٹکڑے لے کر آئینوں کی نلی میں ڈالیں۔
 5. دوسری جانب بھی کاغذ سے بند کر کے اس کاغذ میں ایک سوراخ کیجیے۔
 6. اس سوراخ سے روشنی میں دیکھیں۔ آپ کو کانچ کے ٹکڑوں کے لاتعداد عکس دکھائی دیں گے۔ یہ عکس تینوں آئینوں میں پیدا ہونے والے انعکاس کی وجہ سے بنتے ہیں۔
- منظرین میں آپ کو طرح طرح کی اشکال دیکھنے کو ملتی ہیں۔ منظرین کی ایک خاص بات یہ ہے کہ اس میں ایک مرتبہ تیار ہونے والی شکل دوبارہ آسانی سے حاصل نہیں ہوتی۔ ہر مرتبہ دکھائی دینے والی شکل مختلف ہوتی ہے۔ کمرے کو خوش نما بنانے کے لیے نقش و نگار والا کاغذ تیار کرنے اور کپڑا سازی (پارچہ بانی) کے کاروبار میں مختلف ڈیزائن حاصل کرنے کے لیے منظرین کا استعمال کیا جاتا ہے۔

اطرافین (Periscope)



16.6 : اطرافین

1. عمل : مقوے کا ایک کا ڈبا لیجیے۔ ڈبے کو اوپر اور نیچے کی جانب اس طرح کاٹے کہ اس میں ڈبے کی ایک سطح پر 45° کا زاویہ بنے اور ایک دوسرے کے متوازی دو آئینے شکل 16.6 میں بتائے گئے طریقے سے چٹ پٹی کی مدد سے لگائیے۔
2. اوپر اور نیچے کے آئینوں کے سامنے ایک ایک انچ کی دو کھڑکیاں بنائیے۔ اب نیچے کی کھڑکی سے دیکھیے۔
3. آپ کو کیا نظر آتا ہے، اس کا مشاہدہ کیجیے۔



16.7: آبدوز پر اطراف بین

آپ کو چٹکی کھڑکی سے اوپر کی کھڑکی کے سامنے کا نظارہ دکھائی دے گا۔ اس تیار کیے گئے آلے کو اطراف بین کہتے ہیں۔ اطراف بین کا استعمال آب دوز میں سمندر کی اوپری سطح کو دیکھنے، نیز بنکروں (پناہ گاہوں) میں زمین کے نیچے رہ کر زمین کے اوپری حصے کا مشاہدہ یا نگرانی کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔
منظر بین اور اطراف بین یہ دونوں آلات منعکسہ نور کے انعکاس کی خاصیت پر کام کرتے ہیں۔

حل کردہ مثالیں

مثال 3: : مستوی آئینہ اور شعاع وقوع کے درمیان 35° کا زاویہ ہے۔ تب زاویہ منعکسہ اور زاویہ وقوع معلوم کیجیے۔

دی ہوئی معلومات: خط $PQ = \text{آئینہ}$ ، شعاع $AO = \text{شعاع وقوع}$ ،

شعاع $ON = \text{عمود}$ ، شعاع $OB = \text{شعاع منعکسہ}$ ۔

شکل 16.2 سے ... $\angle POA = 35^\circ$

$\angle PON = 90^\circ$ (عمود)

$\angle POA + \angle AON = \angle PON$

$\therefore 35^\circ + \angle AON = 90^\circ$

$\therefore \angle AON = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$

یعنی زاویہ وقوع $\angle AON = \angle i = 55^\circ$

انعکاس نور کے قانون کے مطابق، $\angle i = \angle r$

$\angle r = 55^\circ$

زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ کی پیمائش 55° ہے۔

مثال 4: : آئینے سے 40° زاویہ وقوع والی نور کی شعاع منعکس ہوتے وقت آئینے کے ساتھ کتنے درجے کا زاویہ بنائے گی؟

دی ہوئی معلومات: شکل 16.2 کے مطابق

$\angle BON = 90^\circ$ (عمود)

زاویہ وقوع $\angle i = 40^\circ$

(انعکاس نور کے قانون سے) ... $\angle NOQ = \angle r = 40^\circ$

$\angle NOQ + \angle QOB = \angle BON$

$\therefore 40^\circ + \angle QOB = 90^\circ$

$\therefore \angle QOB = 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$

$\therefore$ منعکسہ شعاع آئینے کے ساتھ 50° کا زاویہ بناتی ہے۔

مثال 1: : اگر شعاع منعکسہ عمود کے ساتھ 60° زاویہ بناتی ہے تب شعاع وقوع عمود کے ساتھ کتنے درجے کا زاویہ بنائے گی؟

دی ہوئی معلومات:

$\angle i = ?$ زاویہ وقوع، $\angle r = 60^\circ$ زاویہ منعکسہ

انعکاس نور کے قانون کے مطابق

لیکن $\angle i = \angle r$ $\angle r = 60^\circ$

$\therefore \angle i = 60^\circ$

$\therefore$ شعاع وقوع عمود کے ساتھ 60° کا زاویہ بناتی ہے۔

مثال 2: : شعاع وقوع اور شعاع منعکسہ کے درمیان 90° کا زاویہ ہے تب زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ کی پیمائش بتائیے۔

دی ہوئی معلومات: : شعاع وقوع اور شعاع منعکسہ کے درمیان 90° کا زاویہ ہے یعنی

(1) ... $\angle i + \angle r = 90^\circ$

لیکن انعکاس نور کے قوانین کے مطابق،

(2) ... $\angle i = \angle r$

مساوات (1) اور (2) سے ... $\angle i + \angle r = 90^\circ$

$2 \angle i = 90^\circ$

$\therefore \angle i = 45^\circ$

$\therefore$ زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ 45° ہے۔

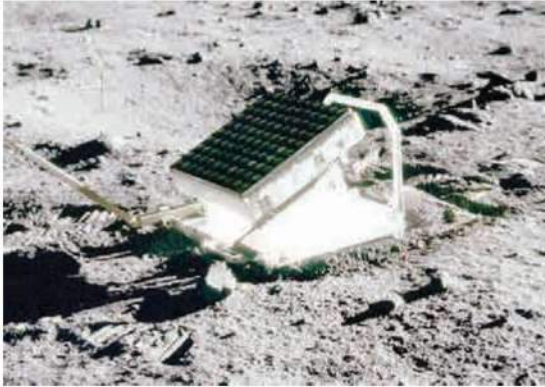
مشق

7. مثالیں حل کیجیے۔

- (الف) مستوی آئینہ اور شعاع انعکاس کے درمیان 40° کا زاویہ ہے تو زاویہ وقوع اور زاویہ منعکس کی پیمائش معلوم کیجیے۔
(جواب: 50°)
(ب) آئینہ اور شعاع انعکاس کے درمیان زاویہ 23° ہے تو شعاع وقوع کا زاویہ وقوع کتنا ہوگا؟
(جواب: 67°)

سرگرمی:

اپولو سے چاند پر اترنے والے خلا باز نے چاند پر بڑے بڑے آئینے نصب کیے ہیں۔ ان کا استعمال کر کے زمین سے چاند کا فاصلہ کس طرح ناپا جاتا ہے، اس کے تعلق سے معلومات حاصل کیجیے۔



1. خالی جگہوں کو مناسب لفظ سے پُر کیجیے۔

- (الف) مستوی آئینے میں نقطہ وقوع پر عمودی خط کو کہتے ہیں۔
(ب) لکڑی کی سطح سے ہونے والے نور کا انعکاس انعکاس ہوتا ہے۔
(ج) منظر بین کا کام خاصیت پر مبنی ہوتا ہے۔

2. شکل بنائیے۔

انعکاسی سطح سے دو آئینے ایک دوسرے کے ساتھ 90° کا زاویہ بناتے ہیں۔ ایک آئینے پر شعاع وقوع 30° کا زاویہ وقوع بناتی ہو تب اس کا دوسرے آئینے کے ساتھ ہونے والے انعکاس کی منعکسہ شعاع بنائیے۔

3. ”اندھیرے کمرے میں ہم اشیا کو واضح طور پر دیکھ نہیں سکتے۔“ وجہ

کے ساتھ اس جملے کی وضاحت کس طرح کریں گے؟

4. منظم اور غیر منظم انعکاس کے درمیان فرق واضح کیجیے۔

5. ذیل کی اصطلاحات واضح کرنے والی شکلیں بنا کر وضاحت کیجیے۔

- شعاع وقوع • شعاع منعکسہ • عمود
- نقطہ وقوع • زاویہ وقوع • زاویہ منعکسہ

6. ذیل کی حالتوں کا مطالعہ کیجیے۔

ثوبیہ اور عبدالوہاب پانی سے بھرے برتن میں دیکھ رہے تھے۔ ساکن پانی میں ان کے عکس واضح نظر آرہے تھے۔ اسی اثنا میں عبدالوہاب نے پانی میں پتھر پھینک دیا جس کی وجہ سے ان کے عکس غائب ہو گئے۔ ثوبیہ کو عکس کے غائب ہونے کی وجہ سمجھ میں نہیں آئی۔

ذیل کے سوالوں کے جوابات کے ذریعے عکس کے غائب ہونے کی وجہ ثوبیہ کو سمجھائیے۔

(الف) کیا نور کے انعکاس اور عکس کے غائب ہونے میں کوئی تعلق ہے؟

(ب) اس میں نور کے کس قسم کے انعکاس کا خیال اس کے ذہن میں آ رہا ہے؟ اسے واضح کر کے بتائیے۔

(ج) کیا نور کے انعکاس کی قسموں میں انعکاس کے قوانین پر عمل ہوتا ہے؟

17. انسان کی تیار کردہ اشیا

بتائیے تو بھلا!



آپ کے گھر، اسکول، اطراف و اکناف میں پائی جانے والی انسان کی تیار کردہ ہئس اشیا کی فہرست بنائیے اور بحث کیجیے۔

ہم روزمرہ زندگی میں مختلف اقسام کی چیزوں کا استعمال کرتے ہیں جو لکڑی، کانچ، پلاسٹک، دھاگوں، مٹی، معدنیات، ربر جیسی اشیا سے بنی ہوتی ہیں۔ ان میں سے لکڑی، چٹانیں، معدنیات اور پانی جیسی اشیا قدرتی طور پر موجود ہوتی ہیں، اسی لیے ان کو قدرتی اشیا کہتے ہیں۔ انسان نے قدرتی اشیا پر تجربہ گاہوں میں تحقیق کی۔ ان تحقیقات کا استعمال کر کے کارخانوں میں مختلف اشیا تیار کی گئیں۔ اس طرح سے تیار ہونے والی اشیا کو انسان کی تیار کردہ اشیا کہتے ہیں۔ مثلاً کانچ، پلاسٹک، مصنوعی دھاگے، تھرماکول وغیرہ۔ اب ہم انسان کی تیار کردہ چند اشیا کی معلومات حاصل کریں گے۔

آپ کے گھر میں استعمال کی جانے والی اشیا کی ذیل کے خاکے میں جماعت بندی کیجیے۔ خاکے میں دی ہوئی اشیا کے علاوہ مختلف اشیا لے کر جدول بڑھائیے۔

معلومات حاصل کیجیے۔



17.1 : پلاسٹک کی اشیا

اشیا کے نام	استعمال شدہ اشیا	
	انسان کی تیار کردہ اشیا	قدرتی اشیا
لکڑی کی کرسی	.....	لکڑی
کنگھی	پلاسٹک	.....

پلاسٹک (Plastic)

مشاکل خاصیت رکھنے والی اور نامیاتی پالیمر سے تیار ہونے والی انسان کی تیار کردہ اشیا کو پلاسٹک کہتے ہیں۔ تمام پلاسٹک کی ساخت ایک جیسی نہیں ہوتی ہے۔ کوئی خطی اور کوئی دائروی ساخت میں ہوتے ہیں۔

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق

پلاسٹک کی تیاری کے عمل کے تعلق سے مختلف ویڈیو کا ذخیرہ کیجیے۔ اس کی بنیاد پر اساتذہ کی مدد سے ایک پیش کش تیار کیجیے۔ ای۔میل اور دیگر ایپلی کیشن کی مدد سے دوسروں کو بھیجیے۔

حرارت کے اثرات کی بنیاد پر پلاسٹک کو دو اقسام میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ جس پلاسٹک کو من چاہی شکل دے سکتے ہیں اس کو تھرمو پلاسٹک کہتے ہیں۔ مثلاً پالی تھن، PVC، ان کا استعمال کھلونے، کنگھی، پلاسٹک کی پلیٹ، برتن وغیرہ بنانے میں ہوتا ہے جبکہ کچھ پلاسٹک ایسے ہوتے ہیں جن کو ایک مرتبہ سانچے میں ڈال کر ایک مخصوص شکل دے دی جائے تو دوبارہ حرارت دینے پر اس کی ساخت میں تبدیلی نہیں ہوتی ہے۔ اسے تھرمو سٹیک پلاسٹک کہتے ہیں۔ اس کا استعمال گھروں میں بجلی کے آلات کے بٹن، کوکر کے ہینڈل وغیرہ بنانے میں کیا جاتا ہے۔



17.3 : تھرمو سٹیک پلاسٹک



17.2 : تھرمو پلاسٹک

پلاسٹک کی خصوصیات

پلاسٹک کو زنگ نہیں لگتا اور پلاسٹک کا تجزیہ نہیں ہوتا ہے۔ اس پر ہوا کی رطوبت، حرارت، بارش کا کوئی اثر نہیں ہوتا ہے۔ اس کے ذریعے کسی بھی رنگ کی اشیاء بنائی جاسکتی ہیں۔ متشاکل خاصیت کی وجہ سے اسے کوئی بھی شکل دی جاسکتی ہے۔ حرارت اور برق کا غیر موصل ہے۔ وزن میں ہلکا ہونے کی وجہ سے نقل و حمل میں آسانی ہوتی ہے۔

پلاسٹک کی قسمیں اور استعمال

تھرمو پلاسٹک	
1. پالی وینائل کلورائیڈ (PVC)	بوتلیں، برساتی (رین کوٹ)، پائپ، ہینڈ بیگ، جوتے، بجلی کے تار کا غلاف، فرنیچر، دروازے کی چوکت، کھلونے وغیرہ
2. پالی اسٹائرین (PS)	ریفریجریٹر جیسے بجلی کے آلات میں حرارت کا مزاحمتی حصہ، آلات کے گیر، کھلونے، اشیاء کا حفاظتی غلاف مثلاً سی ڈی، ڈی وی ڈی کے غلاف وغیرہ۔
3. پالی ایتھیلین (PE)	دودھ کی تھیلیاں، بیکنگ کی تھیلیاں، نرم گارڈن پائپ وغیرہ۔
4. پالی پروپیلین (PP)	لاؤڈ اسپیکر اور سوار یوں کے حصے (پرزے)، دروازے کی چوکت، چٹائی، تجربہ گاہ کے آلات وغیرہ۔

تھرمو سیٹنگ	
1. بیکی لائٹ	ریڈیو، ٹی وی، ٹیلی فون کے کیبنٹ، الیکٹرک سوئچ، کھلونے، گھریلو استعمال کی اشیاء کو کر کے ہینڈل کا غلاف وغیرہ۔
2. میلے مائن	کپ طشتریاں، رکابی، ٹرے جیسی گھریلو استعمال کی اشیاء، ہوائی جہاز کے انجن کے کچھ پرزے، برقی مزاحمت اور صوتی مزاحمت والے غلاف وغیرہ۔
3. پالی یوریدین	سرف بورڈ، چھوٹی کشتیاں، فرنیچر، سوار یوں کی نشستیں (seat) وغیرہ۔
4. پالی ایسٹر	فائبر کا بنانے کے لیے استعمال، لیزر پرینٹنگ کے ٹونر، کپڑے کی صنعت وغیرہ۔

1. کیمیائی اشیاء کا ذخیرہ کرنے کے لیے پلاسٹک کی ٹینکوں کا استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟

2. گھریلو استعمال کی مختلف اشیاء کی جگہ پلاسٹک نے کیوں لے لی ہے؟



ذرا سوچیے۔

پلاسٹک اور ماحول

1. آپ کے گھر میں روزانہ پالی تھن کے کتنے کیری

بیگ آتے ہیں؟ ان کا کیا کیا جاتا ہے؟

2. استعمال کر کے پھینکی جانے والی کیری بیگ، پانی

کی بوتل، دودھ کی خالی تھیلیاں۔ ان کو دوبارہ

کا رآمد (recycle) کس طرح بناتے ہیں؟

کچھ اشیاء کا بیکیٹریا کے ذریعے تجزیہ ہوتا ہے۔ ان کو

تجزیل پذیر اشیاء کہتے ہیں لیکن کچھ اشیاء کا تجزیہ بیکیٹریا کے

ذریعے نہیں ہوتا ہے۔ انہیں غیر تجزیل پذیر اشیاء کہتے ہیں۔

درج بالا جدول سے معلوم ہوتا ہے کہ پلاسٹک غیر تجزیل

پذیر شے ہے اس لیے وہ ماحولیات کے نقطہ نظر سے آلودگی

پیدا کرنے والا ہے۔ اس کا کس طرح تدارک کیا جاسکتا؟

کیا آپ جانتے ہیں؟



1. پلاسٹک کا استعمال طبی میدان میں بھی کیا جاتا ہے جیسے سرنج وغیرہ۔

2. مائیکرو ویو، اوون میں غذا پکانے کے لیے استعمال ہونے والے برتن

پلاسٹک سے بنے ہوتے ہیں۔

3. گاڑیوں کو خراش سے بچانے کے لیے گاڑیوں پر ٹیفلان کوٹنگ (Teflon

coating) کی جاتی ہے۔ ٹیفلان پلاسٹک کی ہی ایک قسم ہے۔

4. پلاسٹک کی 2000 سے زیادہ قسمیں ہیں۔

5. ہوائی جہاز کے کئی حصوں کو جوڑنے کے لیے مخصوص قسم کا پلاسٹک استعمال

ہوتا ہے۔

6. عدسے، مصنوعی دانت بنانے کے لیے پالی امیکریک پلاسٹک کا استعمال

کیا جاتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔



ہر بیدار شہری کو R 4 کے اصول کا استعمال کرنا ضروری ہے۔ وہ یہ ہے:

- Reduce - کم سے کم استعمال
 - Reuse - دوبارہ استعمال کرنا
 - Recycle - دوبارہ کارآمد بنانا
 - Recover - دوبارہ حاصل کرنا
- تبھی ماحول کو آلودہ ہونے سے بچا سکتے ہیں۔

شے	تجزیے کے لیے درکار مدت	شے کی قسم
سبزی	۱ سے ۲ ہفتے	تنزل پذیر
سوتی کپڑا	۱ سال	تنزل پذیر
لکڑی	۱۰ سے ۱۵ سال	تنزل پذیر
پلاسٹک	ہزاروں سال	غیر تنزل پذیر

پلاسٹک کی بجائے تنزل پذیر اشیاء کے ذریعے تیار کردہ چیزوں کا استعمال کرنا چاہیے۔ مثال کے طور پر جوٹ بیگ، کپڑے سے بنائی ہوئی چیزیں، کاغذ کی تھیلیاں وغیرہ۔

فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔



آپ کے گھر میں آپ پلاسٹک کی بجائے دیگر تنزل پذیر اشیاء سے تیار کردہ چیزیں کہاں کہاں استعمال کرتے ہیں؟ ایک فہرست بنائیے۔ اس تعلق سے جماعت میں بحث کیجیے۔

شیشے کی اشیاء یا نازک اشیاء ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جاتے وقت ٹوٹنے سے بچانے کے لیے انھیں کس چیز میں لپیٹتے ہیں؟

بتائیے تو بھلا!



تھرموکول (Thermocol): آپ کے گھر میں لائی ہوئی کوئی نئی نازک شے جس ڈبے میں بند ہوتی ہے، نقل و حمل کے وقت اس کو نقصان سے محفوظ رکھنے کے لیے اس پر مزید ایک غلاف چڑھا ہوتا ہے۔ یہ غلاف جس مادے سے بنتا ہے اسے تھرموکول کہتے ہیں۔ کئی جگہوں پر کھانے کے لیے جن رکابیوں کا استعمال کرتے ہیں وہ تھرموکول کی بنی ہوئی ہیں۔

تھرموکول تالیفی مادے پالی اسٹائرین کی ایک شکل ہے۔ یہ 100°C سے زیادہ درجہ حرارت پر مائع کی شکل اختیار کرتی ہے اور سرد کرنے پر ٹھوس میں تبدیل ہوتی ہے جس کی وجہ سے ہم اسے حسب خواہش شکل دے سکتے ہیں۔ یہ ضرب روک ہونے کی وجہ سے اس کا استعمال نازک (delicate) اشیاء کے حفاظتی غلاف میں کیا جاتا ہے۔

روزمرہ استعمال کی چیزوں میں تھرموکول کہاں کہاں استعمال کیا جاتا ہے، اس کی فہرست بنائیے۔

تھرموکول کے بہت زیادہ استعمال سے ماحول اور انسان پر ہونے والے مضر اثرات:

1. اسٹائرین میں سرطان کی بیماری کا جز ہونے کی وجہ سے تھرموکول کے مسلسل ربط میں رہنے والے شخص کے خون میں سرطان کی بیماری (Leukemia) اور لمفی نیج کی رسولی (Lymphoma) ہو سکتی ہے۔

2. حیاتی غیر تنزل پذیر: قدرتی طریقے سے تھرموکول کے تجزیے کے لیے کافی طویل عرصہ درکار ہوتا ہے اسی لیے کئی افراد اس کو جلا کر ختم کرنے کو ہی اس کا تدارک سمجھتے ہیں لیکن ماحولی نقطہ نظر سے یہ بہت زیادہ خطرناک طریقہ ہے۔ تھرموکول کے جلنے سے زہریلی گیس ہوا میں شامل ہوتی ہے۔

3. تقاریب میں کھانا، پانی، چائے کے لیے استعمال ہونے والی رکابی، کپ/گلاس بنانے کے لیے تھرموکول کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے اثرات صحت پر ہوتے ہیں۔ اگر تھرموکول سے بننے والے برتن میں رکھا ہوا کھانا دوبارہ گرم کریں تو اس میں اسٹائرین کا کچھ حصہ غذائی اشیاء میں شامل ہونے کا امکان ہوتا ہے جو مضر ہے۔



17.4: تھرموکول کے جلنے سے ہونے والی آلودگی

4. تھرموکول بنانے والی کمپنی میں کام کرنے والے ملازمین کے جسم پر اثرات : زیادہ طویل مدت تک اسٹائرین کے رابطے میں رہنے والے افراد کو آنکھوں، نظام تنفس، جلد، پیٹ سے متعلق بیماریاں ہونے کا امکان ہے۔ حاملہ عورتوں کے حمل ضائع ہونے کا اندیشہ پیدا ہوتا ہے۔ مائع حالت میں اسٹائرین سے جلد جھلنے کا خطرہ ہوتا ہے۔

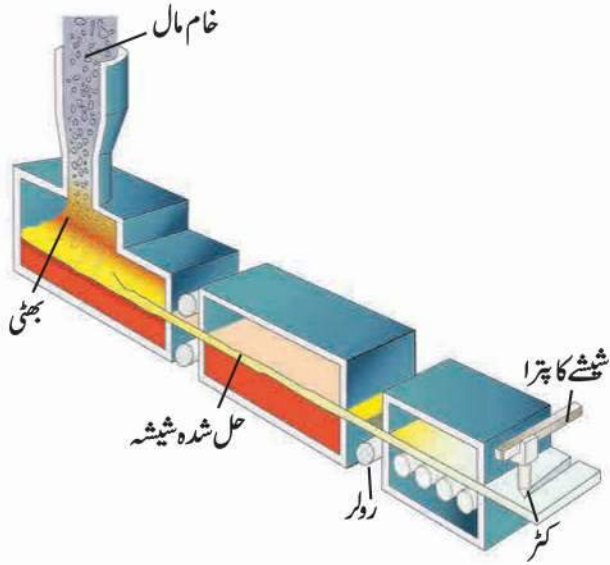
شیشے سے بنائی جانے والی روزمرہ استعمال کی اشیاء کی فہرست بنائیے۔ ان اشیاء میں کون کون سے رنگ کی کالچ استعمال کی گئی ہے؟

فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔



شیشہ (Glass) : روزمرہ زندگی میں ہم شیشے کا استعمال

بڑے پیمانے پر کرتے ہیں۔ شیشے کی دریافت اچانک ہوئی ہے۔ چند Phoenician (فنیقی) تاجروں نے صحرا کی ریت پر کھانا پکاتے وقت کھانے کے برتن کو چونے کے پتھر سے سہارا دیا۔ کھانے کے برتن پتھروں پر سے اُتارتے وقت انھیں ایک شفاف شے بنی ہوئی نظر آئی۔ انھوں نے اندازہ لگایا کہ یہ شفاف شے بالو اور چن کھڑی کے ایک ساتھ گرم ہونے کی وجہ سے بنی ہوگی۔ اس سے شیشہ تیار کرنے کے عمل کا ارتقا ہوا۔ شیشہ یعنی سیلیکا اور سیلیکیٹ کے آمیزے سے تیار شدہ غیر قلمی، سخت لیکن پھونک مادہ۔ سیلیکا بمعنی SiO_2 ، اسی کو بالو کہتے ہیں۔ شیشے میں موجود سیلیکا اور دیگر اجزاء کے تناسب کی بنا پر سوڈا لائم شیشہ، بوروسیلیکیٹ شیشہ، سیلیکا شیشہ، الکی سیلیکیٹ شیشہ وغیرہ شیشے کی قسمیں ہیں۔



17.5 : بھٹی میں شیشے کی تیاری

شیشے کی تیاری : شیشہ بنانے کے لیے بالو، سوڈا، چن کھڑی اور اقل تناسب میں میگنیشیم آکسائیڈ کے آمیزے کو بھٹی میں گرم کیا جاتا ہے۔ بالو یعنی سیلیکان ڈائی آکسائیڈ کو پگھلانے کے لیے تقریباً $1700^{\circ}C$ درجہ حرارت کی ضرورت ہوتی ہے۔ کم درجہ حرارت پر آمیزے کو پگھلانے کے لیے آمیزے میں ٹوٹے پھوٹے بے کار شیشے کے ٹکڑے ڈالتے ہیں جس کی وجہ سے یہ پگھلاؤ $850^{\circ}C$ پر ہی واقع ہو جاتا ہے۔ آمیزے کے تمام مادے مائع حالت میں آنے کے بعد $1500^{\circ}C$ تک گرم کر کے فوراً سرد کیا جاتا ہے۔ فوراً سرد کرنے پر آمیزے کے اجزاء قلمی شکل اختیار نہیں کرتے بلکہ متجانس غیر قلمی شفاف صورت اختیار کر لیتے ہیں۔ اسی کو سوڈا لائم شیشہ کہتے ہیں۔

انٹرنیٹ میرا دوست : چوڑی کس طرح بنائی جاتی ہے؟ انٹرنیٹ پر ویڈیو دیکھیے اور اس کے بارے میں معلومات لکھ کر جماعت میں پڑھ کر سنائیے۔

شیشے کی خصوصیات :

1. شیشہ گرم کرنے پر ملائم ہو جاتا ہے اور اسے حسب ضرورت شکل دی جاسکتی ہے۔
2. شیشے کی کثافت اس میں موجود بنیادی اجزاء پر منحصر ہوتی ہے۔
3. شیشہ حرارت کا نیم موصل ہے۔ اسے تیزی سے حرارت دیں یا گرم شیشے کو جلد سرد کریں تو وہ تڑخ جاتا یا پھوٹ جاتا ہے۔
4. شیشہ غیر موصل برق ہے۔ اس لیے بجلی کے آلات میں برقی مزاحم کے طور پر شیشے کا استعمال کرتے ہیں۔
5. شفاف (Transparent) ہونے کی وجہ سے زیادہ تر نور کی شعاعیں شیشے سے گزر جاتی ہیں۔ پھر بھی شیشے میں کرومیم، وینیڈیم یا لوہے کے آکسائیڈ (آئرن آکسائیڈ) کے اثر سے شعاعوں کا زیادہ تر حصہ جذب ہو جاتا ہے۔

شیشے کی قسمیں اور استعمال:

1. سلیکا شیشہ : سلیکا کا استعمال کر کے اس قسم کا شیشہ تیار کیا جاتا ہے۔ سلیکا شیشے سے تیار کی گئی اشیا کو حرارت دینے پر ان کا بہت کم پھیلاؤ ہوتا ہے۔ تیزاب اور اساس کا اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا اس لیے تجربہ گاہ میں شیشے کی اشیا تیار کرنے کے لیے سلیکا شیشہ استعمال کیا جاتا ہے۔
2. بوروسلیکیٹ شیشہ : ریت، سوڈا، بورک آکسائیڈ اور ایلومینیم آکسائیڈ کے آمیزے کو پگھلا کر بوروسلیکیٹ شیشہ تیار کیا جاتا ہے۔ دواؤں کا اس پر اثر نہیں ہوتا، اس لیے دواؤں کی صنعت میں دوائیں رکھنے کے لیے بوروسلیکیٹ شیشے سے تیار شدہ بوتلوں کا استعمال کرتے ہیں۔
3. الکی سلیکیٹ شیشہ : ریت اور سوڈے کے آمیزے کو گرم کر کے الکی سلیکیٹ شیشہ تیار کیا جاتا ہے۔ الکی سلیکیٹ شیشہ پانی میں حل پذیر ہونے کی وجہ سے اسے آبی شیشہ یا واٹر گلاس کہتے ہیں۔
4. سیسہ آمیز شیشہ : ریت، سوڈا، چن کھڑی اور لیڈ آکسائیڈ (PbO) کے آمیزے کو پگھلا کر سیسہ آمیز شیشہ تیار کرتے ہیں۔ چمکدار ہونے کی وجہ سے اس کا استعمال برقی بلب، ٹیوب لائٹ بنانے کے لیے کیا جاتا ہے۔
5. نوری شیشہ : ریت، سوڈا، چن کھڑی، بیریم آکسائیڈ اور بوران کے آمیزے سے نوری شیشہ تیار کیا جاتا ہے۔ چشمے، دوربین، خوردبین کے عدسے بنانے کے لیے خالص شیشے کی ضرورت ہوتی ہے۔
6. رنگین شیشہ : سوڈا لائم شیشہ بے رنگ ہوتا ہے۔ اسے مخصوص رنگ دینے کے لیے شیشہ تیار کرتے وقت آمیزے میں مخصوص دھاتوں کے آکسائیڈ ملائے جاتے ہیں۔ مثلاً سبز نیلے شیشے کے لیے فیرس آکسائیڈ، سرخ رنگ کے شیشے کے لیے کارپ آکسائیڈ وغیرہ۔
7. تہہ دار شیشہ : شیشے کی افادیت اور خصوصیات میں اضافہ کرنے کے لیے اس پر کچھ عمل کیے جاتے ہیں جس سے تہہ دار شیشہ، مستحکم شیشہ (Reinforced glass)، مسطح شیشہ (Plain glass)، ریشہ دار شیشہ (Fiber glass)، جھاگ دار شیشہ اور غیر شفاف شیشہ تیار کیے جاتے ہیں۔

ماحول پر شیشے کا اثر

1. شیشہ تیار کرتے وقت آمیزے کو 1500°C تک گرم کرنا پڑتا ہے جس کے لیے ایندھن کے جلنے سے سلفر ڈائی آکسائیڈ، نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ جیسی خانہ سبز (green house) کی گیسیں خارج ہوتی ہیں۔ ان سے ماحول متاثر ہوتا ہے۔ شیشے کو دوبارہ کارآمد (recycle) بنایا جاسکتا ہے۔ ایسا کرنے سے یہ خطرہ ٹالا جاسکتا ہے۔
2. شیشہ غیر تنزل پذیر ہونے کی وجہ سے اس کے بے کار ٹکڑے پانی کے بہاؤ کے ساتھ پانی کے ذخائر میں پہنچ جاتے ہیں۔ یہاں کے مسکن پر اس کا خطرناک اثر ہو سکتا ہے۔ اسی طرح شیشے کے ٹکڑوں کی وجہ سے نکاسی کی نالیاں بھر کر مسئلے پیدا ہو سکتے ہیں۔

معلومات حاصل کیجیے۔

1. سورج کی روشنی کے ذریعے تجربے سے محفوظ رکھنے کے لیے کچھ مخصوص اشیا کس قسم کی شیشے کی بوتلوں میں رکھی جاتی ہیں؟
2. سڑک حادثے میں زخمی ہونے سے بچانے کے لیے سوار یوں میں کس قسم کا شیشہ استعمال کیا جاتا ہے؟ اس بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

عمل کیجیے۔

تجربہ گاہ میں خمدار نلیاں تیار کرنے کا عمل معلم کی نگرانی میں کیجیے۔



17.6: مختلف قسم کے شیشوں کے ذریعے تیار کی گئی اشیا

مشق

1. ڈھونڈو تو ملے گا۔

(ہ) پلاسٹک کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

4. فرق واضح کیجیے۔

(الف) انسان کی تیار کردہ اشیاء اور قدرتی اشیاء

(ب) تھرمو پلاسٹک اور تھرمو سٹنگ پلاسٹک

5. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) ماحول اور انسانی صحت پر ذیل کی اشیاء کے اثرات لکھیے۔

1. پلاسٹک 2. شیشہ 3. تھرموکول

(ب) پلاسٹک غیر تنزل پذیر ہونے کی وجہ سے ماحول کے لیے

مسائل پیدا ہو گئے ہیں۔ ان مسائل کے تدارک کے لیے

آپ کون سی تدابیر اختیار کریں گے؟

6. نوٹ لکھیے۔

(الف) شیشے کی تیاری (ب) نوری شیشہ

(ج) پلاسٹک کے استعمال

ستون 'الف'

(الف) سیسہ آمیز شیشہ (i) رکابیاں

(ب) بیکے لائٹ (ii) چٹائیاں

(ج) تھرموکول (iii) برقی بلب

(د) نوری شیشہ (iv) الیکٹرک سوئچ

(ه) پالی پروپیلین (v) دور بین

ستون 'ب'

3. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) تھرموکول کن اشیاء سے تیار کیا جاتا ہے؟

(ب) PVC کا استعمال لکھیے۔

(ج) ذیل میں کچھ چیزوں کے نام دیے گئے ہیں۔ وہ کن قدرتی یا

انسان کی تیار کردہ اشیاء سے بنائی جاتی ہیں، لکھیے۔

(چٹائی، پیالہ، چوڑی، کرسی، باردان، کھراٹا، چھری، کھریا)

(د) شیشے کے بنیادی اجزاء کون سے ہیں؟

سرگرمی:

1. مائیکرو ویو اوون میں استعمال ہونے والے برتن کس قسم کے پلاسٹک

سے تیار کیے جاتے ہیں؟ اس کی معلومات حاصل کیجیے۔

2. دانتوں پر بٹھائے جانے والے

کیپ (cap) کس شے سے

تیار کرتے ہیں؟ معلومات

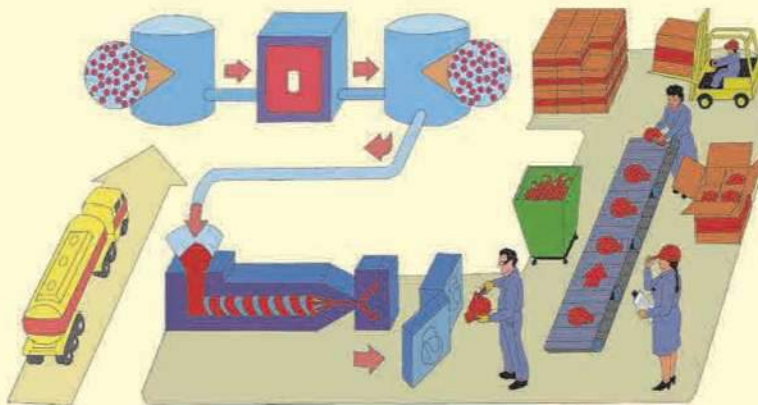
حاصل کیجیے۔



KBH88V

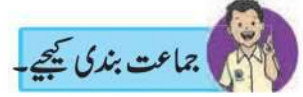


علاقائی سیر: آپ کے علاقے میں پلاسٹک/شیشے کی تیاری کے کارخانے کا دورہ کر کے ان کی تیاری کے عمل کی معلومات حاصل کیجیے اور احوال تیار کیجیے۔

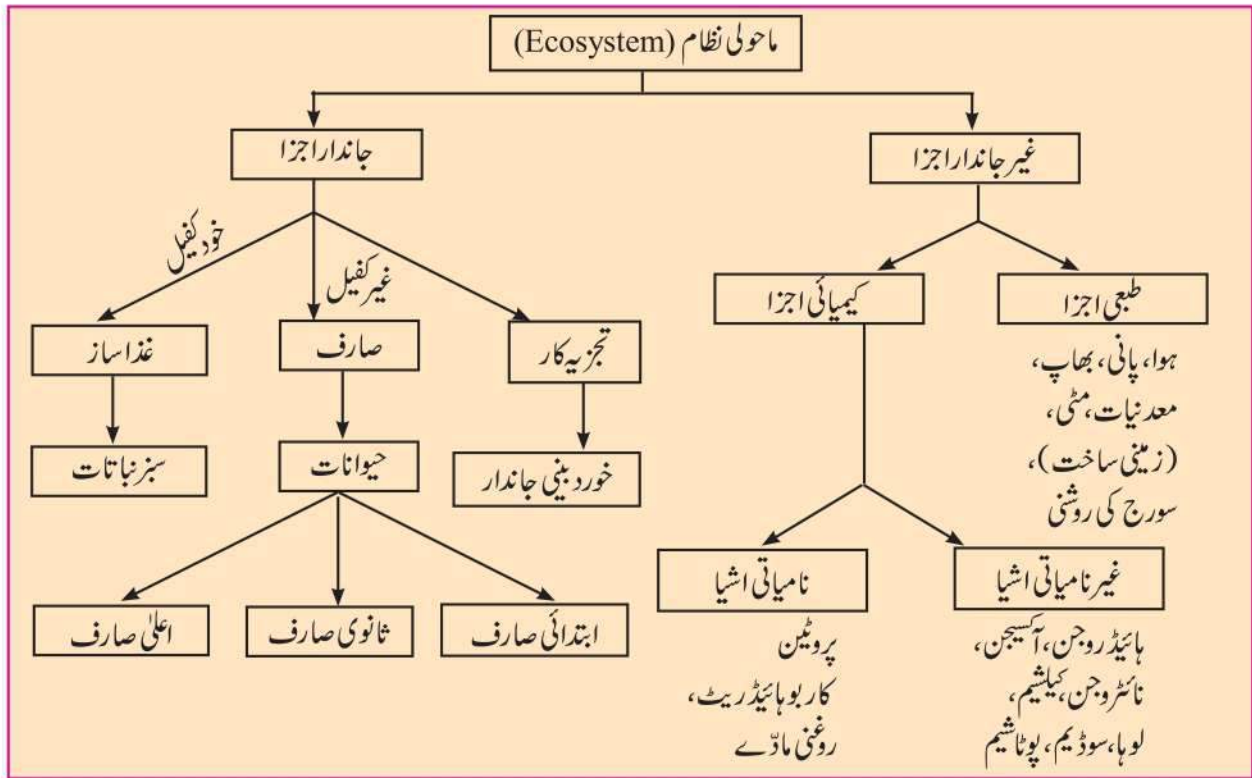


18. ماحولی نظام

1. آپ کے اطراف کون کون سے اجزاء پائے جاتے ہیں؟
 2. سوچیے کہ کیا آپ ان اجزاء سے براہ راست یا بالواسطہ تعلق رکھتے ہیں؟
- قدرت میں موجود کچھ اجزاء ذیل میں دیے ہوئے ہیں۔ ان کی جماعت بندی جاندار اور غیر جاندار میں کیجیے۔
(سورج کی روشنی، سورج مکھی، ہاتھی، کنول، کائی، پتھر، گھاس، پانی، چوٹی، مٹی، بلی، فرن، ہوا، شیر)



ماحولی نظام (Ecosystem): ہمارے اطراف کی دنیا دو قسم کے اجزاء سے تشکیل پاتی ہے؛ جاندار اور غیر جاندار۔ جاندار کو حیاتی (Biotic) اجزاء اور غیر جاندار کو غیر حیاتی (Abiotic) اجزاء کہتے ہیں۔ ان جاندار اور غیر جانداروں میں مسلسل باہمی عمل جاری رہتا ہے۔ جاندار اور ان کے مسکن یا ماحولی اجزاء کے درمیان ایک دوسرے سے تعلق ہوتا ہے۔ اس تعلق کی وجہ سے جو مخصوص خاکہ تیار ہوتا ہے اسے ماحولی نظام کہتے ہیں۔ جاندار اور غیر جاندار اجزاء اور ان کے درمیان ہونے والے باہمی عمل سے مجموعی طور پر ماحولی نظام بنتا ہے۔



18.1: ماحولی نظام کے اجزاء

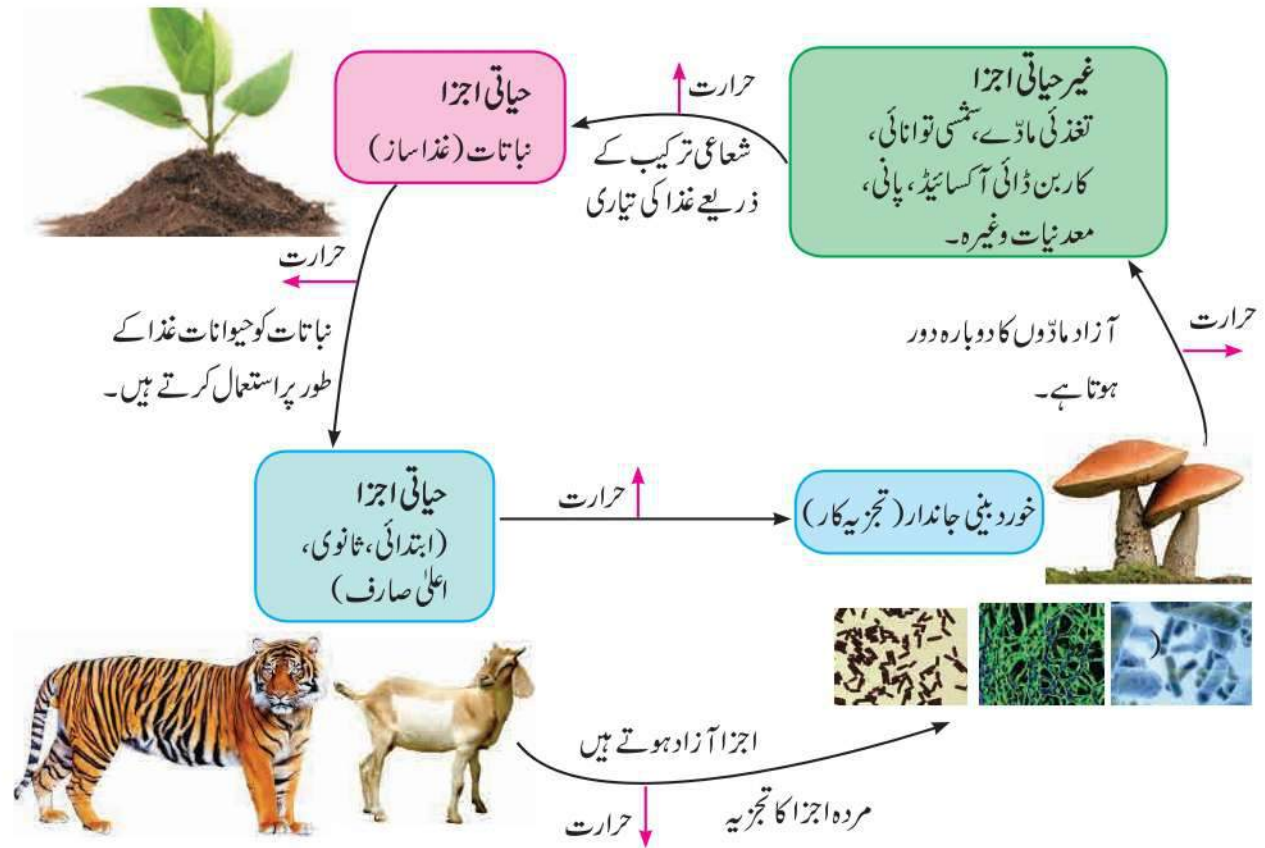
کیا آپ جانتے ہیں؟

خورد بینی جاندار مردہ نباتات اور حیوانات کے باقیات سے نامیاتی اجزاء (پروٹین، کاربوہائیڈریٹ، روغنی مادے) کو دوبارہ غیر نامیاتی اجزاء (ہائیڈروجن، آکسیجن، کلسیم، لوہا، سوڈیم، پوٹاشیم) جیسے تغذیاتی مادوں میں تبدیل کرتے ہیں۔ اس لیے ان کو تجزیہ کار کہتے ہیں۔

ماحولی نظام کی تشکیل (Structure of Ecosystem): جانداروں کو زندہ رہنے کے لیے مختلف غیر حیاتی اجزاء کی ضرورت ہوتی ہے۔ اسی طرح ان کے غیر جاندار اجزاء سے رابطے کی صلاحیت مختلف ہوتی ہے۔ کسی خورد بینی جاندار کو آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے جبکہ دوسرے جاندار کو اس کی ضرورت نہیں ہوتی۔ کچھ درختوں کو زائندہ روشنی درکار ہوتی ہے جبکہ کچھ کو کم روشنی کی ضرورت ہوتی ہے یعنی سایے میں ان کی نشوونما بہتر ہوتی ہے۔

ماحولی نظام میں ہر غیر حیاتی جزو مثلاً ہوا، پانی، مٹی، سورج کی روشنی، درجہ حرارت، رطوبت وغیرہ جانداروں پر یا حیاتی اجزاء پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ کسی ماحولی نظام میں کون سے جاندار زندہ رہ سکتے ہیں اور ان کی تعداد کے تعین کا انحصار اس ماحولی نظام کے غیر حیاتی اجزاء پر ہوتا ہے۔ جاندار ماحولی نظام کے غیر حیاتی اجزاء کو مسلسل استعمال کرتے ہیں یا خارج کرتے ہیں اس لیے ماحولی نظام میں حیاتی اجزاء کی وجہ سے غیر حیاتی اجزاء کا تناسب کم - زیادہ ہوتا رہتا ہے۔ ماحولی نظام میں ہر جاندار اپنے اطراف کے غیر حیاتی اجزاء پر اثر انداز ہوتا رہتا ہے جس کی بنا پر ماحولی نظام کے دیگر جاندار بھی متاثر ہوتے ہیں۔

ماحولی نظام میں ہر جاندار اس ماحول میں رہتے ہوئے نقل و حرکت کرتے ہوئے مخصوص کردار ادا کرتا ہے۔ اس جاندار کے ماحولی نظام میں دیگر جانداروں کے تئیں اپنے مقام اور مخصوص کردار کو نیش (niche) کہتے ہیں۔ مثلاً باغ میں اُگنے والا سورج مکھی پودا ہوا میں آکسیجن خارج کرتا ہے اور شہد کی مکھی، چیونٹیوں وغیرہ حشرات کے لیے غذا اور رہائش کا انتظام کرتا ہے۔



18.2 : ماحولی نظام میں اجزاء کے درمیان تفاعل (اجزاء کا بین عمل)

1. مندرجہ بالا باہمی عمل خاکے میں خورد بینی جانداروں کا کردار کیا ہے؟
2. غذا ساز کو غیر حیاتی اجزاء کس طرح حاصل ہوتے ہیں؟
3. صارف کہاں سے غذا حاصل کرتا ہے؟

بتائیے تو بھلا!



اکثر ماحولی نظام بہت پیچیدہ ہوتے ہیں اور اس میں مختلف قسم کے جانداروں کی تعداد اور خصوصیات کے لحاظ سے بہت زیادہ تنوع نظر آتا ہے۔ بھارت جیسے منطقہ حارہ کے علاقوں میں ماحولی نظام میں چند مخصوص اور چندہ اقسام کے جاندار بڑی تعداد میں نظر آتے ہیں۔ بقیہ نباتات اور دیگر حیوانات کے انواع کی تعداد بہت کم ہے۔ کچھ انواع کی تعداد تو بہت ہی کم ہوتی ہے۔ زمین پر مختلف قسم کے ماحولی نظام ہیں۔ ہر مقام کا ماحولی نظام جداگانہ ہے۔ مثلاً جنگل، تالاب، سمندر، دریا وغیرہ کے ماحولی نظام کی ساخت، مقام، ہوا کی حالت، نباتات اور حیوانات کی قسمیں، ان خصوصیات پر مبنی ماحولی نظام کی کچھ قسمیں ہیں۔

حیاتی کرے میں کئی ماحولی نظام فعال ہوتے ہیں۔ ان کے اطراف کے ماحول کے مطابق ان کے مخصوص فعل انجام پاتے رہتے ہیں۔ زمین پر ایسے کئی ماحولی نظام وجود میں آئے ہیں۔ زمین پر یہ ماحولی نظام سرسری طور پر آزاد اور مختلف دکھائی دیں تب بھی یہ براہ راست یا بالواسطہ طور پر ایک دوسرے سے منسلک ہیں۔ اس لیے ان چھوٹے چھوٹے ماحولی نظام کو ہم مکمل طور پر ایک دوسرے سے علیحدہ نہیں کر سکتے لیکن ان کی خصوصیات اور طریقہ کار کے لحاظ سے اسی طرح سائنسی نقطہ نظر سے ماحولی نظام کی مختلف قسمیں پائی جاتی ہیں۔

زمین کے کچھ حصوں میں بڑے پیمانے پر آب و ہوا اور غیر حیاتی اجزاء عام طور پر یکساں ہوتے ہیں۔ ان حصوں میں رہنے والے جانداروں میں یکسانیت نظر آتی ہے اس لیے ایک مخصوص ماحولی نظام بہت بڑے علاقے میں تیار ہوتا ہے۔ ایسے بڑے ماحولی نظام کو 'بایوس' (Biomes) کہتے ہیں۔ اس بایوس میں کئی چھوٹے ماحولی نظام شامل ہیں۔ زمین خود ایک وسیع ماحولی نظام ہے۔ زمین پر دو قسم کے بایوس پائے جاتے ہیں۔

1. بری ماحولی نظام (Land Biomes) اور
2. آبی ماحولی نظام (Aquatic Biomes)

تاریخ کے جھروکے سے...

سائنس کی ترقی کے ساتھ ساتھ نئے نئے الفاظ اور اصطلاحات بھی وجود میں آتے ہیں۔ 'Ecosystem' لفظ بھی ایسا ہی ہے۔ اس لفظ کا ترجمہ ہم نے اردو میں 'ماحولی نظام' کیا ہے۔ ۱۹۳۰ء کی بات ہے۔ ماحول کے طبعی اور حیاتی اجزاء کے ایک دوسرے سے تعلق کو ایک لفظ میں کس طرح ظاہر کیا جائے؟ ایسا سوال رائے کلیفام نامی سائنس داں کے ذہن میں آیا۔ اس سوال پر اس کا جواب تھا Ecosystem۔ یہ لفظ بعد میں اے۔ جی۔ ٹانسلے نے جو کلیفام کا معاون تھا، ۱۹۳۵ء میں سب سے پہلے پیش کیا۔ Ecosystem کو حیاتی سوسائٹی (Biotic community) کا نام بھی دیا گیا ہے۔

1. بری ماحولی نظام: جو ماحولی نظام صرف خشکی پر ہوتا ہے اسے بری ماحولی نظام کہتے ہیں۔ غیر حیاتی اجزاء کی تقسیم صرف خشکی پر غیر یکساں ہے اس لیے مختلف قسم کے ماحولی نظام تیار ہو گئے ہیں۔ مثلاً گھاس کے میدانی علاقے کا ماحولی نظام، سدا بہار جنگلات کا ماحولی نظام، گرم ریگستانی ماحولی نظام، برفانی علاقے کا ماحولی نظام، ٹائیگا علاقے کا ماحولی نظام۔ استوائی جنگلات کا ماحولی نظام

(الف) گھاس کے میدانی علاقے کا ماحولی نظام (Grassland Ecosystem): جن ممالک میں بڑے درختوں کی نشوونما کے لیے بارش کا تناسب کافی نہیں ہوتا وہاں گھاس کے میدان تیار ہوتے ہیں۔ اس قسم کے ماحولی نظام میں گھاس کی بڑے پیمانے پر نشوونما ہوتی ہے۔ زیادہ گرمی اور مناسب بارش کی وجہ سے خود رو نباتات کی نشوونما ہوتی ہے۔ اس علاقے میں بھیڑ، بکریاں، زراف، زبرا، ہاتھی، ہرن، چیتل، شیر، شیر ببر وغیرہ پائے جاتے ہیں۔ اسی طرح مختلف پرندے، حشرات اور خوردبینی جاندار بھی پائے جاتے ہیں۔



18.3: گھاس کے علاقے



1. گھاس کے علاقوں میں کن اسباب کی بنا پر دھوکا ممکن ہے؟
2. ایشیائی چیتے کی نوع بچھلی دہائی میں ناپید کیوں ہو گئی؟
3. 'ایشیائی چیتا' انٹرنیٹ پر دیکھیے اور بیان کیجیے۔



گھاس کے میدانی علاقے کا ماحولی نظام کی جدول مکمل کیجیے۔

غذا ساز	ابتدائی صارف	ثانوی صارف	سوم صارف	تجزیہ کار
گا جرگھاس، جنگلی گلاب جھاڑی، درب، سانڈاڈان	گائے، بھینس، ہرن، خرگوش، لپٹو کارسیا	سانپ، پرندے، لومڑی، بھڑیا	شیر، لکڑ بگھا، گیدڑ، چیل	فیوزریم، اسپر جلیس

کیا آپ جانتے ہیں؟



’دوہوا‘ جنگل ڈیڑھ دہائی پہلے ایک سینگ والے گینڈے کا بڑا مسکن تھا لیکن غیر قانونی شکار کی وجہ سے بیسویں صدی میں یہ جانور ناپید ہو گئے۔ یکم اپریل ۱۹۸۴ء کو اس گینڈے کی بستی دوبارہ بسائی گئی۔ پنجرے میں اس کی تولید کر کے یہ گینڈے قدرتی ماحول میں چھوڑے گئے۔ سب سے پہلے ۲۷ کلومیٹر گھاس کے علاقے اور جنگل جس میں سال بھر پانی بہتا ہے، ایسا زمین کا علاقہ اس کے لیے مختص کیا گیا۔ اسی طرح دو نگر اس چوکیاں بنائی گئیں۔ اس کوشش کو بھرپور کامیابی ملی۔

ذرا سوچیے۔



کیا درخت آزاد ماحولی نظام ہے؟

ب۔ جنگلاتی ماحولی نظام (Forest Ecosystem) : یہ قدرتی ماحولی نظام ہے۔ جنگل میں مختلف قسم کے حیوانات، درخت ایک ہی جگہ ہوتے ہیں۔ غیر حیاتی اجزا میں زمین اور ہوا میں موجود نامیاتی، غیر نامیاتی اجزاء، آب و ہوا، درجہ حرارت، بارش الگ الگ تناسب میں ہوتے ہیں۔



18.4 : جنگلاتی ماحولی نظام



جدول مکمل کیجیے۔

ریاست	قومی پارک/ مامن
1. گیر	
2. داچی گام	
3. رن تھمبور	
4. داچی پور	
5. قاضی رنگا	
6. سندربن	
7. میل گھاٹ	
8. پیری یار	

جنگلاتی ماحولی نظام کے مختلف اجزا کی معلومات لکھیے۔

جدول مکمل کیجیے۔



غذا ساز	ابتدائی صارف	ثانوی صارف	اعلیٰ صارف	تجزیہ کار
ڈپٹے روکارپس، ساگوان، دیودار، چندن	چیونٹی، ناک توڑا، مکڑی، قتل	سانپ، پرندے، گرگٹ، گیدڑ	شیر، عقاب، چیتا	اسپر جلیس، پالیکا رپس،

کیا آپ جانتے ہیں؟



- ♦ بھارت میں تقریباً ۵۲۰ تحفظ گاہیں (مامن) اور قومی باغات میں کئی قسم کے ماحولی نظام کی حفاظت کی جاتی ہے۔
- ♦ دی گریٹ ہمالین نیشنل پارک سفید تیندوے اس کمیاب جانور کی حفاظت کرنے والی سب سے بڑی تحفظ گاہ ہے۔
- ♦ قاضی رنگا قومی باغ (آسام) میں ہاتھی، جنگلی بیل، جنگلی سور، جنگلی بھینس، ہرن، شیر، تیندوے کے علاوہ کئی حیوانات کی حفاظت کی جاتی ہے۔ دنیا بھر میں پائے جانے والے بھارتی ایک سینگ والے گینڈوں کی دو تہائی تعداد یہاں پائی جاتی ہے۔
- ♦ بھرت پور کی تحفظ گاہ آبی پرندوں کے لیے دنیا بھر میں مشہور ہے۔
- ♦ رن تھمبور کی تحفظ گاہ میں شیروں کی تعداد میں نمایاں کمی ہوئی ہے۔
- ♦ گجرات میں گیر جنگل رعب دار ایشیائی شیروں کی دنیا میں واحد تحفظ گاہ ہے۔



18.5: آبی ماحولی نظام

2. آبی ماحولی نظام (Aquatic Biomes): زمین کا 71% حصہ پانی ہے۔ صرف 29% حصہ خشکی ہے جس کی وجہ سے آبی ماحولی نظام کا مطالعہ نہایت اہمیت رکھتا ہے۔ قدرتی ماحول میں آبی ماحولی نظام علاقوں کے نقطہ نظر سے بہت اہم ہے۔ آبی ماحولی نظام میں ذیل کی قسمیں اہم مانی جاتی ہیں۔ میٹھے پانی کا ماحولی نظام، کھارے پانی کا ماحولی نظام، دلدلی ماحولی نظام۔

الف۔ میٹھے پانی کا ماحولی نظام: اس ماحولی نظام میں ندی، تالاب، جھیلوں کا شمار ہوتا ہے۔ اس ماحولی نظام میں ندی کے ذریعے اور پانی کے بہاؤ کے ذریعے توانائی منتقل ہوتی ہے۔ آبی حصے کی تہہ میں بے شمار تجزیہ کار ہوتے ہیں۔ وہ نباتات اور حیوانات کے مردہ اجسام کا تجزیہ کر کے ان کو غیر حیاتی اجزاء میں تبدیل کرتے ہیں۔ آپ کے اطراف موجود اس قسم کے ماحولی نظام کا مشاہدہ کر کے اس کی مدد سے ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

غذا ساز	ابتدائی صارف	ثانوی صارف	اعلیٰ صارف	تجزیہ کار
آبی نباتات، یلو تھرس، ہائیڈریلا، آبی حشرات، گھونگھا، انیلیڈس	چھوٹی مچھلیاں، مینڈک	بڑی مچھلیاں، مگرچھ، بگلے	بیکٹیریا اور پھپھوند کی قسمیں	
آزولا، ٹیلا، ٹانفا، پسٹیا، اکارنیا				

کیا آپ کے گرد و پیش میں ندی، تالاب یا جھیل کا ماحولی نظام محفوظ ہے؟

گفتگو کیجیے۔



ب۔ کھارے پانی کا سمندری ماحولی نظام (Marine Ecosystem): اس ماحولی نظام میں سمندری نباتات کی نشوونما ہوتی ہے۔ کافی پر زندگی بسر کرنے والی چھوٹی مچھلیاں، جھینگے بڑے پیمانے پر اٹھلے حصوں میں پائے جاتے ہیں۔ سمندر کے درمیانی حصے میں چھوٹے پیمانے پر آبی جاندار پائے جاتے ہیں۔ بڑی مچھلیاں ثانوی صارفین ہیں۔ سمندر میں غذائی اشیاء بڑے پیمانے پر ملتی ہیں۔ سمندر کی تہہ میں تجزیہ کاروں کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔ مردہ نباتات و حیوانات اور بے کار مادے سمندری تہہ میں جمع ہوتے ہیں اور خوردبینی جاندار ان کا تجزیہ کرتے ہیں۔

1. سمندری ماحولی نظام میں مداخلت ہونے سے رونما ہو چکے حادثے کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔
2. انٹرنیٹ میرا دوست - تخلیق کا ماحولی نظام سمندری ماحولی نظام سے مختلف کیوں ہے؟ اس بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

انسانی مداخلت کی وجہ سے ماحولی نظام کی بربادی : انسانوں کی مختلف

سرگرمیوں سے ماحولی نظام کے افعال پر مضر اثر پڑتا ہے جس کی وجہ سے ماحولی نظام برباد ہوتا ہے مثلاً کان کنی اور بڑے پیمانے پر درختوں کی کٹائی سے زمین کا استعمال بدل سکتا ہے۔ نتیجے میں جاندار اور غیر جاندار کے درمیان تعلق بگڑتا ہے۔

مختلف انسانی عمل اور سرگرمی ماحولی نظام پر مختلف طرح سے اثر کرتی ہے۔ کسی مخصوص قسم کے ماحولی نظام کا دوسری قسم کے ماحولی نظام میں تبدیل ہونے سے لے کر کسی جاندار کے ختم ہونے تک اس کے اثرات ہوتے ہیں۔



18.6 : ماحولی نظام کی بربادی

ماحولی نظام میں انسان 'صارف' گروہ میں شمار ہوتا ہے۔ عام حالات میں ماحولی نظام انسان کی ضرورتوں کی تکمیل کر سکتا ہے لیکن بڑھتی ہوئی انسانی آبادی کی وجہ سے اپنی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لیے انسان قدرتی وسائل کا بے تحاشا استعمال کرتا رہا ہے۔ طرز زندگی میں جدید تبدیلی آنے سے انسان کی زندگی کی ضروریات کی تکمیل کے لیے مانگ میں اضافہ ہوا جس کی وجہ سے ماحولی نظام پر تناؤ بڑھا اور بے کار اشیا کا تناسب بھی بڑے پیمانے پر بڑھ گیا۔

شہر کاری : شہر کاری کے بڑھتے ہوئے مسلسل عمل کی وجہ سے زیادہ گھروں کی تعمیر اور دیگر بنیادی سہولتوں کے لیے شہر کی زیادہ سے زیادہ زرعی زمین، دلدلی علاقے، زیر آب علاقے، جنگل اور چراگاہ کا استعمال ہو رہا ہے۔ اس وجہ سے ماحولی نظام میں انسانی مداخلت کے نتیجے میں ماحولی نظام مکمل طور پر بدلتا یا ختم ہوتا ہے۔

صنعت کاری اور آمدورفت : بڑھتی ہوئی صنعت کاری کے لیے لگنے والا خام مال قدرتی جنگل کو توڑ کر حاصل کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے جنگلات ختم ہوتے جا رہے ہیں۔ آمدورفت میں اضافہ ہونے سے اس کے لیے سہولتیں فراہم کرنے کے لیے کئی بار جنگل سے یا آبی علاقوں پر راستے، ریل کے راستوں کا جال بچھایا جاتا ہے۔

سیاحت : قدرت کا مشاہدہ، تفریح اور مذہبی مقامات کی زیارت کے لیے بڑے پیمانے پر سیاح قدرتی مقامات پر آتے ہیں۔ ان سیاحوں کی سہولت کے لیے اطراف میں بڑے پیمانے پر بنیادی سہولیات پیدا کی جاتی ہیں جس کی وجہ سے مقامی ماحولی نظام پر اضافی بوجھ بڑھ جاتا ہے اور بڑے پیمانے پر ان کا نقصان ہوتا ہے۔

کسی قریبی سیاحتی مرکز کی سیر کیجیے۔ وہاں کے ماحولی نظام پر پڑنے والے سیاحت کے اثرات تلاش کیجیے۔

معلومات حاصل کیجیے۔



بڑے بند (ڈیم) : بند کی وجہ سے بڑے پیمانے پر زمین پانی کے نیچے آ جاتی ہے جس کے نتیجے میں اس حصے کے جنگلات اور چراگاہیں آبی ماحولی نظام میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ بند کی وجہ سے ندی کے نیچے کے حصے میں پانی کا بہاؤ کم ہوتا ہے۔ اس کا اثر یعنی سابقہ بہتے ہوئے پانی میں تیار ہوئے ماحولی نظام برباد ہو جاتے ہیں۔



ذرا سوچیے!

1. بند کی وجہ سے کون سے حیاتی اجزاء پڑا ہوگا؟
2. دریا کے بہنے والے پانی کے حیاتی اجزاء کا کیا ہوا ہوگا؟

جنگلیں : زمین، پانی، معدنی دولت یا کچھ معاشی اور سیاسی وجوہات کی بنا پر انسانی گروہوں میں مقابلہ آرائی اور اختلافات سے جنگ ہوتی ہے۔ جنگ کی وجہ سے بڑے پیمانے پر بہموں کی برسات، بارودی دھماکے کیے جاتے ہیں۔ اس میں انسانی جانیں تلف ہوتی ہیں اور قدرتی ماحولی نظام میں یا تو بڑی تبدیلی ہوتی ہے یا وہ برباد ہو جاتے ہیں۔

اسی طرح زلزلہ، آتش فشاں، سیلاب، قحط جیسی قدرتی آفات اور انسانی مداخلت کی وجہ سے کئی قدرتی ماحولی نظام مختلف قسم کے ماحولی نظام میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ کئی ماحولی نظام برباد ہو جاتے ہیں جبکہ کئی ماحولی نظام مکمل طور پر ختم ہو جاتے ہیں۔

قدرتی ماحولی نظام حیاتی کرے میں توازن قائم رکھنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں اس لیے ان کی حفاظت کرنا ضروری ہے۔

مشق

1. قوس میں دیے ہوئے متبادل میں سے صحیح متبادل منتخب کر کے خالی جگہیں پُر کیجیے۔
- (الف) ہوا، پانی، معدنیات، مٹی ماحولی نظام کے اجزاء ہیں۔ (طبعی، نامیاتی، غیر نامیاتی)
- (ب) ماحولی نظام میں دریا، تالاب، سمندر ماحولی نظام کی مثالیں ہیں۔ (زمینی، آبی، مصنوعی)
- (ج) ماحولی نظام میں انسان، حیوانات گروہ میں شامل ہیں۔ (غذا ساز، صارف، تجزیہ کار)

6. ذیل کی تصاویر کی وضاحت کیجیے۔



سرگرمی:

1. اپنے اطراف کے ایک ماحولی نظام کو دیکھیے۔ اس میں موجود جاندار اور غیر جاندار اجزاء نوٹ کیجیے۔ وہ کس طرح ایک دوسرے پر منحصر ہیں، اسے واضح کیجیے۔
2. جنگ یا آئٹمی دھماکوں سے ماحولی نظام کو ہونے والے نقصانات کی معلومات انٹرنیٹ کی مدد سے حاصل کیجیے اور اپنے الفاظ میں لکھیے۔



KBW4A1

2. مناسب جوڑیاں لگائیے۔
- غذا ساز (الف) ناگ پھنی (i) جنگل
- ماحولی نظام (ب) آبی نباتات (ii) دلدل
- (ج) چرنگ (iii) آبی
- (د) پائے (صنوبر) (iv) ریگستانی

ماحولی نظام

غذا ساز

3. میرے بارے میں معلومات دیجیے۔
- (الف) ماحولی نظام (ب) حیاتی خطے (ج) غذائی جال
4. سائنسی وجوہات لکھیے۔
- (الف) ماحولی نظام کی نباتات کو غذا ساز کہتے ہیں۔
- (ب) بڑے بند کی وجہ سے ماحولی نظام تباہ ہو جاتے ہیں۔
- (ج) دو دھوا جنگل میں گینڈے کی باز آباد کاری کی گئی ہے۔
5. مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

- (الف) بڑھتی ہوئی آبادی کی وجہ سے ماحولی نظام پر کیا اثرات ہوئے؟
- (ب) شہر کاری کا عمل ماحولی نظام کی بربادی کا کس طرح ذمہ دار

19. ستاروں کی زندگی کا سفر

1. کہکشاں (galaxy) کسے کہتے ہیں؟
2. ہمارے نظام شمسی کے اجزا کون کون سے ہیں؟
3. ستارے اور سیارے میں اہم فرق کون سا ہے؟
4. سیارچے سے کیا مراد ہے؟
5. ہمارا سب سے قریبی ستارا کون سا ہے؟



گزشتہ جماعت میں آپ نے ستاروں کی دنیا کے بارے میں معلومات حاصل کی ہے۔ ہمارا نظام شمسی ایک کہکشاں یعنی آکاش گنگا میں شامل ہے۔ کہکشاں اربوں ستارے، ان کے سیاروں کا نظام اور ستاروں کے درمیانی خالی جگہوں میں پائے جانے والے بین النجوم بادلوں (interstellar clouds) کا مجموعہ ہے۔ کائنات ایسی لاتعداد کہکشاؤں سے مل کر بنی ہے۔ ان کہکشاؤں کی ساخت مختلف ہوتی ہیں۔ ان کو ہم تین اہم قسموں میں تقسیم کر سکتے ہیں: مرغولی (spiral)، بیضوی (elliptical) اور بے قاعدہ (irregular)۔ ہماری کہکشاں مرغولی ہے۔ اس کو منداکئی نام دیا گیا ہے۔ شکل 19.1 میں ایک مرغولی کہکشاں دکھائی گئی ہے۔

کائنات کے بارے میں ہم نے یہ معلومات کس طرح حاصل کی؟ ہم رات کے وقت آسمان کو دیکھیں تب ہمیں صرف سیارے اور ستارے نظر آتے ہیں۔ پھر دیگر اجزا کے بارے میں معلومات کہاں سے حاصل ہوئی ہے؟ اس سوال کا جواب دوہین ہے۔ ان میں سے کئی دورہینیں سطح زمین پر رکھی ہوئی ہیں۔ کئی دورہینیں انسان کے تیار کردہ مصنوعی ذیلی سیاروں پر نصب کی جاتی ہیں اور مخصوص مدار پر زمین کے گرد گردش کرتی رہتی ہیں۔ زمین کے فضائی کرہ میں ہونے کی وجہ سے یہ دورہینیں زیادہ اچھی طرح فلکی اجسام کا مشاہدہ کر سکتی ہیں۔ دورہین کے ذریعے کیے گئے مشاہدے سے علم فلکیات کے ماہرین کائنات کے متعلق تفصیلی معلومات حاصل کرتے ہیں۔ ان تمام کے بارے میں آپ آئندہ جماعتوں میں سیکھیں گے۔ اس سبق میں آپ ستاروں کی خصوصیات اور ان کی زندگی کے بارے میں مختصر معلومات حاصل کریں گے۔



19.1: ایک مرغولی کہکشاں۔ ہمارا نظام شمسی ایسی ہی ایک کہکشاں میں واقع ہے۔

ستاروں کی خصوصیات (Properties of stars): رات میں آسمان پر ہم تقریباً 4000 ستارے اپنی آنکھوں سے دیکھ سکتے ہیں۔ سورج اس میں ایک عام ستارا ہے۔ عام کہنے کی وجہ یہ ہے کہ یہ ہمارے سب سے قریب ہونے سے ہمیں آسمان میں دیگر ستاروں کی بہ نسبت بہت بڑا نظر آتا ہے لیکن درحقیقت اس کی بہ نسبت کم اور زیادہ (الف) کمیت، (ب) جسامت اور (ج) درجہ حرارت والے اربوں ستارے آسمان میں ہیں۔ ستارا گرم گیسوں کا بڑا کرہ ہوتا ہے۔ سورج کی چند خصوصیات ذیل کی جدول میں دی ہوئی ہیں۔ سورج کی کمیت کا 72% حصہ ہائیڈروجن ہے، 26% حصہ ہیلیم ہے، بقیہ 2% حصہ ہیلیم سے زیادہ جوہری عدد والے جوہر کی شکل میں ہے۔

کمیت	2×10^{30} kg
نصف قطر	695700 km
سطح کا درجہ حرارت	5800 K
مرکز کا درجہ حرارت	1.5×10^7 K
عمر	4.5 ارب سال

سورج کی خصوصیات:

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہماری آکاش گنگا میں تقریباً 10^{11} ستارے ہیں۔ آکاش گنگا کی بناوٹ درمیان میں پھولی ہوئی طشتری جیسی ہے اور اس کا قطر تقریباً 10^{18} km ہے۔ نظام شمسی اس کے مرکز سے تقریباً 2.7×10^{17} km کے فاصلے پر ہے۔ طشتری کے عمود اور اس کے مرکز سے جانے والے محور پر آکاش گنگا گردش کرتی ہے اور ایک گردش 2×10^8 سال میں مکمل ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



دیگر ستاروں کی کمیت سورج کی نسبت سے ناپتے ہیں
یعنی سورج کی کمیت اکائی کے طور پر لی جاتی ہے۔ اسے
 M_{Sun} کہتے ہیں۔

سورج اور دیگر ستاروں کی عمر یعنی ان کی تخلیق کے بعد کا زمانہ دس
لاکھ تا اربوں سال بڑا ہے۔ اس عرصے میں سورج کی خصوصیات میں
تبدیلی ہوئی ہوتی تب اس کی وجہ سے زمین کی خصوصیات اور جانداروں
کی دنیا میں تبدیلی آئی ہوتی۔ اسی لیے زمین کی خصوصیات کا گہرائی سے
مطالعہ کر کے ماہرین نے یہ نتیجہ اخذ کیا ہے کہ سورج کی خصوصیات اس
کے عرصہ حیات گزشتہ 4.5 ارب سالوں میں نہیں بدلی ہے۔ ماہرین علم
فلکیات کے تجزیے کے مطابق یہ خصوصیات اگلے 4.5 ارب سالوں
میں بھی بدلنے والی نہیں ہے۔

سورج کی کمیت زمین کی کمیت کا تقریباً 3.3 لاکھ گنا ہے۔ اس کا
نصف قطر زمین کے نصف قطر کا 100 گنا ہے۔ دیگر ستاروں کی کمیت
سورج کی کمیت کا $\left(\frac{M_{\text{Sun}}}{10}\right)$ سے $\frac{1}{10}$ گنا $(100 M_{\text{Sun}})$
تک ہو سکتا ہے۔ اس کا نصف قطر سورج کے نصف قطر کا $\frac{1}{10}$ سے
1000 گنا تک ہو سکتا ہے۔ مختلف ستاروں کی ساخت کا تناسب شکل
19.2 میں دکھایا گیا ہے۔



19.2: مختلف ستاروں کی ساخت کا موازنہ

ستاروں کی پیدائش (Birth of stars)

کہکشاں میں ستاروں کے درمیان کی خالی جگہوں میں جابجا گیس اور گرد کے زبردست بادل پائے جاتے ہیں جنہیں بین النجوم بادل کہتے ہیں۔
شکل 19.3 میں ہبل دوربین کے ذریعے نظر آنے والے بادلوں کی ایک تصویر درج ہے۔ بڑے فاصلے ناپنے کے لیے نوری سال (light year)
اکائی استعمال کی جاتی ہے۔ ایک نوری سال سے مراد روشنی کا ایک سال میں طے کردہ فاصلہ۔ روشنی کی رفتار $3,00,000 \text{ km/s}$ ہوتی ہے۔ اس لیے
ایک نوری سال کا فاصلہ $9.5 \times 10^{12} \text{ km}$ کے مساوی ہوتا ہے۔ بین النجوم بادلوں کی وسعت کئی نوری سال کے برابر ہوتی ہے۔ اسی لیے روشنی کو
ان بادلوں کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک پہنچنے کے لیے کچھ سال درکار ہوتے ہیں۔ اس بنا پر ہم ان بادلوں کی وسعت کا تصور کر سکتے ہیں۔

کسی خلل (disturbance) کی وجہ سے بین النجوم بادل سکڑنے لگتے
ہیں۔ سکڑنے کی وجہ سے ان کی کمیت بڑھ جاتی ہے اور درجہ حرارت میں اضافہ
ہونے لگتا ہے جس کے نتیجے میں گرم گیسوں کا کرہ تیار ہوتا ہے۔ اس کے مرکز میں
درجہ حرارت اور کمیت میں مناسب طور پر اضافہ ہو کر جوہری توانائی (جوہری
مرکزوں کے اتحاد سے حاصل ہونے والی توانائی) پیدا ہونا شروع ہوتی ہے۔ اس
توانائی کے پیدا ہونے سے گیس کا کرہ خود روشن ہوتا ہے۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس
عمل سے ایک ستارا بنتا ہے یا ایک ستارا وجود میں آتا ہے۔ سورج میں یہ توانائی
ہائیڈروجن کے مرکزوں کے باہم ملنے سے ہیلیم کے مرکزے تیار ہونے کے عمل کا
نتیجہ ہے۔ اسی لیے سورج کے مرکزی حصے میں ہائیڈروجن ایندھن کا کام کرتا ہے۔



19.3: ہبل دوربین کے ذریعے دکھائی دیے والے
وسیع بین النجوم بادلوں کی تصویر۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



روشنی کو چاند سے ہم تک پہنچنے میں ایک سیکنڈ درکار ہوتا ہے جبکہ سورج سے زمین پر آنے کے لیے آٹھ منٹ لگتے ہیں۔ سورج کے سب سے
قریبی الفا سینٹارس نامی ستارے سے روشنی ہم تک پہنچنے کے لیے 4.2 سال درکار ہوتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



گیسوں کا کرہ سکڑنے سے گیس کا درجہ حرارت بڑھتا ہے۔ ثقلی کشش کی توانائی حرارت میں تبدیل ہونے سے یہ عمل ہوتا ہے۔

ایک وسیع بین النجوم بادل کے سکڑنے سے ایک ہی وقت میں کئی ستارے پیدا ہو سکتے ہیں۔ ہزاروں ستاروں کے ایک مجموعے کا خاکہ شکل 19.4 میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں سے متعدد ستارے ایک ہی وسیع بین النجوم بادل سے بنے ہیں۔



19.4: ایک وسیع ستاروں کا مجموعہ۔ اس کے متعدد ستارے ایک ہی بین النجوم بادل سے پیدا ہوئے ہیں۔

ذرا یاد کیجیے۔



متوازن اور غیر متوازن طاقت کسے کہتے ہیں؟

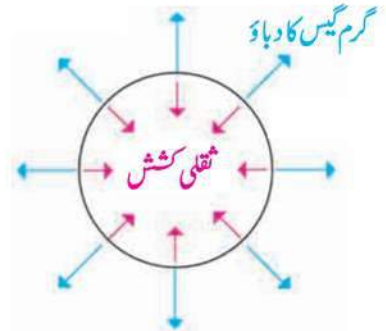
ستاروں کا استحکام: کسی کمرے کے ایک کونے میں اگر بتی جلانے پر اس کی خوشبو چند ثانیوں میں پورے کمرے میں پھیل جاتی ہے، اسی طرح اُلتے ہوئے پانی کے برتن کے ڈھکن کو ہٹانے سے اس کی بھاپ باہر نکل کر ہر طرف پھیل جاتی ہے یعنی گرم گیس تمام جگہ پہنچتی ہے۔ پھر ستاروں کی گرم گیسیں خلا میں کیوں پھیلتی ہیں؟ اسی طرح سورج کی خصوصیات گزشتہ 4.5 ارب سالوں سے کس طرح برقرار ہیں؟

ان سوالوں کا جواب ثقلی قوت ہے۔ ستاروں میں موجود گیسوں کے ذرات کی ثقلی قوت ان ذرات کو یکجا کرنے کا کام کرتی ہے۔ گیس کے ذرات کو یکجا کرنے کے لیے مسلسل کوشش کرنے والی ثقلی قوت اور اس کے مخالف کام کرنے والا اور ستاروں کے مادے کو ہر طرف پھیلانے کے لیے مسلسل کوشش کرنے والا ستاروں میں گرم گیس کا دباؤ ان دونوں میں توازن ہو تو ستارے مستحکم رہتے ہیں۔ ثقلی قوت ستاروں کے اندر کی جانب یعنی مرکز کی سمت میں ہوتی ہے جبکہ گیس کا دباؤ ستاروں کی بیرونی جانب یعنی مرکز کی مخالف سمت میں ہوتا ہے۔ (شکل 19.5 دیکھیے)

ذرا سوچیے۔



آپ نے رسی کھینچ (رہ کشی) کھیل کھیلا ہوگا۔ رسی کے دونوں سروں پر دو الگ الگ گروہ اپنی اپنی جانب رسی کو کھینچتے ہیں۔ دونوں جانب سے لگائی جانے والی قوت یکساں ہو تب قوت متوازن ہوتی ہے اور رسی کا درمیان مستقل رہتا ہے۔ جو نہی ایک جانب کی قوت دوسری جانب کی قوت سے زیادہ ہوتی ہے تب رسی کا درمیان اس جانب ہٹتا ہے۔ اسی طرح یہی بات ستاروں میں بھی ہوتی ہے۔ ثقلی قوت اور گیسوں کا دباؤ متوازن ہو تبھی ستارا مستحکم ہوتا ہے لیکن ایک قوت دوسرے کے مقابلے میں زیادہ ہو تب ستارا سکڑتا یا پھیلتا ہے۔



19.5: ستاروں کا استحکام (کی برقراری)

کیا آپ جانتے ہیں؟



1. اگر سورج میں گیس کا دباؤ نہ ہو تو وہ ثقلی قوت کی وجہ سے ایک سے دو گھنٹوں میں مکمل طور پر سکڑ کر نقطے کی مانند ہو جائے گا۔
2. گیس کا دباؤ اس کی کمیت اور درجہ حرارت پر منحصر ہوتا ہے۔ یہ دونوں مقداریں جتنی زیادہ ہوں گی اتنا ہی اس کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے۔

کی کمیت پر ہوتا ہے۔ کسی ستارے کا حجم جتنا زیادہ ہوتا ہے اتنا زیادہ ایندھن کا استعمال ہوتا ہے۔ اسی دوران ستاروں میں کئی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ ستاروں میں مختلف اعمال ہونے سے بعض اوقات ستارے سکڑتے اور بعض اوقات پھیلتے ہیں۔ اس طرح ستارے پر مختلف حالات پیدا ہوتے ہیں۔ تمام مکمل ایندھن ختم ہونے کے بعد توانائی کا بننا مکمل طور پر رُک جاتا ہے اور ستارے کا درجہ حرارت کم ہوتا چلا جاتا ہے جس کی وجہ سے گیس کا دباؤ اور ثقلی قوت میں توازن برقرار نہیں رہ سکتا۔ اب ہم یہ دیکھیں گے کہ ستاروں کا ارتقا کس طرح رکتا ہے اور ان کی اختتامی حالت کیا ہوتی ہے۔

ستاروں کی اختتامی حالت (End stages of stars) : ستارے کی کمیت جتنی زیادہ ہوگی اتنی ہی تیز رفتاری سے اس کا ارتقا ہوتا ہے۔ ستارے کے ارتقا کی مرحلہ وار حالت یعنی ستارے کے ارتقا کا راستہ بھی ستارے کی کمیت پر منحصر ہوتا ہے۔ یہ ارتقا کس طرح رُک جاتا ہے؟ آپ نے دیکھا ہے کہ ستارے میں توانائی کی پیداوار رُک جانے پر درجہ حرارت میں کمی واقع ہوتے رہنے سے گیس کے دباؤ میں کمی ہوتی ہے اور ستارہ سکڑ کر اس کی کثافت بڑھتی جاتی ہے۔ گیس کی کثافت بہت زیادہ بڑھنے پر اس پر کچھ اس طرح کا دباؤ پیدا ہوتا ہے جو درجہ حرارت پر منحصر نہیں ہوتا ہے۔ ایسی حالت میں توانائی کا بننا مکمل طور پر بند ہونے پر اور اس کے درجہ حرارت میں کمی ہوتے رہنے پر بھی دباؤ مستقل رہتا ہے جس کی وجہ سے ستارے مستحکم رہ سکتے ہیں اور وہ ستارے کی اختتامی حالت ہوتی ہے۔

ستارے کی بنیادی کمیت کے مطابق ارتقا کے تین طریقے ہیں۔ اس کے مطابق ہم ستاروں کو تین گروہوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ ایک گروہ کے تمام ستاروں کا ارتقا کا راستہ اور اس کی اختتامی حالت یکساں ہوتی ہے۔ ہم اس بارے میں مزید معلومات حاصل کریں گے۔

ستاروں کا ارتقا (Evolution of stars) : ستاروں کا ارتقا یعنی زمانے کے ساتھ ساتھ ستاروں کی خصوصیات میں تبدیلی ہو کر ان کا مختلف حالتوں میں تبدیل ہونے کا عمل۔ آپ نے دیکھا کہ سورج کی خصوصیت میں 4.5 ارب سالوں سے کچھ بھی تبدیلی نہیں آئی۔ ستاروں کی زندگی کے لمبے عرصے تک ان کا ارتقا بے حدست رفتار سے ہوتا ہے۔ ستاروں کے مسلسل توانائی دینے سے ان کی توانائی میں مسلسل کمی ہوتی رہتی ہے۔ ستاروں کے استحکام کے لیے یعنی گیس کا دباؤ اور ثقلی قوت میں توازن قائم رکھنے کے لیے ستاروں کا درجہ حرارت مستقل رہنا ضروری ہے۔ درجہ حرارت مستقل رہنے کے لیے ستاروں میں توانائی کا پیدا ہونا ضروری ہے۔ یہ توانائی ستاروں کے مرکز میں ایندھن کے جلنے سے پیدا ہوتی ہے۔ ستاروں کے ارتقا کی وجہ اُن کے مرکز میں موجود ایندھن کے جلنے اور اس کی مقدار (quantity) میں کمی کا ہونا ہے۔ ایندھن کے ختم ہونے کے ساتھ ہی توانائی کی پیداوار بھی ختم ہو جاتی ہے اور ستاروں کے درجہ حرارت میں کمی واقع ہونے لگتی ہے۔ درجہ حرارت کے کم ہونے پر گیس کا دباؤ بھی کم ہو جاتا ہے اور وہ ثقلی قوت کے ساتھ توازن قائم نہیں رکھ پاتا ہے۔ اب ثقلی قوت گیس کے دباؤ سے زیادہ ہونے سے ستارہ سکڑتا ہے جس کی وجہ سے دوسرے ایندھن کا استعمال ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر مرکز کی ہائیڈروجن ختم ہونے پر ہیلیم کا انضمام ہونے لگتا ہے اور توانائی کی پیداوار دوبارہ شروع ہو جاتی ہے۔ اس طرح ایک کے بعد ایک کتنے ایندھن استعمال کیے جائیں، اس کا انحصار ستارے



19.6 : کمیت کے لحاظ سے ستاروں کا ارتقا اور ان کی اختتامی حالت

1. سورج کی کمیت سے آٹھ گنا کم کمیت والے ستارے ($M_{\text{star}} < 8 M_{\text{Sun}}$) کی اختتامی حالت : ان ستاروں کے ارتقا کے دوران ان کا بڑے پیمانے پر پھیلاؤ ہوتا ہے اور ان کی جسامت 100 سے 200 گنا تک بڑھتی ہے۔ اس حالت میں ان کو 'سرخ دیو قیامت ستارہ' کہتے ہیں۔ یہ نام ان کی بڑی جسامت کی وجہ سے اور ان کے درجہ حرارت میں کمی سے سرخ دکھائی دینے پر دیا گیا ہے۔ دیگر اقسام کے ستاروں کی بہ نسبت سرخ دیو قیامت ستاروں کی جسامت شکل 19.2 میں دکھائی گئی ہے۔ ارتقا کے آخر میں ان ستاروں میں دھماکہ ہوتا ہے۔ ان کا بیرونی گیسوں کا غلاف دور پھینکا



جاتا ہے اور اندرونی حصہ سکڑتا ہے۔ اس اندرونی حصے کی جسامت عام طور پر زمین کی ساخت کے مساوی ہوتی ہے۔ ستاروں کی کمیت زمین کی بہ نسبت بہت زیادہ اور جسامت زمین کے برابر ہونے سے ستاروں کی کثافت بہت بڑھ جاتی ہے۔ ایسی صورت میں ان کے الیکٹرون کی وجہ سے پیدا ہونے والا دباؤ درجہ حرارت پر منحصر نہیں ہوتا ہے اور وہ ستاروں کی ثقلی قوت کو غیر محدود وقت تک متوازن رکھنے کے لیے کافی ہوتا ہے۔ اس حالت میں ستارے سفید نظر آتے ہیں اور ان کی چھوٹی جسامت کی وجہ سے وہ سفید بونے ستارے (White dwarfs) کے نام سے جانے جاتے ہیں۔ اس کے بعد ان کے درجہ حرارت میں کمی واقع ہوتی جاتی ہے لیکن جسامت اور کمیت لامحدود وقت تک مستحکم رہتی ہے، اسی لیے بونا حالت اس ستارے کی اختتامی حالت ہے۔

19.7 : سفید بونے ستارے کی پیدائش کے وقت باہر پھینکی

گئی ہوا کا غلاف۔ درمیان میں سفید بونا ستارا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



جب سورج کی حالت سرخ دیوقامت ستارے کی ہو جائے گی تب اس کا قطر اتنا بڑھے گا کہ وہ مشتری اور زحل سیارے کو نگل جائے گا۔ زمین کا بھی اس میں سما جانے کا اندیشہ ہے۔ سورج کو اس حالت میں آنے کے لیے ابھی تقریباً 4.5 ارب سال لگیں گے۔

2. سورج کی کمیت سے 8 تا 25 گنا زیادہ کمیت ($8 M_{\text{Sun}} < M_{\text{star}} < 25 M_{\text{Sun}}$) والے ستارے کی اختتامی حالت : یہ ستارے بھی درج بالا طریقے سے سرخ دیوقامت ستاروں اور عظیم دیوقامت ستاروں میں تبدیل ہوتے ہیں۔ عظیم دیوقامت حالت میں ان کی جسامت 1000 گنا تک بڑھ سکتی ہے۔ آخر میں اس میں ہونے والا عظیم دھماکہ (Supernova explosion) بہت طاقتور ہوتا ہے۔ اس سے بڑے



پیانے پر خارج ہونے والی توانائی کی وجہ سے وہ ستارے دن میں بھی نظر آ سکتے ہیں۔ عظیم دھماکے میں بچا ہوا مرکزی حصہ سکڑ کر اس کی جسامت تقریباً 10 km ہو جاتی ہے۔ اس حالت میں وہ مکمل طور پر نیوٹرون سے بنے ہوتے ہیں۔ اسی لیے ان کو نیوٹرون ستارے کہتے ہیں۔ ستاروں میں نیوٹرون کی وجہ سے پیدا ہونے والا دباؤ درجہ حرارت پر منحصر نہیں ہوتا ہے اور غیر محدود وقت تک ثقلی قوت متوازن رکھنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ نیوٹرون ستارا ان ستاروں کی اختتامی حالت ہوتی ہے۔

19.8 : سال ۱۰۵۴ء میں آنکھوں سے نظر آنے والے

عظیم دھماکے کے مقام کی فلیش لائٹ تصویر۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



1. سفید بونے ستارے کی شکل زمین کی طرح چھوٹی ہونے کی وجہ سے کثافت بہت زیادہ ہے۔ اس کے ایک چھپے مادے کا وزن تقریباً کئی ٹن ہو سکتا ہے۔ نیوٹرون ستارے کی جسامت سفید بونے ستارے سے بھی بہت کم ہونے سے اس کی کثافت اس سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے ایک چھپے مادے کا وزن زمین کے تمام حیوانات کے وزن کے مساوی ہوگا۔
2. ہماری آکاش گنگا میں ایک ستارے کا تقریباً 7500 سال پہلے عظیم دھماکہ ہوا۔ یہ ستارا ہم سے تقریباً 6500 نوری سال کی دوری پر ہونے سے اس دھماکے کے دوران باہر نکلنے والی روشنی ہم تک پہنچنے کے لیے 6500 سال لگے اور زمین پر چینیوں نے اسے ۱۰۵۴ء میں پہلی مرتبہ دیکھا۔ یہ اتنا روشن تھا کہ دن میں بھی سورج کی روشنی میں مسلسل دو سال تک دکھائی دیتا رہا۔ دھماکے کے بعد تقریباً ۱۰۰۰ سال گزرنے کے بعد بھی اس میں سے گیس 1000 km/s سے زیادہ رفتار سے نکل رہی ہے۔

ہے جس کی وجہ سے ہم اس ستارے کو دیکھ نہیں سکتے ہیں۔ اور اس کی جگہ پر ہم کو صرف ایک نہایت باریک کالا سوراخ نظر آتا ہے۔ اس لیے اس اختتامی حالت کو 'روزن سیاہ' (بلیک ہول) نام دیا گیا ہے۔ اس طرح سے ہم نے دیکھا کہ کمیت کے لحاظ سے ستاروں کے ارتقا کے تین راستے ہیں اور ان کی تین اختتامی حالتیں ہیں، اسے ذیل کی جدول میں دیا گیا ہے۔

ستاروں کی اصل کمیت	ستاروں کی اختتامی حالت
$< 8 M_{\text{Sun}}$	سفید بونا ستارا
8 سے $25 M_{\text{Sun}}$	نیوٹرون ستارا
$> 25 M_{\text{Sun}}$	بلیک ہول

3. سورج کی کمیت سے 25 گنا سے بھی زیادہ کمیت والے

ستاروں (M_{star} > 25 M_{Sun}) کی اختتامی حالت : ان ستاروں کا ارتقا درج بالا دوسرے گروپ کے ستاروں کی طرح ہوتا ہے لیکن عظیم دھماکے کے بعد بھی کوئی دباؤ ان کی طاقتور ثقلی قوت سے توازن قائم نہیں رکھ سکتا اور یہ ہمیشہ سکڑتے رہتے ہیں۔ ان کی جسامت بتدریج کم ہوتے رہنے کی وجہ سے ان کی کثافت اور ثقلی قوت بہت زیادہ بڑھتی ہے جس سے ستارے کے قریب کی تمام اشیا ستارے کی جانب راغب ہوتی ہیں اور ایسے ستارے سے کچھ بھی باہر نہیں نکل سکتا ہے، یہاں تک کہ روشنی بھی باہر نہیں نکل سکتی ہے۔ اسی طرح ستارے پر پڑنے والی روشنی کا انعکاس نہ ہو کر وہ ستارے کے اندر جذب ہو جاتی

مشق

1. ڈھونڈو تو ملے گا۔

(ج) ستاروں کی ثقلی قوت اس میں الیکٹرون کے دباؤ کے مساوی

ہو تو ستارا نیوٹرون ستارا ہوتا ہے۔

(د) بلیک ہول سے صرف روشنی ہی باہر نکلتی ہے۔

(ہ) ہمارے ارتقا کے دوران سورج کی حالت عظیم دیو قیامت

ستارے کی ہو جائے گی۔

(و) سورج کی اختتامی حالت سفید بونا ستارا ہے۔

3. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) ستاروں کی پیدائش کس طرح ہوتی ہے؟

(ب) ستاروں کا ارتقا کس وجہ سے ہوتا ہے؟

(ج) ستاروں کے تین اختتامی حالات کون سے ہیں؟

(د) بلیک ہول یہ نام کس وجہ سے پڑا؟

(ہ) نیوٹرون ستارا کس قسم کے ستارے کی اختتامی حالت ہے؟

4. الف۔ آپ اگر سورج ہوتے تب آپ کی خصوصیات اپنے الفاظ

میں لکھیے۔

ب۔ سفید بونے ستارے کے بارے میں معلومات لکھیے۔

سرگرمی:

1. تصورات کے ذریعے منداکئی کہکشاں اور اس پر سے

ہمارے نظام شمسی کا ماڈل تیار کیجیے۔

2. اثر لکھیے: اگر سورج نہ رہے تو...



KC5ZC6

آٹھویں جماعت جنرل سائنس - انگریزی متبادل اور ان کا تلفظ

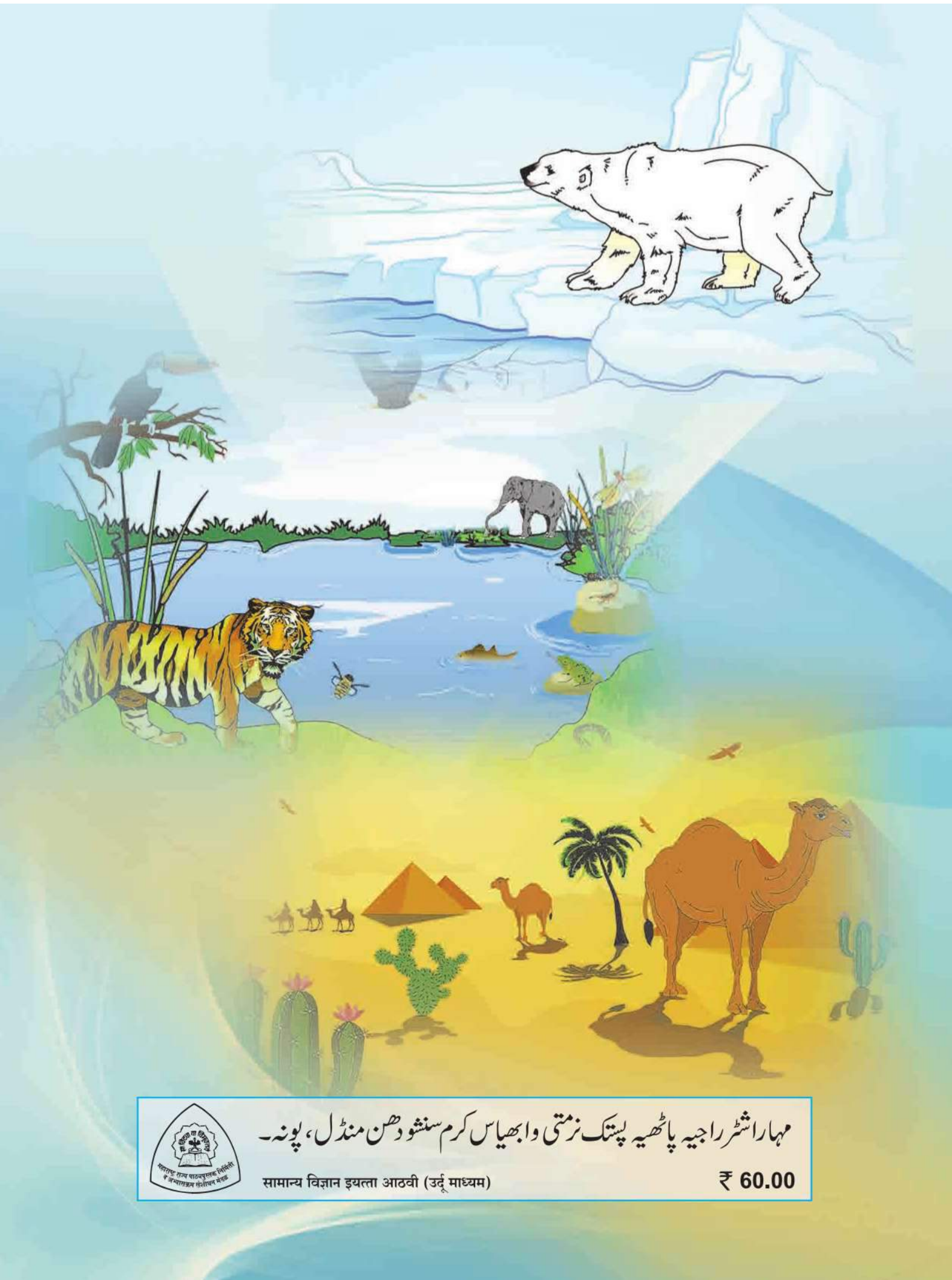
ہموار انعکاس - regular reflection - ریگیولر رفلیکشن	جوہری عدد - atomic number - اٹو ایک نمبر
ناظم - controller - کنٹرولر	جوہری نمونہ - atomic model - اٹو ایک موڈیل
قوت نما - index - انڈیکس	وراثت - heredity - ہرے ڈیٹی
معلقہ - suspension - سنسپینشن	ابتدائی حیوان - protozoa - پروٹو زوا
ولوج - osmosis - اوزموسس	نقطہ وقوع - incident point - انسڈنٹ پوائنٹ
شعاع منعکسہ - reflected ray - رفلیکٹڈ رے	شعاع وقوع - incident ray - انسڈنٹ رے
زاویہ منعکسہ - angle of reflection - اینگل او ف رفلیکشن	بین سالماتی - intermolecular - انٹر مو ایلے کیولر
دور - circuit - سرکٹ	حیوانے - organelles - او آر گنلس
اطراف بین - periscope - پیرسکوپ	خون کا اونچا دباؤ - hypertension - ہائپر ٹینشن
ماہر ماحولیات - ecologist - اکولوجسٹ	تعدیل - neutrilisation - نیوٹرلائزیشن
ماحولی نظام - ecosystem - اکوسسٹم	ارتقا - evolution - اولیوشن
خلوی تنفس - cell respiration - سیل ریس پریشن	لسونت - colloid - کلوائڈ
نوری شیشہ - optical glass - اوپٹیکل گلاس	خول - shell - شیل
نقطہ گھلاؤ - melting point - میلٹنگ پوائنٹ	پھپھوند - fungi - فنگائی
پھیلاؤ - expansion - ایکس پنشن	مرکزہ - nucleus - نیوکلئس
اشاعت - propagation - پروپاگیشن	شعاعی علاج - radiotherapy - ریڈیو تھیرپی
انسدادی - preventive - پری ویینٹو	ثقلی قوت - gravitational force - گرویو ٹیشنل فورس
ضد حیاتیہ - antibiotics - اینٹی بائی اوٹک	چمک - lustre - لستر
قوت اُچھال - upthrust force - اپ تھرٹ فورس	مقناطیسی قوت - magnetic force - میگنےٹک فورس
زلزلیات - seismology - سائزموالوجی	پیچیدگی - complexity - کمپلیکسٹی
چٹان کا کھسکا - landslide - لینڈ سلائیڈ	جمود - inertia - انرشیا
آمیزہ - mixture - میکچر	جراثیم - bacteria - بیکٹیریا
عنصر - element - ایلی منٹ	طرز زندگی - lifestyle - لائف سٹائل
خون کا دباؤ (فشار خون) - blood pressure - بلڈ پریشر	حیاتی تنوع - biodiversity - بائیو ڈائیورسٹی
دموی سیال - plasma - پلازما	حیاتی تنزل پذیر - bio degradable - بائیو ڈیگریدیبیل
خون کا ادخال - blood transfusion - بلڈ ٹرانس فیوژن	حیاتی طبی - biomedical - بائیو میڈیکل
پلیٹلٹس - platelets - پلیٹلٹس	تار پذیری - ductility - ڈکٹیلٹی
بلڈ بینک - blood bank - بلڈ بینک	تپش پیم - thermometer - تھر مو میٹر
خون کی نالیاں - blood vessels - بلڈ ویسلس	جھرمٹ - constellation - کونسلٹیشن
دمویات - hematology - ہیمٹالوجی	تعدد - frequency - فریکوئنسی
ساخت - structure - سٹرکچر	مظہر - indicator - اینڈیکیٹر
نوبل دھات - nobel metal - نوبل میٹل	دو اسی - binomial - بائی نومیل
کیمیائی طریقہ علاج - chemotherapy - کیموتھیرپی	شریان - artery - آرٹری
سالماتی ضابطہ - molecular formula - مو ایلے کیولر فورمولا	دھات - metal - میٹل

عضلاتی قوت - muscular force - میسکولر قوتس	مونا پا - obesity - آوبیٹی
ہم جا - isotopes - آئیسوٹوپ	یکہ اندازی - vaccination - ویکسی نیشن
متجانس - homogenous - ہوموجنیس	ایصال - conduction - کنڈکشن
سمندری - marine - مرین	جماعت بندی، درجہ بندی - classification - کلاسی فیکشن
کشافت اضافی - relative density - رلے ڈینسٹی	ورق پذیری - malleability - میلٹیلٹی
تہہ دار شیشہ - processed glass - پروسسینڈ گلاس	برقیرہ - electrode - الیکٹروڈ
متعدی - infectious - انفیکشنس	کشافت نوعی - specific gravity - سپیفک گریوٹی
مکثز - concentrated - کوان سن ٹرسے ڈ	وائرس - virus - وائرس
مخلوط - alloy - ایلوئی	غیر متجانس - heterogenous - ہتروجنیس
کسی مرض کی مجموعی علامات - syndrome - سینڈروم	نفوذ - diffusion - ڈی فیوژن
گرفت - valency - ویننسی	خصوصی/نوعی - specific - سپیفک
نامیاتی - organic - او آرگینک	دھماکہ - explosion - ایکسپلوژن
استحکام - stability - سٹیبلٹی	تجزیہ کار - decomposer - ڈی کمپوزر
قلمی - crystalline - کریسٹلائن	آفاقی - universal - یونیورسل
خوفیل - autotrophic - اوٹو ٹروفک	شفافیت - purity - پوریٹی
معدل/اصلاح کار - moderator - موڈرٹیر	ورید - veins - وینس
دق - tuberculosis - ٹیو برکیولوسس	کائی - algae - ایلگی
فسودگی - corrosion - کروزن	سانس کی نالی - trachea - ٹرکیا

نوٹ: انگریزی تلفظ کی تفہیم کے لیے My English Book کتابوں میں درج 'انگریزی تلفظ کی ادائیگی کے بارے میں... یہ صفحہ دیکھیں۔

آٹھویں جماعت اعلیٰ ابتدائی سطح کی آخری جماعت ہے۔ آئندہ تعلیمی سالوں میں متوسط سطح پر اندرونی قدر پیمائی میں لیے جانے والے عملی کاموں کی پیشگی تیاری نیز طلبہ میں تجرباتی صلاحیت کے فروغ کی سمت پیش قدمی کے لیے مثالی تجربات کی فہرست دی ہوئی ہے۔ اسکوئی سطح پر درج ذیل فہرست کے مطابق تجربات کروانا متوقع ہے۔

تجربے کا عنوان		تجربے کا عنوان	
1. دبی/چھانچھ میں لیکو بیسی لائے کا مشاہدہ کرنا۔	2. پاؤ پر پھپھوند کا مشاہدہ کرنا۔	3. روزمرہ زندگی میں دستیاب آلات کا استعمال کر کے متوازن اور غیر متوازن قوت کا مطالعہ کرنا۔	4. جمود کی قسموں کا مطالعہ کرنا۔
5. آرشمیدس کے اصولوں کا مطالعہ کرنا۔	6. برقی رواں کی مقناطیسیت کے اثر کی جانچ کرنا۔	7. تجربہ خانے میں مرکب آئرن آکسائیڈ (لوہے کا آکسائیڈ) تیار کر کے اس کی خصوصیات کا مشاہدہ کرنا۔	8. دھات اور ادھات کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات کا موازنہ کرنا۔
9. ماحول میں پانی کے آلودہ اور غیر آلودہ ذرائع کا مشاہدہ کرنا۔	10. انسانی تنفسی نظام کے ماڈل کا مشاہدہ کرنا۔	11. انسانی دل کی ساخت کا ماڈل کے ذریعے مشاہدہ کرنا۔	12. مظاہر کا استعمال کر کے تیزاب اور اساس کو پہچاننا۔
13. آواز کی اشاعت کے لیے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے، ثابت کرنا۔	14. مستوی آئینے سے ہونے والے انعکاس اور انعکاس کے قوانین کا مطالعہ کرنا۔	15. آس پاس کے ماحولی نظام میں موجود غیر جاندار اور جاندار اجزاء کا مشاہدہ کرنا۔	



महाराष्ट्र राजीव पाठ्यपुस्तक निदेशिका
महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निदेशिका
महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निदेशिका

सामान्य विज्ञान इयत्ता आठवी (उर्दू माध्यम)

₹ 60.00