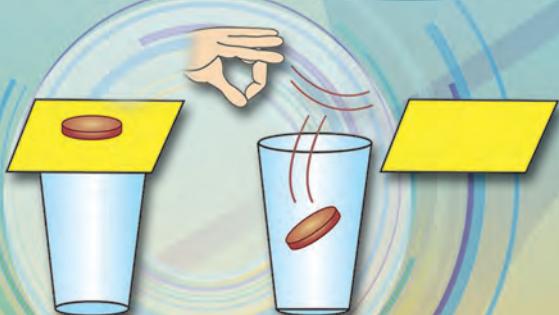
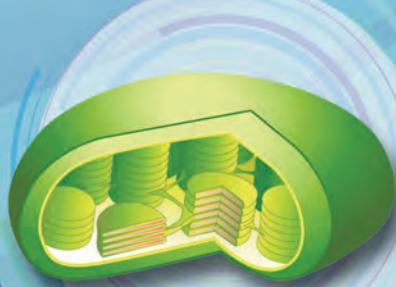
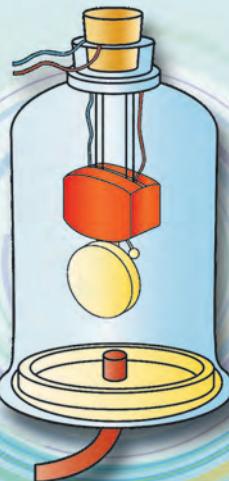
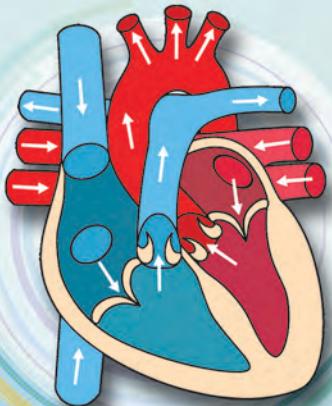




# جزل سائنس

آٹھویں جماعت



# بھارت کا آئین

## حصہ 4 الف

### بنیادی فرائض

#### حصہ 51 الف

بنیادی فرائض - بھارت کے ہر شہری کا یہ فرض ہوگا کہ وہ ...

- (الف) آئین پر کار بند رہے اور اس کے نصب العین اور اداروں، قومی پرچم اور قومی ترانے کا احترام کرے۔
- (ب) ان اعلیٰ نصب العین کو عزیز رکھے اور ان کی تقلید کرے جو آزادی کی تحریک میں قوم کی رہنمائی کرتے رہے ہیں۔
- (ج) بھارت کے اقتدار اعلیٰ، اتحاد اور سالمیت کو مستحکم بنیادوں پر استوار کر کے ان کا تحفظ کرے۔
- (د) ملک کی حفاظت کرے اور جب ضرورت پڑے قومی خدمت انجام دے۔
- (ه) مذہبی، لسانی اور علاقائی و طبقائی تفرقہات سے قطع نظر بھارت کے عوام انساس کے مابین یک جہتی اور عام بھائی چارے کے جذبے کو فروغ دے نیز ایسی حرکات سے باز رہے جن سے خواتین کے وقار کو ٹھیک پہنچتی ہو۔
- (و) ملک کی ملی جلی ثقافت کی قدر کرے اور اُسے برقرار رکھے۔
- (ز) قدرتی ماحول کو جس میں جنگلات، جھیلیں، دریا اور جنگلی جانور شامل ہیں محفوظ رکھے اور بہتر بنائے اور جانداروں کے تینیں محبت و شفقت کا جذبہ رکھے۔
- (ح) دانشورانہ رویے سے کام لے کر انسان دوستی اور تحقیقی و اصلاحی شعور کو فروغ دے۔
- (ط) قومی جانشاد کا تحفظ کرے اور تشدد سے گریز کرے۔
- (ی) تمام انفرادی اور اجتماعی شعبوں کی بہتر کارکردگی کے لیے کوشش رہے تاکہ قوم متواتر ترقی و کامیابی کی منازل طے کرنے میں سرگرم عمل رہے۔
- (ک) اگر ماں باپ یا ولی ہے، پھر سال سے چودہ سال تک کی عمر کے اپنے بچے یا وارڈ، جیسی بھی صورت ہو، کے لیے تعلیم کے موقع فراہم کرے۔

سرکاری فیصلہ نمبر: ابھیاس-۲۱۶/۲۳/۲۰۲۰ (پر-نمبر ۱۶/۲۰۲۰) ایس ڈی-۲۵ مئی ۲۰۲۰ء کے مطابق قائم کردہ  
رابطہ کارکمیٹی کی ۲۹ نومبر ۲۰۱۷ء کو منعقدہ نشست میں اس کتاب کو تعلیمی سال ۱۹-۲۰۱۸ء سے درسی کتاب کے طور پر منظوری دی گئی۔

# جزل سائنس

آٹھویں جماعت



مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک زمتشی و ابھیاس کرم سنشو ڈھن منڈل، پونہ۔

اپنے اسماڑ فون میں انسٹال کردہ Diksha App کے توسط سے درسی کتاب کے پہلے صفحے پر درج Q.R. code اسکین کرنے سے ڈیجیٹل درسی کتاب اور ہر سبق میں درج Q.R. code کے ذریعے متعلقہ سبق کی درس و تدریس کے لیے مفید سمعی و بصری وسائل دستیاب ہوں گے۔



© مہاراشر راجیہ پٹنک زمی وابھیاس کرم سنشو دھن منڈل، پونہ - 411 004

اس کتاب کے جملہ حقوق مہاراشر راجیہ پٹنک زمی وابھیاس کرم سنشو دھن منڈل، پونہ کے حق میں محفوظ ہیں۔ اس کتاب کا کوئی بھی حصہ ڈائرکٹر، مہاراشر راجیہ پٹنک زمی وابھیاس کرم سنشو دھن منڈل کی تحریری اجازت کے بغیر شائع نہیں کیا جاسکتا۔

پہلا ایڈیشن: ۲۰۱۸ء  
(2018)  
اصلاح شدہ ایڈیشن:  
۲۰۲۲ء (2022)

### Urdu Translators

Mr. Ansari Khaleel Ahmed Ab. Hameed  
Mr. Ansari Ashfaque Ahmed Ab. Jabbar  
Mr. Shaikh Agha Mohammad

### Scrutinisers

Dr. Qamar Shareef  
Mrs. Aqeela Siddiqui

### Co-ordinator (Urdu)

Khan Navedul Haque Inamul Haque,  
Special Officer for Urdu,  
M.S. Bureau of Textbooks, Balbharati

### Co-ordinator (Marathi)

Shri Rajeev Arun Patole  
Special Officer for Science

### Urdu D.T.P. & Layout

Asif Nisar Sayyed  
Yusra Graphics,  
305, Somwar Peth, Pune-11.

### Cover & Designing

Shri Vivekanand Shivshankar Patil  
Kumari Aashna Adwani,

### Production

Shri Sachchitanand Aphale  
Chief Production Officer  
Shri Rajendra Vispute  
Production Officer, Balbharati

### Paper

70 GSM Creamvowe

### Print Order

### Printer

### Publisher

Shri Vivek Uttam Gosavi  
Controller,  
M.S. Bureau of Textbook Production,  
Prabhadevi, Mumbai - 25.

### ضمون سائنس کمیٹی:

- ڈاکٹر چندر شیکھرو سنت راؤ مرکر، صدر
- ڈاکٹر دلیپ سداشیو جوگ، رکن
- ڈاکٹر سشما سداشیو جوگ، رکن
- ڈاکٹر پیپا کھرے، رکن
- ڈاکٹر امتیاز ایس۔ ملا، رکن
- ڈاکٹر جے دیپ وناںک سالی، رکن
- ڈاکٹر آجھے جیرے، رکن
- ڈاکٹر سلیمان ودھاتے، رکن
- شریکتی مرناں دیامی، رکن
- شری گجانشیو احی راؤ سوریہ یوشی، رکن
- شری سدھیر یادو راؤ کامبلے، رکن
- شریکتی دیپالی دھنچے بھالے، رکن
- شری راجیوارون پاؤ لے، رکن۔ سکریٹری

### ضمون سائنس اسٹڈی گروپ:

- شریکتی منیشا راجندر دہی ویلکر
- ڈاکٹر وشنو وازے
- ڈاکٹر پراچی راہل چودھری
- ڈاکٹر شخ محمد واقع الدین ایچ۔
- ڈاکٹر آجھے گمبر مہاجن
- ڈاکٹر گایتری گورکناتھ چوکڑے
- شری پر شانت پنڈت راؤ کولے
- ڈاکٹر سندیپ پوپٹ لال چورڈیا
- شری سچن اشوك بارگلے
- شریکتی شویتا دلیپ ٹھاکر
- شری روپیش دنکر ٹھاکر
- شری دیانش وشنو یدیہ
- شری سکما رشیک نویں
- شری گجان ناگورا وحی ماں کر
- شری محمد عقیض عبدالشخ
- شریکتی انجلی اکشمی کانت کھڑکے

## بھارت کا آئین

تمہید

ہم بھارت کے عوام ممتاز و سنجیدگی سے عزم کرتے ہیں کہ بھارت کو  
ایک مقدار سماج وادی غیر مذہبی عوامی جمہوریہ بنائیں  
اور اس کے تمام شہریوں کے لیے حاصل کریں:  
النصاف، سماجی، معاشری اور سیاسی؛  
آزادی خیال، اظہار، عقیدہ، دین اور عبادت؛  
مساوات بے اعتبار حیثیت اور موقع،  
اور ان سب میں  
اُنخوت کو ترقی دیں جس سے فرد کی عظمت اور قوم کے اتحاد اور  
سامیکشیت کا تیقّن ہو؛  
اپنی آئین ساز اسمبلی میں آج چھپیں نومبر ۱۹۴۹ء کو یہ آئین  
ذریعہ ہذا اختیار کرتے ہیں،  
 وضع کرتے ہیں اور اپنے آپ پر نافذ کرتے ہیں۔

## راشتہ گپت

جن گن من - ادھ نایک جیئے ہے  
بھارت - بھاگیئے ودھاتا۔

پنجاب، سندھ، گجرات، مراٹھا،  
در اوڑ، آنکل، بنگ،

وِندھیئ، ہماچل، یمنا، گنگا،  
اُحچل جل دھرناگ،

تو شیخ نامے جاگے، تو شیخ آشیں مانگے،  
گاہے تو جیئے گا تھا،

جن گن منگل دایک جیئے ہے،  
بھارت - بھاگیئے ودھاتا۔

جیئے ہے، جیئے ہے، جیئے ہے،  
جیئے جیئے جیئے، جیئے ہے۔

## عہد

بھارت میرا ملک ہے۔ سب بھارتی میرے بھائی اور بھنیں ہیں۔

مجھے اپنے وطن سے پیار ہے اور میں اس کے عظیم و گوناگوں ورثے پر  
فخر محسوس کرتا ہوں۔ میں ہمیشہ اس ورثے کے قابل بننے کی کوشش کروں گا۔

میں اپنے والدین، استادوں اور بزرگوں کی عزت کروں گا اور ہر ایک  
سے خوش اخلاقی کا برداشت کروں گا۔

میں اپنے ملک اور اپنے لوگوں کے لیے خود کو وقف کرنے کی قسم کھاتا  
ہوں۔ ان کی بہتری اور خوش حالی ہی میں میری خوشی ہے۔

## پیش لفظ

عزیز طلبہ!

آٹھویں جماعت میں آپ کا استقبال ہے۔ نئے منظور شدہ نصاب پر مبینی جزل سائنس کی یہ درسی کتاب آپ کو پیش کرتے ہوئے ہمیں بہت خوشی ہو رہی ہے۔ پرائزیری سٹھ سے اب تک سائنس کی تعلیم آپ نے مختلف درسی کتابوں کے ذریعے حاصل کی ہے۔ آٹھویں جماعت سے آپ کو سائنس کے بنیادی تصورات اور تکنالوجی کا مطالعہ ایک الگ نظریے اور سائنس کی مختلف شاخوں کے واسطے سے کرنا ہے۔

جزل سائنس کی درسی کتاب کا خاص مقصود روزمرہ زندگی سے متعلق سائنس کو سمجھنا اور سمجھانا ہے۔ سائنس میں تصورات، نظریات اور قوانین کو سمجھتے ہوئے عملی زندگی سے ان کا تعلق جائیے۔

اس درسی کتاب کا مطالعہ کرتے ہوئے ”ذریاد کیجیے، بتائیے تو بھلا!“ کا استعمال اعادے کے لیے کیجیے۔ مشاہدہ کر کے گفتگو کیجیے، عمل کیئے عمل کے ذریعے آپ سائنس سیکھیں گے۔ آپ یہ تمام عمل شعوری طور پر کیجیے۔ آئیے، دماغ پر زور دیں، تلاش کیجیے، ذرا سوچیے، ایسے کئی عمل آپ کی فکر اور سوچ کو جلا جانشیں گے۔

موجودہ درسی کتاب میں کئی تجربات شامل کیے گئے ہیں۔ عمل اور مشاہدات میں آپ احتیاط برتنیں۔ اسی طرح جہاں ضرورت ہوا ساتھ، سر پستوں اور ہم جماعتوں کی مدد کیجیے۔ آپ کی روزمرہ زندگی میں کئی ایسے واقعات سے تعلق رکھنے والی سائنس کی پرتنیں کھولنے والی خصوصی معلومات اور اس پر محصر ارتفاقاً پذیر تکنالوجی اس درسی کتاب میں تجربات کے ذریعے واضح کی گئی ہے۔ آج کے تیز رفتار تکنیکی دور میں کمپیوٹر، اسماڑ فون سے تو آپ واقف ہی ہیں۔ درسی کتاب کا مطالعہ کرتے وقت دستیاب تکنالوجی کے ذریعے کا معقول استعمال کیجیے تاکہ آپ کی آموزش میں آسانی پیدا ہو۔

عمل اور تجربات کرتے وقت آلات اور کیمیائی مادوں کے تعلق سے احتیاط برتبیے اور دوسروں کو بھی احتیاط برتنے کے لیے کہیے۔ بنا تات اور حیوانات سے متعلق تجربات اور مشاہدات کرتے وقت ماہول کے تحفظ کو یقینی بنائیے۔ اس کا خیال رکھنا ضروری ہے کہ انھیں نقصان نہ پہنچے۔

اس درسی کتاب کا مطالعہ کرتے وقت اور اس سمجھتے وقت اگر آپ کو کوئی حصہ پسند آئے یا کسی حصے میں کوئی دقت محسوس ہو تو اس سے ہمیں ضرور مطلع کیجیے۔

آپ کی تعلیمی ترقی کے لیے نیک خواہشات!



(ڈاکٹر سعید میرزا)

ڈائرکٹر

مہاراشٹر راجیہ پانچھیہ پتک نرمٹی  
ابھیاں کرم سنتو دھن منڈل، پونہ

پونہ۔

تاریخ: ۱۸ اپریل ۲۰۱۸ء، آکشن تریی

بھارتی سور: ۲۸/چیتر ۱۹۴۰

## - اساتذہ کے لیے -

- تیری سے پانچویں جماعت تک آپ نے ماحول کے مطالعے کے تحت روزمرہ زندگی کی آسان سائنس کی معلومات طلب کو دی ہے جبکہ چھٹی اور ساتویں جماعت کی درسی کتاب کے ذریعے سائنس کا سرسری تعارف کروایا ہے۔
- سائنس کی تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ طلبہ روزمرہ زندگی میں ہونے والے واقعات پر منطقی اور شعوری طور پر غور و فکر کر سکیں۔
- آٹھویں جماعت کے طلبہ کی عمر کا لاحاظہ رکھتے ہوئے ماحول کے واقعات سے متعلق ان کا تجسس اور ان واقعات کی وجہات کا پتا لگانے کی عادت اور قائدانہ صلاحیت کو سیکھنے کے لیے طلبہ کو صحیح موقع فراہم کرنا ضروری ہے۔
- سائنس کی آموزش کے دوران مشاہدہ، منطق، قیاس اور اندازہ، موازنہ کرنے اور حاصل شدہ معلومات کا استعمال کرنے کے لیے تجربہ کرنے کی مہارت ضروری ہے۔ اس لیے تجربہ گاہ میں تجربات کے وقت شعوری طور پر ان صلاحیتوں کو فروغ دینے کی کوشش ضروری ہے۔ طلبہ کی جانب سے حاصل ہونے والے تمام مشاہدات کا اندر اج قبول کر کے متوقع نتائج تک پہنچنے میں ان کی مدد کریں۔
- سائنس میں طلبہ کے لیے اعلیٰ تعلیم کی بنیاد میں فانوی سٹھ پر دوسال ہوتے ہیں۔ اس لیے ان میں مضمون سائنس کے لیے دلچسپی پیدا کرنے اور اسے پروان چڑھانے کی ذمے داری آپ پر ہے۔ مواد اور مہارت کے ساتھ ساتھ سائنسی نقطہ نظر اور تخلیقی صلاحیت کے ارتقا میں آپ تمام ہمیشہ کی طرح پیش پیش ہی رہیں گے۔
- طلبہ کو سیکھنے میں مدد کرتے ہوئے ”ذرایاد کیجیے“ سرگرمی کا استعمال کر کے سبق کی سابقہ معلومات کا تجزیہ کیا جائے۔ طلبہ کے تجربات کے ذریعے حاصل کردہ معلومات اور ان کی منتشر معلومات کو یکجا کر کے سبق کی تمہید کے لیے سبق کی ابتداء میں ”بتابیئے تو بھلا!“ حصہ کا استعمال کیا جائے۔ ان پر عمل کرتے وقت آپ کے ذہن میں پیدا ہونے والے مختلف سوالوں اور سرگرمیوں کا استعمال ضروری کریں۔ مواد سے متعلق وضاحت کرتے وقت ”عمل کیجیے“، جبکہ خود آپ کو تجربہ کر کے بتانا ہو تو ”آئیے، عمل کر کے دیکھیں“، ان دو سرگرمیوں کا استعمال درسی کتاب میں کیا گیا ہے۔ سبق اور سابقہ معلومات یکجا کر کے استعمال کے لیے ”آئیے، دماغ پر زور دیں“ ہے، جبکہ اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں کے ذریعے طلبہ کو کچھ اہم معلومات یا اقدار دی ہوئی ہیں۔ ”ملاش کیجیے،“ معلومات حاصل کیجیے، ”کیا آپ جانتے ہیں؟“، سائنس دانوں کا تعارف، ”اداروں کے کام“ یہ تمام عنوانات درسی کتاب سے باہر کی معلومات کا تصور اجاگر کر کے مزید معلومات حاصل کرنے کے لیے اور آزادانہ طور پر حوالے تلاش کرنے کی عادت پیدا کرنے کے لیے ہیں۔
- درسی کتاب محض جماعت میں پڑھنے اور سمجھا کر تدریس کے لیے نہیں ہے بلکہ اس کے مطابق سرگرمیوں کے ذریعے طلبہ کس طرح معلومات حاصل کر سکتے ہیں، اس کی رہنمائی کے لیے ہے۔ درسی کتاب میں درج مقاصد کے حصول کے جماعت میں غیر رسی ماحول ہونا چاہیے۔ زیادہ سے زیادہ طلبہ کو مباحثوں، تجربات اور سرگرمیوں میں حصہ لینے کی ترغیب دی جائے۔ طلبہ کے ذریعے مکمل کی گئی سرگرمیوں، منصوبوں وغیرہ کے تعلق سے جماعت میں روادخوانی، پیش کش، یومِ سائنس کے علاوہ مختلف اہم ایام منانے کا خصوصی اہتمام کیا جائے۔
- درسی کتاب میں سائنس اور تکنالوجی کے ساتھ ساتھ انفارمیشن مکنالوچی کو بھی مریبوٹ کیا گیا ہے۔ مختلف سائنسی تصویرات کا مطالعہ کرتے وقت ان کا استعمال کرنا متوقع ہے۔ اسے اپنی رہنمائی میں کروائیں۔ اسی طرح Q.R. code کی مدد سے طلبہ کو اضافی معلومات دیں۔

**سرورق اور پشتی ورق:** درسی کتاب کی مختلف سرگرمیوں، تجربات اور تصویرات کی تصاویر۔

**DISCLAIMER Note :** All attempts have been made to contact copy righters (©) but we have not heard from them. We will be pleased to acknowledge the copy right holder (s) in our next edition if we learn from them.

## جزل سائنس کے تعلق سے صلاحیتیں: آٹھویں جماعت

### درسی حاصل

#### طالب علم -

- 08.72.01 خصوصیات، ساخت اور انفال کے لحاظ سے اشیا اور جانداروں میں فرق بتاتا ہے جیسے قدرتی دھاگے اور مصنوعی دھاگے، مختلفہ قوت اور غیر مختلفہ قوت، موصل برق اور غیر موصل برق، مانعات، نباتات اور جانداروں کے خیلات۔
- 08.72.02 خصوصیات/خوبیوں کی بنیاد پر اشیا اور جانداروں کی جماعت بندی کرتا ہے جیسے دھات اور ادھات، اجرام فلکی وغیرہ۔
- 08.72.03 تجسس پر مبنی سوالات کے جواب حاصل کرنے کے لیے سادہ جانچ کرتا ہے جیسے: عمل احتراق کے لیے کن شرائط کا ہونا لازمی ہے؟ اچار اور مرتبے میں نمک اور شکر کیوں ملاتے ہیں؟ کیا مائع کی ایک جیسی گہرائی میں یکساں دباؤ پایا جاتا ہے؟
- 08.72.04 اعمال اور واقعات کا وجوہات کے ساتھ تعلق قائم کرتا ہے جیسے کہر اور ہوا کی آلودگی کا تناسب، تاریخی عمارتوں کی جیجھ اور تیزابی بارش۔
- 08.72.05 اعمال اور واقعات کی وضاحت کرتا ہے جیسے عملِ تنفس، دورانِ خون، آواز کا پیدا ہونا اور اس کی اشاعت، برقی رو کی کیمیائی خصوصیات، متعدد عکس کا بننا، شعلہ کی ساخت وغیرہ۔
- 08.72.06 کیمیائی تعاملات کی عبارتی مساوات لکھتا ہے جیسے دھات اور ادھات کا ہوا، پانی اور نیزاب کے ساتھ تعامل وغیرہ۔
- 08.72.07 زاویہ و قوع اور زاویہ انعکاس کی پیمائش کرتا ہے۔
- 08.72.08 خورد بینی جانداروں، پیاز کا چھالکا وغیرہ کے سلائیڈ تیار کرتا ہے اور ان کی خورد بینی خصوصیات بیان کرتا ہے۔
- 08.72.09 خلیہ کی ساخت، تجوہات کی تدوین وغیرہ کے نامزد خاکے / فلوچارٹ تیار کرتا ہے۔
- 08.72.10 اپنے اطراف و اکناف میں دستیاب چیزوں کا استعمال کر کے ماذل تیار کرتا ہے اور اس کے کام کی وضاحت کرتا ہے۔ جیسے منظر بین، اطراف بین، آگ بجھانے کا آلمہ وغیرہ۔

### درس میں تجویز کردہ تعلیمی عمل

- طالب علم کو جوڑی میں/گروہ میں/ انفرادی طور پر شمولیاتی ماحول میں عمل کرنے کے موقع فراہم کیے جائیں اور انھیں درج ذیل امور کی ترغیب دی جائے۔
- دیکھنا، چھونا، پچھنا، سونگھنا، سنتنا جیسے حواس کا استعمال کر کے اپنے اطراف قدرتی اعمال اور مظاہر کی کھوج کرنا۔
  - سوالات قائم کر کے غور و خوض، گفتگو، مناسب سرگرمیوں، رول پلے، ڈراما، مباحثہ، اطلاعاتی مواصلاتی مکانیکالوجی (ICT) وغیرہ کے استعمال کے ذریعے جواب تلاش کرنا۔
  - سرگرمی، تجربات، سروے، تعلیمی علاقائی سیر وغیرہ کے دوران مشاہدات کو درج کرنا۔
  - درج کیے گئے اعداد و شمار کا تجزیہ و تشریح کرنا اور نتائج اخذ کرنا، تعمیم کرنا اور اپنی معلومات پر اپنے ساتھیوں اور ہڑے افراد کے ساتھ تبادلہ خیال کرنا۔
  - انوکھے خیالات، نئے ڈیزائن/ نمونوں، فوری تدبیر وغیرہ کو پیش کرنے میں تخلیقیت کا اظہار کرنا۔
  - باہمی تعاون، اشتراک، ایماندارانہ روپورٹنگ، وسائل کا منصفانہ و انسمندانہ استعمال وغیرہ جیسی قدرتوں کو اختیار کرنا اور ان کا اعتراف کرنا۔
  - آس پاس آنے والی مختلف آفات، مشکلات کے تین بیدارہ کر مختلف سرگرمیاں انجام دینا۔
  - فلکیاتی تصورات جان کر اس کے متعلق انسانوں نے جو ترقی حاصل کی ہے اس کی معلومات جاننا۔
  - سائنسی تحقیقات کی کہانیوں پر مباحثہ کرنا اور اس کی اہمیت سمجھنا۔
  - ماحول کی حفاظت کے لیے کوشش کرنا مثلاً کھاد، جراشیم کش ادویات کا استعمال، ماحول کی حفاظت کے لیے کوشش کرنا وغیرہ۔
  - دستیاب وسائل کا استعمال، بناؤ، منصوبہ بندی مناسب طریقے سے بتانا۔
  - قدرتی دولت کے بے جا استعمال سے ہونے والے اثرات کے تعلق سے دوسروں میں احساس پیدا کرنا۔

- 08.72.11 تشكیل، منصوبہ، دستیاب وسائل کا استعمال وغیرہ امور میں حساسیت کا مظاہرہ کرتا ہے۔
- 08.72.12 روزمرہ زندگی میں سیکھے ہوئے سائنسی تصورات کا اطلاق کرتا ہے جیسے پانی کو خالص بنانا، نامیاتی اور غیر نامیاتی فنا ہونے والے کچھے کو علیحدہ کرنا، فصل کی پیداوار میں اضافہ کرنا، مختلف کاموں میں دھات اور ادھات کا استعمال کرنا، رگڑ میں اضافہ کرنا/اکم کرنا، عقول شباب سے متعلق اندر ہے عقیدے اور ممنوعات کا مقابلہ کرنا۔
- 08.72.13 سائنسی تحقیقات/ ایجادات سے متعلق کہانیوں پر بحث کرتا ہے اور اس کا احسان کرتا ہے۔
- 08.72.14 دستیاب قدرتی وسائل کا استعمال کر کے نئی چیزیں بنانا اور اس کی تیاری کی منصوبہ بندی میں اپنی تخلیقی صلاحیتوں کا مظاہرہ کرتا ہے۔
- 08.72.15 ماہول کے تحفظ کی کوشش کرتا ہے جیسے قدرتی وسائل کا منصفانہ استعمال، کھاد اور جراشیم کش ادویات کا مناسب استعمال، ماہول کی برپادی کو روکنے کی تدبیر بتاتا ہے وغیرہ۔
- 08.72.16 ایمانداری، معروضیت، باہمی تعاون، خوف سے آزادی اور تعصب سے اجتناب جیسے اقدار کا مظاہرہ کرتا ہے۔
- 08.72.17 تخلیق کائنات اور خلائی تکنیک میں انسانی ترقی کی وضاحت کرتا ہے۔
- 08.72.18 موصلاتی تکنیک کے مختلف وسائل کے تصور سمجھنے کے لیے استعمال کرتا ہے۔

## فہرست

### صفحہ نمبر

### سبق کا نام

### نمبر شمار

1	جانداروں کی دنیا اور ٹرد بینی جانداروں کی جماعت بندی .....	.1
6	صحت اور امراض .....	.2
14	قوت اور دباؤ .....	.3
23	برقی روا اور مقناطیسیت .....	.4
28	جو ہر کی اندر وہی ساخت .....	.5
39	ماڈے کی تشكیل .....	.6
49	دھات- ادھات .....	.7
54	آلو دگی .....	.8
62	آفات کا حسن انتظام .....	.9
67	خلیہ اور خلوی حیوانے .....	.10
75	انسانی جسم اور عضوی نظام .....	.11
83	تیزاب، اساس کی شاخت .....	.12
89	کیمیائی تبدلی اور کیمیائی بندش .....	.13
95	حرارت کی پیمائش اور اثرات .....	.14
104	آواز .....	.15
110	انکاس نور .....	.16
116	انسان کی تیار کردہ اشیا .....	.17
122	ماہولی نظام .....	.18
129	ستاروں کی زندگی کا سفر .....	.19

# 1. جانداروں کی دنیا اور خرد بینی جانداروں کی جماعت بندی



1. جانداروں کی جماعت بندی کا سلسلہ مراتب (hierarchy) کون سا ہے؟

2. ہر جاندار کی شناخت کے لیے دو اسی طریقہ، کس نے ایجاد کیا؟

3. دو اسی طریقے سے نام لکھتے وقت جانداروں کے کس سلسلہ مراتب کا خیال رکھا جاتا ہے؟

## تاریخ کے جھروکے سے

سال 1735 میں کارل لینس نے جانداروں کے دو گروہ بنائے؛ نباتات اور حیوانات (Vegetabilia and Animalia)۔ سال 1866 میں ہنکلے نے تین گروہ کا تصور پیش کیا؛ پروٹیٹا، نباتات اور حیوانات۔

سال 1925 میں چینن نے دوبارہ دو گروہ تقسیل دیے؛ غیر واضح مرکزہ بردار اور واضح مرکزہ بردار۔

سال 1938 میں کوب لینڈ نے جانداروں کے چار گروہ ترتیب دیے۔ مونیرا، پروٹیٹا، نباتات اور حیوانات۔

## حیاتی تنوع اور جماعت بندی کی ضرورت

### (Biodiversity and need of classification)

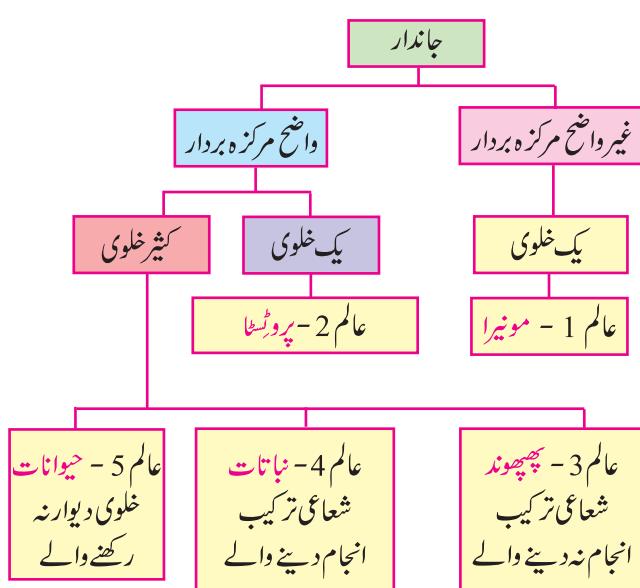
گوشۂ جماعت میں آپ نے مطالعہ کیا ہے کہ جغرافیائی علاقے، تغذیہ، تحفظ جیسے مختلف اسباب کی بنا پر زمین پر موجود جانداروں میں توافق واقع ہوتا ہے۔ توافق کے مطالعے سے معلوم ہوتا ہے کہ ایک گروہ کے جانداروں میں مختلف تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔

2011 کی شماری کے مطابق دنیا میں بڑی اور بھری کرے میں موجود تمام جانداروں کی تقریباً 87 ملین انواع کی معلومات ملی۔ اتنی بڑی تعداد میں موجود جانداروں کا مطالعہ کرنے کے لیے ان کی تقسیم اور گروہ بندی کی ضرورت محسوس ہوئی۔ جانداروں میں مشابہت اور فرق کی بنا پر ان کے گروہ اور ذیلی گروہ بنائے گئے۔

جانداروں کے گروہ اور ذیلی گروہ بنانے کے اس عمل کو حیاتی جماعت بندی کہا جاتا ہے۔

رابرت ہارڈنگ ونکر (1920-1980) ایک امریکی ماہر ماحولیات تھے۔ انہوں نے 1969 میں جانداروں کو پانچ گروہوں میں تقسیم کیا۔

ونکر نے درج ذیل اصولوں کی بنیاد پر جماعت بندی کی۔



1. خلوی ساخت کی پیچیدگی (Complexity of cell structure): غیر واضح مرکزہ بردار اور واضح مرکزہ بردار۔

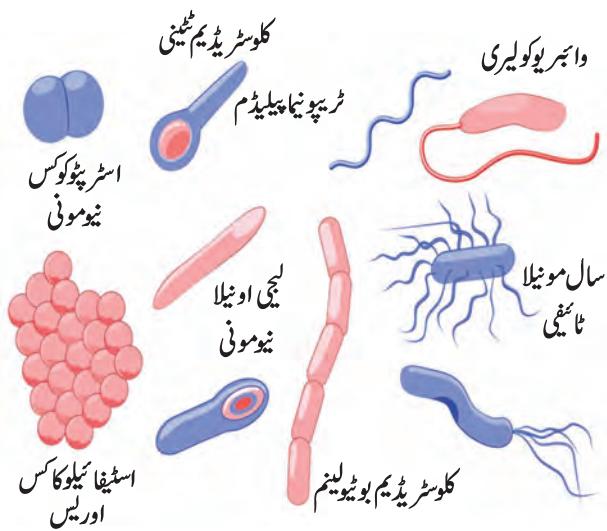
2. جانداروں کی قسم / پیچیدگی (Complexity of organisms): یک خلوی یا کثیر خلوی۔

3. تغذیہ کا طریقہ (Mode of nutrition): سبز نباتات - خودکنیل - شعاعی ترکیب، پھضوند - غیر کنیل (مرده اجسام سے غذا کا حصول)، حیوانات - غیر کنیل (صارف)

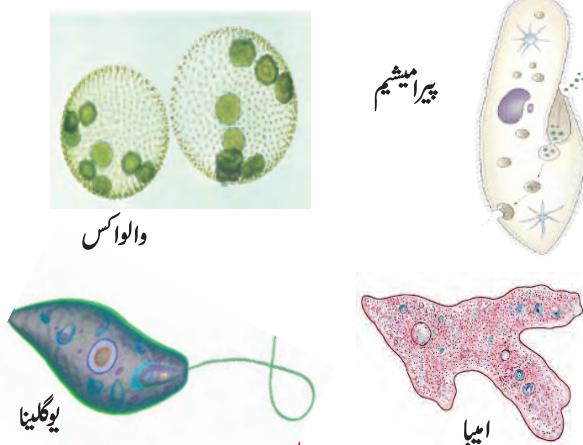
4. طرز زندگی (Life style): غدا ساز - نباتات، صارف - حیوانات، تجزیہ کار - پھضوند۔

5. نسلی ارتقائی تعلق (Phylogenetic relationship): غیر واضح مرکزہ بردار اور واضح مرکزہ بردار، یک خلوی تا کثیر خلوی۔

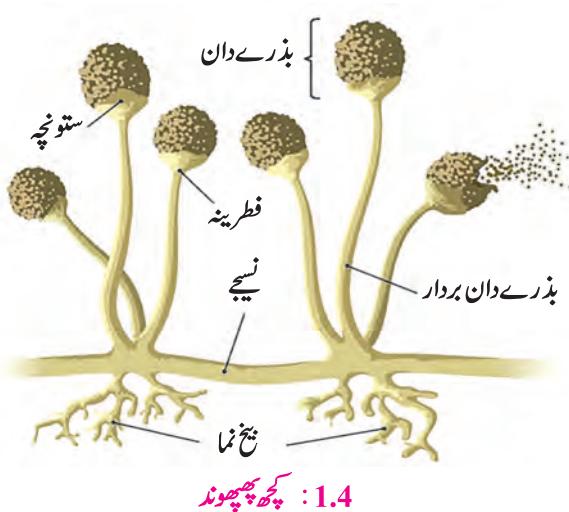
## 1.1: جماعت بندی کا پانچ اقسامی نظام



1.2 : عالم مونیرا کے مختلف جاندار



1.3 : عالم پروٹسٹا کے حیوانات



1.4 : کچھ پچھوند

## عالم ۱: مونیرا (Monera)

**عمل :** ایک صاف شفاف کانچ کی پٹی (سلاسٹ) پر دھی یا چھاچھ کا نخنا قطرہ لجھیے۔ اس میں ایک دو قطرے پانی ملا کر اسے ہلاکا بنائیے۔ اب اس پر کورسلپ رکھ کر خردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔ آپ کو کیا نظر آتا ہے؟ اس میں تیلی کی طرح، بہت ہی مہیں متحرک خردبینی جانداریعنی لیکٹوپسیسی لس بیکٹیریا نظر آتے ہیں۔ عالم مونیرا میں تمام قسم کے بیکٹیریا اور نیلی سبز کاٹی شامل ہیں۔

**خصوصیات :**

1. اس عالم میں شامل تمام جاندار یک خلوی ہوتے ہیں۔
2. خودکفیل یا غیرکفیل ہوتے ہیں۔
3. یہ غیرمرکزہ بردار ہیں جن میں محلی دار مرکزہ یا خلوی حیوانے نہیں پائے جاتے۔

## عالم ۲: پروٹسٹا (Protista)

**عمل :** کسی ڈبے میں ذخیرہ شدہ پانی کا ایک قطرہ سلاسٹ پر رکھ کر خردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔ کچھ غیر منظم شکل کے خردبینی جاندار حرکت کرتے ہوئے نظر آئیں گے۔ یہ جاندار ایمبا ہیں۔

**خصوصیات :**

1. عالم پروٹسٹا کے جاندار یک خلوی ہوتے ہیں۔ خلیہ میں محلی دار مرکزہ ہوتا ہے۔
2. حرکت کے لیے کاذب پیر، ہدبے (cilia) یا سوطیے ہوتے ہیں۔
3. خودکفیل مثلاً یوگلینیا، والواکس کے خیالات میں سبز ماہیہ ہوتے ہیں۔ غیرکفیل مثلاً ایمبا، پیرامیشم، پلاسماڈیم وغیرہ۔

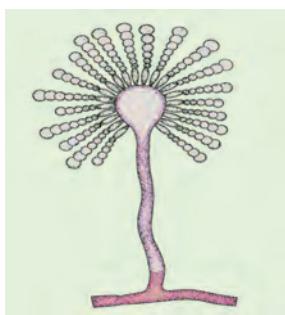
## عالم ۳: پچھوند (Fungi)

**عمل :** بریڈیاروٹی کے ٹکڑے کو کسی قدر نرم کر کے ایک ڈبے میں بند کر دیجیے۔ دو دن بعد ڈبا کھول کر دیکھیے۔ اس ٹکڑے پر کپاس کی طرح سفید ریشے دکھائی دیں گے۔ اس میں سے کچھ ریشے سلاسٹ پر رکھ کر خردبین کے ذریعے ان کا مشاہدہ کیجیے۔

**ادارے کا کام :** نیشنل انٹی ٹیوٹ آف وائرولوژی، پونے (National Institute of Virology, Pune) وائرس سے متعلق تحقیقاتی کام کرتا ہے۔ ۱۹۵۲ء میں بھارتی طبی تحقیقات کے زیر انتظام اس ادارے کا قیام عمل میں آیا۔

## خصوصیات:

1. عالم پچھوند میں غیر کفیل، غیر تالیفی و واضح مرکزہ بردار جاندار شامل ہیں۔
2. اکثر پچھوند گند خور ہوتے ہیں۔ سڑے گلے کاربینی ماڈول پر زندہ رہتے ہیں۔
3. پچھوند کی خلوی دیوار کاٹشیں، نامی پیچیدہ نشاستے سے بنی ہوتی ہے۔
4. کچھ پچھوندریشے دار ہوتے ہیں۔ ان کے خلیہ مایہ میں لا تعداد مرکزے پائے جاتے ہیں۔
5. پچھوند- تغیر (بیکری ایسٹ)، میوکراسپر جلس (مٹی کے بھٹے پر کی پچھوند)، پینی سلیم، لکر متا (سما رو غ، مشروم)



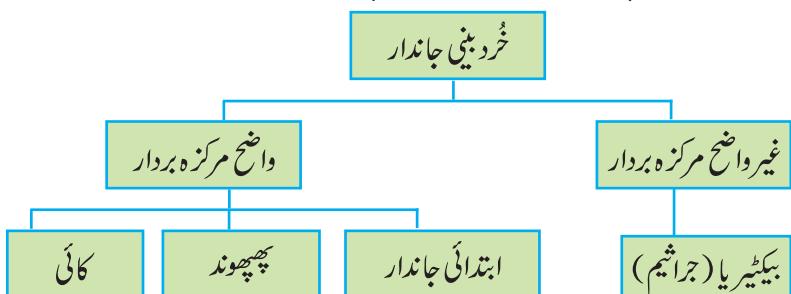
1.5: چند پچھوند

ویکر کے بعد جماعت بندی کے کئی طریقے رائج ہوئے لیکن آج بھی سائنس داں ویکر کے ہی پائچ قائمی نظام جماعت بندی کے طریقے کو معیار مانتے ہیں۔ یہاں طریقے کی کامیابی کی دلیل ہے۔



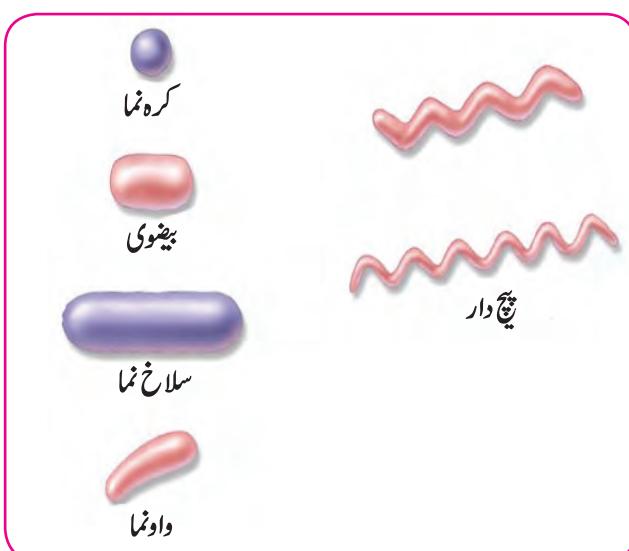
## خود بینی جانداروں کی جماعت بندی (Classification of microbes)

زمیں پر موجود تمام جانداروں میں خود بینی جانداروں کی تعداد سب سے زیادہ ہے۔ درج ذیل طریقے پر ان کی جماعت بندی کی گئی ہے۔



1.6: خود بینی جانداروں کی جماعت بندی

## 1. بیکٹیریا (Bacteria): (جماعت $1 \mu\text{m}$ سے $10 \mu\text{m}$ تک)



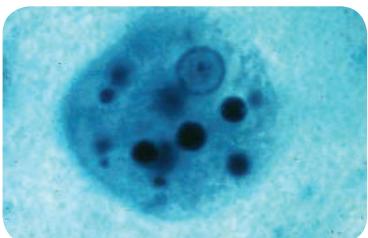
1.7: چند جراثیم

1. یہ یک خلوی جاندار آزادانہ زندگی گزارتے ہیں۔ کبھی کبھی بے شمار بیکٹیریا اکٹھا ہو کر کالونی (Colonies) بناتے ہیں۔
2. بیکٹیریا غیر واضح مرکزہ بردار خلیات ہوتے ہیں۔ خلیہ میں مرکزہ اور جعلی دار حیوان نہیں ہوتے۔ خلوی دیوار ہوتی ہے۔
3. تولیدی عمل اکثر تقسیم دوئی کے طریقے سے (ایک خلیے کے دو حصے ہو کر) انجام پاتا ہے۔
4. سازگار حالات میں بیکٹیریا تیز رفتاری سے بڑھتے ہیں اور 20 منٹ میں اپنی تعداد کا دگنا ہو سکتے ہیں۔

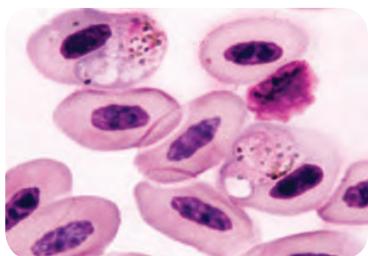
## 2. ابتدائی حیوان (Protozoa): (جسامت - تقریباً $200\text{ }\mu\text{m}$ )



پیرامیشیم



ایٹیپیا



پلازموڈیم



سکرومائیس

1. مٹی، میٹھے پانی اور سمندری پانی میں پائے جاتے ہیں۔ کچھ دیگر جانداروں کے جسم میں رہتے اور امراض کا سبب بنتے ہیں۔

2. واضح مرکزہ بردار خلیے والے یک خلوی جاندار ہیں۔

3. پروٹوزوا (ابتدائی حیوانات) کی خلوی ساخت، نقل و حرکت کے اعضا اور تغذیہ کے طریقے میں تنوع پایا جاتا ہے۔

4. تولید تقسیم دوئی طریقے سے ہوتی ہے۔

مثالیں: ایبا، پیرامیشیم - گندے پانی میں آزادانہ زندگی گزارتے ہیں۔

ایٹیپیا، هستولیٹیکا - پچپیں کا سبب، پلازموڈیم والے ویس - ملیریا کا سبب،

یوگلینا - خودکفیل

## 3. پھپوند (Fungi): (جسامت - تقریباً $10\text{ }\mu\text{m}$ سے $100\text{ }\mu\text{m}$ تک)

1. سڑکے لگے ماؤں، بباتات اور حیوانات کے مردہ اجسام، کاربنی ماؤں پر پائے جاتے ہیں۔

2. واضح مرکزہ بردار یک خلوی خرد بینی جاندار۔ پھپوند کی کچھ قسمیں سادہ آنکھ سے نظر آتی ہیں۔

3. گندخور ہوتے ہیں اور کاربنی ماؤں سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔

4. تولید جنسی طریقے سے اور تقسیم دوئی وکلیا و جیسے غیر جنسی طریقے سے ہوتی ہے۔

مثلاً نمیر، کینٹیڈا، سماروغ (مشروم)۔

## 4. کائی (Algae): (جسامت - تقریباً $10\text{ }\mu\text{m}$ سے $100\text{ }\mu\text{m}$ تک)

1. پانی میں ان کی نشوونما ہوتی ہے۔

2. واضح مرکزہ بردار، یک خلوی، خودکفیل جاندار ہیں۔

3. خلیے میں موجود سبز مائیکن کی مدد سے شعاعی ترکیب کا فعل انجام دیتے ہیں۔ مثلاً کلوریلا، کلامیڈ و موناس۔

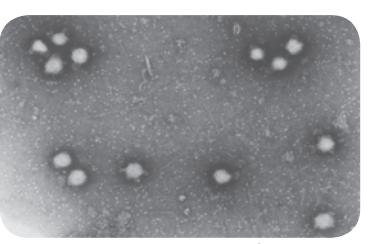
کائی کی کچھ قسمیں یک خلوی ہوتی ہیں۔ دیگر اقسام کثیر خلوی ہوتی ہیں اور آنکھوں سے نظر آتی ہیں۔

## 5. وائرس (Virus): (جسامت - تقریباً $10\text{ nm}$ سے $100\text{ nm}$ تک)

وائرس کو عموماً جاندار تسلیم نہیں کیا جاتا یا انھیں جاندار اور بے جان کے درمیان خط حاشیہ (فاصل) مانا جاتا ہے۔ ان کا مطالعہ خرد بیاتیات (microbiology) میں کیا جاتا ہے۔



کلوریلا



ٹومیبو-ولٹ وائرس

1.8: چند خرد بینی جاندار

1. وائرس بہت ہی میہن لیعنی بیکٹیریا کی نسبت  $10$  سے  $100$  گنا چھوٹے ہوتے ہیں۔ ان کو صرف الیکٹرون خرد بین کے ذریعے دیکھا جاسکتا ہے۔

آزاد ذرات کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ وائرس DNA (ڈی آئی زی رائبو نیوکلک ایسٹ) یا RNA (رائبو نیوکلک ایسٹ) سے بنایا ہوا طویل سالمنہ ہے جس پر پروٹین کا غلاف ہوتا ہے۔

2. یہ بباتات اور حیوانات کے زندہ خلیوں میں ہی رہ سکتے ہیں۔ ان خلیات کا استعمال کر کے خود کے لیے پروٹین تیار کرتے ہیں اور خود جیسے لا تعداد و اس تیار کرتے ہیں۔ اس کے بعد میزان خلیے کو ختم کر کے یہ وائرس آزاد ہوتے ہیں اور آزاد و اس دوبارہ نئے خلیے میں داخل ہو جاتے ہیں۔

3. وائرس کی وجہ سے بباتات اور حیوانات کو مختلف امراض لاحق ہوتے ہیں۔



کیا آپ جانتے ہیں؟

### انٹرنیٹ میرا دوست

مختلف خرد بینی جانداروں کی تصاویر اور ان کی خصوصیات کی معلومات حاصل کر کے ایک جدول بنائیے۔

انسان - پولیو وائرس، انفلوئنزا وائرس، HIV - ایڈس وائرس وغیرہ۔

چوپائے - پکورنا وائرس (Picorna virus)

نباتات - ٹومیٹو ویلٹ وائرس، تمباکو موز انک وائرس وغیرہ۔

بیکٹیریا - بیکٹیریو فاس وائرس بیکٹیریا پر حملہ کرتے ہیں۔

## مشق

- (ج) پچھوند میں تخذیہ کس طرح ہوتا ہے؟  
 (د) عالم مونیرا میں کون سے جاندار شامل ہیں؟  
 6. پچانیے میں کون ہوں؟  
 (الف) میرے جسم میں مرکزہ، خلوی دیوار اور خلوی حیوانے نہیں ہوتے۔  
 (ب) مجھ میں مرکزہ، خلوی دیوار پائے جاتے ہیں۔  
 (ج) میں سڑی گلی کاربنی اشیا پر زندہ رہتا ہوں۔  
 (د) میری تولید عموماً تقسیم دوئی کے طریقے سے ہوتی ہے۔  
 (ه) میں اپنے جیسے نمونے پیدا کرتا ہوں۔  
 (و) میرا جسم غیر عضوی ہے اور میں بزرگ کا ہوں۔  
 صحیح شکل بناؤ کرنا مزدیکیجے۔  
 7. (الف) بیکٹیریا کی مختلف قسمیں (ب) پیرامیشیم  
 (ج) بیکٹیریو فوج

8. جامت کے لحاظ سے دیے گئے نام صعودی (چڑھتی) ترتیب میں لکھیے۔

بیکٹیریا، پچھوند، دلکش، کائی

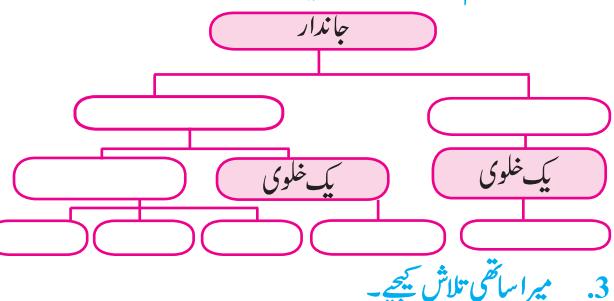
- سرگرمی : 1) انٹرنیٹ کی مدد سے مختلف امراض کے بیکٹیریا اور ان سے لاحق ہونے والے امراض کی معلومات کی جدول بنائیے۔

- 2) اپنے قریبی پیتھالوجی تجربہ گاہ (لیب) کی سیر کیجیے اور ماہر پیتھالوجست سے خرد بینی جانداروں کے مشاہدے کے طریقے اور مختلف خرد بینی جانداروں سے متعلق معلومات حاصل کیجیے۔



JYQ7P1

1. بیکٹیریا، پروٹوزوا، پچھوند، کائی، غیر واضح مرکزہ بردار، واضح مرکزہ بردار خرد بینی جانداروں کی جماعت بندی و میکر طریقے سے کیجیے۔  
 2. جاندار، غیر واضح مرکزہ بردار، واضح مرکزہ بردار، کثیر خلوی، یک خلوی، پروٹوا، حیوانات، نباتات، پچھوند کی مدد سے پانچ اقلیمی نظام درجہ بندی مکمل کیجیے۔



3. میرا ساٹھی تلاش کیجیے۔

الف	ب
پچھوند	کلوریلا
پروٹوزوا	بیکٹیریو فاس
وائرس	کینڈیڈا
کائی	ایبیا
غیر واضح مرکزہ بردار	بیکٹیریا

4. دیے ہوئے بیانات صحیح ہیں یا غلط، شناخت کر کے ان کی وضاحت کیجیے۔

- (الف) لیکٹو میٹی لائے ایک نقصان دہ بیکٹیریا ہے۔  
 (ب) پچھوند کی خلوی دیوار کائنٹن سے بنی ہوتی ہے۔  
 (ج) ایبیا کا ذبب پیرکی مدد سے حرکت کرتا ہے۔  
 (د) پچھپیں پلازموڈیم کے ذریعے لاحق ہوتی ہے۔  
 (ه) ٹومیٹو ویلٹ بیکٹیریا سے لاحق ہونے والا امراض ہے۔

5. جواب لکھیے۔

- (الف) ویکر جماعت بندی کے طریقے کے فائدے لکھیے۔  
 (ب) وائرس کی خصوصیات لکھیے۔

## 2. صحت اور امراض



2.1 : بخار کی پیائش

1. کیا آپ نے کبھی طبیعت کی خرابی کی وجہ سے اسکوں سے چھٹی لی ہے؟



2. ہم یہاں ہوتے ہیں یعنی حقیقت میں کیا ہوتا ہے؟

3. بعض اوقات یہاں ہونے پر علاج نہ کروانے کے باوجود ہم کچھ عرصے بعد بہتر محسوس کرتے ہیں جبکہ بعض اوقات ڈاکٹر کے ذریعے علاج کروانا ضروری ہوتا ہے۔ ایسا کیوں ہے؟

### صحت (Health)

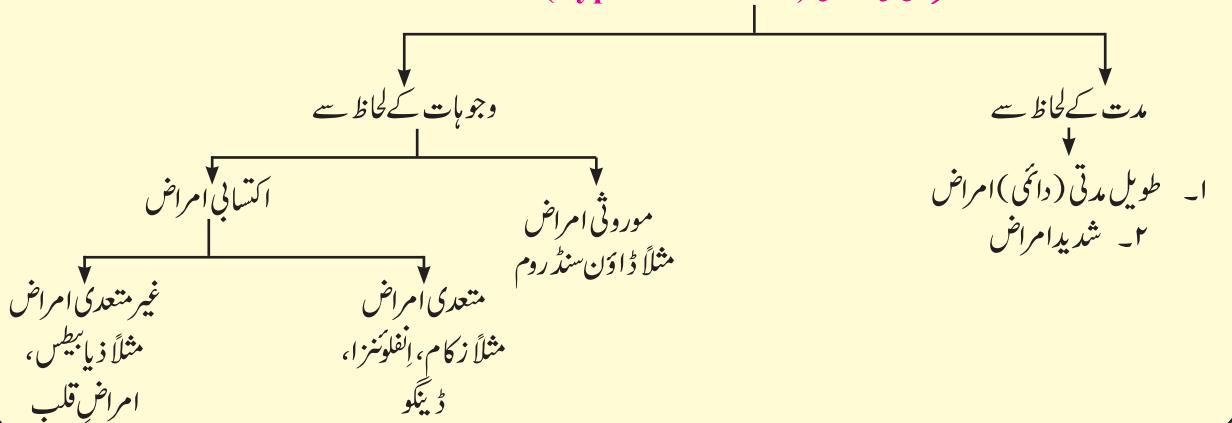
کسی مرض میں مبتلا نہ ہونا ہی صحت نہیں بلکہ جسمانی، دماغی اور سماجی طور پر پوری طرح چاق و چوبندی کی حالت صحت کہلاتی ہے۔

### مرض کے کہتے ہیں؟

جسمانی یا نفسیاتی طور پر جسم کے اہم حیاتی افعال میں رکاوٹ پیدا کرنے والی حالت کو یہاں کہتے ہیں۔ ہر مرض کی مخصوص علامات ہوتی ہیں۔

امراض کی قسمیں : آپ نے ذیا بیس، زکام، دمہ، ڈاؤن سنڈروم، امراضِ قلب جیسی مختلف یہاں یوں کے نام سنے ہوں گے۔ ان تمام امراض کی وجوہات اور علامتیں الگ الگ ہوتی ہیں۔ مختلف امراض کی حسب ذیل طریقے سے جماعت بندی کی جاتی ہے۔

### امراض کی قسمیں (Types of Diseases)



2.2 : لعاب وہن کے ذریعے پھیلنے والے امراض متعدی کہلاتے ہیں۔



1. ذیل میں درج امراض کا پھیلاو کن واسطوں کے ذریعے ہوتا ہے؟  
(ریقان، ملیریا، خارش، دمہ، ڈینگو، اسہال، داد، سوانن فلو)

2. امراض کے جراثیم سے کیا مراد ہے؟  
3. متعدی امراض سے کیا مراد ہے؟

**الف) متعدی/چھوت کی یہاں:** آلودہ ہوا، پانی، غذا یا مرض بردار (حشرات اور حیوانات) کے ذریعے پھیلنے والے امراض متعدی امراض کہلاتے ہیں۔

## چند متعددی امراض

انسداد اور علاج	علامات	تعدیہ کا واسطہ	وجہ	مرض کا نام
بی سی جی کا ٹیکلے لیں، مریض کو دوسروں سے دور رکھیں، پابندی سے دوا کا استعمال کریں، DOT علاج باضابطہ طریقے سے پورا کریں۔	ٹویل عرصے تک کھانی، تھوک کے ساتھ خون آنا، وزن میں کمی، تنفس کے عمل میں تکلیف	مریض کے تھوک، ہوا کے ذریعے بھیلو، ٹویل عرصہ مریض کے ربط میں رہنا، مریض کی چیز استعمال کرنا۔	جراثیم (ماں کیوں بیکھیریم ٹیوب رکھوں)	دق (Tuberculosis)
پانی ابال اور چجان کر پیش، ضروریات سے فارغ ہونے سے قبل اور بعد میں صابن سے ہاتھ دھوئیں۔	بھوک میں کمی، پیشتاب گہرا زرد، تھکن، متلی، ق، خاکستری رنگ کی اجابت	پانی، مریضوں کے لیے استعمال کی ہوئی سویاں، خون کی منتقلی	وارس (ہپاٹائلیٹس A, B, C, D, E)	سیقان (Hepatitis)
غذا اٹھا کنک کر رکھیں، پانی ابال کر اور چجان کر پیش ORS استعمال کریں۔	پیش درد، پانی جیسے پتلے جلاب	آسودہ غذا اور پانی	جراثیم، وارس، شکلیا میتی لس اینٹامیپا ہستولٹیکا	چپش (Diarrhoea)
صفائی کا خیال رکھیں، کھلی کھلی ہوئی غذا استعمال نہ کریں، پانی ابال کر پیش، ہیضے کا انسدادی ٹیکہ لگوائیں۔	ق، اور شدید جلاب، پیش درد، پیروں میں تشنخ۔	آسودہ غذا اور پانی	جراثیم (وبریوکاری)	ہیضہ (Cholera)
صاف سترہ اور جراثیم سے پاک پانی پیش، ٹیکہ لگوائیں، گندے پانی کی مناسب طریقے سے نکاسی کریں۔	بھوک میں کمی، سر درد، متلی، پیش پرداز، اسہال، 104°F تک بخار۔	آسودہ غذا اور پانی	جراثیم (سامونیلا ثانی)	میعادی بخار (Typhoid)

### 2.3: چند متعددی امراض

آن توں کی سوچن، ملیریا، طاعون، جذام جیسے امراض کی معلومات حاصل کیجیے اور اوپر دی ہوئی جدول کی طرز پر ایک جدول بنائیے۔



#### انظرنیٹ میرا دوست

1. چھوٹی چچک (Chicken pox) کی معلومات، وجوہات، علامات اور علاج معلوم کیجیے۔
2. اضافی معلومات حاصل کیجیے:  
(الف) پلس پولیوہم (ب) WHO



2.4: گردوبیش کی گندگی

1. تصویر کے مطابق آپ کو کہاں کہاں پانی جمع ہوانظر آتا ہے؟
2. تصویر کے ذریعے آپ کو خطرے کا کون سا خیال آتا ہے؟

## موجودہ دور کے کچھ اہم امراض



بتابیے تو بھلا!

1. اسکول میں صاف سترہے ہاتھ یہ سرگرمی کیوں لی جاتی ہے؟
2. برسات کے موسم میں پانی ابال کر کیوں پینا چاہیے؟

3. ذاتی صفائی کس طرح کی جاتی ہے؟

**ڈینگو (Dengue)**: مادہ چھر جمع شدہ پانی میں انڈے دیتی ہے اور ان کی نشوونما کے لیے سازگار ماحول مہیا ہونے سے ان کی تعداد میں اضافہ ہوتا ہے۔ چھر کی مختلف قسمیں مختلف امراض پھیلاتی ہیں جس میں ایڈس اچٹی نام کے چھر کے ذریعے ڈینگونامی متعددی مرض پھیلتا ہے۔ یہ مرض فلیوی وائرس کی قسم 'ذین 1-4'، وائرس سے ہوتا ہے۔

### علامات:

1. تیز بخار، شدید سر درد، ق۔

2. حلقة چشم کا درد ڈینگو کی سب سے اہم علامت ہے۔

3. خون میں پلیٹلیٹس (platelets) کی کمی جس کی وجہ سے جسم کے اندر وہی حصے میں جریانِ خون ہونا۔

خود جانیے اور دوسروں کو بھی بتائیے۔



مشاهدہ کر کے گفتگو کیجیے۔ ذیل میں دی ہوئی تصاویر کا مشاہدہ کر کے اس کی تفصیل چوکون میں لکھیے اور جماعت میں گفتگو کیجیے۔



معلومات حاصل کیجیے۔

آپ کے علاقے کی گرام پنچایت، میونسپلی، کارپوریشن، چھروں کے پھیلواؤ کی روک تھام کے لیے کیا تداریف کرتے ہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

ملیریا مرض انافلس چھر کی مادہ کے ذریعے اور فیل پا مرض کیوںکیس چھر کی مادہ کے ذریعے لاحق ہوتا ہے۔ انافلس اور ایڈس کا مسکن صاف پانی ہے جبکہ کیوںکیس گندے / آسودہ پانی میں رہتا ہے۔



### 2.5 : ڈینگو-وجہات اور انسدادی تداریف

سوائن فلو: پھیلواؤ کی وجہات

سوائن فلو کی علامتیں

- سوائن فلو اور انسانوں کے ذریعے پھیلاتا ہے۔
- سوائن فلو و ایڈس کا پھیلواؤ مریض کے ناک اور گلے کے افراز اور تھوک کے ذریعے ہوتا ہے۔
- سانس پھولنا یا تنفس میں رکاوٹ پیدا ہونا۔
- حلق میں خراش، جسم میں درد۔

## کیا آپ جانتے ہیں؟

میکسیکو میں مارچ ۲۰۰۹ء میں پہلی بار یہ مرض لاحق ہوا۔ سوانن فلو انفلوئزا اے ( $H_1N_1$ ) وارس کی وجہ سے لاحق ہوتا ہے۔ یہ مرض خزریہ میں پائے جانے والے وارس کی وجہ سے ہوتا ہے۔ خزریہ کے قریب رہنے والے افراد کو یہ نفیش ہوتا ہے۔

سوانن فلو کے وارس کی تشخیص : سوانن فلو کی تشخیص کے لیے مریض کے حلق کے افراد کا نمونہ جانچ کے لیے تجربہ گاہ میں بھیجا جاتا ہے۔ قومی ادارہ برائے علم وارس (Nishan Anshii ٹیوٹ آف وارسولوژی - NIV)، پونہ اور قومی ادارہ برائے متعدی امراض (Nishan Anshii ٹیوٹ آف کمیونکلیل ڈیزیزیز - NICD)، دلی کی تجربہ گاہوں میں جانچ کی سہولت موجود ہے۔

**ایڈس (AIDS)** : ایڈس (Acquired Immuno Deficiency Syndrome) انسان میں HIV (Human Immuno Deficiency Virus) کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اس مرض کے لاحق ہونے سے انسان کی قوتِ مدافعت میں کمی آتی ہے اور وہ مختلف امراض کا شکار ہو جاتا ہے۔ بلی تجربہ گاہ میں جانچ کے بغیر ایڈس کی صحیح تشخیص نہیں کی جاسکتی۔ اس کی صحیح تشخیص کے لیے خون کی مخصوص جانچ ہے جو ELISA کہلاتی ہے۔ ایڈس کی علامات مختلف افراد میں مختلف ہوتی ہیں۔



## کیا آپ جانتے ہیں؟

HIV وارس پہلی بار افریقہ کے خاص نوع کے بندر میں پایا گیا۔ نیشنل ایڈس کنٹرول پروگرام اور یوائین ایڈس، کے مطابق ہندوستان میں ایڈس کا ۸۰ تا ۸۵ فی صد پھیلاوہ غیر محفوظ جنسی تعلقات کی وجہ سے ہو رہا ہے۔

## اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

- HIV سے متاثرہ شخص کو چھوٹے، اس کے ساتھ کھانا کھانے سے ایڈس نہیں ہوتا۔ HIV سے متاثرہ شخص کی تیمارداری کرنے سے ایڈس نہیں ہوتا۔
- HIV سے متاثرہ شخص کے ساتھ معمول کا برتاؤ ہونا چاہیے۔

1. چوہے، گھوںس وغیرہ کو ختم کرنے کے لیے آپ کے مکان میں کون سی تدابیر اختیار کی جاتی ہیں؟
2. پالتوکتوں، بلیبوں، پرندوں کی صحت کی دیکھ بھال کیوں ضروری ہے؟
3. کیا کبوتر اور آوارہ حیوانات کا انسانی صحت سے کوئی تعلق ہے؟
4. چوہے، گھوںس، جھینگر کا انسانی صحت پر کیا اثر ہوتا ہے؟

## بتابیئے تو بھلا!

**سگ گزیدگی کی علامات**

1. دو تا بارہ ہفتے بخار رہتا ہے۔
2. بے ربط گفتگو کرنا۔
3. پانی سے خوف کھانا۔

**سگ گزیدگی (Rabies)** : سگ گزیدگی وارس کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اس مرض کے متاثرہ کتنے، خرگوش، بندر، بلی وغیرہ کے کافی سے انسان کو یہ مرض لاحق ہوتا ہے۔ سگ گزیدگی کے جراشیم اعصاب کے ذریعے دماغ میں داخل ہوتے ہیں۔ اس مرض کی اہم علامت آب گریزی (Hydrophobia) ہے۔ اس مرض میں مریض پانی سے خوف کھاتا ہے۔ سگ گزیدگی جان لیوا بیماری ہے لیکن مرض میں مبتلا ہونے سے قبل ٹیکے کے ذریعے مرض سے حفاظت ہو سکتی ہے۔ کتنے کے بعد اس مرض کی علامات ۹۰ تا ۱۵۰ اردوں میں نظر آنے لگتی ہیں۔

1. انٹرینیٹ پر ہیپریز مرض کے مختلف ویڈیو بکھیے۔
2. ہیپریز مرض کی روک تھام سے متعلق معلومات حاصل کیجیے اور فہرست بنائیں کردوستوں کے ساتھ گفتگو کیجیے۔

بتابیئے تو بھلا!



1. جانوروں کے رہنے کی جگہ، پھرے وغیرہ باورچی خانے اور کھانا کھانے کی جگہ پر نہ رکھیں۔
2. دیسیز کوں علامات کے ذریعے پہچانیں گے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟



**کینسر کا جدید طریقہ تشخیص اور طریقہ علاج :** کینسر کی تشخیص کے لیے شوڈائیگو سیس، سیٹی اسکین، ایم آر آئی اسکین، میموجرافی، بایوپسی وغیرہ تکنیک کا استعمال کیا جاتا ہے جبکہ علاج کے لیے کیمودھیراپی، ریڈی ایشن (شعاع پاشی)، سرجری (جراحی) جیسے رائج طریقوں کے علاوہ روبوٹک سرجری، لپرو اسکوپ سرجری جیسے طریقہ علاج استعمال کیے جاتے ہیں۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔



غذا پر مناسب کنٹرول رکھنے سے چند قسم کے کینسر سے تحفظ ہو سکتا ہے۔ کینسر کے جدید علاج کے ساتھ ہی جسمانی ورزش سے بھی فائدہ ہوتا ہے۔ تمباکونوشی و سکریٹ نوشی کی للت سے بچیں۔



کیا بغیر شکر کی چائے پینے والا یا میٹھی چیزوں سے پرہیز کرنے والا کوئی فرد آپ کو یاد ہے؟ اس کے پس پشت کیا وجہ ہو سکتی ہے؟

بتابیئے تو بھلا!



کینسر کی روکھام کس طرح کریں گے، اس تعلق سے گفتگو کیجیے اور پوستر بنائ کر مرکرہ جماعت میں لگائیجے۔

ان علامات کو نظر انداز کرنا مناسب نہیں۔

- رات میں بار بار پیشاب آنا، وزن میں بہت زیادہ اضافہ یا کمی جیسی علامتیں نظر آتی ہیں۔

- ذیابتیس کی وجوہات:
- توارث
- بہت زیادہ موٹا پا
- ورزش/جسمانی کام کا فقدان
- دماغی تناؤ۔

انسدادی تدابیر: ڈاکٹر کی ہدایت کے مطابق غذا، دوائیں اور ورزش کی مدد سے اس پر قابو پائیں۔

**ب۔ غیر متعدد امراض :** جو امراض چھوٹ یا بڑے سے نہیں پہلیتے انھیں غیر متعدد امراض کہتے ہیں۔ ایسے امراض چند مخصوص وجوہات کی بنا پر انسان کے جسم میں پیدا ہوتے ہیں۔

1. سرطان (Cancer): خلیات کی بے قاعدہ تقسیم اور غیر معمولی اضافے کو سرطان کہتے ہیں۔ کینسر خلیات کے گروہ یا گانٹھ کو مہلک ٹیومر کہتے ہیں۔ سرطان کا مرض پھیپھڑوں، منہ، زبان، معدہ، پستان، رحم، جلد جیسے اعضاء میں، خون یا کسی بھی نسبت میں ہو سکتا ہے۔  
وجوہات: تمباکو، گلکا، سکریٹ، شراب کا بہت زیادہ استعمال، خوراک میں ریشے دار غذاوں (پھل، سبزیاں، ترکاریاں) کا شامل نہ ہونا، فاسٹ فوڈ (جنک فوڈ، وڈا پاؤ، پزا وغیرہ) کا بہت زیادہ استعمال جیسی کئی وجوہات ہو سکتی ہیں۔ توارث بھی ایک وجہ ہو سکتی ہے۔

علامات:

1. طویل عرصے تک کھانی، آواز میں کرختگی، نگلنے میں تکلیف ہونا۔
2. علاج کے باوجود زخم یا سوچن کا کم نہ ہونا۔
3. پستان میں گانٹھ نہ سودار ہونا۔
4. بغیر کسی وجہ کے وزن کا کم ہونا۔



کینسر کی روکھام کس طرح کریں گے، اس تعلق سے گفتگو کیجیے اور پوستر بنائ کر مرکرہ جماعت میں لگائیجے۔

2. ذیابتیس (Diabetes): لیلے سے خارج ہونے والا محکاب انسولين خون میں گلوکوز کی مقدار پر قابو رکھتا ہے۔ انسولين کا تناسب کم ہو جائے تو خون میں شکر کی مقدار پر قابو نہیں رہتا۔ اس نقص کو ذیابتیس کہتے ہیں۔



کیا آپ جانتے ہیں؟

### انٹرنیٹ میرا دوست

انٹرنیٹ پر ذیابیطس سے متعلق معلوماتی ویڈیو دیکھیے۔ اہم معلومات کو نوٹ کیجیے اور گروہ بنا کر جماعت میں PPT پیش کیجیے۔

فی الحال ملک میں ذیابیطس کے تقریباً سات کروڑ مریض ہیں۔ دنیا میں ذیابیطس کے سب سے زیادہ مریض بھارت میں ہیں۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ہر مرض کی مخصوص سائنسی وجوہات ہوتی ہیں۔ دیوی دیوتا کے غصب یا لوگوں کی بدعا کی وجہ سے بیماری نہیں ہوتی۔ مناسب طبی علاج سے ہی بیماریاں ٹھیک ہوتی ہیں۔ جادو ٹونے سے بیماریاں ٹھیک نہیں ہوتیں۔

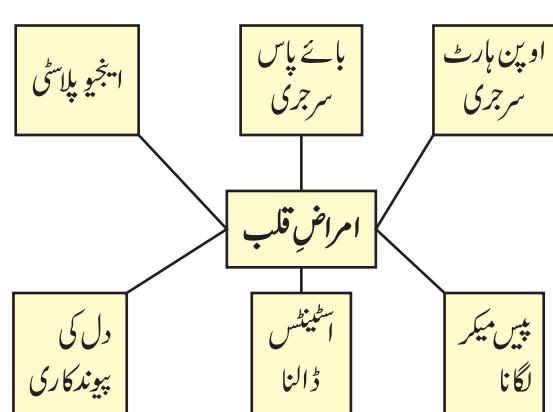
3. امراض قلب (Heart Diseases) : دل کے عضلات کو خون کے علاوہ آسیجن اور تغذیاتی مادوں کی فراہمی میں کمی ہو تو دل کی کارکردگی متاثر ہوتی ہے۔ اس حالت میں دل کو زیادہ کام کرنا پڑتا ہے نیز تناؤ کی وجہ سے دل کا دورہ پڑتے ہے۔ دل کا دورہ پڑنے پر فوراً ڈاکٹر کی صلاح لینا اور علاج کروانا ضروری ہے۔  
ان علامات کو نظر اندازہ کریں۔

- سینے میں ناقابل برداشت درد، سینے میں تکلیف کی وجہ سے شانوں، گردن اور ہاتھوں میں درد، ہاتھوں میں کھینچا، پیسنا آنا، بے چینی، کپکی محسوس ہونا وغیرہ۔
- امراض قلب کی وجوہات : سگریٹ نوشی، شراب نوشی، ذیابیطس، خون کا زیادہ دباؤ، موٹاپا، جسمانی محنت کی کمی، ورزش کی کمی، مسلسل بیٹھ کر کام کرنا، توارث، تناؤ، بدمزاجی اور تکرات (ٹیشن)۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

### دل کے مرض میں ابتدائی طبی امداد

سب سے پہلے 108 نمبر پر ایمپوس کے لیے فون کیجیے۔ مریض کے کندھے ہلاکر دیکھیں کہ وہ ہوش میں ہے یا نہیں۔ مریض کو سخت سطح پر لٹا کر طبی طریقے سے اس کے سینے کو دبائیں۔ اس طریقے کو کامپریشن اولئی لائف سپورٹ (C.O.L.S.) کہتے ہیں۔ ایک منٹ میں 100 تا 120 کی رفتار سے 30 بار سینے کے درمیان میں دبائیں۔



معلومات حاصل کیجیے۔

### انٹرنیٹ میرا دوست

آیورودیک، ہومیوپیٹی، نیچر و پیٹنی، ایلوپیٹنی، یونانی طریقۂ علاج کے تعلق سے انٹرنیٹ سے معلومات حاصل کیجیے۔

1. کیا آپ نے کبھی دادا، دادی کو جوشاندے یا کوئی چاٹن استعمال کرتے ہوئے دیکھا ہے؟ ان سے اس تعلق سے گفتگو کیجیے۔
2. گھیکوار، ہلدی، ادرک، لہسن کا دوا کے طور پر کن امراض میں اور کس طرح استعمال ہوتا ہے؟ اس سے متعلق دادا دادی سے معلومات حاصل کیجیے۔

دواؤں کا بے جا استعمال : بعض اوقات کچھ لوگ ڈاکٹر کے مشورے کے بغیر دوائیں استعمال کرتے ہیں۔ ان کے زیادہ استعمال سے ہمارے جسم پر برے اثرات ہوتے ہیں۔ جیسا کہ زیادہ مقدار یا بار بار دافع درد (Pain killers) کے استعمال سے عصبی نظام، اخراجی نظام اور جگر پر مضر اثر پڑتا ہے۔ ضد حیاتیہ (Antibiotics) کے بہت زیادہ استعمال سے متلی، پیٹ دار، پتلے جلاب، جسم پر پھنسیاں، زبان پر سفید ہبے وغیرہ ہو سکتے ہیں۔



غیر ب لوگ مہنگی دوائیں نہیں خرید سکتے۔ ایسے میں کیا ان کے لیے کچھ متبادل ہو سکتا ہے؟ کون سا؟



## 2.6 : جینیرک ادویہ

### اطلاعاتی موافقانی تکنالوجی سے تعلق

جینیرک ادویات آپ موبائل ایپ Healthkart اور Jan Samadhan کی مدد سے بآسانی حاصل کر سکتے ہیں۔ یہ ایپ آپ کے گھر کے موبائل پر ڈاؤن لوڈ کیجیے۔ ضرورت کے وقت اسے استعمال کیجیے۔

**جینیرک ادویہ :** جینیرک دواؤں کو عام دوائیں بھی کہتے ہیں۔ ان دواؤں کی تیاری اور تقسیم کسی پیٹنٹ کے بغیر کی جاتی ہے۔ یہ دوائیں بر اندیڈ دواؤں کی ہم پلہ اور اسی معیار کی ہوتی ہیں۔ جینیرک ادویات کی تیاری میں دواؤں میں اجزا کا تناسب یا ان دواؤں کی تیاری کا فارمولہ دستیاب ہونے کی وجہ سے تحقیق پر ہونے والے اخراجات میں بچت ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے جینیرک دواؤں کی قیمت بر اندیڈ ادویہ کی نسبت بہت کم ہوتی ہے۔

**طریز زندگی اور امراض :** طریز زندگی یعنی خوراک اور رہن سہن میں روزمرہ معمولات اور غذا شامل ہیں۔ آج کل دیری سے بیدار ہونا، رات دیری سے سونا، کھانا کھانے کے اوقات میں مسلسل تبدیلی، ورزش اور محنت کے کام کی کمی، جنک فوڈ کے استعمال وغیرہ میں اضافہ ہوا ہے۔ اس لیے امراض میں بتلا ہونے کا تناسب بڑھ گیا ہے۔

امراض میں بتلا ہونے کے تناسب کو کم کرنا ہو تو مناسب طریز زندگی کا عادی ہونا بے حد ضروری ہے۔ اس کے لیے مناسب نیند، صحیح غذا، مراقبہ اور ورزش کرنا ضروری ہے۔ اسی طرح وہی ورزش کرنا چاہیے جو آپ کا جسم برداشت کر سکتا ہے۔ مختلف یوگا سن کے ویڈیو دیکھیے۔

**ٹیکہ اندازی (Vaccination) :** امراض سے تحفظ کے لیے ٹیکہ لگوانا بے حد ضروری ہے۔ اپنے قریبی اسپتال سے ٹیکہ اندازی کا چارٹ حاصل کیجیے اور اس کا مطالعہ کیجیے۔



\* کیم جولائی ۲۰۱۵ء کو بھارت سرکار نے پنٹ پر دھان، جن اوشدھ یو جنا، (عوامی طبی منصوبے) کا اعلان کیا۔ اس منصوبے کے تحت عوام کو بہترین معیار کی دوائیں کم قیمت میں مہیا کرائی جاتی ہیں۔ اس کے لیے جن اوشدھی اسٹورس، شروع کیے گئے ہیں۔

\* بھارتی کمپنیاں بڑے پیمانے پر جینیرک ادویہ برآمد کرتی ہیں لیکن ملک میں بر اندیڈ کمپنی کے نام سے ادویہ زیادہ قیمت میں فروخت کی جاتی ہیں۔ امریکہ میں ۸۰ ریصد جینیرک دواؤں کا استعمال کیا جاتا ہے جس کی وجہ سے وہاں دواؤں پر سیکڑوں ارب روپے بچائے جاتے ہیں۔

### آئیے، یومِ صحت منائیں

۱۳ اگر جون - بین الاقوامی یومِ عطیہِ خون

۱۳ نومبر - بین الاقوامی یومِ ذیا بیطس

۷ اپریل - بین الاقوامی یومِ صحت

۲۹ ستمبر - بین الاقوامی یومِ قلب

## اہمیت جانیے ...



**اعطیہ خون :** خون دینے والے کا ایک وقت دیا ہوا ایک یونٹ خون تین مریضوں کی خون کی ضرورت کو پوری کرتا ہے۔ جیسا کہ سرخ جیسے، سفید جیسے، پلیٹلایٹس۔ ایک سال میں چار بار خون کا عطیہ دیں تو امریضوں کی زندگی بچائی جاسکتی ہیں۔

**اعطیہ چشم :** ہم موت کے بعد آنکھوں کا عطیہ دے سکتے ہیں جس کی وجہ سے ناپینا افراد کو بینائی حاصل ہو سکتی ہے۔

## مشق

6. ذیل کے امراض کی اندادی تداہیر لکھیے۔
  - (الف) ڈینگو
  - (ب) کینسر
  - (ج) ایڈس
7. اہمیت واضح کیجیے۔
  - (الف) متوازن غذا
  - (ب) ورزش
8. فہرست بنائیے۔
  - (الف) وائرس کے ذریعے پھیلنے والے امراض
  - (ب) جراثیم کے ذریعے ہونے والے امراض
  - (ج) حشرات کے ذریعے پھیلنے والے امراض
  - (د) توارث کے ذریعے لاحق ہونے والے امراض
9. کینسر کی جدید تشخیص اور طریقہ علاج کے بارے میں معلومات دیجیے۔
10. آپ کے مکان میں موجود دو اول کے نام اور ان کے اجزا لکھیے نیز ان کی فہرست بنائیے۔

### سرگرمی:

- ۱۔ مختلف امراض سے متعلق معلومات دینے والے عوامی بیداری پیدا کرنے والے دیواریے تیار کر کے اسکول میں نمائش کیجیے۔
- ۲۔ قربی صحت کے مرکز/ اسپتال جائیے اور یہکہ اندازی کے تعلق سے مزید معلومات حاصل کیجیے۔
- ۳۔ ڈینگو، ملیریا، سوائن فلو کے تعلق سے عوامی بیداری کے لیے نکٹنالک تیار کر کے اپنے اسکول کے قربی علاقے میں پیش کیجیے۔



### 1. فرق واضح کیجیے۔

متعدی امراض اور غیر متعدی امراض

### 2. متفرق لفظ بچائیے۔

(الف) ملیریا، بیقان، فیل پا، ڈینگو

(ب) طاعون، ایڈس، ہیپسٹہ، دن

### 3. ایک یادو جملوں میں جواب لکھیے۔

(الف) متعدی امراض کے پھیلاو کے ذرائع کون کون سے ہیں؟

(ب) ایسے غیر متعدی امراض کے نام بتائیے جن کا ذکر سبق میں نہیں ہے۔

(ج) ذیابیطس، امراض قلب کی اہم وجوہات کون سی ہیں؟

### 4. کیا حاصل ہوگا؟ / کیا نالا جاسکتا ہے؟ / کون سے امراض کی روک تھام ہوگی؟

(الف) پانی ابال کرو اور چھان کر پینا۔

(ب) سگریٹ نوشی اور شراب نوشی نہ کرنا۔

(ج) پابندی سے متوازن غذا کھانا اور ورزش کرنا۔

(د) خون دینے سے قبل خون کی مناسب جانچ کرنا۔

### 5. پیراگراف پڑھ کر سوالوں کے جواب دیجیے۔

”زید تین سال کا ہے۔ وہ اور اس کا خاندان پسمندہ علاقے میں رہتے ہیں۔ عوامی بیت الغلاس کے گھر کے قریب ہی ہے۔ اس کے والد شراب نوشی کے عادی ہیں۔ اس کی ماں متوازن غذا کی اہمیت نہیں جانتی۔“

(الف) مذکورہ بالا حالات میں زید کو کون کون سی بیماریاں ہو سکتی ہیں؟

(ب) آپ اس کی یا اس کے والدین کی مدد کس طرح کر سکتے ہیں؟

(ج) زید کے والد کون سی بیماری میں بتملا ہو سکتے ہیں؟

### 3. قوت اور دباؤ

ذرا یاد کیجیے۔ قوت سے کیا مراد ہے؟

ساکن جسم پر کوئی قوت عمل نہ کرے تو وہ ساکن ہی رہتا ہے۔ متحرک جسم پر کوئی قوت عمل نہ کرے تو وہ اسی رفتار سے اسی سمت مسلسل آگے بڑھتا ہے۔ یہ حرکت کے متعلق نیوٹن کا پہلا قانون ہے۔

شکل 3.1 اور 3.2 کی تصاویر کا مشاہدہ کیجیے۔

مشاہدہ کیجیے۔



3.1: مختلف اعمال



**متعلقہ اور غیر متعلقہ قوتیں (Contact and Non Contact Forces):** شکل 3.1 میں موڑ دھکلینے کے لیے آدمی پچھلی جانب سے قوت لگا کر اسے آگے دھکلیں رہا ہے۔ اڑ کر بیٹھے ہوئے کتے کو مالک کھینچ رہا ہے اور فٹ بال کھینچنے والا لڑکا پیر سے گیند کو اچھال رہا ہے۔ اس سے کیا سمجھ میں آتا ہے؟ دو اشیا کے درمیان باہمی عمل سے اس شے پر قوت اثر انداز ہوتی ہے۔



3.2: مختلف واقعات



شکل 3.2 میں دکھایا گیا ہے کہ مقناطیس کے قطبین پر مقناطیسی قوت کی وجہ سے کیلیں چپک جاتی ہیں۔

ثقلی قوت، قوت برقی سکونی جیسی قوتیں کسی ربط کے بغیر اثر انداز ہوتی ہیں۔ اسی لیے وہ غیر متعلقہ قوت کی مثالیں ہیں۔

میز پر ایک گیند رکھ کر اسے بلکن ضرب لگانے پر وہ آگے حرکت کرتے ہوئے دھیرے دھیرے ساکن ہو جاتی ہے۔ ہموار راستے پر دوڑتی ہوئی موڑ گاڑی کا انجن بند کرنے پر وہ کچھ فاصلے تک جا کر رُک جائے گی۔ میز اور زمین کی سطح اور اس پر متحرک اجسام کے درمیان قوت رُگڑ کی وجہ سے ایسا ہوتا ہے۔ اگر قوت رُگڑ نہ ہوتی تو نیوٹن کے حرکت کے پہلے قانون کے مطابق متحرک جسم متحرک ہی رہتا۔ روزمرہ زندگی میں قوت رُگڑ بہت ہی مفید ہے۔ زمین پر چلتے وقت ہم اپنے قدموں سے زمین کو پیچھے دھکلیتے ہیں۔ اگر رُگڑ نہ ہوتی تو ہم چل نہیں پاتے اور پھسل کر گر جاتے۔ قوتِ رُگڑ تمام متحرک اجسام پر اثر کرتی ہے اور یہ حرکت کی مخالف سمت میں عمل کرتی ہے۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ راستے پر لوگ کیلے کے چھلکے کی وجہ سے پھسل جاتے ہیں۔ اسی طرح کچھڑ کی وجہ

ناریل کے درخت سے ناریل نیچے گرتا ہے۔ ثقلی قوت کی وجہ سے اشیا زمین کی طرف کھنختی ہیں۔ بالوں پر پھیرے ہوئے کنگھے کی جانب میز پر رکھ کے کاغذ کے ٹکڑے مائل ہوتے ہیں۔ کنگھے پر برقی سکونی کے برقی بار اور کاغذ کے ٹکڑوں پر مختلف (غیر مشابہ) برقی بار ہونے سے وہ ٹکڑے کنگھے سے چپک جاتے ہیں۔

شکل 3.1 میں اشیا کے ایک دوسرے سے راست تعلق کی وجہ سے ایک اور شے کے ذریعے ربط میں آنے سے قوت کے اثرات دکھائی دیتے ہیں۔ ایسی قوت کو متعلقہ قوت، کہتے ہیں۔ شکل 3.2 میں دو اجسام کے درمیان تعلق نہ ہوتا بھی ان کے درمیان قوت کا اثر ہوتا دکھائی دیتا ہے، ایسی قوت کو غیر متعلقہ قوت، کہتے ہیں۔

متعلقہ قوت کی ایک مثال عضلاتی قوت ہے جو ہمارے عضلات کی مدد سے اشیا پر اثر انداز ہوتی ہے۔ یہ اٹھانا، دھکلانا، کھینچنا ایسے بہت سے افعال کے ذریعے ظاہر ہوتی ہے۔ اس کے برعکس مقناطیسی قوت،

سے بھی پھسل سکتے ہیں۔ ان دونوں مثالوں میں پھسلنے کا عمل رُکٹ کی کمی کی وجہ سے ہوتا ہے۔

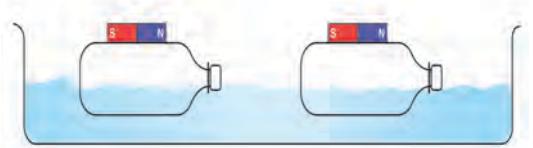


آئیے، دماغ پر زور دیں۔ متعلقہ اور غیر متعلقہ قوت ظاہر کرنے والی مثالوں کی فہرست تیار کیجیے۔ یہ قوت کی کونسی قسم ہے، لکھیے۔

دو چھوٹی اور چوکونی شکل کی پلاسٹک کی بوتلیں لبھیے۔ ان کے منہ ڈھلن سے اچھی طرح بند کیجیے۔ دونوں بوتلوں پر چھوٹی مقناطیسی پیاساں ٹیپ کی مدد سے اچھی طرح چپکائیے۔ (شکل 3.3)



ایک بڑے پلاسٹک کے ٹب میں پانی بھر کر اس میں یہ بوتلیں اس طرح تیرتی ہوئی رکھیں کہ مقناطیسی پیاساں اور پر کی جانب ہوں۔ ایک بوتل کو دوسرا کے قریب لے جائیے۔ مقناطیس کے مخالف قطبین ایک دوسرے کو کوکش کرتے ہیں۔ ایک بوتل کا شماںی قطب اور دوسرا بوتل کا جنوبی قطب قریب ہوں تو دونوں بوتلیں ایک دوسرے کو کوکش کرتی ہیں۔ بوتلوں کی سمت بدلتے پر کیا ہوگا؟ اس کا مشاہدہ کیجیے۔ راست تعلق نہ ہوتے ہوئے بھی ہم کو بوتلوں کی حرکت میں تبدیلی نظر آتی ہے۔ یعنی مقناطیس میں غیر متعلقہ قوت کام کرتی ہے۔



شکل 3.3: غیر متعلقہ قوت

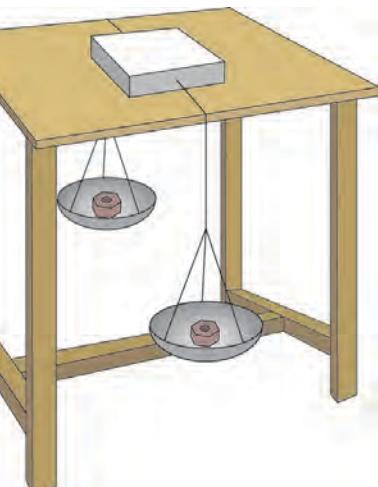
آپ نے گزشتہ جماعتوں میں برقی سکونی کے متعلق معلومات حاصل کی ہے۔ برقی سکونی ایک غیر متعلقہ قوت ہے۔ اسے ثابت کرنے کے لیے آپ کون سا تجربہ کریں گے؟



آئیے، دماغ پر زور دیں۔

### متوازن اور غیر متوازن قوتیں (Balanced and Unbalanced forces)

شکل میں دکھائے گئے طریقے سے ایک مقوی (پڑھے) کے ڈبے کی دونوں جانب مضبوط دھا گایا تھاںیں باندھ کر اسے میز کی ہموار سطح پر رکھیے۔ دھاگے کو میز کی دونوں جانب نیچے لٹکائیے۔ دونوں سروں پر یکساں کمیت کے پلڑے باندھیے۔ دونوں پلڑوں میں ایک ہی کمیت کی اشیا (یا اوزان) رکھیے۔ ڈبا میز پر ساکن دکھائی دیتا ہے۔ کسی ایک پلڑے میں دوسرے کے مقابلے زیادہ کمیت کی اشیا رکھنے پر ڈبا زیادہ کمیت کی جانب ہوتا ہے۔ جب پلڑوں میں یکساں کمیت ہوتی ہے تو دونوں پر مساوی شغلی قوت عمل کرتی ہے۔ یعنی ڈبے پر متوازن قوت عمل کرتی ہے جو مختلف سمت میں ہونے کی وجہ سے حاصل قوت صفر ہو جاتی ہے اور ڈبا نہیں ہلتا۔ جبکہ ایک پلڑے میں زیادہ کمیت رکھنے سے ڈبا زیادہ کمیت والے پلڑے کی سمت ہٹنے لگتا ہے۔ ڈبے کے دونوں جانب غیر مساوی قوت لگانے سے غیر متوازن قوت عمل کرتی ہے جس کے نتیجے میں ڈبا حرکت میں آتا ہے۔



3.4: متوازن اور غیر متوازن قوتیں

رسہ کشی مقابلے میں بچے اپنی جانب رسی کھینچتے ہیں۔ دونوں جانب مساوی قوت ہو تو رسی نہیں ہلے گی۔ اگر کسی جانب قوت زیادہ ہو تو رسی اسی جانب ہتھی ہے۔ یعنی پہلے قوت متوازن رہتی ہے۔ اس کے غیر متوازن ہوتے ہی رسی زیادہ قوت والی سمت میں کھینچی جائے گی۔ اور ایک مثال دیکھیے۔ انаж سے بھرے ایک بڑے ڈبے پر اگر ایک آدمی کی بجائے دو آدمی ایک ہی جانب سے قوت لگا کیں تو ڈبے کو ہٹانا آسان ہو جاتا ہے۔ ایسا تجربہ آپ نے بھی کیا ہوگا۔ اس مثال سے کیا واضح ہوتا ہے؟

الف۔ اگر کسی شے پر ایک ہی سمت سے کئی قوتیں عمل کریں تو اثر انداز (ماحصل) قوت ان قوتوں کے مجموعے کے برابر ہوتی ہے۔  
ب۔ اگر ایک ہی شے پر مختلف سمت سے دو قوتیں عمل کرتی ہوں تو شے پر عمل کرنے والی قوت ان کے فرق کے مساوی ہوگی۔  
ج۔ قوت سمتی مقدار ہے اس لیے قوت کو قدر اور سمت میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

قوت کی وجہ سے ساکن جسم کی چال اور سمت میں تبدیلی ہوتی ہے۔ اسی طرح متحرک جسم کو ساکن کرنے کے لیے بھی قوت کی ضرورت ہوتی ہے۔ قوت کی وجہ سے جسم کی ساخت بھی تبدیل ہو سکتی ہے جیسے آٹا گوندھتے وقت آٹے کے گولے پر قوت لگانے سے اس کی شکل بدلتی ہے۔ کھاگھڑے کو شکل دیتے وقت مخصوص سمت میں قوت لگاتا ہے۔ ربر بینڈ کوتانے پر وہ پھیل جاتا ہے۔ ایسی بے شمار مثالیں ہیں۔

**جود (Inertia):** آپ جانتے ہیں کہ قوت کی وجہ سے شے کی حالت بدلتی ہے۔ اگر قوت نہ لگائی جائے تو چیز کی حرکت جس حالت میں ہے اسی حالت میں قائم رہنے کی کوشش کرتی ہے۔ نیچے دی گئی مثالیں دیکھیے۔

**عمل 1:** ایک کانچ کے گلاس پر پوسٹ کارڈ رکھیے۔ اس پر 5 روپے کا سکہ رکھیے۔ اب کارڈ کو اس سطح سے یک لخت کھینچ لیجیے۔ سکہ سیدھے گلاس میں گرے گا۔ کیا آپ نے کبھی یہ دیکھا ہے؟



**عمل 2:** لوہے کے اسٹینڈ سے ایک دھاگے (1) کے ذریعے نصف کلوگرام وزنی شے لٹکائیے۔ اس وزن کو دوسرا دھاگا (2) باندھ کر آزادانہ چھوڑیے۔ دھاگا (2) کو جھنکا دے کر نیچے کھینچیے۔ دھاگا (2) ٹوٹ جائے گا۔ وزنی شے نیچے نہیں گرے گی اور نہ اپنی جگہ سے حرکت کرے گی۔ اب دوبارہ دھاگا (2) کو آہستہ آہستہ نیچے کھینچیے۔ دھاگا (1) اب ٹوٹ جائے گا اور وزنی شے گر پڑے گی کیونکہ دھاگا (1) میں وزنی شے کی وجہ سے تناوب پیدا ہو گیا تھا۔

**جود کی قسمیں:** 1. **حالتِ سکونی کا جود:** اشیا اپنی جس خصوصیت کی وجہ سے اپنی حالتِ سکونی میں تبدیلی پیدا نہیں کر سکتیں اسے ان کی حالتِ سکونی کا جود کہتے ہیں۔ مثلاً بس کے اچانک چلنے پر مسافر پیچھے کی جانب دھکیلے جاتے ہیں۔ 2. **حرکت کا جود:** شے کی اپنی خصوصیات کی وجہ سے حالتِ حرکت میں تبدیلی نہیں ہو سکتی۔ اسے حرکت کا جود کہتے ہیں۔ مثلاً گھونمنے والا بجلی کا پانچھا بند کرنے کے بعد کچھ وقت کے لیے گھومتا رہتا ہے۔ 3. **سمت کا جود:** شے کی اپنی فطری خصوصیت کی وجہ سے وہ اپنی حرکت کی سمت بدل نہیں سکتی۔ اس کو سمت کا جود کہتے ہیں۔ مثلاً اگر سواری خطِ مستقیم میں سفر کرتے ہوئے اچانک موڑ لے تو مسافر مختلف سمت پھینکنے جاتے ہیں۔

**دباو (Pressure):** دو پہیوں اور چار پہیوں کی گاڑیوں میں ہوا بھرتے ہوئے آپ نے دیکھا ہوگا۔ ہوا بھرنے کی مشین پر دباؤ دکھانے والی قرص ہوتی ہے یا ڈیبیچیل میٹر پر دباؤ ظاہر کرنے والے اعداد دکھانے دیتے ہیں۔ مشین کے ذریعے ٹاری میں ایک مخصوص دباؤ تک ہی ہوا بھری جاتی ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ سائیکل کے ٹاری میں ہاتھ پہپ سے ہوا بھرتے وقت قوت لگانا پڑتی ہے۔ قوت لگا کر ہوا کا دباؤ بڑھا کر اسے ٹاری میں بھرا جاتا ہے۔ کیا قوت اور دباؤ میں کوئی تعلق ہے؟

**عمل 3:** چند نوک دار کیلیں لے کر ہتھوڑی کی مدد سے لکڑی کے تختے میں ٹھونکیے۔ اسی میں سے ایک کیل لے کر اس کے ہموار سرے کو تختے پر رکھ کر نوک کی جانب ہتھوڑی سے ٹھونکیے۔ کیا ہو گا؟ کیل نوک دار سرے سے تختے میں ہنسنی ہے لیکن مختلف سرے سے نہیں ہنسنی۔ ڈرائیگ بورڈ پر پن آسانی سے ہنس جاتی ہیں۔ اپنے انگوٹھے سے قوت لگا کر ہم پن لگا سکتے ہیں۔ اس کے برخلاف، ڈرائیگ بورڈ پر پہپ پن لگاتے وقت ممکن ہے کہ انگوٹھے میں تکلیف ہو۔

اس سادہ تجربے سے آپ نے کیا سیکھا؟

کیل کے نکیلے سرے سے کیل لکڑی میں بآسانی دھنتی ہے۔ اس سے آپ کے ذہن میں ایک بات آئے گی؛ کیل کے سپاٹ سرے پر قوت لگانے سے کیل تختے میں ٹھونکنا آسان ہوتا ہے۔

تیز دھار والی چھری سے سبزی، پھل کاٹنا آسان ہوتا ہے جبکہ ایسے کاموں کے لیے کند چھری ناکارہ

 آئیے، دماغ پر زور دیں۔ ہوتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

اکائی رقبے کی سطح پر عموداً عمل کرنے والی قوت کو دباؤ (Pressure) کہتے ہیں۔

$$\text{قوت} = \frac{\text{سطح کا رقبہ جس پر قوت عمل کرتی ہے}}{\text{دباؤ}} \rightarrow$$

**دباؤ کی اکائی (Unit of Pressure):** SI نظام میں قوت کی اکائی نیوٹن (N) ہے۔ رقبے

کی اکائی  $\text{m}^2$  یا مربع میٹر ہے۔

فی الحال ہم ایک ہموار سطح پر عموداً عمل کرنے والی قوت کے متعلق غور کر رہے ہیں۔

اسی لیے دباؤ کی اکائی  $\text{N/m}^2$  ہوگی۔ اسی کو پاسکل (Pa) کہتے ہیں۔ فضائی سائنس میں دباؤ کی اکائی bar ہے۔  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$  ، دباؤ غیر سمتی مقدار ہے۔

رقبہ بڑھنے پر جسم قوت کے لگانے پر دباؤ کم ہوتا ہے رقبہ کم ہونے پر اسی قوت سے لگایا گیا دباؤ بڑھتا ہے۔

مثلاً اونٹ کے پیر کے تلوے پھیلے ہوئے ہوتے ہیں اسی لیے اونٹ کا وزن زیادہ رقبے پر پڑتا ہے اور ریت پر پڑنے والا دباؤ کم ہوتا ہے۔ اسی لیے اونٹ کے پیر ریت میں نہیں دھنتے اور ریت پر چلنا اس کے لیے آسان ہوتا ہے۔

**ٹھوس کا دباؤ:** ہوا میں رکھی ہوئی تمام ٹھوس اشیا پر ہوا کا دباؤ پڑتا ہے۔ کسی ٹھوس پر وزن رکھنے سے اس ٹھوس پر اس وزن کی وجہ سے دباؤ پڑتا ہے جو اس وزن پر اور وزن کے ذریعے ٹھوس کے گھرے ہوئے حصے کے رقبے پر مختص ہوتا ہے۔

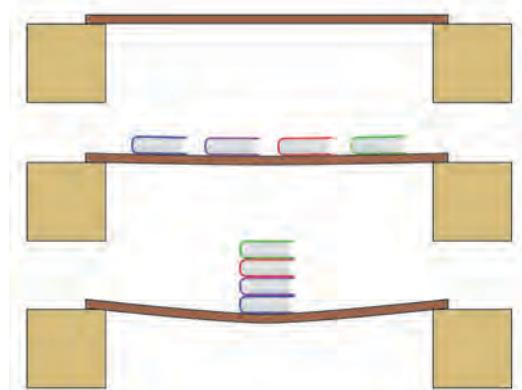
 عمل کیجیے۔ درج ذیل شکل 3.5 کے مطابق عمل کیجیے۔ کیا ہوتا ہے؟

 آئیے، دماغ پر زور دیں۔

آپ نے سبزی والی کوسبزی کی ٹوکری سر پر لے جاتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ اس کے سر پر ٹوکری کے نیچے کپڑے کی کندلی رکھی ہوتی ہے۔ اس کا کیا استعمال ہے؟

ہم ایک ہی جگہ زیادہ دیر تک کھڑے نہیں رہ سکتے لیکن ایک ہی جگہ آٹھ آٹھ گھنٹے کیسے سو سکتے ہیں؟

برف پر پھسلنے کے لیے چوڑے تختوں کا استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟



3.5 : قوت اور دباؤ

**ائع کا دباؤ (Pressure of liquid)**

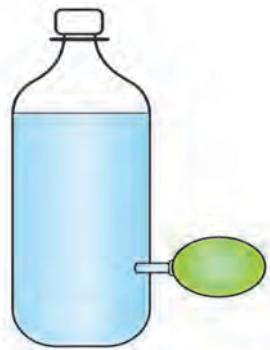
**عمل 1 :** پلاسٹک کی ایک بوتل بیجی۔ کانچ کی نلی کا 10 سم لمبائی کا ایک لکڑا اس طرح بیجیے کہ اس کے سرے پر ایک غبارہ لگایا جاسکے۔ نلی کے ایک سرے کو گرم کر کے بوتل کی تہے سے 5 سم کی اونچائی پر ایک جانب نلی کو دباؤ کر بوتل میں لگائیے۔ (شکل 3.6) نلی کے بازو سے پانی نہ نکلے اس لیے اس کے اطراف موم پکھلا کر گا دبیجیے۔ اب بوتل میں دھیرے دھیرے پانی بھریے۔ غبارہ پھولتا جائے گا۔ اس سے کیا واضح ہوتا ہے؟ پانی کا دباؤ بوتل کی دیواروں پر بھی پڑتا ہے۔

 عمل کیجیے۔

**عمل 2 :** ایک پلاسٹک کی بوتل لے جیئے۔ شکل 3.7 میں دکھائے گئے طریقے کے مطابق اس کی سطح پر موٹی سوئی سے 1, 2, 3 اس طرح سوراخ لے جیئے۔ پوری بوتل کو پانی سے بھر دیجیے۔ شکل کے مطابق بوتل سے پانی کی دھار باہر آتی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔ سب سے اوپر والے سوراخ سے آنے والی پانی کی دھار بوتل سے قریب ہی گرتی ہے جبکہ بوتل کے سب سے نچلے سوراخ سے پانی کی دھار دور تک جاتی ہے۔ ایک ہی سطح کے دو سوراخوں سے پانی کی دھار مساوی فاصلے پر گرتی ہیں۔ اس سے کیا واضح ہوتا ہے؟



3.7: مائع کا دباؤ اور سطح



3.6: مائع کا دباؤ

ایک ہی سطح پر مائع کا دباؤ مساوی ہوتا ہے۔ اسی طرح مائع کی گہرائی کے ساتھ دباؤ بڑھتا ہے۔ **گیس کا دباؤ (Gas Pressure):** کسی غبارے میں منہ سے ہوا بھرتے وقت وہ ہر سمت سے پھولتا ہے۔ اگر غبارہ سوراخ والا ہو تو پھونکنے پر ہوا باہر لکھتی رہتی ہے اور غبارہ پھولتا نہیں۔ یہ مشاہدات اوپر کیے گئے مائع کے تجربات کے نتائج کی طرح ہیں۔ ایسا دکھائی دیتا ہے کہ مائع کی طرح ہی گیس جس برلن میں بند ہواں کی دیواروں پر دباؤ ڈالتی ہے۔ اس لیے گیس اور تمام مائعات کو سیال (fluid) کہا جاتا ہے۔ برلن میں سیال تمام سطحیں، دیواروں اور تھہ میں اندروںی طور پر دباؤ ڈالتا ہے۔ برلن میں بند محدود کیست کے سیال کا دباؤ اندروںی طور پر ہر سمت میں مساوی طور پر عمل کرتا ہے۔

**فضائی دباؤ (Atmospheric Pressure):** زمین کے اطراف ہوا کا غلاف ہے۔ اس غلاف کو ہی فضا کہتے ہیں۔ سطح زمین سے 16 کلومیٹر بلندی تک فضا ہے۔ اس کے آگے تقریباً 400 کلومیٹر ک فضابہت ہی ہلکی ہوتی ہے۔ ہوا کی وجہ سے پیدا ہونے والا دباؤ ہی فضائی دباؤ کہلاتا ہے۔ تصور کیجیے کہ زمین کے اکائی رقبے کی سطح پر ایک بہت ہی اونچا ہو کھلا مددو راستوانہ کھڑا ہے اور اس میں ہوا ہے (شکل 3.8)۔ اس ہوا کا وزن زمین کی سمت لگائی گئی قوت ہے۔ یہی ہوا کا دباؤ ہے جو وزن اور سطح کے رقبے کا حاصل ضرب ہے۔

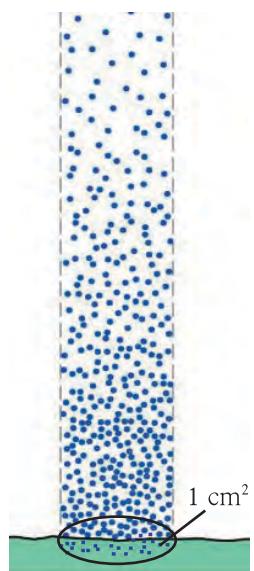
سطح سمندر پر موجود ہوا کے دباؤ کو Atmosphere 1 کہتے ہیں۔ ہم جیسے جیسے سطح سمندر سے اوپر جاتے ہیں ویسے ویسے ہوا کا دباؤ کم ہوتا جاتا ہے۔

$$1 \text{ Atmosphere} = 101 \times 10^3 \text{ Pa} = 1 \text{ bar} = 10^3 \text{ mbar}$$

$$1 \text{ mbar} \approx 10^2 \text{ Pa (hectopascal)}$$

فضائی دباؤ کی پیمائش mbar یا hectopascal (hPa) ان اکائیوں میں کی جاتی ہے۔ ہوا میں کسی بھی ایک نقطے پر فضائی دباؤ ہر سمت میں ہوتا ہے۔ یہ دباؤ کیسے پیدا ہوتا ہے؟ ایک بند ڈبے میں ہوا ہو تو ہوا کے ذرات اپنی بے ہنگام حرکت سے ڈبے کی اندروںی سطح سے ٹکراتے ہیں۔ اس اندروںی عمل سے ڈبے کی اندروںی دیواروں پر قوت عمل کرتی ہے اور قوت کی وجہ سے دباؤ بنتا ہے۔

ہم بھی اپنے سر پر ہمیشہ فضائی دباؤ برداشت کرتے رہتے ہیں لیکن ہمارے جسم کے کھفوں میں ہوا ہوتی ہے اور خون کی نالیوں میں خون بھی ہوتا ہے اور اس کا دباؤ فضائی دباؤ کے برابر ہوتا ہے جس کی وجہ سے پانی اور فضائی دباؤ کے درمیان ہم دب نہیں پاتے، فضائی دباؤ متوازن ہوتا ہے۔ زمین کا فضائی دباؤ سطح سمندر سے اونچائی کے مطابق بدلتا ہے۔ یہ کس طرح بدلتا ہے اسے شکل 3.9 میں دکھایا گیا ہے۔

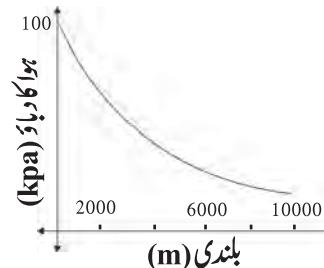
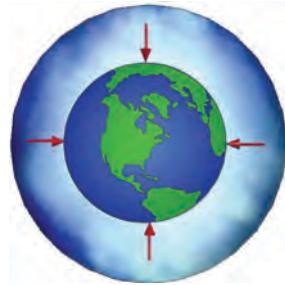


3.8: فضائی دباؤ

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔**



1  $m^2$  سطح والی میز پر سطح سمندر سے  
کے مساوی دباؤ  $101 \times 10^3 \text{ Pa}$   
ہے۔ اتنے زیادہ دباؤ سے میز کی سطح ٹوٹ کر  
گر کیوں نہیں جاتی؟

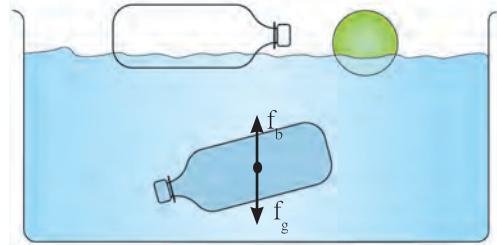


**3.9: ہوا کا دباؤ؟**

### قوتِ اچھال (Buoyant force)



پلاسٹک کی ایک خالی ہلکی بوتل لے کر اس کو ڈھکن سے اچھی طرح بند کیجیے۔ بوتل پانی میں پھینک کر دیکھیے کیا ہوتا ہے۔ وہ تیرتی رہے گی۔ دیکھیے کہ کیا بوتل پانی میں دھکلنے پر نیچے جاتی ہے؟ دھکلنے پر بھی بوتل اوپر آ کر تیرتی ہے۔ پلاسٹک کی کھوکھلی گیند لے کر بھی ایسا ہی تجربہ کر سکتے ہیں (شکل 3.10)۔



**3.10: متوازن اور غیرمتوازن قوتِ اچھال**

اب پلاسٹک کی بوتل کو پانی سے لباب بھر کر ڈھکن اچھی طرح لگائیے اور پانی میں چھوڑیے۔ بوتل پانی کے اندر تیرتی ڈھائی دیتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ پلاسٹک کی خالی بوتل اور گیند پانی کی سطح پر تیرتے ہیں۔ اس کے برخلاف پانی سے بھری بوتل پانی کے اندر تیرتی ہے۔ وہ کامل طور پر ڈوبتی نہیں۔ بوتل کے اندر کے پانی کے وزن کے مقابلے خالی بوتل کا وزن بہت معمولی ہوتا ہے۔ یہ بوتل پانی بھرنے پر نہ ہی کامل طور پر ڈوبتی ہے اور نہ ہی اوپر آتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ پانی سے بھری بوتل پر نیچے کی جانب سے عمل کرنے والی ٹھکلی قوت ( $f_g$ ) اس کی مخالف اوپری سمت سے عمل کرنے والی قوت ( $f_b$ ) کے متوازن ہو گئی ہوگی۔ یہ قوت بوتل کے اطراف کے پانی میں پائی جاتی ہے۔ پانی یا کسی بھی محلول یا ہوا میں موجود شے پر اوپر کی سمت عمل کرنے والی قوت کو قوتِ اچھال ( $f_b$ ) کہتے ہیں۔

کنوں سے پانی نکلتے وقت ڈور سے باندھی گئی بالٹی پانی میں کامل ڈوبی ہونے پر جتنی ہلکی محسوس

**آئیے، دماغ پر زور دیں۔** ہوتی ہے پانی سے باہر نکلنے پر اتنی ہی وزنی لگتی ہے، کیوں؟ قوتِ اچھال کن چیزوں پر مختص ہوتی ہے؟

ایلومنیم کا ایک چھوٹا سا پتلا پترا (ورق) لیجیے اور ایک بالٹی میں پانی لے کر اس میں پتا اڈایے۔ کیا

ہوتا ہے؟ اب اسی پتے کو موڑ کر چھوٹی سی ناؤ بنائیے اور پانی پر چھوڑیے۔ ناؤ تیرتی ہے نا؟

لوہے کی کیل پانی میں ڈوب جاتی ہے لیکن اسٹیل سے بنے بڑے بڑے جہاز تیرتے ہیں۔ ایسا کیوں؟ مائع میں ڈوبی شے پر قوتِ اچھال کے عمل سے شے کے وزن (کمیت) میں کمی محسوس ہوتی ہے۔

میٹھے پانی کے تالاب کے مقابلے میں سمندر کے پانی میں تیرنا زیادہ آسان ہوتا ہے۔ اس کی اہم وجہ سمندر کے پانی کی کثافت سادے پانی کی کثافت سے زیادہ ہوتی ہے۔ کیونکہ سمندری پانی میں نمک ملا ہوتا ہے۔ اس کتاب میں آپ نے پڑھا ہے کہ گلاس میں پانی بھر کے اس میں لیموڈا نے پر وہ ڈوب جاتا ہے لیکن پانی میں دو چھپ نمک حل کرنے پر لیموڈا میں تیرنے لگتا ہے۔ پانی کی کثافت نمک کی وجہ سے بڑھ جاتی ہے۔ بیباں پر قوتِ اچھال ٹھکلی قوت سے زیادہ ہوتی ہے۔ ان مثالوں سے کیا واضح ہوتا ہے؟ قوتِ اچھال دو چیزوں پر مختص ہوتی ہے:

۱۔ شے کا جم : مائعات میں ڈوبنے والی اشیا کا جنم جتنا زیادہ ہوگا قوتِ اچھال اتنی ہی زیادہ ہو گی۔

۲۔ مائع کی کثافت : کثافت جتنی زیادہ ہو قوتِ اچھال اتنی زیادہ ہوتی ہے۔



کیا آپ جانتے ہیں؟

کسی شے کو مائع میں ڈالنے پر وہ شے مائع پر تیرے گی، مائع میں ڈوب جائے گی یا مائع کے اندر تیرتی رہے گی۔ یہ کس طرح طے کریں گے؟

- ۱۔ شے کی کمیت سے قوتِ اچھاں زیادہ ہو تو شے تیرتی ہے۔
- ۲۔ شے کی کمیت قوتِ اچھاں سے زیادہ ہو تو شے ڈوبتی ہے۔
- ۳۔ شے کا وزن اور قوتِ اچھاں مساوی ہوں تو شے مائع کے اندر تیرتی رہے گی۔

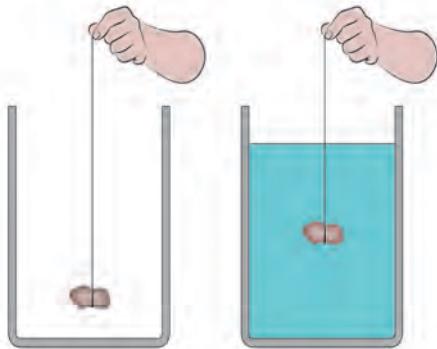
مندرجہ بالامثالوں میں غیر متوازن قوتیں کون سی ہیں؟

### آرشمیدس کے اصول

شکل 3.11 میں دکھائے گئے طریقے سے ایک بڑے ربر بینڈ کو ایک نقطے پر کاٹ دیجیے۔ اس کے ایک سرے پر



صاف دھویا ہوا ایک چھوٹا پتھر یا 50 gm کمیت کی شے باندھ دیجیے۔



3.11: قوتِ اچھاں

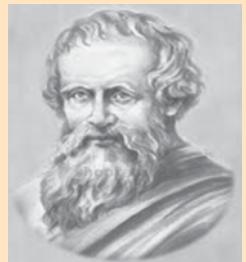
اب ربر بینڈ کے دوسرا سرے کو جہاں انگلوں سے آپ نے پکڑا ہے وہاں پین سے نشان لگائیے۔ پتھر یا وزن کو ہوا میں لٹکائے رکھیے۔ اوپر کے نشان سے پتھر تک ربر بینڈ کی لمبائی ناپیے۔ اب ایک برتن میں پانی بھر کے پتھر کو اس میں ڈوبا ہوار کھیئے۔ اب پھر ربر کی لمبائی ناپیے۔ کیا دکھائی دیا؟ یہ لمبائی پہلے سے کم دکھائی دیتی ہے۔ پانی میں پتھر جیسے چیزے ڈوبتا ہے ویسے ویسے ربر کی لمبائی کم ہوتی جاتی ہے اور کامل ڈوبنے پر لمبائی سب سے کم ہو جاتی ہے۔ پانی میں ڈالنے پر لمبائی کم ہونے کی کیا وجہ ہو سکتی ہے؟ پتھر پانی میں ڈوبنے سے اس پر اوپر کی سمت قوتِ اچھاں عمل کرتی ہے۔ پتھر کا وزن نیچے کی جانب عمل کرتا ہے۔ اس کی وجہ سے نیچے کی جانب عمل کرنے والی کل قوت کم ہوتی ہے۔

اس قوتِ اچھاں کی قدر کتنی ہوتی ہے؟ کیا وہ کسی بھی مائع میں مساوی ہوتی ہے؟ کیا تمام اشیا پر قوتِ اچھاں مساوی مقدار میں عمل کرتی ہے؟ ایسے تمام سوالوں کے جواب آرشمیدس کے اصولوں میں پوشیدہ ہیں۔ اصول یہ ہے: کسی شے کو جزوی یا کمل طور پر مائع میں ڈوبنے سے اس پر اوپر کی سمت قوت عمل کرتی ہے۔ یہ قوت اس شے کے ذریعے ہٹانے گئے مائع کے وزن کے برابر ہوتی ہے۔



آئیے، دماغ پر زور دیں۔ آرشمیدس کے اصول کے مطابق پہلے کیے گئے تجربات کے مشاہدات کی وضاحت کیجیے۔

### سائنس دانوں کا تعارف



آرشمیدس ایک یونانی سائنس داں اور بہت ہی روشن دماغ ریاضی داں تھے۔ اعداد کا استعمال کر کے انہوں نے  $\pi$  کی قیمت دریافت کی۔ طبیعتی سائنس میں بیم، چخنی اور پیسے کے متعلق ان کا علم یونانی فونج کو ردم کی فونج سے لٹانے کے لیے کارآمد ثابت ہوا۔ علم ہندسه اور گلستانی لوحی میں ان کے کام کی وجہ سے انھیں شہرت ملی۔ باتحثب میں نہانے کے لیے اُترنے کے بعد ثب سے باہر گرنے والے پانی کو دیکھ کر درج بالا اصول کی دریافت کی۔ ”یوریکا، یوریکا!“ یعنی مجھمل گیا، مجھمل گیا چلا تے ہوئے وہ اسی حالت میں راستے پر ڈوڑنے لگے۔

(۲۸۷ قبل مسح تا ۲۱۲ قبل مسح)

آرشمیدس کے اصول کا استعمال بڑے پیمانے پر ہوتا ہے۔ جہاز اور آبدوز کشتوں کی بناؤٹ میں اس اصول کو استعمال کرتے ہیں۔ لیکٹو میٹر (دودھ کی جانچ کا آلہ) اور طوبت پیا جیسے آلات اسی اصول پر مبنی ہیں۔

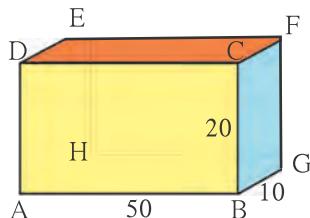
$$\frac{\text{شے کی کثافت}}{\text{پانی کی کثافت}} = \text{نسبتی کثافت}$$

یہ ایک جیسی مقداروں کی نسبت ہے اس لیے اس کی اکائی نہیں ہوتی۔  
نسبتی کثافت کو ہی شے کی مخصوص ثقل کہتے ہیں۔

$$\frac{\text{کمیت}}{\text{حجم}} = \text{کثافت}$$

SI نظام میں کثافت کی اکائی  $\text{kg/m}^3$  ہے۔ شے کے خالص پن کو طے کرنے کے لیے کثافت کی خاصیت بہت مفید ہوتی ہے۔ شے کی نسبتی کثافت پانی کی کثافت کے تابع میں ظاہر کی جاتی ہے۔

### حل کردہ مثالیں



$$\text{دیا ہوا ہے: دھاتی ڈبے کا وزن} = mg$$

$$= 10 \times 9.8 \text{ N} = 98 \text{ N}$$

$$\text{سطح } ABCD \text{ کے لیے چوڑائی} = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}, \text{ لمبائی} = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \\ \text{سطح } CDEF \text{ کے لیے، لمبائی} = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}, \text{ چوڑائی} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$= 1000 \text{ cm}^2 = 0.1 \text{ m}^2$$

$$\text{وزن} = \frac{\text{رقبہ}}{\text{رقبہ}} = \frac{98}{0.1} = 980 \text{ Pa}$$

$$\text{سطح } CDEF \text{ کے لیے، لمبائی} = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}, \text{ چوڑائی} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m} \\ \text{سطح } BCFG \text{ کے لیے، لمبائی} = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}, \text{ چوڑائی} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$= 500 \text{ cm}^2 = 0.05 \text{ m}^2$$

$$\text{وزن} = \frac{\text{رقبہ}}{\text{رقبہ}} = \frac{98}{(0.05)} = \frac{9800}{5} = 1960 \text{ Pa}$$

$$\text{سطح } BCFG \text{ کے لیے، لمبائی} = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}, \text{ چوڑائی} = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m} \\ \text{سطح } BCFG \text{ کے لیے، لمبائی} = 20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 200 \text{ cm}^2 = 0.02 \text{ m}^2$$

$$\text{وزن} = \frac{\text{رقبہ}}{\text{رقبہ}} = \frac{98}{0.02 \text{ m}^2} = 4900 \text{ Pa}$$

∴ رقبہ جتنا کم ہو گا دباؤ اتنا زیادہ ہو گا۔

$$\text{مثال 5. سُنگ مرمر کے ایک لکڑے کا وزن ہوا میں g} 100 \text{ ہے، اس کی کثافت} \text{ g/cc} 2.5 \text{ ہوتی پانی میں اس کا وزن کتنا ہو گا؟}$$

**مثال 1.** کھانے کے ڈبے کی سطح کا رقبہ  $0.25 \text{ m}^2$  ہے اور اس کا وزن N 50 ہے۔ اس ڈبے کے ذریعے تختہ پر پڑنے والا دباؤ معلوم کیجیے۔

$$\text{دیا ہوا ہے: رقبہ} = 0.25 \text{ m}^2, \text{ وزن} = 50 \text{ N} \\ \text{دباؤ} = ?$$

$$\text{دباؤ} = \frac{\text{وزن}}{\text{رقبہ}} = \frac{50 \text{ N}}{0.25 \text{ m}^2} = 200 \text{ N/m}^2$$

**مثال 2.** اگر پانی کی کثافت  $10^3 \text{ kg/m}^3$  اور لوہے کی کثافت  $7.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  ہو تو لوہے کی نسبتی کثافت معلوم کیجیے۔

$$\text{دیا ہوا ہے: پانی کی کثافت} = 10^3 \text{ kg/m}^3, \text{ لوہے کی کثافت} = 7.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \\ \text{لوہے کی نسبتی کثافت} = ?$$

$$\text{(لوہے کی کثافت)} = \frac{\text{(پانی کی کثافت)}}{\text{(لوہے کی کثافت)}} = \frac{10^3 \text{ kg/m}^3}{7.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 1.28$$

$$= \frac{7.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}{10^3 \text{ kg/m}^3} = 7.85$$

**مثال 3.** اسکرو کے سرے کا رقبہ  $0.5 \text{ mm}^2$  ہے اور وزن N 0.5 ہے۔ تب اسکرو کا لکڑی کے تختہ پر پڑنے والا دباؤ معلوم کیجیے۔

$$\text{دیا ہوا ہے: رقبہ} = 0.5 \text{ mm}^2, \text{ وزن} = 0.5 \text{ N} \\ \text{دباؤ} = ?$$

$$\text{دباؤ} = \frac{\text{وزن}}{\text{رقبہ}} = \frac{0.5 \text{ N}}{(0.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2)} = 10^6 \text{ N/m}^2 \\ = 10^6 \text{ Pa}$$

**مثال 4.** ایک دھاتی ڈبے کی کمیت kg 10 ہے اور اس کی لمبائی 50 cm، اونچائی 10 cm اور چوڑائی 20 cm ہے۔ دھاتی ڈبے کو میز پر کھا جائے تو اس پر عمل کرنے والا دباؤ معلوم کیجیے۔

ABCD اور BCFG کن حالتوں میں دباؤ سب سے زیادہ ہو گا؟

لہذا آرٹیکل کے اصول کے مطابق پانی میں ڈوبنے پر نکلنے کے جنم کے مساوی  $40 \text{ cc}$  پانی ہٹایا جائے گا۔ نکلنے کے وزن میں  $g = 40$  کی کمی ہو گی جو پانی کے وزن کے مساوی ہے۔  
 $\therefore \text{پانی میں وزن} = 100 \text{ g} - 40 \text{ g} = 60 \text{ g}$

دیا ہوا ہے: ہوا میں وزن =  $100 \text{ g}$  ، کثافت =  $2.5 \text{ g/cc}$

$$\therefore \text{وزن} = \frac{100 \text{ g}}{(2.5 \text{ g/cc})} = 40 \text{ cc}$$

## مشق

### 5. ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

کثافت (kg/m <sup>3</sup> )	حجم (m <sup>3</sup> )	کیت (kg)
.....	175	350
4	190	.....

دھات کی کثافت (kg/m <sup>3</sup> )	پانی کی کثافت (kg/m <sup>3</sup> )	نسبتی کثافت
5	$10^3$	.....
.....	$10^3$	$8.5 \times 10^3$

وزن (N)	رقبہ (m <sup>2</sup> )	دباو (Nm <sup>-2</sup> )
.....	0.04	20000
1500	500	.....

6. ایک دھات کی کثافت  $10.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  ہے تو  
دھات کی نسبتی کثافت معلوم کیجیے۔ (جواب: 10.8)

7. ایک شے کا جنم  $20 \text{ cm}^3$  اور کیت 50 g ہے۔ پانی کی کثافت 1  
 $\text{g cm}^{-3}$  ہے تو وہ شے پانی پر تیرے گی یا ڈوب جائے گی؟  
(جواب: ڈوب جائے گی)

8. ایک 500 g کیت اور  $350 \text{ cm}^3$  جنم کے ڈبے کو پلاسٹک سے  
پک کیا گیا۔ پانی کی کثافت 1 g cm<sup>-3</sup> ہوتی ہے پر تیرے گا  
یا ڈوب جائے گا؟ ڈبے کے ذریعے ہٹائے گئے پانی کی کیت کتنی  
ہو گی؟ (جواب: ڈوبے گا، g = 350)

### سرگرمی:

سنق میں دیے ہوئے تمام تجربات کی موبائل کے ذریعے فوٹو کھینچ کر  
دوسروں کے ساتھ شیئر کیجیے۔



### 1. مناسب الفاظ کی مدد سے خالی بجھوں کو پرکھیے۔

(الف) SI نظام میں قوت کی اکائی ..... ہے۔

(ڈائن ، نیوٹن ، جول)

(ب) ہمارے جسم پر ہوا کا دباو ..... دباو کے برابر ہوتا ہے۔ (فضائی ، سطح سمندر کے ، خالی)

(ج) کسی ایک شے کے لیے مختلف ..... مانع کی قوت اچھا ہے۔

(ایک جیسے، کثافت کے مختلف، رقبے کے)

(د) SI نظام میں دباو کی اکائی ..... ہے۔

### 2. میرا جوڑی دار پہچانیے۔

#### گروہ 'الف'

(الف) سیال (i) زیادہ دباو

(ب) کندھپری (ii) فضائی دباو

(ج) نوک دار سوئی (iii) مخصوص ثقل

(د) نسبتی کثافت (iv) کم دباو

(ه) ہیکلپاسکل (v) ہر سنت یکساں دباو

### 3. ذیل کے سوالوں کے مختصر جواب لکھیے۔

(الف) پانی کی تہہ میں پلاسٹک کا ڈبایا چھوڑا گیا۔ کیا وہ پانی میں ڈوبے گا یا سطح پر آجائے گا؟ وجہ لکھیے۔

(ب) سامان لے جانے والی وزنی گاڑیوں کے پہلوں کی تعداد زیادہ کیوں ہوتی ہے؟

(ج) ہمارے سر پر ہوا کا کتنا وزن ہوتا ہے؟ وہ ہم کو محسوس کیوں نہیں ہوتا؟

### 4. ایسا کیوں ہوتا ہے؟

(الف) سمندر کے پانی کے مقابلے میٹھے پانی میں جہاز زیادہ گہرائی تک ڈوبتے ہیں۔

(ب) تیز دھاروں لے چاقو سے پھل آسانی سے کٹ جاتے ہیں۔

(ج) تالاب کی دیواریں تہہ میں زیادہ چوڑی ہوتی ہیں۔

(د) رُکی ہوئی بس اچانک تیز دھار نے سے مسافر پیچے کی جانب دھکلیے جاتے ہیں۔

## 4. بر قی روا اور مقناطیسیت

-

ذرا یاد کیجیے۔



جوہر میں الکٹرون (منفی باردار ذرہ) اور پروٹون (ثبت باردار ذرہ) ہوتے ہیں۔ اس لیے مجموعی طور پر شے بر قی اعتبار سے متعین (Neutral) ہوتی ہے۔ پھر بھی اس میں جوہر کی موجودگی کی وجہ سے منفی اور ثبت بار ہوتے ہیں۔ اسی لیے ہم کہہ سکتے ہیں کہ ہمارے اطراف کی اشیاء میں کافی مقدار میں بر قی بار موجود ہوتا ہے۔ شیشے کی سلاخ کو ریشم کے کپڑے پر رکھنے سے کیا ہوتا ہے؟ اشیا بر قیدہ کیسے ہوتی ہیں؟ ساکن اور متحرک بار کسے کہتے ہیں؟

متحرک برق ایک شے سے دوسرا شے پر منتقل ہوتی ہے۔ یہ منفی بر قی بار ہے۔ متحرک منفی بر قی بار کے ذریعات کو الکٹرون کہتے ہیں۔ کیا اس منفی بر قی بار کو بہایا جاسکتا ہے؟ پانی جس طرح بلندی سے نیچے کی جانب بہتا ہے کیا اسی طرح برق کا بہاؤ ممکن ہے؟ آپ جانتے ہیں کہ ساکن جسم کو متحرک کرنے کے لیے قوت لگانی پڑتی ہے۔ کسی بہترین موصل کے الکٹرون کو اگر حرکت دے کر بہاؤ جاری کریں تو ہمیں بر قی رو حاصل ہوگی۔

**بر قی رو (Current Electricity):** جب بکلی بادلوں سے زمین پر گرتی ہے تب بڑی مقدار میں بر قی رو بہتی ہے۔ دماغ تک کسی بھی احساس کو پہنچانے کے لیے بہت کمزور بر قی رو بہتی ہے۔ گھر کے تاروں، بر قی بلب، آلات میں بہنے والی بر قی رو سے آپ واقف ہیں۔ ریڈیو کے بر قی خانے (بیٹری) (Electric cells) اور موٹر کی بیٹری سے ثبت بر قیدہ، منفی بر قیدہ ان دو ذریعات کے بہاؤ سے بر قی رو کا بہاؤ جاری ہوتا ہے۔

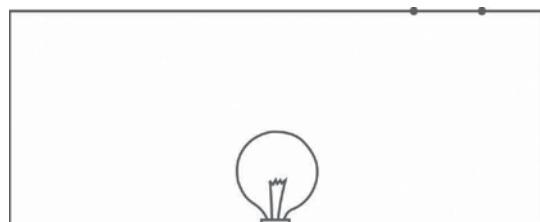
**بر قی سکونی کا قوی (Electrostatic Potential):** پانی یا کوئی مائع اور پری سطح سے پھلی سطح کی جانب بہتا ہے۔ حرارت ہمیشہ زیادہ تیش والی شے سے کم تیش والی شے کی جانب بہتی ہے۔ اسی طرح ثبت بر قی بار بھی زیادہ بر قی سطح کے نقطے سے کم بر قی سطح کے نقطے کی سمت بہتے ہیں۔ بر قی بار کے بہاؤ کی سمت طے کرنے والی بر قی سطح کو بر قی سکونی کا قوی (electrostatic potential) کہتے ہیں۔

**بر قی قوی کا فرق (Potential difference):** آبشار کی بلندی، گرم اور سرد اشیا کی تیش میں فرق، نیز دونقطات کے قوی کے درمیان فرق یعنی 'قوی کا فرق' اپنے آپ میں دلچسپ ہے۔

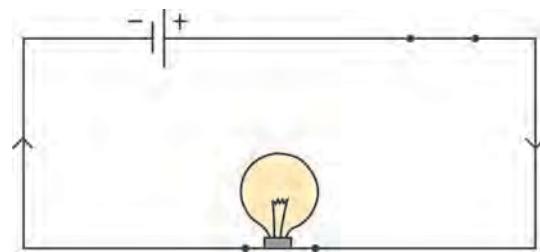
تابنے کے جوڑ تار لے کر شکل 4.1 (الف) میں دکھائے ہوئے طریقے سے بر قی دور تیار کیجیے۔ ایسا نظر آتا ہے کہ بلب سے بر قی رو کا بہاؤ نہیں ہو رہا ہے۔ اب اسی بر قی دور میں شکل 4.1 (ب) میں دکھائے ہوئے طریقے سے بازار میں دستیاب ڈیڑھ ولٹ کا خشک بر قی خانہ (بیٹری) جوڑیے۔ تار سے بر قی رو کے بہنے کا علم بلب کے روشن ہونے سے ہوتا ہے۔ بیٹری کے دو سروں کے درمیان بر قی قوی کے فرق سے تار کے الکٹرون متحرک ہوتے ہیں۔ یہ بیٹری کے منفی سرے سے ثبت سرے کی جانب بہتے ہیں۔ مروجہ اصول سے بر قی رو کا بہاؤ مختلف سمت میں ہوتا ہے جو تیر کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔ بر قی دور کا مطلب اسی سبق میں آگے دیکھیں گے۔

شکل 4.1 (الف) میں بیٹری نہ ہونے سے کوئی بھی قوی کا فرق نہیں ہوتا اسی لیے بر قی رو کا بہاؤ نہیں ہوتا۔ بر قی دور میں بیٹری کی وجہ سے بر قی قوی کا فرق پیدا ہو تو ساکن بر قی رو بنے لگتی ہے۔ (شکل 4.1 (ب) دیکھیے) SI نظام میں بر قی قوی کے فرق کی اکائی ولٹ (Volt) ہے۔ اس تعلق سے آپ آئندہ جماعتوں میں زیادہ معلومات حاصل کریں گے۔

عمل کیجیے۔



(الف): بر قی دور



(ب): بر قی دور

کسی نئی سے آنے والے پانی کے بہاؤ کی پیمائش آپ کس طرح کریں گے؟ اسی طرح آپ مخصوص

وقت میں آنے والے پانی کی مقدار کی پیمائش کر سکتے ہیں۔ پھر برقی روکی پیمائش کیسے کی جائے گی؟

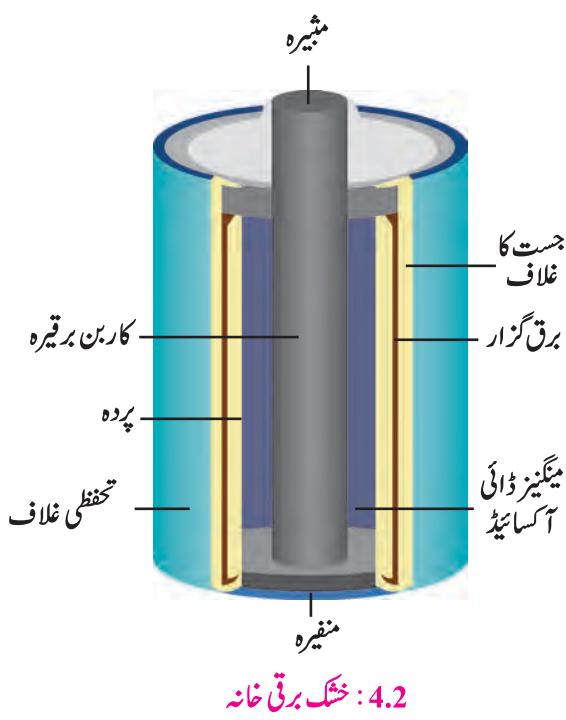
برقی روکا بہاؤ برقی بار کے بہاؤ سے پیدا ہوتا ہے۔ کسی تار سے 1 سینٹہ میں بہنے والے برقی بار کو اکائی برقی روکتے ہیں۔ SI نظام میں برقی روکی اکائی کولمب فی سینٹہ یعنی امپیر (Ampere) ہے۔

$$1 \text{ Ampere} = 1 \text{ A} = 1 \text{ Coulomb}/1 \text{ second} = 1 \text{ C/s}$$

برقی روکی مقدار ہے۔

**برقی خانہ (Electric cell):** کسی برقی دور سے یکساں برقی بار کا بہاؤ پیدا کرنے کے لیے ایک منبع (ذریعہ) کی ضرورت ہوتی ہے۔ برقی خانہ ایسا ایک آسان ذریعہ ہے۔ آج مختلف قسم کے برقی خانے موجود ہیں۔ وہ کلائی گھڑی سے لے کر آب دوز کشی تک مختلف آلات میں استعمال ہوتے ہیں۔ برقی خانوں میں مشہد برقی خانہ (Solar cell) آپ کو معلوم ہو گا۔ مختلف برقی خانوں کا اہم کام ان کے دونوں سروں کے درمیان برقی قوی کا فرق قائم رکھنا ہے۔ برقی بار پر کام کر کے برقی خانہ، برقی قوی کے فرق کو قائم رکھتا ہے۔ برقی خانوں کی مختلف فوائد میں آج استعمال میں ہیں۔ اس تعلق سے آپ معلومات حاصل کریں گے۔

**خشک برقی خانہ (Dry cell) :** ہمارے ریڈیو کی بیٹری، دیوار گھڑی اور ٹارچ میں خشک برقی خانے لگائے جاتے ہیں۔ یہ تین سے چار جسامتوں میں دستیاب ہیں۔ خشک برقی خانے کی ساخت شکل 4.2 میں دکھائی گئی ہے۔



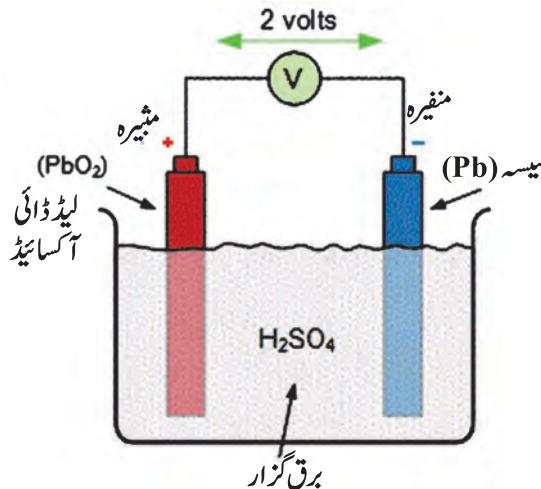
ایک ناکارہ خشک برقی خانہ لے کر اس کا یہ ورنی خول نکالیے۔ اس کے اندر ایک سفید رنگ کا دھاتی غلاف دکھائی دیتا ہے۔ یہ جست (Zn) دھات کا غلاف ہے۔ یہی برقی خانے کا منفی سراہ ہے۔ اس غلاف کو بھی آہستہ سے توڑیے۔ جست کے غلاف کے اندر ایک اور غلاف ہے۔ ان دونوں غلافوں میں برق گزار (Electrolyte) آمیزہ بھرا ہوتا ہے۔ اس برق گزار میں ثابت برقدیدہ اور منفی برقدیدہ آئین ہوتے ہیں۔ ان کے ذریعے برق بہتی ہے۔ برق گزار یعنی  $ZnCl_2$  (زنک کلورائیڈ) اور  $NH_4Cl$  (امونیم کلورائیڈ) کے آمیزے کی نم لگدی ہوتی ہے۔ برقی خانے کے درمیان گریفائٹ کی ایک سلاخ ہوتی ہے۔ یہ برقی خانے کا ثابت سرا ہے۔ سلاخ کے اطراف میں  $MnO_2$  (میگنیز ڈائی آسائیڈ) کی لگدی ہے۔

بھری ہوتی ہے۔ ان سب کیمیائی اشیا کے کیمیائی عمل سے دونوں سروں پر (graphite rod, zinc) برقی بار تیار ہوتا ہے اور برقی دور سے برقی رو بہتی ہے۔

اس برقی خانے میں نم لگدی استعمال کرنے کی وجہ سے کیمیائی عمل سست ہوتا ہے اس لیے اس سے بہت بڑی مقدار میں برقی رو حاصل نہیں کی جاسکتی۔ ماٹ اشیا کا استعمال کرنے والے برقی خانوں کے مقابلوں کے محفوظ رہنے کی میعاد (shelf life) زیادہ ہوتی ہے۔ خشک برقی خانے استعمال کرنا آسان ہوتا ہے کیونکہ ان کو آڑا، کھڑا، ترچھا کسی بھی طرح رکھا جاسکتا ہے اور انھیں متحرک وسائل میں بھی آسانی سے استعمال کیا جاسکتا ہے۔



**سیسے-تیزاب برقی خانہ (Lead-Acid Cell):** شکل 4.3 میں سیسے-تیزاب برقی خانے کی ساخت دیکھائی گئی ہے۔ اس کا اصول دیکھیں گے۔ اس قسم کے خانے برقی اخراج (electrical discharge) ہونے کے بعد پھر برقیے جاسکتے ہیں۔ سیسے-تیزاب برقی خانے میں سیسے (Pb) یا ایک بر قیرہ (electrode) اور لیڈ ڈائی آکسائیٹ (PbO<sub>2</sub>) یا دوسرا بر قیرہ (electrode) ہلکائے سلفیورک ایسٹ میں ڈبائے جاتے ہیں۔ اس بر قیرہ پر ثابت برقی بارجکہ Pb اس بر قیرہ پر منقی برقی بار ہوتا ہے۔ دونوں کے درمیان برقی قوی کا فرق تقریباً 2 V کے برابر ہوتا ہے۔ برقی خانے کے ماڈول میں کیمیائی عمل سے دونوں بر قیروں پر برقی بار تیار ہوتا ہے اور برقی دور کے برقی آلات (جیسے بلب) سے برقی بہاؤ ہوتا ہے۔



**4.3: سیسے-تیزاب برقی خانہ**

اس قسم کے برقی خانوں میں، بہت زیادہ برقی رومہیا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ اسی وجہ سے موڑ، ٹرک، موڑسا یکلین، اجتماعی برقی قوت کے ذرائع (UPS) میں سیسے-تیزاب برقی خانوں کا استعمال ہوتا ہے۔ **نکل-کیڈ میم برقی خانہ (Ni-Cd cell):** فی الحال مختلف وسائل اور آلات دستیاب ہیں جنہیں یہاں وہاں لے جانا ہوتا ہے۔ ایسے وسائل میں نکل-کیڈ میم برقی خانہ استعمال ہوتا ہے۔ ان برقی خانوں میں 1.2 V برقی قوی کا فرق ہوتا ہے جنہیں دوبارہ برقیا جا سکتا ہے۔

**برقی دور (Electric Circuit):** شکل 4.4 (الف) میں دیکھائے گئے طریقے سے برقی خانے کے ہولڈر (cell holder) سے برقی بلب اور پلگ کنجی کو تاروں سے جوڑ کر برقی خانہ ہولڈر میں خشک برقی خانے لگانے سے بلب روشن ہو جاتا ہے۔ یعنی بلب سے برقی روگزرتی ہے اور بلب روشن ہوتا ہے۔ برقی خانہ نکلتے ہی برقی روکا سلسہ منقطع ہو جاتا ہے اور بلب بنے نور ہو جاتا ہے۔ اس قسم کے برقی خانے کا جوڑ ہی برقی دور کہلاتا ہے۔ برقی دور 4.4 (ب) میں دیکھایا گیا ہے۔ برقی خانے کو  $\text{---} +$  علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

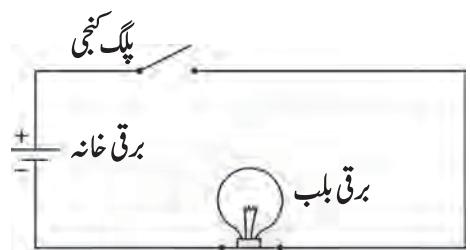
ہمارے گھروں میں بھی برقی دور جڑے ہوتے ہیں لیکن برقی خانوں کی بجائے باہر سے تاروں کے ذریعے بچلی مہیا کی جاتی ہے۔ اس تعلق سے آپ آئندہ معلومات حاصل کریں گے۔

**برقی خانوں کا جوڑ:** آپ نے برقی دور میں بعض اوقات ایک سے زیادہ برقی خانے

لگے ہوئے دیکھے ہوں گے۔ ٹرانسیستر یہ یوں 2 سے 3 خشک برقی خانے کے برقی قوی جڑے ہوئے دیکھائی دیتے ہیں۔ ایسا کرنے کا مقصد یہ ہے کہ ایک برقی خانے کے برقی قوی کے فرق کی بجائے زیادہ برقی قوی کا فرق حاصل ہو۔ جس کی وجہ سے زیادہ برقی رو حاصل کی جاسکتی ہے۔ شکل 4.5 (الف) میں دیکھائے گئے طریقے سے برقی خانے جوڑ نے پران برقی خانوں کی بیٹری (Battery of cells) تیار ہوتی ہے۔ اس طرح کے جوڑ میں ایک برقی خانے کے ثبت سرے کو دوسرے برقی خانے کے منقی سرے سے اور دوسرے کا ثبت سرا تیسرے برقی خانے کے منقی سرے سے جوڑتے ہیں۔ اس کی وجہ سے اگر ہر برقی خانے کا برقی قوی کا فرق 1 V ہو تو تین برقی خانوں کا کل برقی قوی کا فرق 3 V ہو گا۔



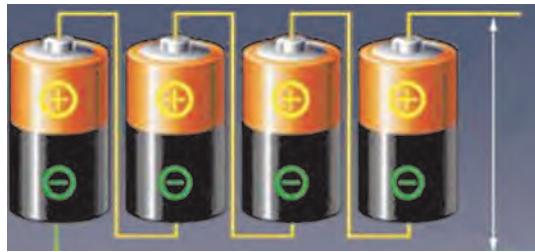
**4.4(a): برقی خانہ ہولڈر**



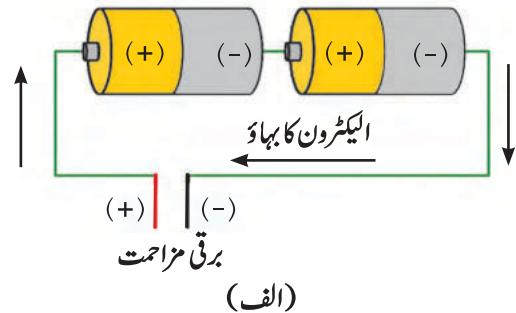
**4.4(b): سادہ برقی دور**



لیتھیم (Li) آئین برقی خانے جدید وسائل میں استعمال ہوتے ہیں مثلاً اسمارٹ فون، لیپ ٹاپ وغیرہ۔ یہ برقی خانے دوبارہ برقیے جاسکتے ہیں۔ ان میں Ni-Cd برقی خانے سے زیادہ برقی قوائی ذخیرہ کی جاسکتی ہے۔



(ب)



برقی مزاحمت  
(اف)

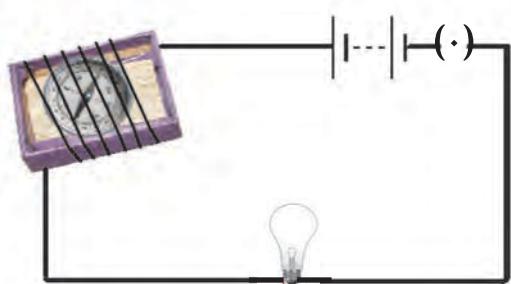
#### 4.5: برقی خانوں کا جوڑ

بازار میں ملنے والی موٹر کی بیٹری آپ نے دیکھی ہوگی؟ اس کو برقی خانہ (cell) نہ کہتے ہوئے بیٹری (battery) کیوں کہتے ہیں؟



آئیں، دماغ پر زور دیں۔

#### برقی روکا مقناطیسی اثر (Magnetic effects of electric current)

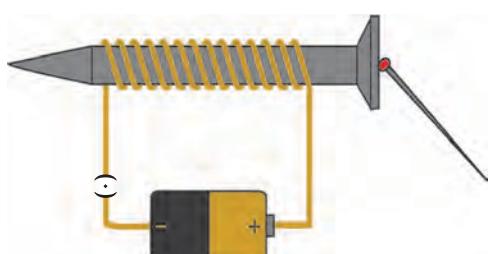


عمل 1: ایک خالی ماچس کی اندر ونی ٹرے لے کر اس میں چھوٹی سی مقناطیسی سوئی رکھیے۔ اب ایک لمبا جوڑ تار لیجیے۔ اسے ٹرے کے اطراف پیٹ دیجیے۔ برقی خانہ، پلگ، کنجی، بلب تار کو جوڑ کر برقی روکا مکمل کیجیے۔ (شکل 4.6)

اب مقناطیسی سوئی کا مقام دیکھیے۔ ایک مقناطیسی سلاخ لے کر مقناطیسی سوئی

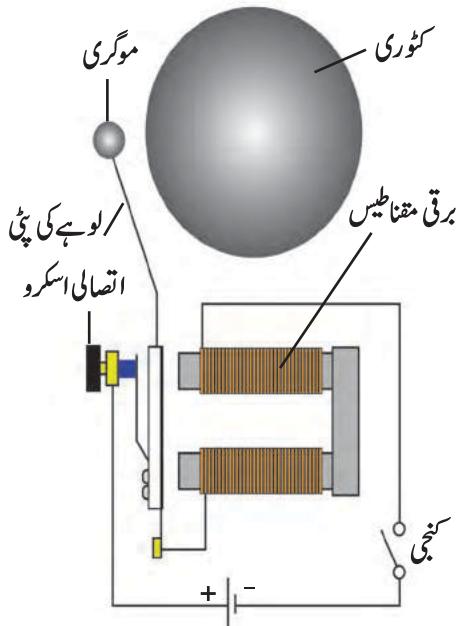
کی جانب لے جائیے۔ کیا دکھائی دیتا ہے؟ مقناطیسی سوئی پر نظر رکھ کر برقی دور کی کنجی لگائیے۔ بلب روشن ہو جاتا ہے یعنی برقی رو جاری ہے یہ واضح ہوتا ہے۔ کیا مقناطیسی سوئی سمٹ تبدیل کرتی ہے؟ اب کنجی کاکا لیں۔ کیا مقناطیسی سوئی واپس اپنے مقام پر آتی ہے؟ اس تجربے سے کیا نتیجہ اخذ ہوتا ہے؟ آپ جانتے ہیں کہ مقناطیسی سوئی بھی ایک چھوٹا سا مقناطیس ہی ہوتا ہے۔ آپ نے دیکھا کہ مقناطیسی سلاخ مقناطیسی سوئی کے قریب لے جانے پر سوئی کی سمٹ تبدیل ہوتی ہے۔ آپ نے یہ بھی مشاہدہ کیا ہے کہ اسی کے ساتھ ساتھ برقی دور میں برقی رو جاری ہونے سے مقناطیسی سوئی کی سمٹ تبدیل ہوتی ہے۔ یعنی تار سے برقی روگزر نے پر مقناطیسی میدان تیار ہوتا ہے۔ یہ مشاہدہ سب سے پہلے ہنس کر سچین اور سٹینڈ نامی سائنس داں نے کیا۔ ہم مختصر آئیں کہ کسی تار سے برقی روگزر تیار کرنے کے اطراف مقناطیسی میدان تیار ہوتا ہے۔

عمل 2: چکدار تانبے کا ایک میٹر لمبائی کا مجوز (غیر موصل غلاف چڑھا ہوا) تار لے کر ایک لمبے اسکرو پر لپیٹ دیجیے۔ تار کے دونوں سرے شکل 4.7 میں دکھائے گئے طریقے سے برقی دور میں جوڑیے۔ برقی دور میں برقی خانہ اور کنجی بھی لگائیے۔ اسکرو کے قریب (4-2) لوہے کی پن/ برادہ رکھیے۔ اب کنجی لگائیے۔ برقی دور میں برقی رو جاری کیجیے۔ پن/ برادہ اسکرو کے سرے کو چپک جاتا ہے۔ کیا کنجی نکالنے پر بھی پن/ برادہ چکی ہوئی حالت میں رہیں گے؟



#### 4.7: برقی مقناطیس

تار سے برقی روگزر نے پر اسکرو کے اطراف لپٹے ہوئے تار کے لچھے (coil) میں مقناطیسیت پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے اسکرو میں بھی مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے اور برقی دور سے برقی سلسلہ منقطع ہوتے ہی وہ ختم ہو جاتی ہے۔ لچھے اور اسکرو کے مجموعے کو برقی مقناطیس کہتے ہیں۔ برقی مقناطیس کے مختلف استعمال آپ نے چھٹی جماعت میں پڑھے ہیں۔ سائنسی تحقیقات میں مفید طاقتوں مقناطیسی میدان تیار کرنے کے لیے برقی مقناطیس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

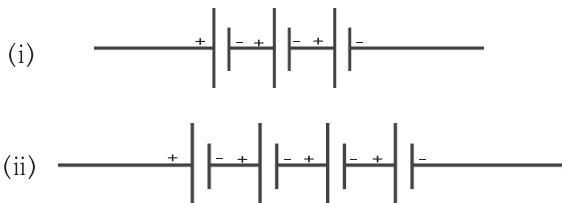


4.8: برقی گھنٹی

**برقی گھنٹی:** دروازے پر لگی عام برقی گھنٹی آپ نے دیکھی ہوگی۔ ایک ناکارہ برقی گھنٹی کھول کر دیکھیے۔ شکل 4.8 میں برقی گھنٹی کا بیرونی خول نکالا ہوا ہے۔ آپ اس میں برقی مقناطیس دیکھ سکتے ہیں۔ آئیے دیکھئے ہیں گھنٹی کس طرح کام کرتی ہے۔ تابنے کا تار ایک لوہے کی پٹی کے گرد لپٹنے پر یہ چھا برقی مقناطیس کی طرح کام کرتا ہے۔ ایک لوہے کی پٹی کو جس پر موگری (چھوٹی ہتھوڑی) لگی ہو، برقی مقناطیس کے قریب رکھا جاتا ہے۔ اس پٹی سے متصل اتصالی اسکرو ہوتا ہے۔ برقی دور شکل 4.8 میں دکھائے گئے طریقے سے جوڑا جاتا ہے۔ اسکرو پٹی کھینچنے پر موگری کھوری سے ٹکراتی ہے۔ برقی دور سے برقی روگزرنے سے لپھے میں مقناطیسیت پیدا ہوتی ہے اور وہ لوہے کی پٹی کو کشش کرتا ہے۔ اس لیے گھنٹی پر موگری کے ٹکرانے سے آواز ہوتی ہے۔ لیکن اسی وقت اتصالی اسکرو سے اس کا تعلق ٹوٹ جاتا ہے اور برقی دور میں برقی روکا بہاؤ رک جاتا ہے۔ ایسی حالت میں برقی مقناطیس کی مقناطیسیت ختم ہو جاتی ہے اور لوہے کی پٹی پھر سے اپنے اصلی مقام پر آ جاتی ہے اور اتصالی اسکرو سے چپک جاتی ہے۔ اس لیے دوبارہ برقی دور جاری ہو جاتا ہے اور پھر وہی عمل ہوتا ہے اور موگری کھوری سے ٹکراتی ہے اور آواز پیدا ہوتی ہے۔ یہ عمل بار بار ہونے سے گھنٹی بھجتی ہے۔

## مشق

- میں 2 مساوی قوی کے برقی خانے لگائے گئے ہیں۔ اگر بلب روشن نہ ہو تو وجہ جانے کے لیے آپ کیا جانچ کریں گے؟
4. ہر برقی خانے کے برقی قوی کا فرق  $V$  2 ہے جنہیں ذیل کے طریقے سے بیٹری میں جوڑا گیا ہے۔ دونوں جوڑ میں بیٹری کا کل برقی قوی کا فرق لکھتا ہوگا؟



5. شکل کی مدد سے خشک برقی خانے کی ساخت، کارکردگی اور استعمال کی وضاحت بیکھیے۔
6. شکل کی مدد سے برقی گھنٹی کی ساخت اور کارکردگی کی وضاحت بیکھیے۔

### سرگرمی:

سین میں کیے گئے تمام تجربات سائنسی نمائش میں پیش کیجیے۔



1. متبادل میں سے صحیح متبادل منتخب کر کے جملے مکمل کیجیے۔  
(مقناطیسیت، 3.0V، 4.5V، 0V، برقی کشش، برقی قوی کا فرق، برقی قوی، زیادہ، کم)
- (الف) آبشار کا پانی اوپری سطح سے محلی سطح پر گرتا ہے، اس کی وجہ سے.....
- (ب) کسی برقی دور میں الیکٹرون ..... قوی والے نقطے سے..... قوی والے نقطے کی جانب بہتے ہیں۔
- (ج) برقی خانے کے مشیرے اور منیرے کے مستقل برقی قوی کا فرق یعنی اس برقی خانے کا..... ہے۔
- (د) 1.5 برقی قوی کے فرق والے 3 برقی خانے بیٹری کی شکل میں جوڑ نے پر اس بیٹری کا کل برقی قوی کا فرق..... ہوگا۔
- (ه) ایک موصل تار سے گزرنے والی برقی رو سے تار کے اطراف پیدا ہوتی ہے۔

2. تین خشک برقی خانوں کو جوڑ تار سے بیٹری میں تبدیل کرنا ہے۔ بتائیے تاروں کو کس طرح جوڑیں گے۔ شکل کے ذریعے واضح کیجیے۔
3. ایک برقی دور میں ایک بیٹری اور ایک بلب جوڑا گیا ہے اور بیٹری

## 5. جوہر کی اندر ورنی ساخت

1. ماڈے سے کیا مراد ہے؟ 2. جوہر سے کیا مراد ہے؟

3. ماڈے کا سب سے چھوٹا جز کون سا ہے؟



ہم جانتے ہیں کہ ماڈہ سالموں سے مل کر بنتا ہے اور سالمہ جوہروں سے مل کر تشکیل پاتا ہے۔ یعنی جوہر ماڈے کی سب سے چھوٹی اکائی ہے۔ تمام طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں میں اپنی شناخت قائم رکھنے والا سب سے مہین ذرہ جوہر کہلاتا ہے۔ خاکہ 5.1 میں کچھ اشیا کے نام اور ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ ان اشیا کے چھوٹے سے چھوٹے ذرے کی معلومات اور اشیا کی قسم ظاہر کرنے کے لیے ✓ علامت لگا کر خاکہ مکمل کیجیے۔

اشیا کی قسم		اشیا کا سب سے چھوٹا ذرہ				ضابطے	اشیا کے نام
مرکب	عناصر	سالمہ کے جوہر	سالمہ میں ایک مختلف قسم کے	سالمہ ہے	ہی قسم کے جوہر		
✓		✓		✓		$H_2O$	پانی
	✓		✓	✓		$O_2$	آگ سجن
	✓		✓		✓	$He$	ہیلیم
						$H_2$	ہائیڈروجن
						$NH_3$	امونیا
						$N_2$	ناکڑو جن
						$CH_4$	مُتحیثین
						$Ar$	ارگان
						$Ne$	نی آن
						$Cl_2$	کلورین

### 5.1: اشیا کی قسمیں

گزشتہ جماعتوں میں آپ نے مطالعہ کیا ہے کہ اشیا کا باریک ترین ذرہ سالمہ ہے۔ کچھ اشیا کے سالموں میں ایک ہی جوہر ہوتا ہے۔ سالمہ جوہروں کے کیمیائی ملک سے تیار ہوتا ہے۔ اس سے ہمیں معلوم ہوتا ہے کہ کیمیائی ملک میں حصہ لینے والے غضر کا باریک ترین ذرہ جوہر ہوتا ہے۔ جوہر کا تصور ۲۵۰۰ سال سے بھی زیادہ قدیم ہے لیکن یہ تصور زمانے کی غفلت کا شکار ہو گیا۔ جدید زمانے کے سائنس دانوں نے تجربات کے ذریعے جوہر ہی نہیں بلکہ اس کی اندر ورنی ساخت کی بھی وضاحت کی ہے۔ اس کا آغاز ڈالٹن کے جوہری نظریے سے ہوا۔

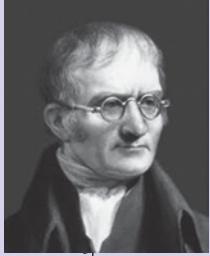
کیا آپ جانتے ہیں؟



- بھارتی سائنس داں کناؤ (۶۰۰ سال قبل مسح) کے نظریے کے مطابق ماڈے کے باریک ذرروں کی تقسیم کی ایک حد ہوتی ہے۔ ماڈہ جن ناقسمی پذیر ذرات سے بنائے انھیں کناؤ نے جوہر کا نام دیا (یعنی سب سے مہین ذرہ)۔ ان کا یہ بھی ماننا تھا کہ جوہر ناقابلِ فنا ہے۔
- یونانی فلسفی ڈیموقریٹس (پانچھیں صدی قبل مسح) نے اپنا نظریہ پیش کیا کہ ماڈہ چھوٹے چھوٹے ذرروں سے بنा ہوتا ہے جنھیں تقسیم نہیں کیا جاسکتا۔ ماڈے کے باریک ترین ذرے کو ڈیموقریٹس نے ایٹم نام دیا۔ (یونانی زبان میں ایٹومس یعنی ناقابلِ تقسیم)



ڈالٹن کے جوہر کی ابتدائی ساخت



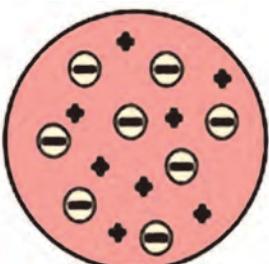
جان ڈالٹن

## 5.2: ڈالٹن کے جوہر کی ابتدائی ساخت

کیا ہوگا؟

آپ کیا مشاہدہ کریں گے؟

**تھامسن کی آلوچہ پوڈنگ جوہری ساخت :** تھامسن کے ذریعے ۱۹۰۲ء میں پیش کی گئی جوہر کی پہلی ساخت پہم پوڈنگ جیسی ہے۔ اس ساخت کے مطابق جوہر میں چاروں طرف ثبت بر قی بار کا پھیلاوا ہوتا ہے جس پر منقی بر قیدہ الیکٹرون جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ ان تمام ثبت بر قی بار کا توازن الیکٹرون پر موجود منقی بر قی بار کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اس لیے جوہر بر قی طور پر معتدل ہوتا ہے۔



تجھے تھامسن تھامسن کی پہم پوڈنگ جوہری ساخت

## 5.3: تھامسن کی پہم پوڈنگ جوہری ساخت



آئیے، دماغ پر زور دیں۔

آپ کی رائے میں تھامسن کی جوہری ساخت کے مطابق جوہر کی کیمیت کس طرح تقسیم ہوگی؟ یہ تقسیم ڈالٹن کے جوہری نظریے کے مطابق ہر جگہ مساوی ہوگی یا غیر مساوی؟

**ڈالٹن کا جوہری نظریہ :** ۱۸۰۳ء میں برطانوی سائنسمن داں جان ڈالٹن نے مشہور جوہری نظریہ پیش کیا۔ اس نظریے کے مطابق ماڈہ جوہر سے مل کر بنتا ہے اور جوہر ناقسم پذیر اور ناقابلٰ فنا ذرہ ہے۔ ایک عنصر کے تمام جوہر مماثل ہوتے ہیں جبکہ مختلف عناصر کے جوہر مختلف ہوتے ہیں اور ان کی جسامت بھی مختلف ہوتی ہے۔

1. ایک ٹھوس گیند اور ایک بندی کا لڈو لے کر ہاتھوں سے دبائیے۔ کیا ہوگا؟  
2. ٹھوس گیند کو تیز دھاردار چھپری سے اختیاط سے کاٹیے۔ آپ کیا مشاہدہ کریں گے؟



بندی کے لڈو کی اندر ورنی ساخت اس کے باریک ذرروں یعنی بندی کے ایک دوسرے سے چکنے کے سبب تیار ہوتی ہے لیکن ٹھوس گیند کی اندر ورنی ساخت میں ایسی کوئی چیز نہیں ملتی۔ اس سے یہ سمجھ میں آتا ہے کہ ڈالٹن کا وضاحت کردہ جوہر کسی سخت، ٹھوس کرے کی طرح کوئی ساخت نہ رکھنے والا ہے۔ ڈالٹن کے جوہری نظریے کے مطابق جوہر میں ماڈے کی تقسیم ایک جیسی ہوتی ہے۔ ۱۸۹۷ء میں جے جے تھامسن نامی سائنسمن داں نے جوہر کے اندر موجود منقی بر قیدہ ذرروں کو دریافت کیا اور ڈالٹن کے نظریے کو جھٹکا لگا۔ تھامسن نے تجربات کے ذریعے ثابت کیا کہ جوہر کے اندر موجود منقی بر قیدہ ذرروں کی جسامت ہائیڈروجن جوہر کی بہ نسبت ۱۸۰۰ گناہک ہے۔ ان ذرروں کو الیکٹرون نام دیا گیا۔ تمام عام ماڈے قدرتی طور پر بر قی نقطہ نظر سے معتدل ہوتے ہیں یعنی ماڈے کے سالمات اور وہ جوہر جن کے کیمیائی ملاب سے یہ دونوں بننے ہیں بر قی طور پر معتدل ہوتے ہیں۔

اندر ورنی میں منقی بر قیدہ الیکٹرون ہونے کے باوجود جوہر معتدل کس طرح ہوتا ہے؟ تھامسن نے جوہر کی ساخت کو پوڈنگ کی طرح بتا کر اس مشکل کو دور کیا۔



کیا آپ جانتے ہیں؟

پہم پوڈنگ یا پہم کیک کرس کے وقت بنایا جاتا ہے۔ ماضی میں مغربی ممالک میں آلوچہ (خوبانی) کے خشک کیسے ہوئے ٹکڑے اس میں ملائے جاتے تھے۔ آج کل اس کی جگہ کشمش یا کھجور کے ٹکڑے ڈالے جاتے ہیں۔

1. اسٹرائیکر سے آپ نے کیرم کی گوٹی کو نشانہ لگایا اور نشانہ چوک گیا تو اسٹرائیکر کس سمت جائے گا؟  
2. نشانہ صحیح لگا تو اسٹرائیکر کس سمت جائے گا؟ سیدھا آگے کی طرف یا دائیں یا بائیں یا مخالف سمت میں؟



## ردرفورڈ کی مرکزی جوہری ساخت (۱۹۱۱ء)

ارنسٹ ردرفورڈ نے اپنے مشہور تجربہ شعاعی نفوذ (انتشار) کے ذریعے جوہر کی اندرونی ساخت کا مشاہدہ کیا اور ۱۹۱۱ء میں جوہر کی مرکزی ساخت کو پیش کیا۔

ردرفورڈ نے سونے کے بہت ہی پتلے (ضخامت:  $10^{-4}$  mm) ورق پر تابکار عناصر سے خارج ہونے والے ثابت باردار الفا ( $\alpha$ ) ذرّات کی بوچھار کی۔ سونے کے ورق کے اطراف ایک منور پرده لگایا اور ذرّات کے راستوں کا مشاہدہ کیا (شکل ۵.۴)۔ انھیں امید تھی کہ جوہر میں ثابت باردار ذرّوں کی کمیت کی تقسیم اگر یکساں ہے تو ثابت باردار  $\alpha$  ذرّات کا ورق سے انکاس ہوگا۔ لیکن غیر متوقع طور پر بے شمار  $\alpha$  ذرّات سونے کے ورق سے آرپان گزرا گئے۔ چند الفا ذرّات اپنے راستے سے چھوٹا زاویہ بناتے ہوئے منحرف ہوئے اور کچھ  $\alpha$  ذرّات کا بڑے زاویے سے انحراف ہوا۔ مزید تجسب خیز بات یہ ہوئی کہ 20,000 میں سے ایک  $\alpha$  ذرّے کا ابتدائی راستے کی مخالف سمت میں انکاس ہوا۔

سونے کا ورق



5.4: ردرفورڈ کا تجربہ شعاعی نفوذ

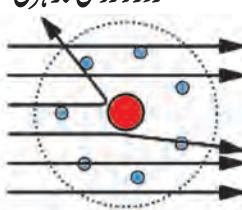
کثیر تعداد میں  $\alpha$ -ذرّات کا نفوذ کر جانا ہمیں بتاتا ہے کہ ان کے راستے میں کوئی رکاوٹ پیش نہیں آئی۔ اس کا مطلب صاف ہے کہ سونے کے ورق میں جوہروں کے اندر بہت سارے مقامات کھوکھلے ہیں۔ کم تعداد میں جو  $\alpha$ -ذرّات چھوٹا یا بڑا زاویہ بناتے ہوئے منحرف ہوئے ان کے راستے میں رکاوٹیں آئیں۔ اس سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ رکاوٹ کی وجہ بنتے والا جوہر کا ثابت بر قیدہ اور ٹھوس حصہ جوہر کے وسط میں ہوتا ہے۔ اس تجربے کی بنیاد پر ردرفورڈ نے جوہر کی مرکزی ساخت کو حسب ذیل طریقے سے بیان کیا۔

## بور کی مستقل مدار کی جوہری ساخت (۱۹۱۳ء)

۱۹۱۳ء میں ڈنمارک کے سائنس داں نیلس بور نے مستقل مدار والی جوہری ساخت پیش کرتے ہوئے جوہر کی استقلالی خاصیت کیوضاحت کی۔ بور کے نظریے کے خاص نکات یہ ہیں:

- (i) جوہر کے مرکزہ کے اطراف گردش کرنے والے الیکٹرون مرکزہ سے مخصوص فاصلے پر، ہم مرکزی دائروی مدار میں ہوتے ہیں۔

ردرفورڈ کی جوہری ساخت



5.5: ردرفورڈ کی مرکزی جوہری ساخت

## جوہر کی ساخت:

مرکزہ اور مرکزے کا باہری حصہ مل کر جوہر بنتا ہے۔ اس میں تین قسم کے ذرات شامل ہیں۔

### مرکزہ:

جوہر کا مرکزہ ثابت باردار ہوتا ہے۔ جوہر کی تقریباً تمام کمیت اس کے مرکزے میں مرکوز ہوتی ہے۔ مرکزے میں دو قسم کے جوہری ذرات ہوتے ہیں۔ مجموعی طور پر انھیں نیوکلیان کہتے ہیں۔ پروٹون اور نیوٹرون نیوکلیان کی دو قسمیں ہیں۔

### پروٹون (p):

پروٹون مرکزے میں موجود ثابت باردار ذرہ ہے۔ مرکزے پر موجود ثابت بر قی بار اسی پروٹون کے سبب ہوتا ہے۔ پروٹون کو 'p' علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ ہر پروٹون پر ثابت بار e + ہوتا ہے۔ (کولمب  $10^{-19} \times 1e = 1.6$ )

اس لیے اگر مرکزے پر کل ثابت بار 'e'، اکائی میں ظاہر کریں تو اس کا تناسب مرکزے میں موجود پروٹون کی تعداد کے مساوی ہوتا ہے۔ جوہر کے مرکزے میں پروٹون کی تعداد عضر کا جوہری عدد کھلا تی ہے۔ اسے 'Z' علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ ایک پروٹون کی کمیت تقریباً 1 u (unified mass) ہوتی ہے

$$(1\text{ اینڈروجن کے ایک جوہر کا وزن بھی } 1\text{ u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ k/g})$$

(ہائیڈروجن کے ایک جوہر کا وزن بھی 1 u ہوتا ہے۔)

### نیوٹرون (n):

نیوٹرون بر قی طور پر معتدل ہوتا ہے اس لیے اسے 'n' علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ مرکزے میں نیوٹرون کی تعداد کے لیے 'N' علامت کا استعمال ہوتا ہے۔ 1 u جوہری کمیت والے ہائیڈروجن کے علاوہ بقیہ تمام عناصر کے مرکزے میں نیوٹرون ہوتے ہیں۔ ایک نیوٹرون کی کمیت تقریباً 1 u ہوتی ہے جو پروٹون کی کمیت کے تقریباً مساوی ہے۔

### مرکزے کا باہری حصہ:

جوہر کی ساخت میں مرکزہ کے باہری حصے میں، گردش کرنے والے الیکٹرون اور مرکزہ والیکٹرون کا درمیانی خلا شامل ہے۔

(ii) مخصوص مدار میں رہتے ہوئے الیکٹرون کی توانائی مستقل ہوتی ہے۔

(iii) الیکٹرون اندروںی مدار سے باہر کے مدار میں چھلانگ لگاتے وقت فرقہ کے مطابق ہی توانائی جذب کرتے ہیں اور باہری مدار سے اندروںی مدار میں آتے وقت بھی فرقہ کے مطابق توانائی کا اخراج کرتے ہیں۔

### کیا آپ جانتے ہیں؟



گھریلو گیس کے چولے کے نیلے شعلہ میں نمک (سوڈیم کلورایڈ) کے ذرات ڈالنے پر اسی وقت اس جگہ پیلا شعلہ نظر آتا ہے۔ پانی میں سوڈیم دھات کا ٹکڑا ڈال کر اسے جلا دیے۔ پیلا شعلہ نظر آتا ہے۔ راستوں کے کنارے سوڈیم لائٹ میں بھی پیلی روشنی نظر آتی ہے۔ ان تمام مثالوں میں سوڈیم جوہر میں الیکٹرون توانائی جذب کر کے باہری مدار میں جاتے ہیں اور دوبارہ اندروںی مدار میں چھلانگ لگا کر واپس آنے میں توانائی خارج کرتے ہیں۔ سوڈیم جوہر کے ان دو مداروں میں توانائی کا فرق مستقل ہوتا ہے۔ یہ فرق پیلی روشنی کی توانائی جتنا ہوتا ہے۔ اس لیے مندرجہ بالا تینوں مثالوں میں وہی پیلی روشنی باہر نکلتی ہوئی نظر آتی ہے۔



### 5.6: بور کے مستقل مدار کا جوہری خاکہ

بور کی جوہری ساخت کے بعد مزید کئی جوہری ساخت کے نظریے پیش کیے گئے۔ اس کے بعد نئی وجود میں آنے والی سائنس کی شاخ قدریہ میکانیات (quantum mechanics) میں جوہری ساخت کا گہرا مطالعہ کیا گیا۔ ان تمام سرگرمیوں میں جوہری ساخت سے متعلق تسلیم شدہ کئی اصول درج ذیل ہیں۔



۔

### آئینے، دماغ پر زور دیں۔

1. آئینہ کی علامت O ہے۔ اس کے مرکزہ میں 8 پروٹون اور 8 نیوٹرون ہوتے ہیں۔ اس کی مدد سے آئینہ کا جوہری عدد (Z) اور اس کا جوہری کمیت عدد (A) معلوم کیجیے۔ اس کا علمتی طور پر اظہار کیجیے۔
2. کاربن کا جوہری عدد 6 ہے۔ اس کے جوہر میں کتنے الائکیٹرون ہوں گے؟
3. سوڈیم کے جوہر میں 11 الائکیٹرون ہیں۔ سوڈیم کا جوہری عدد کتنا ہے؟
4. میکلیشیم کا جوہری عدد اور جوہری کمیت عدد بالترتیب 12 اور 24 ہے۔ علمتی اظہار کے ذریعے اسے کس طرح ظاہر کریں گے؟
5. کیلیشیم کا جوہری عدد اور جوہری کمیت عدد بالترتیب 20 اور 40 ہے۔ اس کی مدد سے کیلیشیم کے مرکزہ میں موجود نیوٹرون کی تعداد معلوم کیجیے۔

**الائکیٹرونی تشكیل:** بور کے جوہری ساخت کے مطابق الائکیٹرون مستقل خول میں گردش کرتے ہیں۔ خول میں مخصوص تو انائی ہوتی ہے۔ جوہری مرکزے سے سب سے قریبی خول کو پہلا خول، اس کے بعد کے خول کو دوسرا خول کہتے ہیں۔ خول کے نمبر شماروں کے لیے 'n'، علامت استعمال کرتے ہیں۔ ... 1, 2, 3, 4, n = اس ترتیب سے خول کو K, L, M, N ... علامتوں سے ظاہر کرتے ہیں۔ ہر خول میں زیادہ سے زیادہ  $2n^2$  اس ضابطے سے حاصل شدہ الائکیٹرون کی تعداد ہو سکتی ہے۔ 'n' کی قیمت میں اضافہ ہونے سے اس خول میں الائکیٹرون کی تو انائی میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔

جدول مکمل کیجیے۔



خول میں الائکیٹرون کی گنجائش		خول	
الائکیٹرون کی تعداد	علامت	n	ضابطہ $2n^2$
	K	1	$2 \times (1)^2$
	L		
	M		
	N		

درج بالا خاکے کی مدد سے خول میں زیادہ سے زیادہ الائکیٹرون کی تعداد لکھیے۔ خول K = .....، خول L = .....، خول M = .....، خول N = .....

الائکیٹرون منفی باردار ذرہ ہے اور اسے 'e<sup>-</sup>' علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ ہر الائکیٹرون ایک اکائی منفی بار (1e<sup>-</sup>) کا حامل ہوتا ہے۔ الائکیٹرون کی کمیت ہائیڈروجن جوہر کی کمیت سے 1800 گناہ کم ہوتی ہے۔ اس لیے الائکیٹرون کی کمیت بے حد معمولی ہے۔ جوہر کے مرکزہ کے باہری حصے میں الائکیٹرون مرکزہ کے گرد مختلف مدار میں گردش کرتے ہیں۔ مداری حصے کی شکل (ساخت) سے ابعادی (three dimension) ہونے کی وجہ سے اسے مارنہ کہتے ہوئے غلاف یا خول (shell) کہا جاتا ہے۔ الائکیٹرون کی تو انائی اس کے خول پر منحصر ہوتی ہے۔ جوہری مرکزے کے باہر الائکیٹرون کی تعداد مرکزے کے پروٹون کی تعداد (Z) کے مساوی ہوتی ہے۔ اس لیے بر قی بار متوازن ہونے سے جوہر بر قی طور پر معتدل ہوتا ہے۔

۔



1. جوہر میں کتنی قسم کے جوہری ذریات پائے جاتے ہیں؟
  2. کون سے جوہری ذریات بر قی باردار ہیں؟
  3. مرکزے میں کون سے جوہری ذریات ہوتے ہیں؟
  4. مرکزے کے گرد گردش کرنے والے الائکیٹرون کہاں ہوتے ہیں؟
- الائکیٹرون کی کمیت بے حد معمولی ہونے کی وجہ سے جوہر کی کمیت خصوصاً اس کے مرکزے میں موجود پروٹون اور نیوٹرون پر منحصر ہوتی ہے۔ جوہر میں پروٹون اور نیوٹرون کی مجموعی تعداد کو اس عنصر کا جوہری کمیت عدد کہا جاتا ہے۔ جوہری کمیت عدد کو 'A' علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ جوہری علامت، جوہری عدد اور جوہری کمیت عدد کو مجموعی طور پر علامتوں سے ظاہر کرنے کا طریقہ ذیل میں دیا گیا ہے۔

علامت  $Z^A$  مثلاً  $^{12}_6C$ ۔ اس علمتی اظہار کا مطلب ہے کہ کاربن کا جوہری عدد جو کہ پروٹون کی تعداد بھی ہے وہ 6 ہے اور کاربن کا جوہری کمیت عدد 12 ہے۔ اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ کاربن کے مرکزہ میں (12-6) نیوٹرون ہوتے ہیں۔



بتابیئے تو بھلا!

1. الیکٹرونی تشکیل اور نظام سنسی میں کیا مشابہت ہے؟ نظام سنسی کے سیارے سورج کے گرد قوتِ کشش (ثقل) کشش) کی بنابرگردش کرتے ہیں۔ الیکٹرونی تشکیل میں کون سی قوت کا فرماء ہے؟

2. مرکزہ میں کئی ثابت باردار پروٹون جمع ہوتے ہیں۔ آپ کی رائے میں مرکزے میں نوٹرون کا کیا کام ہو سکتا ہے؟

**عناصر کی الیکٹرونی تشکیل:** آپ نے معلوم کیا کہ K، L، M، N، ... خول (دار) میں بالترتیب زیادہ سے زیادہ 2، 8، 8، 18، ... الیکٹرون سماستے ہیں۔ یہی خول کی زیادہ سے زیادہ گنجائش ہے۔ خول کی اس گنجائش کی بنابر جوہر کے خول میں الیکٹرون کی تقسیم ہوتی ہے۔ کسی عنصر کے جوہر میں الیکٹرون کے خول (دار) کے مطابق ترتیب کو عناصر کی الیکٹرونی تشکیل کہتے ہیں۔ ہر الیکٹرون میں اس کے خول کے مطابق طے شدہ تو انائی ہوتی ہے۔ پہلے خول (K خول) میں الیکٹرون کی تو انائی 5.7) ایک سے تین ستون پر کیے گئے ہیں، بقیہ جدول آپ کمل کیجیے۔

عنصر	علامت	جوہر میں الیکٹرون کی تعداد	خول کے مطابق ترتیب	الیکٹرون	کی تقسیم	تعدادی شکل میں الیکٹرونی تشکیل
N (32)	M (18)	L (8)	K (2)			
ہائیڈروجن	H	1	1			1
ہیلیم	He	2	2			2
لیتھیم	Li	3	2	1		2, 1
کاربن	C	6				
ناتھروجن	N	7				
آکسیجن	O	8				
فلورین	F	9				
نی آن	Ne	10				
سوڈیم	Na	11				
کلورین	Cl	17				
ارگان	Ar	18				M خول میں 8 اور L خول میں 1 الیکٹرون اس طرح کل 11 الیکٹرون ترتیب پاتے ہیں۔ جوہر کی الیکٹرونی تشکیل شکل 5.8 کے مطابق خول کا خاکہ بھی دکھایا گیا ہے۔
برومین	Br	35				

### 5.7: چند عناصر کی الیکٹرونی تشکیل

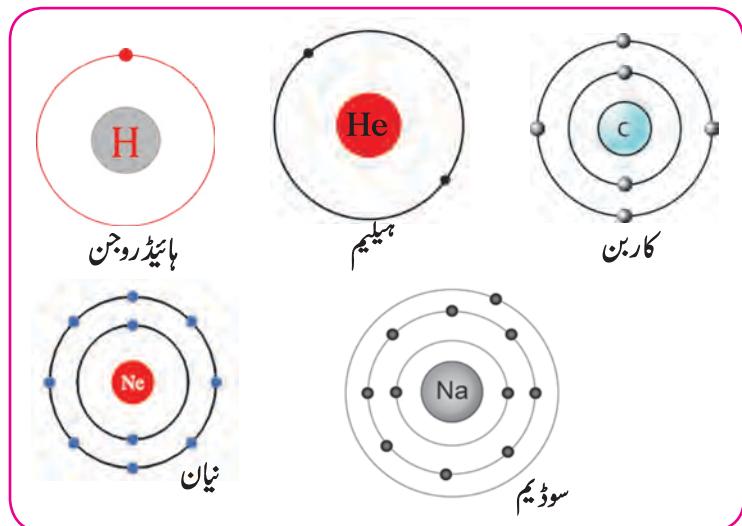
تعدادی شکل میں الیکٹرونی تشکیل میں عددوں کے درمیان کوہم (, ) لگا کر ظاہر کرتے ہیں۔ اس میں عدد تو انائی کی صعودی ترتیب میں مرتب شدہ خول کے الیکٹرون کی تعداد بتاتے ہیں۔ مثلاً سوڈیم کی الیکٹرونی تشکیل 1, 8, 2 ہے۔ اس کا مطلب ہے سوڈیم جوہر میں K خول (دار) میں 2 الیکٹرون، L خول میں 8 اور M خول میں 1 الیکٹرون اس طرح کل 11 الیکٹرون ترتیب پاتے ہیں۔ جوہر کی الیکٹرونی تشکیل شکل 5.8 کے مطابق خول کا خاکہ بھی دکھایا گیا ہے۔

**گرفت (Valency) اور الیکٹرونی تشکیل (Electronic configuration):** گرفت یعنی ایک جوہر کے ذریعے تیار کی گئی کیمیائی بندشوں کی تعداد۔ یہ آپ گزشتہ جماعت میں دیکھچے ہیں۔ آپ یہ بھی جانتے ہیں کہ عموماً عناصر کی گرفت ان کے مختلف مرکبات میں مستقل رہتی ہے۔



دیے ہوئے سالمی ضابطوں کا استعمال کر کے H, Cl, Na, I, Br, C, N, S, O کی گرفت معلوم کریں۔

سالمی ضابطے - H<sub>2</sub>O, HCl, H<sub>2</sub>, NaH, HI, HBr, CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S



### 5.8: الکٹرونی تشکیل کا خاکہ

خول K میں ساتھ ہیں (جدول 5.7 دیکھیے)۔ ہیلیم میں الکٹرون کا حامل صرف ایک خول K ہے اور وہی اس کا انتہائی بیرونی خول بھی ہے۔ K خول میں الکٹرون کی گنجائش ( $2n^2$ ) یعنی دو ہے۔ یعنی ہیلیم کا انتہائی بیرونی خول الکٹرون سے پُر ہے اسی لیے کہا جاتا ہے کہ ہیلیم میں الکٹرون کی شانی حالت ہے۔ نیان اس غیر عامل گیس کی الکٹرونی تشکیل میں K اور L ان دونوں میں سے L گرفتی خول ہے۔ خول کے الکٹرون کی گنجائش 8 ہے اور خاکہ 5.7 کے مطابق نیان کا گرفتی خول الکٹرون سے پُر ہے۔ اس لیے کہا جاتا ہے کہ نیان میں الکٹرون کا مشمن ہے۔ خول K، L اور M خلوں میں الکٹرون سے پُر غیر عامل گیس ارگان ہے۔ M خول کی کل الکٹرون گنجائش  $18 = 2 \times 3^2 \times 2$  ہے۔ لیکن ارگان میں M گرفتی خول میں صرف 8 الکٹرون ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ غیر عامل گیس کے گرفتی خول میں 8 الکٹرون ہوتے ہیں۔ (دیکھیے جدول 5.7) یعنی گرفتی خول میں الکٹرون مشمنی حالت میں ہوتے ہیں۔ الکٹرون مثمنی (یا شانی) حالت میں ہوں تو گرفت صفر ہوتی ہے۔

غیر عامل گیسوں کو چھوڑ کر دیگر عناصر کی الکٹرونی تشکیل (جدول 5.7) دیکھیں تو ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ان کے الکٹرون مثمن حالت میں نہیں ہیں یا الکٹرون کا مشمن مکمل نہیں ہوتا۔ ہائیڈروجن سے متعلق کہ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے الکٹرون کی شانی حالت نامکمل ہے۔

غیر عامل گیسوں کو چھوڑ کر دیگر تمام عناصر کے جوہر میں دوسرے جوہروں سے ملاپ کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ اس لیے ان کی گرفت



1. مختلف جوہروں میں الکٹرون جن خول میں ساتھ ہوتے ہیں ان خول کی علامات لکھیے۔
2. سب سے اندروںی خول کی علامت اور نمبر شمار بتائیے۔
3. فلورین جوہر میں الکٹرون جن خول میں ساتھ ہیں ان کی علامات لکھیے۔
4. فلورین جوہر کا سب سے باہری خول کون سا ہے؟
5. سوڈیم جوہر میں سب سے بیرونی خول کون سا ہے؟
6. ہائیڈروجن جوہر میں سب سے بیرونی خول کون سا ہے؟ عناصر کی گرفت اور مرکب میں کیمیائی بندش کے تصور کی الکٹرونی تشکیل کی مدد سے وضاحت ہوتی ہے۔ جوہر اپنے انتہائی بیرونی خول کے الکٹرون کا استعمال کر کے کیمیائی بندش تیار کرتا ہے۔ جوہر کی گرفت اس کے انتہائی بیرونی خول کی الکٹرونی تشکیل پر مختص ہوتی ہے۔ اس وجہ سے انتہائی بیرونی خول کو گرفتی خول کہتے ہیں۔ اس طرح انتہائی بیرونی خول میں موجود الکٹرون کو گرفتی الکٹرون کہا جاتا ہے۔ جوہر کی گرفت کا تعلق جوہر میں موجود گرفتی الکٹرون کی تعداد سے ہوتا ہے۔ سب سے پہلے آئیے، ہیلیم اور نیان کے بارے میں معلومات حاصل کرتے ہیں۔ یہ دونوں گیسی عناصر ہیں جو دیگر کسی جوہر کے ساتھ ملاپ نہیں کرتے۔ یہ عناصر کیمیائی نقطہ نظر سے غیر فعال ہیں۔ یعنی ان کی گرفت صفر ہے۔ ہیلیم کے جوہر میں 2 الکٹرون ہوتے ہیں اور پہلے

عناصر کی گرفت اور ان کے گرفتی خول میں موجود الکٹرون کی تعداد کے درمیان کچھ نہ کچھ تعلق ہے۔



آئیے، دماغ پر زور دیں۔

دیے ہوئے خاکے (5.9) میں کچھ عناصر سے بنے مرکبات کے سالمی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ ان پر سے عناصر کی گرفت، الکٹرونی تشکیل اور گرفتی الکٹرون کی تعداد خالی جگہوں میں لکھیے۔

صفر نہیں ہوتی۔ آپ جانتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے ملائپ سے تیار شدہ سالیے کا ضابطہ (مثال  $H_2$ ,  $HCl$ ) سے ظاہر ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن کی گرفت ایک ہے۔ ہائیڈروجن کی الکٹرونی تشکیل سے پتا چلتا ہے کہ ہائیڈروجن میں ایک الکٹرون K خول میں ہے یعنی ہائیڈروجن میں مکمل ثالیٰ حالت کے لیے ایک الکٹرون کم ہے۔ یہ ایک عدد ہائیڈروجن کی گرفت کہلاتی ہے۔ سوڈیم کی الکٹرونی تشکیل 1, 2, 8, 1 سے ظاہر ہوتا ہے کہ سوڈیم کے گرفتی خول میں ایک الکٹرون ہے اور  $NaH$ ,  $NaCl$  جیسے سالمی ضابطوں سے معلوم ہوتا ہے کہ سوڈیم کی گرفت ایک ہے یعنی

نمبر شمار	عناصر کی علامت	مرکب کا سالمی ضابطہ	عناصر کی گرفت	عناصر کی الکٹرونی تشکیل	عناصر کے گرفتی الکٹرون کی تعداد x	$8 - x$ x کے لیے)
.1	H	$HCl$	1	1	1	-
.2	Cl	$NaCl$	1	2, 8, 7	7	$8 - 7 = 1$
.3	Ne	مرکب نہیں بنتا	0			
.4	F	$HF$				
.5	Na	$NaH$				
.6	Mg	$MgCl_2$				
.7	C	$CH_4$				
.8	Al	$AlCl_3$				

### 5.9: گرفت اور الکٹرونی تشکیل میں تعلق

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

اس سے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

”جس عنصر میں گرفتی الکٹرون کی تعداد چار یا اس سے کم ہو تو اس عنصر کی گرفت اس کے گرفتی الکٹرون کی تعداد کے مساوی ہوتی ہے۔ اس کے برعکس، جس عنصر میں گرفتی الکٹرون کی تعداد چار یا اس سے زیادہ ہوتی ہے تو ممکن کمکل کرنے کے لیے جتنے الکٹرون کی تعداد کم ہوتی ہے، وہی کم تعداد اس عنصر کی گرفت ہوتی ہے۔“

جدول 5.9 میں چوتھے کالم میں آپ نے سالمی ضابطے کی مدد سے عناصر کی گرفت کو پڑ کیا ہے۔

- جب عناصر کے گرفتی الکٹرون کی تعداد x کی قیمت 4 یا 4 سے کم ہو تو کیا x کی قیمت عناصر کی گرفت کے مساوی ہوتی ہے؟
- جب x کی قیمت 4 یا 4 سے زیادہ ہو تو کیا '(x - 8)' کی قیمت کا عناصر کی گرفت سے کوئی تعلق ہوگا؟ اس عنصر کے الکٹرون کی ممکنی حالت کمکل کرنے کے لیے کتنے الکٹرون کی ضرورت ہوتی ہے؟

اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ عناصر کی گرفت اور عناصر کی الکٹرونی تشکیل میں عموماً درج ذیل نسبت ہوتی ہے۔



آئیے، دماغ پر زور دیں۔

1. عناصر کے جو ہری عدد (Z) کا کیا مطلب ہے؟
2. ذیل میں کچھ عناصر کے جو ہری عدد (Z) دیے ہوئے ہیں۔ ان عناصر کے انتہائی بیرونی خول میں کتنے الیکٹرون ہیں، لکھیے۔

N	O	Li	C	H	عناصر	
7	8	3	6	1	Z	
					انتہائی بیرونی خول میں الیکٹرون کی تعداد	

3. ذیل میں کچھ عناصر کے الیکٹرون کی تعداد دی ہوئی ہے۔ اس کی مدد سے ہر عنصر کی الیکٹرونی تشکیل، گرفتی الیکٹرون کی تعداد اور گرفت لکھیے۔

Cl	Mg	C	Na	عناصر
17	12	6	11	الیکٹرون کی تعداد
				الیکٹرونی تشکیل
				گرفتی الیکٹرون کی تعداد
				گرفت

4. جو ہری عدد اور جو ہری کمیت عدد ہمیشہ مکمل عدد میں کیوں ہوتے ہیں؟
  5. سلفر میں 16 پروٹون اور 16 نیوٹرون ہوتے ہیں تو اس کا جو ہری عدد اور جو ہری کمیت عدد کتنا ہوگا؟
- ہم جا (Isotopes):** عناصر کا جو ہری عدد عنصر کی بنیادی خصوصیات کا مظہر اور اس کی کیمیائی شناخت ہوتی ہے۔ قدرت میں چند عناصر کے جو ہری عدد یکساں لیکن جو ہری کمیت عدد مختلف ہوتے ہیں۔ ایک ہی عنصر کے مختلف جو ہری کمیت عدد کے حامل جو ہر کو ہم جا کہتے ہیں۔ مثلاً کاربن-کاربن کے تین ہم جا پائے جاتے ہیں۔ C-12، C-13، C-14 اور 12C، 13C، 14C طریقے سے ظاہر کرتے ہیں۔ ہم جا کے پروٹون کی تعداد یکساں لیکن نیوٹرون کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔

n = A - Z	نیوٹرون کی تعداد	پروٹون کی تعداد Z (جو ہری عدد)	جو ہری کمیت عدد A	ہم جا
6		6	12	<sup>12</sup> C
7		6	13	<sup>13</sup> C
8		6	14	<sup>14</sup> C

جدول مکمل کیجیے۔

معلومات حاصل کیجیے۔

نیوٹرون کی تعداد	پروٹون کی تعداد	ہم جا
.....	.....	<sup>1</sup> H
1	1	.....
2	1	.....
.....	.....	<sup>35</sup> <sub>17</sub> C
.....	.....	<sup>37</sup> <sub>17</sub> Cl

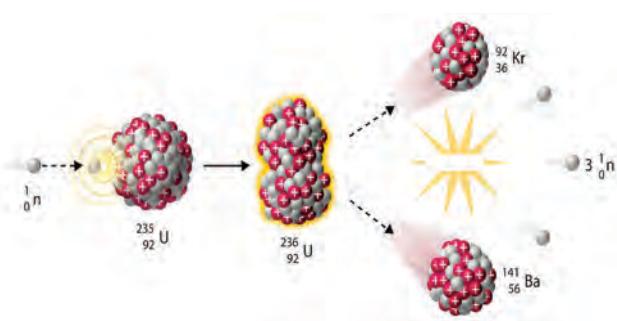
ہائیڈروجن کے کل تین ہم جا ہوتے ہیں۔ ان کو ہائیڈروجن، ڈیوٹریم اور ٹریٹریم جیسے آزادانہ نام دیے گئے ہیں۔ ان کے جو ہری کمیت عدد تلاش کیجیے۔ بھاری پانی سے کیا مراد ہے؟ معلوم کیجیے۔

**ہم جا کا استعمال:** کچھ عناصر کے ہم جاتا بکار ہوتے ہیں۔ ان کا استعمال مختلف شعبوں جیسے صنعتی، طبی، زرعی شعبوں اور تحقیقاتی اداروں میں کیا جاتا ہے۔

1. یورینیم - 235 کا استعمال انشقاق اور بجلی کی پیداوار کے لیے ہوتا ہے۔
2. کینسر جیسے مہلک مرض میں طبی علاج کے لیے کچھ عناصر کے تباکار ہم جا کا استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً کوبالٹ-60 غدہ در قی (تھائیرائیڈ) کے مرض گوائٹر کے علاج میں آیوڈین-131 کا استعمال ہوتا ہے۔
3. تباکار عناصر کے ہم جا کا استعمال زمین دوز نمود کے نقائص (شگاف، پائپ پھٹنا) معلوم کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ مثلاً سوڈیم-24 نماذی اشیا کا خود بینی جانداروں سے تحفظ کے لیے تباکار عناصر استعمال کرتے ہیں۔
4. اس تباکار ہم جا کا استعمال قدیم اشیا کی عمر معلوم کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔
5. C-14 اس تباکار ہم جا کا استعمال قدم اشیا کی عمر معلوم کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔



5.10: جوہری بھٹی: بھابھا جوہری تحقیقاتی مرکز، ممبئی



5.11: یورینیم-235 کا انشقاق

**جوہری بھٹی (Nuclear Reactor):** جوہری توانائی کے استعمال سے بڑے پیمانے پر بجلی پیدا کرنے والی تنصیب کو جوہری بھٹی کہتے ہیں۔ جوہری بھٹی میں جوہری اینڈھن پر مرکزوی تعامل کیا جاتا ہے اور جوہر کی مرکزوی توانائی آزاد ہوتی ہے۔ اس مرکزوی تعامل کو سمجھنے کے لیے یورینیم-235 کی مثال لیتے ہیں۔ یورونیم-235 اس مرکزے پر ہم جا کے کم رفتار سے نیوٹرون کی بوجھار کریں تو مرکزے کا انشقاق ہو کر کرپُون-141 اور یورینیم-141 جیسے مختلف عناصر کے مرکزے اور 2 نئے پروٹون تیار ہوتے ہیں۔ ان نیوٹرون کی رفتار کم کرنے پر وہ مزید U-235 کے مرکزے کا انشقاق کرتے ہیں۔ اس طرح مرکزے کے انشقاق کی زنجیر قائم ہوتی ہے۔ (شکل 5.11) میں مرکزے سے بڑے پیمانے پر مرکزوی توانائی یعنی جوہری توانائی آزاد ہوتی ہے۔ ممکنہ دھماکے سے نپھنے کے لیے زنجیری تعامل پر قابو رکھا جاتا ہے۔

جوہری بھٹی میں زنجیری تعامل پر قابو رکھنے کے لیے نیوٹرون کی رفتار اور تعداد کم کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے لیے ذیل کے امور کا خیال رکھا جاتا ہے۔

1. **تعدیل کنندہ/ٹالٹ (Moderator):** نیوٹرون کی رفتار کم کرنے کے لیے گریفائل یا بھاری پانی کا استعمال بطور تعدیل کنندہ کیا جاتا ہے۔
2. **ناظم (Controller):** نیوٹرون جذب کر کے اس کی تعداد کم کرنے کے لیے بورون، کیڈیم، یوریم، کیڈیم، یوریم وغیرہ ملائخیں بطور ناظم استعمال کی جاتی ہیں۔ انشقاق کے عمل میں تیار شدہ حرارت کو پانی کے خنک ساز (coolant) کے طور پر استعمال کر کے علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔ اس حرارت سے پانی کی بھاپ تیار کر کے اس سے ٹربائن گھمائے جاتے ہیں اور بجلی تیار کی جاتی ہے۔

بھارت میں آٹھ مقامات پر جوہری بھلی مراکز پر 22 جوہری بھٹیاں کام کر رہی ہیں۔ ممبئی کے بھاجہا ایٹومک رسروچ سینٹر میں ۲ راگست ۱۹۵۶ء سے کام کرنے والی جوہری بھٹی اپرائی بھارت کی پہلی جوہری بھٹی ہے۔ بھارت میں تھوریم-232 نامی عنصر کا بڑے پیانے پر ذخیرہ ہونے کی بنا پر بھارتی سائنس دانوں نے مستقبل کے لیے Th-233 سے U-232 ہم جا کی تیاری پر منی جوہری بھٹیوں کے منصوبے کو فروغ دیا ہے۔

### اطلاعاتی مواصلاتی تکنالوجی سے تعلق:

www.youtube.com سے ایسی بھٹی کی کارکردگی کی تفصیلی معلومات حاصل کیجیے اور اسے جماعت میں سب کو بتائیے۔

## مشق

- (ج) جوہری مرکزہ سے سب سے قریب الیکٹرونی خول .....  
..... ہے۔
- (د) میگنیشیم کی الیکٹرونی تشکیل 2, 8, 2 ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ میگنیشیم کا گرفت خول ..... ہے۔
- (ه)  $H_2O$  کے سالمی ضابطے کے مطابق ہائیڈروجن کی گرفت 1 ہے۔ اسی طرح  $Fe_2O_3$  ضابطے کے مطابق  $Fe$  کی گرفت ..... ہوگی۔
6. جوڑیاں لگائیے۔

### گروہ 'B'

### گروہ 'A'

- |             |       |          |              |
|-------------|-------|----------|--------------|
| منفی باردار | (i)   | پروٹون   | (الف) پروٹون |
| متعدل       | (ii)  | الیکٹرون | (ب) الیکٹرون |
| ثبت باردار  | (iii) | نیوٹرون  | (ج) نیوٹرون  |

### دی ہوئی معلومات کی مدد سے تلاش کیجیے۔

معلومات	تلاش کیجیے۔
نیوٹرون کی تعداد	$^{23}_{11}Na$
جوہری کمیت عدد	$^{14}_6C$
پروٹون کی تعداد	$^{37}_{17}Cl$

### سرگرمی :

پرانی سی ڈی، غبارے، گوٹیاں وغیرہ کا استعمال کر کے جوہر کی ساخت کی وضاحت کیجیے۔



### درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

- (الف) تھامسن اور درفورڈ کی جوہری ساخت میں کیا فرق ہے؟
- (ب) عناصر کی گرفت سے کیا مراد ہے؟ گرفتی الیکٹرون کی تعداد اور گرفت میں کیا تعلق ہے؟
- (ج) جوہری کمیت عدد سے کیا مراد ہے؟ کاربن کا جوہری عدد 6 اور جوہری کمیت عدد 12 ہے۔ اس کی وضاحت کیجیے۔
- (د) جوہری ذرات سے کیا مراد ہے؟ بر قی بار، جسامت اور مقام کے نکات پر تینوں بر قی ذرات کی محضہ معلومات لکھیے۔

### سائنسی وجوہات لکھیے۔

- (الف) جوہر کی تمام کمیت اس کے مرکزہ میں جمع ہوتی ہے۔
- (ب) جوہر بر قی طور پر متعدل ہوتا ہے۔
- (ج) جوہری کمیت عدد مکمل عدد میں ہوتا ہے۔
- (د) گردش کرنے والے الیکٹرون باردار ہونے کے باوجود عموماً جوہر قیام پذیر حالت میں ہوتا ہے۔

### تعریف لکھیے۔

- (الف) جوہر (ب) ہم جا (ج) جوہری عدد  
(د) جوہری کمیت (ه) جوہری بھٹی کا تعديل کننہ

### صاف ستری نامزد شکل بنائیے۔

- (الف) درفورڈ کا تجربہ شعاعی نفوذ  
(ب) تھامسن کا جوہری خاکہ  
(ج) میگنیشیم (جوہری عدد 12) کی الیکٹرونی تشکیل کا خاکہ  
(د) ارگان (جوہری عدد 18) کی الیکٹرونی تشکیل کا خاکہ

### خالی جگہوں کو پُرد کیجیے۔

- (الف) الیکٹرون، پروٹون، نیوٹرون جوہر میں موجود ..... ہیں۔  
(ب) الیکٹرون پر ..... بر قی بار ہوتا ہے۔

## 6. مادے کی تشکیل

2. برف، پانی اور بھاپ میں فرق بتائیے۔

1. مادے کی مختلف حالتیں کون سی ہیں؟

3. مادے کے چھوٹے سے چھوٹے ذرے کو کیا کہتے ہیں؟ 4. مادے کی قسمیں کون سی ہیں؟

گزشتہ جماعت میں آپ نے دیکھا کہ ہمارے اطراف دکھائی دینے والی، اسی طرح آنکھوں سے نظر نہ آنے والی تمام ہی اشیا کسی نہ کسی مادے سے بنی ہوئی ہیں۔

1. مادوں کی تین جماعتوں (گروہوں) میں جماعت بندی کیجیے۔ ٹھنڈے مشروب، ہوا، شربت، مٹی، پانی، لکڑی،

سینٹ



2. درج بالا جماعت بندی کے لیے مادے کی کس حالت کو معیار کے طور پر استعمال کیا گیا؟

ایک بڑے منہ والے شفاف پلاسٹک کے مرتبان میں سرسوں (رائی) کے دانے ڈالیے۔ بڑے غبارے کے درمیانی حصے میں سوئی کی مدد سے لمبی ڈوری پر کپی گاٹھ لگائیے۔ یہ ربری پر دھ مرتبان کے منہ پر بر بینڈ کی مدد سے



تان دیجیے۔ خیال رہے کہ ڈوری مرتبان کے باہر ہو۔ ڈوری کی مدد سے پر دھ پہلے آہستہ پھر قدرے زور سے پھر خوب زور سے اوپر نیچے کیجیا اور اپنے مشاہدات کا اندرجہ ذیل کی جدول میں کیجیے۔

پردے کو اوپر نیچے کرنے کا طریقہ	رائی کے دانوں کی حرکت
آہستہ آہستہ	اپنی جگہ پر
کسی قدر زور سے	.....
خوب زور سے	.....

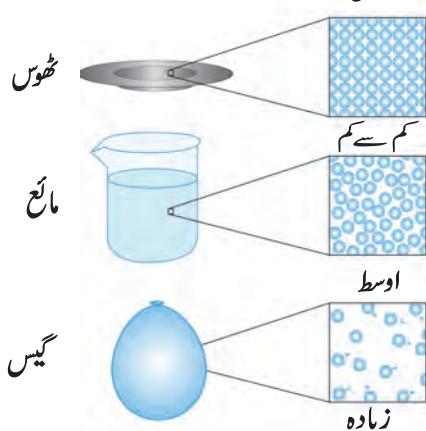
درج بالا تجربے میں پردے کو اوپر نیچے کر کے ہم ہوا کے ذریعے رائی کے دانوں کو کم زیادہ تو انائی دیتے ہیں جس کی وجہ سے رائی کے دانوں میں حرکت نظر آتی ہے۔ اسی طرح کی حرکت ٹھوس، مائع اور گیس ان حالتوں میں بھی مادوں کے ذرّات میں ہوتی ہے۔

مادے کے ذرات (جوہر یا سالمہ) کے درمیان بین سالمناتی قوت کام کرتی ہے۔ اس قوت کی صلاحیت کے مطابق ذرّات میں حرکت ہوتی ہے۔ ٹھوس میں بین سالمناتی قوت بہت زیادہ ہوتی ہے جس کی وجہ سے ٹھوس کے ذرّات ایک دوسرے سے بہت قریب ہوتے ہیں اور مقررہ جگہ پر قائم رہتے ہیں۔ اسی وجہ سے ٹھوس کو مستقل شکل اور جنم حاصل ہے۔ اسی طرح اسے زیادہ کثافت اور نہ دبنے والی یعنی سختی کی خاصیت حاصل ہوتی ہے۔ مائع حالت میں بین سالمناتی قوت اوسط درجے کی ہوتی ہے جو ذرّات کو مخصوص جگہ پکڑ کر رکھنے کے لیے ناقابل ہیں ان کو سمجھا کرنے کے لیے کافی ہوتی ہے جس کی وجہ سے مائع کو ایک مخصوص جنم اور سیلانیت کی خاصیت حاصل ہوتی ہے۔ اس لیے مائعات کی شکل مستقل



6.1: سرسوں کے دانوں کی حرکت

ذرّات میں فاصلہ



6.2: مادے کی طبعی حالت: بے حد چھوٹی سطح کی تصویر

ان کو سمجھا کرنے کے لیے کافی ہوتی ہے جس کی وجہ سے مائع کو ایک مخصوص جنم اور سیلانیت کی خاصیت حاصل ہوتی ہے۔ اس لیے مائعات کی شکل مستقل

نہیں ہوتی اور جس برتن میں ہوں اُس برتن کی شکل اختیار کر لیتے ہیں لیکن گیسوں میں بین سالمناتی قوت بہت ہی کم ہوتی ہے جس کی وجہ سے گیس کے ذریعات آزادانہ حرکت کر سکتے ہیں اور دستیاب ہونے والی پوری جگہ کو گھیر لیتے ہیں۔ اس وجہ سے گیس کی کوئی مخصوص شکل اور مخصوص حجم نہیں ہوتا ہے۔ شکل 6.2 میں دکھایا گیا ہے کہ ماڈے کی طبعی حالت انتہائی چھوٹی سطح پر کسی ہو سکتی ہے اور جدول 6.3 میں ماڈے کی حالت کی خصوصیات دی ہوئی ہیں۔

ذریعات کے درمیان فاصلہ	بین سالمناتی قوت	دبندے کی خاصیت	شکل	حجم	سیلانیت / سخت / مقشاقل / پچ	ماڈے کی طبعی حالت
کم سے کم	بہت زیادہ	بہت زیادہ	بے حد کم	مستقل	مستقل	سخت / مقشاقل / پچ
اوسط	اوسط	بہت کم	غیر مستقل	مستقل	سیلانیت	مائع
بہت زیادہ	نہایت کم	زیادہ	غیر مستقل	غیر مستقل	سیلانیت	گیس

### 6.3: ماڈے کی حالتوں کی خصوصیات

دیے ہوئے ماڈوں کو کیمیائی ضابطوں کی مدد سے لکھیے اور ان کی جماعت بندی بیجیے۔

بتائیے تو بھلا!



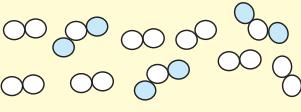
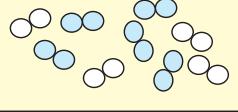
ماڈے کی قسم	کیمیائی ضابطہ / تنظیم (تشکیل)	ماڈے کا نام
		پانی
		کاربن
		آکسیجن
		ہوا
		ایلومنیم
		پیٹن
		کاربن ڈائی آکسائیڈ

جو ہر ایک دوسرے سے مل کر بناتے ہیں۔ جیسے پانی کے ہر سالمے میں ہائیڈروجن کے دو جو ہر آکسیجن کے ایک جو ہر سے جڑی ہوئی حالت میں ہوتے ہیں جبکہ آمیزے میں چھوٹے سے چھوٹے ذریعے میں دو یا زیادہ عناصر مرکب کے جو ہر یا سالمات ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر ہوا میں پیٹن اس آمیزے میں تانبा (Cu) اور جست (Zn) جبکہ برانز میں تانبा (Cu) اور ٹن (Sn) جیسے عناصر کے جو ہر ہوتے ہیں۔

شکل 6.4 میں ماڈے کی اقسام عناصر، مرکبات اور آمیزے کی شکل از حد چھوٹی سطح استعمال کر کے دکھائی گئی ہے اور ان کی خصوصیات بھی بیان کی گئی ہیں۔

ماڈے کی جماعت بندی کا یہ دوسرا طریقہ ہے۔ اس طریقے میں ماڈے کی کیمیائی تشکیل کا معیار استعمال کیا گیا ہے۔ ماڈے کے مہین ترین ذریعات ایک جیسے ہیں یا مختلف اور وہ کس شے سے بنے ہیں، اس بنا پر ماڈے کی تین قسمیں؛ عنصر (element)، مرکب (compound) اور آمیزہ (mixture) کے متعلق آپ گزشتہ جماعت میں پڑھ پچکے ہیں۔ ایک عنصر یا مرکب میں تمام مہین ترین ذریعات (جو ہر / سالمہ) ایک جیسے ہوتے ہیں لیکن آمیزے میں یہ مہین ترین ذریعات دو یا زیادہ اقسام کے ہو سکتے ہیں۔

عناصر کے مہین ترین ذریعات میں ایک ہی قسم کے جو ہر ہوتے ہیں جیسے آکسیجن کے ہر سالمے میں آکسیجن کے دو جو ہر جو جڑی ہوئی حالت میں ہوتے ہیں۔ مرکب کا مہین ترین ذرہ یا (سالمہ) دو یا زیادہ قسم کے

عصر	مركب	آمیزہ
نائروجن (N <sub>2</sub> ) سالمہ	نائروجن ڈائی آکسائید (NO <sub>2</sub> ) سالمہ	نائروجن ڈائی آکسائید (NO <sub>2</sub> ) کا آمیزہ 
آکسیجن (O <sub>2</sub> ) سالمہ	نائٹرک آکسائید (NO) سالمہ	O <sub>2</sub> کا آمیزہ 
عصر کے مادے کا جزا ایک ہی یعنی بذاتِ خود عصر	مركب کے مادے کا جزا ایک ہی اور وہ بذاتِ خود مرکب	آمیزے کے اجزاء کے جزو دو یا زیادہ قسم کے جو ہر ساملات
عصر کے تمام جو ہر یا سالمہ ایک ہیں	مركب کے تمام سالمے ایک ہیں	آمیزے کے سالمے / جو ہر دو یا زیادہ قسم کے آمیزے کے سالمے میں موجود جو ہر ایک دوسرے سے مختلف کیمیائی بندش کے ذریعے جڑے ہوئے نہیں ہوتے ہیں۔
عصر کے سالمے کے تمام جو ہر ایک ہیں اور ایک دوسرے سے کیمیائی بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔	مركب کے سالمے میں موجود جو ہر ایک دوسرے سے مختلف کیمیائی بندش کے ذریعے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔	آمیزے کے اجزاء کا تناوب غیر متعین ہوتا ہے۔
مختلف عناصر کے جو ہر / سالمات مختلف ہوتے ہیں۔	مركب میں موجود عناصر کا تناوب متعین ہوتا ہے۔	آمیزے کے اجزاء کا تناوب غیر متعین ہوتا ہے۔
-	مركب کی خصوصیات اس کے اجزاء نے ترکیبی کی خصوصیات سے مختلف ہوتی ہے۔	آمیزے میں اس کے اجزاء نے ترکیبی کی خصوصیات برقرار رہتی ہے۔

#### 6.4: عصر، مرکب، آمیزہ - انتہائی چھوٹی سطح کی تصویر اور خصوصیات



کیا آپ جانتے ہیں؟

**پانی: ایک مرکب** - خالص پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن ان عناصر کے کیمیائی ملاب سے بننے والا ایک مرکب ہے۔ پانی کے ذرائع جو بھی ہوں اس میں موجود آکسیجن اور ہائیڈروجن عناصر کے وزن کا تنااسب 1 : 8 ہی رہتا ہے۔ ہائیڈروجن یہ خود جلنے والی گیس ہے جبکہ آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن گیسی شکل میں ہیں جن کی کیمیائی ترکیب سے بننے والا مرکب یعنی پانی مائع شکل میں ہے جو نہ خود جلتا ہے نہ جلنے میں مدد دیتا ہے بلکہ اس کے برعکس آگ بجھانے میں مدد کرتا ہے۔

**دودھ: ایک آمیزہ** - دودھ پانی، دودھ کی شکر، چربی دار اشیا، پروٹین اور دیگر کئی قدرتی اشیا کا آمیزہ ہے۔ دودھ کے ذرائع کے مطابق دودھ میں مختلف اشیا کے اجزاء کے تناوب مختلف ہوتے ہیں۔ گائے کے دودھ میں چربی دار اشیا کا تناسب 5% - 3 ہوتا ہے جبکہ بھینس کے دودھ میں میکی تناسب 9% - 6 ہوتا ہے۔ دودھ میں قدرتی طور پر پانی کا جزو زیادہ مقدار میں ہوتا ہے جس کی وجہ سے دودھ مائع حالت میں پایا جاتا ہے۔ دودھ میں مٹھاس مخصوص لیٹووز نامی جز کی وجہ سے ہوتی ہے یعنی ان اجزاء نے ترکیبی کی خصوصیات دودھ میں پائی جاتی ہیں۔

#### عصر کی شمیں (Types of elements)

لوہے کی کیل / پترا، تانبے کا تار، الیمنیم کا تار، کونکا کا مکڑا جیسی اشیا بھی۔ ہر شے کو پالش پپر (سینڈ پپر) پر گڑ کرتا زہ سطح کو دیکھیے۔ ہر شے پر ہتھوڑی سے زور سے ضرب لگائیے۔ (خود کو تکلیف نہ ہو، اس بات کا خیال رکھیے) اپنے مشاہدات دی ہوئی جدول میں درج کیجیے۔



ضرب دینے پر شکل سپاٹ ہوتی ہے / باریک ٹکڑے ہوتے ہیں	تازہ سطح چمکیلی ہے / نہیں ہے	اشیا
		لوہ ہے کی کیل
		تابنے کا تار
		ایلومنیم کا تار
		کوئلے کا ٹکڑا

درج بالا میں استعمال کی ہوئی چیزیں بالترتیب لوہا (Fe)، تانبہ (Cu)، ایلومنیم (Al) اور کاربن (C) عنصر سے بنی ہیں۔ ان چیزوں پر کیے گئے دونوں اعمال سے ملنے والے مشاہدات کی روشنی میں ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

سطح پر چمک لانے والے عناصر	
ضرب دینے پر چھینلنے والے عناصر	
سطح پر چمک نہ لانے والے عناصر	
ضرب دینے پر ٹکڑے ہو جانے والے عناصر	

آپ نے دیکھا کہ عناصر میں چمک / ماند، ورق پذیری / پھونک پن جیسی مختلف طبعی خصوصیات ہیں۔ ان کی بندیداری پر عناصر کی جماعت بندی کی جاتی ہے۔ ابتداء میں عناصر کو دھرات، اور دھرات، ان دو قسموں میں تقسیم کیا گیا۔ مزید کئی عناصر کی دریافت ہونے کے بعد غصر کی ایک اور قسم دھرات نما کا تصور پیدا ہوا جس کے بارے میں مزید معلومات ہم دھرات، سبق میں حاصل کریں گے۔

### مرکب کی قسمیں

اسیا: تنجیری پیالی، تپائی، برزو وغیرہ۔ 

کیمیائی اشیا: کافور، چن کھڑی، دھونے کا سودا، نیلا تو تیا، شکر، گلوكوز، یوریا۔

عمل: شکل میں دکھائے ہوئے طریقے کے مطابق تنجیری پیالی کو تپائی پر رکھیے۔ اس میں تھوڑا کافور ڈالیے۔ برزو کی مدد سے تنجیری پیالی کو پانچ منٹ تک تیز آنچ پر رکھیے۔ دیکھیے تنجیری پیالی میں کیا باقی رہتا ہے۔ کافور کی بجائے چن کھڑی، دھونے کا سودا، نیلا تو تیا، شکر، گلوكوز، یوریا ان اشیا کا استعمال کر کے درج بالا تجربہ دہرائیے۔ اپنے مشاہدات کا اندرجہ جدول میں کیجیے۔

(چند اشیا آگ پکڑ سکتی ہیں اس لیے یہ تجربہ استاد کی نگرانی میں اختیاط سے کیجیے)



6.5 : تجربے کی شکل

باقی رہنے والی شے (باقیت) کا رنگ	تجیری پیالی میں باقی شے / باقی نہیں رہا	تجیری پیالی میں برادہ
		کافور
		چن کھڑی
		.....

درج بالا میں آپ نے دیکھا کہ تیز حرارت دینے پر کچھ مرکبات سے باقیات ملتا ہے جبکہ کچھ مرکبات سے باقیات نہیں ملتا ہے۔ یا ایک کالی شے ملتی ہے۔ یہ کالی شے بندیداری طور پر کاربن سے بنی ہوتی ہے۔ اگر اس مرکب کو ہوا میں تیز آنچ پر گرم کیا جائے تو آسیجن کے ساتھ ملAAP ہو کر ایک کیسی شے تیار ہوتی ہے اور نامکمل احتراق پر کالے رنگ کا کاربن باقی رہ جاتا ہے۔ ایسے مرکبات کو نامیاتی مرکبات یا کاربنی مرکبات کہتے ہیں۔ مثلاً نشاستہ، پروٹین، ہائیڈرو کاربن (مثال: پٹرول، کھانا پکانے کی گیس) جیسے مانعات نامیاتی مرکبات سے بنے ہوتے ہیں۔ درج بالا اشیا میں کافور، شکر، گلوكوز اور یوریا نامیاتی مرکبات ہیں۔ اس کے عکس جن مرکبات کو تیز حرارت دینے پر ان کی تخلیل ہو کر باقیات مستیاب ہوتا ہے انھیں غیر نامیاتی

مرکبات یا غیر کاربنی مرکبات کہتے ہیں۔ نمک، سوڈا، زنگ، نیلا تو تیا، چن کھڑی یہ غیر نامیانی مرکبات ہیں۔ اس کے علاوہ مرکبات کی مزید ایک قسم ہے، اسے پیچیدہ مرکبات کہتے ہیں۔ پیچیدہ مرکبات کے سالے میں کئی جو ہر دل سے ایک پیچیدہ ساخت تیار ہوتی ہے جس کے درمیانی حصے میں دھاتوں کے جو ہر بھی شامل ہوتے ہیں۔ میگنیشیم آمیز کلوروفل، لوہا آمیز ہمیوگلوبرین اور کوبالت آمیز سائونکوبالٹین (حیاتین 12-B) یہ پیچیدہ مرکبات کی مثالیں ہیں۔

مرکبات کے سالے میں مختلف جو ہر کیمیائی بندشوں سے جڑے ہوتے ہیں۔ اس تعلق سے ہم آگے معلومات حاصل کریں گے۔

### آمیزے کی تقسیم

تین بیکر لیجیے۔ پہلے بیکر میں تھوڑی ریت اور پانی لیجیے۔ دوسرا بیکر میں نیلا تو تیا کی قلمیں اور پانی لیجیے۔ تیسرا بیکر میں

**عمل کیجیے۔** نیلا تو تیا اور ریت ڈالیے۔ تمام بیکروں کے مائع کو ہلا کیے اور ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کیجیے۔ مشاہدے کی نیاد پر ذیل کی جدول کمل کیجیے۔



آمیزے کی قسم	آمیزے میں مراحل (phase) کی تعداد	ہلانے کے بعد کیا نظر آتا ہے	لیا گیا مائع	بیکر کا نمبر شمار
				1
				2
				3

یکساں نظر آنے والے مائع کے حصے کو مرحلہ (phase) کہتے ہیں۔ ہلانے کے بعد درج بالا عمل میں بیکروں میں ہر مائع کے کتنے مرحلے دکھائی دیتے ہیں۔ جب آمیزے کے تمام اجزاء کو ایک ہی مرحلہ تیار کرتے ہیں تو اسے متجانس آمیزہ کہتے ہیں۔ جب آمیزے کے اجزاء دو یا زیادہ مرحلوں میں تقسیم ہوتے ہیں تو اسے غیر متجانس آمیزہ کہتے ہیں۔



**بتائیے تو بھلا!** درج بالا عمل میں ہلانے کے بعد صرف ایک ہی بیکر میں متجانس آمیزہ تیار ہوتا ہے۔ وہ کون سا ہے؟



تین بیکر لیجیے۔ پہلے بیکر میں 10 گرام نمک لیجیے۔ دوسرا بیکر میں 10 گرام لکڑی کا بھوسا لیجیے۔ تیسرا بیکر میں 10 ملی لتر دودھ لیجیے۔ تینوں بیکروں میں 100 ملی لتر پانی ڈال کر ہلا کیے۔ پانی کا آزاد مرحلہ کس آمیزے میں نظر آتا ہے؟ تینوں بیکروں کے سامنے ایک کاغذ کھڑا رکھیے اور اس پر مخالف سمت سے لیزر شعاعوں کو گزاریے۔ (لیزر شعاعوں کا استعمال استاد اپنی مگرانی میں کرائے) دیکھیے بیکروں کے سامنے کاغذ پر کیا نظر آتا ہے؟ اسی طرح بیکروں کو بازو کی سمت سے بھی دیکھیے۔ تقطیر کے لیے مخروطی فلاسک، قیف اور تقطیری کاغذ کا استعمال کر کے تینوں ہی بیکروں میں آمیزہ ہلا کر اس کی تقطیر کا عمل کیجیے۔ مشاہدے کے بعد ذیل کے مطابق جدول بنائیے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔



ایک ٹھووس کے کیجا کیے ہوئے یا (ایک ہی برتن میں رکھے ہوئے) تمام ذرات مل کر ایک ہی مرحلہ بناتے ہیں (مثلاً پتھروں کا ڈھیر)۔ مائعات میں تمام حل پذیر اشیا ملنے سے ایک مرحلہ تیار ہوتا ہے (مثلاً سمندر کا پانی)۔ کسی مائع کے کیجا (یا ایک ہی برتن میں موجود تمام بوندیں ملنے سے ایک مرحلہ بنتا ہے) (مثلاً بارش کا پانی)۔ کیجا ہونے کے باوجود ایک ہی برتن میں رہنے پر بھی ایک دوسرا میں نہ ملنے والے مائعات کے مرحلے آزاد ہوتے ہیں (مثال: تیل اور پانی)۔ تمام کیسی اشیا کا ایک ساتھ مل کر ایک ہی مرحلہ تیار ہوتا ہے (مثال ہوا)۔

آمیزے کے اجزاء	بیکر	پانی کا آزاد مرحلہ نظر آتا ہے نظر نہیں آتا ہے	شفاف / نیم شفاف / غیر شفاف	تقطیر کے ذریعے اجزا کی علیحدگی ہوتی ہے / نہیں ہوتی ہے

میں مائع اور ٹھوس اجزا علیحدہ ہوتے ہیں۔

**لسونت (Colloid):** اوپر دیے گئے عمل میں تیرے بیکر میں پانی اور دودھ کا آمیزہ نیم شفاف ہے لیکن اس آمیزے کی سطح پر روشنی ڈالی جائے تو انعکاس ہو کر روشنی کا کچھ حصہ جذب ہو جاتا ہے اور کچھ حصہ واپس پلٹ جاتا ہے کیونکہ غیر متجانس آمیزے میں پانی کے مرحلے میں دودھ کے مرحلے کے باریک ذرات ہر جانب بکھرے ہوتے ہیں اور ان ذرات کا قطر تقریباً  $10^{-5}$  میٹر ہوتا ہے۔ ایسے غیر متجانس آمیزے کو لسونت کہتے ہیں۔ لسونت میں ذرات کے قطر سے عام تقطیری کاغذ کے سوراخ بڑے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے عمل تقطیر کر کے انھیں علیحدہ نہیں کیا جاسکتا۔ دودھ بذاتِ خود ایک لسونت ہے۔ اس میں پانی کے واسطے سے پروٹین، چربی دار اشیا وغیرہ ٹھوس ذرات اور مائع کے قطرات کے قطر  $10^{-5}$  میٹر کے آس پاس ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ گیس میں ٹھوس (مثال: دھواں)، گیس میں مائع (مثال: دھند، بادل) وغیرہ لسونت کی قسمیں ہیں۔

**آئیے، مرکبات کو سمجھ لیں:** ماڈے کی قسموں کا مطالعہ کرتے وقت آپ نے دیکھا کہ عضر سب سے سادہ تر کیب وائلے ماڈے کی قسم ہے۔ مرکب اور آمیزے کی قسموں کو جانچ کرنے پر یہ معلوم ہوتا ہے کہ یہ دو یا زیادہ اجزاء سے مل کر بنے ہوتے ہیں۔ یہ اجزا ایک دوسرے سے جڑی ہوئی حالت میں ہیں یا آزاد، اس پر سے ہی پتا چلتا ہے کہ ماڈہ مرکب ہے یا آمیزہ۔

**محلول (Solution):** دو یا زائد اشیاء کے متجانس آمیزے کو محلول کہتے ہیں۔ اوپر کے تجربے میں پہلے بیکر میں پانی اور نمک ان دونوں اشیاء کا آمیزہ تیار ہوا۔ اس کو نمک کا محلول کہتے ہیں۔ محلول میں جو شے سب سے زیادہ مقدار میں ہوتی ہے اسے محلول کہتے ہیں اور محلل کی نسبت کم مقدار میں جو شے ہوتی ہے اسے محل کہتے ہیں۔ محل کے محل میں حل ہونے سے محلول بننے کے عمل کو تخلیل کہتے ہیں۔ محلول میں اجزا کی کیفیت کے مطابق محلول کی کئی قسمیں ہیں۔ سمندر کا پانی، پانی میں حل شدہ نیلا تو تیا، پانی میں حل شدہ نمک، شکر کی چاشنی یہ محلول مائع میں ٹھوس اس قسم کے ہیں۔ اس کے علاوہ مائع میں مائع (مثلاً سرکہ، بلکایا گندھک کا تیزاب)، گیس میں گیس (مثال: ہوا)، ٹھوس میں ٹھوس (مثال: پیتل، فولاد، اٹھین لیس اسٹیل)، مائع میں گیس (مثال: کلورین ملا ہوا پانی، ہائیڈرو کلورک ایسٹ) یہ سب آمیزے کی قسمیں ہیں۔ متجانس آمیزے سے مراد محلول کی مکمل طور پر تخلیل ہوتی ہے۔ محلل شفاف مائع ہونے پر محلول بھی شفاف بنتا ہے اور وہ تقطیری کاغذ سے آر پار گزر جاتا ہے۔

**معلقة (Suspension):** اوپر دیے گئے عمل میں دوسرے بیکر میں پانی اور ٹھوس، ان دو اشیاء سے غیر متجانس آمیزہ تیار ہوتا ہے۔ یہ مائع اور ٹھوس کا آمیزہ ہے۔ مائع اور ٹھوس کے اس غیر متجانس آمیزے کو معلقة کہتے ہیں۔ معلقة میں ٹھوس کے ذرات کا قطر  $10^{-4}$  میٹر سے زیادہ ہوتا ہے اس لیے اس میں سے روشنی کا انعکاس نہیں ہوتا ہے۔ اسی طرح عام تقطیری کاغذ پر یہ ٹھوس ذرات کی شکل میں موجود رہتے ہیں اور عمل تقطیر



**عمل :** دو تجیخی پیالیاں لیجیے۔ پہلی تجیخی پیالی میں g 7 لوہے کا برادہ لیجیے۔ دوسری میں g 4 گندھک کا پاؤڈر لیجیے۔ دونوں تجیخی پیالیوں میں ماڈوں کے قریب نعل نما مقناطیس لائیے اور مشاہدہ کیجیے۔ اب پہلی تجیخی پیالی کا لوہے کا برادہ دوسری تجیخی پیالی میں ملا دیں اور کانچ کی سلانخ سے اچھی طرح ہلا کیں۔ اس آمیزے کے قریب نعل نما مقناطیس لے جائیے اور مشاہدہ کیجیے۔ اسی طرح ماڈوں کے رنگ کا بھی مشاہدہ کیجیے۔ اب دوسری پیالی میں یہ ماڈہ تھوڑا گرم کر کے ٹھنڈا ہونے دیں۔ اس کے رنگ میں کوئی تبدیلی ہوئی یا نہیں، اس کا مشاہدہ کیجیے اور اس کے قریب نعل نما مقناطیس لانے پر کیا اثر ہوا، اس کا مشاہدہ کیجیے۔ تمام مشاہدات کو ذیل کی جدول میں لکھیے۔

نعل نما مقناطیس کا اثر	ماڈے کا رنگ	سرگری / عمل
		تجیخی پیالی میں لوہے کا برادہ اور گندھک کا آمیزہ
		تجیخی پیالی میں لوہے کا برادہ اور گندھک بکجا کر کے گرم کیا گیا

سے الگ ہے۔ اس عمل میں گرم کرنے کے عمل میں لوہے اور گندھک ان عناصر میں کیمیائی ملáp ہوا، لوہا اور گندھک کے جوہر کیمیائی بندش سے جڑنے پر نئے مرکب کے سامنے تیار ہوئے۔

### سامنی ضابط اور گرفت :

#### (Molecular formula and Valency)

مرکب میں عناصر کا تناسب متعین ہوتا ہے۔ مرکب کے سامنے میں عناصر کے جوہر مخصوص تعداد میں ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں۔ اس کے ایک سامنے میں کون کون سے عناصر کے کتنے جوہر ہیں، یہ سامنی ضابطے کی مدد سے دکھائے جاتے ہیں۔ سامنی ضابطے میں تمام عناصر کی علامت اور ہر علامت کے نیچے اس جوہر کی تعداد کے بارے میں معلومات شامل ہوتی ہے۔

درج بالا تجربے میں لوہے کا برادہ اور گندھک کا سفوف کیجا کرنے سے بننے والے آمیزے کے قریب نعل ناما مقناطیس لانے پر (مرحلہ 3) یہ معلوم ہوا کہ تیار ہونے والا آمیزہ لوہا اور گندھک کا آمیزہ ہے اور اس میں دونوں اجزاء کی خصوصیات برقرار تھیں۔ کئی ذرا راست پیلے نظر آئے۔ یہ گندھک کے تھے۔ کئی ذرا راست کا لے نظر آئے، یہ لوہے کے تھے۔ مقناطیس کے ذریعے حاصل کردہ لوہے کے ذرا راست کی خصوصیت بھی قائم تھی۔ یعنی اس مادے میں لوہے اور گندھک کے اجزاء آزاد حالت میں تھے۔ اس کے برعکس لوہے کے ذرا راست اور گندھک ایک ساتھ گرم کر کے ٹھٹھا کرنے پر (مرحلہ 4) اس پر مقناطیس کا اثر نہیں ہوا اور گندھک کا مخصوص پیلا رنگ بھی نظر نہیں آیا۔  
اس سے پتا چلتا ہے کہ درج بالا مل سے تیار کیا ہوا آمیزہ حاصل

**بتائیے تو بھلا!** ذیل کی جدول میں چند مرکبات کے سامنی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ اس کی مدد سے جدول کی خالی جگہوں کو پُر کیجیے۔

نمبر شمار	مرکب کا نام	سامنی ضابطہ	عناصر کے اجزاء	عناصر کے جوہروں کی تعداد
.1	پانی	$\text{H}_2\text{O}$	H O	2 1
.2	ہائیڈروجن کلورائیڈ	HCl	.....	.....
.3	مُتحصین	$\text{CH}_4$	.....	.....
.4	میگنیشیم کلورائیڈ	$\text{MgCl}_2$	.....	.....

سامنی ضابطے اور سامنے میں مختلف عناصر کے جوہروں کی تعداد کا تعلق آپ نے دیکھا۔ جوہر ایک دوسرے سے کیمیائی بندش سے جڑے ہوتے ہیں۔ دوسرے جوہروں کے ساتھ کیمیائی بندش سے جڑنے کی صلاحیت ہر جوہر کی کیمیائی خصوصیت ہے۔ یہ صلاحیت ایک عدد سے دکھائی جاتی ہے۔ اسے جوہر کی گرفت کہتے ہیں۔ ایک جوہر اپنی گرفت کے مساوی کیمیائی بندشیں دیگر جوہروں کے ساتھ تیار کرتے ہیں۔ عام طور پر عناصر کی گرفت اس کے مختلف مرکبات میں بھی قائم رہتی ہے۔

**کیا آپ جانتے ہیں؟**

سانس دانوں نے اٹھارہویں اور انیسویں صدی میں مرکب کی ترکیب کے تعلق سے کئی تجربے کیے اور اس بنا پر عناصر کی گرفت معلوم کی۔ انہوں نے سب سے ہلکے عنصر ہائیڈروجن کی گرفت 1 مان کر دوسرے عناصر کی گرفت طے کی۔

**جدول مکمل کیجیے۔**

ذیل کی جدول میں ہائیڈروجن کے دیگر عناصر کے ساتھ تیار کیے ہوئے مختلف مرکبات کے سامنی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ اس کی مدد سے متعلقہ عناصر کی گرفت معلوم کیجیے۔

نمبر شمار	مرکبات کے سامی ضابطے	عناصر کے جز		X	H	عنصر کی گرفت X	عنصر کی گرفت H	کل بندشوں کی تعداد	X کی گرفت کے ساتھ تیار کی ہوئی
		X	H						
.1	Cl	H		1		HCl			
.2	O	H		1		H <sub>2</sub> O			
.3				1		H <sub>2</sub> S			
.4				1		NH <sub>3</sub>			
.5				1		HBr			
.6				1		Hl			
.7				1		NaH			
.8				1		CH <sub>4</sub>			

ذیل کی جدول میں عناصر کی جوڑیاں اور ان کی گرفت دی ہوئی ہے۔ اس میں دلائل کا استعمال کر کے اس عنصر کی جوڑی سے تیار ہونے والے مرکبات کے سامی ضابطے آخری خانے میں لکھیے۔

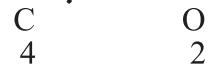
مرکب کے سامی ضابطے معلوم ہوں تو اس میں موجود عناصر کی گرفت معلوم کر سکتے ہیں۔ اس کے لیے ہائیڈروجن کی گرفت '1' ہے، اسے بنیاد بنا کر جاتا ہے۔ اس کے برعکس اگر عناصر کی گرفت معلوم ہوتا ترچھی ضرب کے طریقے سے مرکب کے سامی ضابطے ذیل کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔

**ترچھی ضرب کے طریقے سے سادہ مرکب کے سامی ضابطے لکھنا۔**

**مرحلہ 1:** عنصر کی علامت لکھنا۔



**مرحلہ 2:** اس عنصر کے نیچے ان کی گرفت لکھنا۔



**مرحلہ 3:** تیر کے نشان کے مطابق ترچھی ضرب کرنا۔



**مرحلہ 4:** ترچھی ضرب سے حاصل ہونے والا ضابطہ لکھنا۔



**مرحلہ 5:** مرکب کا آخری سامی ضابطہ لکھنا۔ آخری سامی ضابطے میں جوہر کی تعداد چھوٹے سے چھوٹے مکمل عدد میں ہونی چاہیے۔ اس کے لیے اگر ضروری ہو تو مرحلہ 4 میں ضابطوں کو مناسب عدد سے تقسیم کرنا۔

ترچھی ضرب سے ملنے والا ضابطہ  $\text{C}_2\text{O}_4$  ہے جسے 2 سے تقسیم کرنے پر آخری سامی ضابطہ  $\text{CO}_2$  حاصل ہوتا ہے۔

متعلقہ مرکب کا سامی ضابطہ	گرفت	عنصر
	4	C
	1	H
	3	N
	1	H
	2	Fe
	2	S
	4	C
	2	O



ذیل کے عنصر کی جوڑیوں سے تیار ہونے والے مرکب کے سامی ضابطے ترچھی ضرب کے طریقے سے تلاش کیجیے۔

N (گرفت 1) اور O (گرفت 2)، N (ii) (گرفت 1) اور O (گرفت 2)، Fe (iii) (گرفت 2) اور S (گرفت 2)

H ، O اور N ان جوہروں کی گرفت بالترتیب 1 ، 2 اور 3 ہے۔ اسی طرح ہائیڈروجن، آسیجن، ناٹروجن ان گیسی عناصر کا سامی ضابطہ بالترتیب  $\text{H}_2$  ،  $\text{O}_2$  اور  $\text{N}_2$  ہے۔ اس سالے میں ہر ایک میں کتنی کیمیائی بندشیں ہیں؟

## مشق

- 1.** مناسب تبادل کا انتخاب کر کے بیان کو دوبارہ لکھیے۔
- (الف) ٹھوس کے ذراں میں میں سالماں قوت ..... ہوتی ہے۔
- (ب) ٹھوس پر باہری دباؤ ڈالنے پر اس کی ساخت قائم رہتی ہے۔ اس خصوصیت کو ..... کہتے ہیں۔
- (ج) ماڈے کی جماعت بندی آمیزہ، مرکب اور عناصر ان قسموں میں کرتے وقت ..... کو معیار قرار دیتے ہیں۔
- (د) ماڈے کی حالت (i) متشاکل (ii) سختی (iii) سیلانیت (iv) چلک
- (e) ماڈے کی کیمیائی ترکیب (i) اپر کے تمام (ii) آمیزہ (iii) عنصر (iv) دو یا زیادہ اجزاء کے غیر متعین تناسب میں ملنے سے بننے والے ماڈے کو ..... کہتے ہیں۔
- (f) دودھ یہ ماڈے کی ..... قسم کی مثال ہے۔
- (g) مانع (i) مانع (ii) آمیزہ (iii) متجانس آمیزہ (iv) معلقات
- (h) پانی، پارا اور برومین ان تینوں میں یکسانیت ہے کیونکہ تینوں ہی ..... ہیں۔
- (i) مارکب (ii) ادھات (iii) ادھات (iv) عضر
- (j) کاربن کی گرفت 4 ہے اور آکسیجن کی گرفت 2 ہے۔ اس سے پتا چلتا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اس مرکب میں کاربن اور آکسیجن کے جو ہروں کے درمیان ..... کیمیائی بندشیں ہوتی ہیں۔
2. گروہ میں متفرق کو پہچانیے اور وضاحت کیجیے۔
- (الف) سونا، چاندی، تانبہ، پتیل
- (ب) ہائیڈروجن، ہائیڈروجن پیر آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی کی بھاپ
- 2.** ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔
- (ج) دودھ، یمیوکارس، کاربن، فولاد
- (د) پانی، پارا، برومین، پڑوں
- (ه) شکر، نمک، کھانے کا سوڈا، نیلا توپیا
- (و) ہائیڈروجن، سوڈیم، پوتاشیم، کاربن
- (ز) (الف) نباتات سورج کی روشنی میں کلوروفل کی مدد سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی سے گلوکوز تیار کرتے ہیں اور آکسیجن خارج کرتے ہیں۔ اس عمل میں چار مرکبات کون سے ہیں؟ پہچان کر ان کی قسم لکھیے۔
- (ب) پتیل اس آمیزے کے ایک نمونے میں ذیل کے اجزاء میں: تانبہ (70%) اور جست (30%)۔ اس میں محل، محل اور محلوں کوں سے ہیں؟ لکھیے۔
- (ج) سمندر کے پانی میں نمک کے حل ہونے سے اس کا ذائقہ نمکین ہوتا ہے۔ چند پانی کے ذخائر میں نمکیات (پانی میں نمک کا تناسب) ذیل کے مطابق ہے: لونار جھیل 7.9%， بحر الکاہل: 3.5%， بحیرہ روم: 3.8%， بحیرہ دار: 33.7%۔ اس معلومات کی مدد سے آمیزہ کی دو خصوصیات کی وضاحت کیجیے۔
- 3.** ہر ایک کی دو دو مشاہیں لکھیے۔
- (الف) مائع عضر (ب) گیسی عنصر
- (ج) ٹھوس عضر (د) متجانس آمیزہ
- (ه) لسوٹ (و) نامیاتی مرکب
- (ز) پیچیدہ مرکب (ح) غیر نامیاتی مرکب
- (ط) دھات نما (ی) ایسے عناصر جن کی گرفت 1 ہو
- (ک) ایسے عناصر جن کی گرفت 2 ہو
- ذیل میں دیے ہوئے سالمی ضابطوں سے ان مرکبات کے اجزاء (عناصر) کے نام اور علامات لکھیے اور ان کی گرفت لکھیے۔
- KCl, HBr, MgBr<sub>2</sub>, K<sub>2</sub>O, NaH, CaCl<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub>, HI, H<sub>2</sub>S, Na<sub>2</sub>S, FeS, BaCl<sub>2</sub>

6. ذیل کی جدول میں چند مادوں کے کیمیائی ضابطے دیے ہوئے ہیں۔ اس کی مدد سے ان مادوں کی قسم طے کیجیے۔

مادے کی قسم	کیمیائی ضابطہ	مادے کا نام
	$H_2O + NaCl + MgCl_2 + \dots$	سمدری پانی
	$H_2O$	کشید کیا ہوا پانی (Distilled water)
	$H_2$	غبارے میں بھری ہوئی ہائیڈروجن گیس
	$C_4H_{10} + C_3H_8$	LPG سلنڈر کی گیس
	$NaHCO_3$	کھانے کا سوڈا
	Au	خالص سونا
	$O_2$	آکسیجن کے سلنڈر میں گیس
	$Cu + Sn$	کانسا
	C	ہیرا
	$CuSO_4$	نیلا توتیا
	$CaCO_3$	چن کھٹری
	$HCl + H_2O$	ہلکایا ہائیڈروکلورک تیزاب

### سرگرمی:

کھانے کی مختلف اشیاء کے پیکٹ جمع کیجیے۔ ان پر دی ہوئی معلومات کی مدد سے غذائی شے میں موجود اجزا کی جدول بنائیے۔ جو اجمالی سکتے ہیں حاصل کیجیے۔ استاد اور دوستوں سے گفتگو کر کے استاد کی نظرانی میں ان اجزاء کو جلا کر دیکھیے کہ وہ نامیاتی ہیں یا غیر نامیاتی۔



### 7. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) ہائیڈروجن خود جلتی ہے۔ آکسیجن جلنے میں مدد کرتی ہے

لیکن پانی آگ بجھاتا ہے۔

(ب) لسوٹ کے اجزا عمل تقطیر کے ذریعے علیحدہ نہیں کیے جاسکتے۔

(ج) لیمو کے شربت میں میٹھا۔ کھٹا۔ کھارا تمام ذائقے ہوتے ہیں اور اسے برتن میں اُنڈیا جا سکتا ہے۔

(د) ٹھوس مادہ مخصوص شکل اور حجم رکھتا ہے۔

### 8. ذیل میں دیے ہوئے عناصر کی جوڑیوں سے بننے والے مرکبات کے سالمی ضابطے ترجیحی ضرب کے طریقے سے حاصل کیجیے۔

(الف) C (گرفت 4) اور Cl (گرفت 1)

(ب) N (گرفت 3) اور H (گرفت 1)

(ج) C (گرفت 4) اور O (گرفت 2)

(د) Ca (گرفت 2) اور O (گرفت 2)



## 7. دھات - ادھات



1. عام طور پر عناصر کی جماعت بندی کن تین قسموں میں کی جاتی ہے؟
  2. روزمرہ زندگی میں آپ کون کون سی دھاتیں اور ادھاتیں استعمال کرتے ہیں؟
- دنیا کی تمام چیزیں یا اشیاء عناصر، مرکبات یا دھانوں کے آمیزے سے بنی ہوتی ہیں۔ سائنس دانوں نے ان تمام عناصر کی دھات، ادھات اور دھات نما میں جماعت بندی کی ہے۔

4. تار پذیری (Ductility) : کیا آپ کبھی سنار کی دکان پر گئے ہیں؟ کیا سنار کو سونے یا چاندی کے تار بناتے ہوئے آپ نے دیکھا ہے؟ سوراخ سے دھات کو کھینچ کر تار بنائے جاتے ہیں۔ اسے دھات کی تار پذیری کہتے ہیں۔

5. ورق پذیری (Malleability) : ایک کیل پر ہٹھوڑے کے ذریعے مسلسل ضرب لگاتے جائیے۔ کچھ وقف بعد ایک پتا ورق (پٹرا) تیار ہوتا دکھائی دے گا۔ اس خاصیت کو دھات کی ورق پذیری کہتے ہیں۔

6. موصلِ حرارت (Conduction of heat) : تابنے کی پٹی کے سرے پر مووم لگائیے اور دوسرا سرے سرے کو گرم کیجیے۔ کیا ہوتا ہے اس کا مشاہدہ کر کے اپنے معلم سے گفتگو کیجیے۔ دھاتیں موصلِ حرارت ہوتی ہیں۔ چاندی، سونا، الیمنیم، سیلانیم، کیلشیم، سوڈیم، پلاٹینیم یہ چند دھاتیں ہیں۔ دھاتوں میں چمک ہوتی ہے۔ یہ سخت ہوتی ہیں۔ ورق پذیر اور تار پذیر ہوتی ہیں۔ دھاتیں حرارت اور برق کی عدمہ موصل ہوتی ہیں۔ دھاتیں ان کے گرفق الیکٹرون کھو کر مثبت برقيہ آئیں یعنی کیلیائے تیار کرتی ہیں۔

### دھاتوں کی طبعی خصوصیات

#### (Physical Properties of Metals)

1. طبعی حالت (Physical State) : عمومی درجہ حرارت (کمرے کے درجہ حرارت) پر دھاتیں ٹھوں حالت میں ہوتی ہیں لیکن پارا اور گلیم جیسی دھاتیں کمرے کے درجہ حرارت پر مائع حالت میں پائی جاتی ہیں۔



آپ اپنے کسی رشتہ دار کے ساتھ دواخانے گئے ہوں گے۔ آپ نے ڈاکٹر کے پاس خون کا دباؤ نانپنے کا آله (استنکو مانو میٹر) دیکھا ہوگا۔ اس کی کافی کافی میں ایک ہلکے سرمنی رنگ کا مالٹ دیکھا ہوگا۔ یہ کون سی دھات ہے۔

2. چمک (Lustre) : اپنے گھر کے کسی تابنے کے برتن کو لیموسے رگڑیے اور پھر پانی سے دھوڈالیے۔ دھونے سے پہلے اور دھونے کے بعد کی چمک کا مشاہدہ کیجیے۔ دھات کے رگڑے ہوئے حصے اور ابھی ابھی تراشیدہ حصے کی سطح سے روشنی کی شعاعوں کا انعکاس ہوتا ہے اور دھاتیں چمکدار دکھائی دیتی ہیں۔

3. سختی (Hardness) : دھاتیں عام طور پر سخت ہوتی ہیں لیکن سوڈیم اور پوتاشیم جیسی دھاتیں ملائم ہوتی ہیں اور بہ آسانی چاقو سے کاٹی جاسکتی ہیں۔

7. موصلِ برق (Conduction of electricity) : بھلی کے تار بنانے کے لیے کن کن دھاتوں کا استعمال کیا جاتا ہے؟ دھاتیں عدمہ موصلِ برق ہوتی ہیں۔ سیسے اس سے مستثنی ہے۔ سیسے ایک ایسی دھات ہے جو حرارت اور برق کا موصل نہیں ہے۔

8. کثافت (Density) : دھاتوں کی کثافت زیادہ ہوتی ہے لیکن سوڈیم، پوتاشیم اور لیتھیم کی کثافت پانی کی نسبت کم ہوتی ہے۔ لیتھیم کی کثافت  $0.53 \text{ g/cc}$  ہے۔

9. نقطہ پکھلاو اور نقطہ جوش (Melting and Boiling Points) : عام طور پر دھاتوں کے نقطہ پکھلاو اور نقطہ جوش زیادہ (اوپر) ہوتے ہیں۔ Na, Ga, Hg, K اس سے مستثنی ہیں۔

10. گونخ (Sonority) : آپ کے اسکول کا گھنٹا کس دھات سے بنा ہوا ہے اور وہ کس طرح کام کرتا ہے؟ دھاتیں گونخ پیدا کرتی ہیں۔

دھات نما (Metalloids) : آرسینک (As)، سلیکان (Si)، جرمنیم (Ge)، اینٹی منی (Sb) جیسے کچھ عناصر میں دھات اور ادھات دونوں کی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ ایسے عناصر کو دھات نما کہتے ہیں۔

### دھاتوں کی کیمیائی خصوصیات

### (Chemical properties of metals)

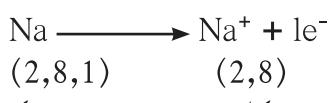
#### الف۔ الکترونی تشکیل

الکترونی تشکیل تمام عناصر کی کیمیائی خصوصیات کی بنیاد ہے۔ دھاتوں کی کثیر تعداد ایسی ہے جس کے جوہر کے بیرونی مدار میں الکترون کی تعداد کم یعنی تین تک ہوتی ہے۔

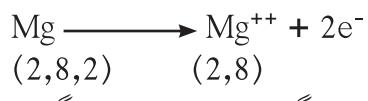
الکترونی تشکیل	جوہری عدد	عناصر
2, 8, 1	11	<sub>11</sub> Na
2, 8, 2	12	<sub>12</sub> Mg
2, 8, 3	13	<sub>13</sub> Al

#### ب۔ آئین کی تیاری:

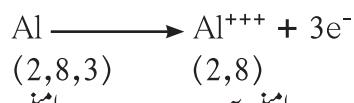
دھاتیں اپنے گرفتی مدار سے الکترون کو کر رہتے ہیں۔ آئین کی تیار کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔



سوڈیم آئین



میگنیشیم آئین



ایلومنیم آئین

ج۔ آسیجن کے ساتھ تعامل : دھاتیں آسیجن کے ساتھ ملاپ کر کے اپنے آسائید تیار کرتی ہیں۔

دھات کا آسائید  $\longrightarrow$  آسیجن + دھات

دھاتی آسائید اساسی خصوصیت رکھتے ہیں۔ دھاتی آسائید تیزاب سے کیمیائی ملاپ کر کے نمک اور پانی بناتے ہیں۔

پانی + نمک  $\longrightarrow$  تیزاب + دھاتوں کے آسائید

ادھات (Non metals) : کاربن، سلف، فسفر، چکھ ادھاتیں ہیں۔ عموماً ٹھوس ادھاتیں پھونک ہوتی ہیں اور ان میں چمک نہیں ہوتی۔

#### (Physical properties of non-metals)

1. طبعی حالت (Physical State) : عام درجہ حرارت پر ادھاتیں ٹھوس، مائع اور گیس کی حالت میں پائی جاتی ہیں۔ ٹھوس-C، S اور P۔ مائع حالت  $\text{Br}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ،

2. چمک (Lustre) : ادھاتوں میں چمک نہیں ہوتی سوائے ہیرے اور آیوڈین کی فلموں کے۔ کچھ ادھاتیں بے رنگ اور کچھ مختلف رنگ والی ہوتی ہیں۔ کاربن یعنی کولکے کس رنگ کا ہوتا ہے؟

3. پھونک پن (Brittleness) : کوئلے (کاربن) پر ہتھوڑے سے ضرب لگائیے۔ کیا ہوتا ہے مشاہدہ کیجیے۔ ٹھوس ادھات پھونک ہوتی ہیں۔ کچھ ادھاتیں ملائم ہوتی ہیں لیکن ہیرا (کاربن کا بہروپ) سخت ترین قدرتی شے ہے۔

4. تار پذیری اور ورق پذیری (Ductility and Malleability) : ادھاتیں تار پذیری اور ورق پذیر نہیں ہوتیں۔

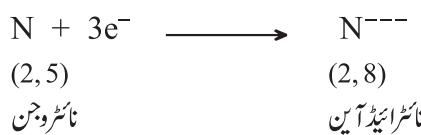
5. حرارت اور برق کی موصل (Conduction of Heat and Electricity) : ادھاتیں حرارت اور برق کی غیر موصل ہوتی ہیں۔ صرف گریفائٹ (کاربن کا بہروپ) برق کا عمده موصل ہوتا ہے۔

6. کثافت (Density) : ادھاتوں کی کثافت کم ہوتی ہے۔

7. نقطہ پکھلاو اور نقطہ جوش (Melting and Boiling Points) : ادھاتوں کے نقطہ پکھلاو اور نقطہ جوش کم ہوتے ہیں لیکن کاربن، بوران ٹھوس ادھاتیں ہیں۔ یہ اوپرے درجہ حرارت پر پکھلتی ہیں۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

1. سونا، چاندی، ایلومنیم عمده ورق پذیر دھاتیں ہیں۔
2. سونے کا  $1/10,000$  میٹر پلا ورق بنا سکتے ہیں اور  $1/5000$  میٹر ک قطر کے تار بنانے جاسکتے ہیں۔



### ج۔ آسیجن کے ساتھ تعامل

ادھاتیں آسیجن کے ساتھ تعامل کر کے ان کے آکسائیدس تیار کرتی ہیں۔

ادھاتوں کے آکسائید  $\longrightarrow$  آسیجن + ادھات  
ادھاتوں کے آکسائیدس تیزابی خاصیت رکھتے ہیں۔ وہ اساس سے تعامل کر کے نمک کا محلول اور پانی تیار کرتے ہیں۔



$\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
ادھاتوں کے آکسائید پانی سے تعامل کر کے تیزاب تیار کرتے ہیں۔



د۔ ادھاتیں ہلاکئے تیزاب کے ساتھ کیمیائی تعامل نہیں کرتیں۔

د۔ تیزاب کے ساتھ تعامل : اکثر دھاتیں ہلاکایا تیزاب کے ساتھ عمل کر کے دھاتوں کے نمک تیار کرتی ہیں اور ہائیڈروجن گیس کا اخراج ہوتا ہے۔

ہائیڈروجن گیس + نمک  $\longrightarrow$  ہلاکایا تیزاب + دھات  
ایک امتحانی نلی میں ہلاکایا ہائیڈروکلورک ایسٹ بھیجیے۔ اس میں جست کا سفوف ڈالیے اور نلی کے منہ کے قریب جلتی ہوئی تیلی لے جائیے۔ جلتی ہوئی تیلی کا مشاہدہ بھیجیے۔ اس سے آنے والی ہلکی آواز آپ کو سنائی دے گی۔

ہ۔ پانی کے ساتھ تعامل : کچھ دھاتیں پانی کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروجن گیس بناتی ہیں۔ کچھ دھاتیں پانی کے ساتھ کمرے کے درجہ حرارت پر، کچھ گرم پانی کے ساتھ جبکہ کچھ دھاتیں پانی کی بھاپ کے ساتھ تعامل کرتی ہیں۔ ان کے تعامل کی شرح مختلف ہوتی ہے۔

### ادھاتوں کی کیمیائی خصوصیات

#### (Chemical properties of non-metals)

الف۔ الکیٹرونی تشکیل : اکثر ادھاتوں کے گرفتی مدار میں الکیٹرون کی تعداد زیادہ سے زیادہ یعنی 4 سے 7 ہوتی ہے۔

عناصر	جوہری عدد	الکیٹرونی تشکیل
${}_7\text{N}$	7	2, 5
${}_8\text{O}$	8	2, 6
${}_{17}\text{Cl}$	17	2, 8, 7

ب۔ آئین کی تیاری : ادھاتوں کے گرفتی مدار میں الکیٹرون قبول کر کے منفی بر قیدہ آئین، منفی آئین یعنی اینائیں تیار کرنے کی خاصیت ہوتی ہے۔

### دھاتوں اور ادھاتوں کے استعمال



ہماری روزمرہ زندگی میں دھاتیں اور ادھاتیں کہاں کہاں استعمال ہوتی ہیں، ان کی فہرست بنائیے۔

دھات کا نام	استعمال	ادھات کا نام	استعمال	ادھات کا نام	استعمال

دھاتوں کی کیمیائی خصوصیات کا مطالعہ کرتے وقت ہمیں معلوم ہوا کہ سونے اور چاندی کا بہ آسانی تعامل نہیں ہوتا۔ ایسا

ذرا یاد کیجیے۔ کیوں ہوتا ہے؟



## کیا آپ جانتے ہیں؟



امریکہ کے نیو یارک شہر کے قریب سمندر میں آزادی کا مجسمہ ہے۔ اصل مجسمے کی پشت تابنے سے بنائی گئی تھی۔ لیکن اب سبز رنگ کی نظر آتی ہے کیونکہ ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ اور رطوبت کا تابنے سے تعامل ہو کر سبز رنگ کا کاپر کاربونیٹ تیار ہو گیا۔ یہ تاکل کی ایک مثال ہے۔

**تاکل (فسودگی) (Corrosion)** : نمی کی وجہ سے دھاتوں پر ہوا کی گیسوں کا عمل ہو کر دھاتوں کے مرکب تیار ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ سے دھاتوں کی چھچھ ہوتی ہے۔ اسے ہی فرسودگی یا تاکل کہتے ہیں۔

## فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔

آپ کی روزمرہ زندگی میں فرسودگی کی مثالوں کی فہرست تیار کیجیے۔ لو ہے پر آسیجن گیس کا تعامل ہو کر سرخی مائل غلاف تیار ہوتا ہے۔ تابنے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کا تعامل ہوتا ہے تو ہرے رنگ کی تہہ بنتی ہے۔ چاندی پر ہائیڈروجن سلفائیڈ گیس کے اثر سے سیاہ رنگ کا غلاف تیار ہوتا ہے۔ فرسودگی سے حفاظت کے لیے دھاتوں پر پتیل، گریس، وارش اور رنگوں کی تہہ چڑھادی جاتی ہے۔ اسی طرح ان پر دیگر زنگ آلومنیم ہونے والی دھاتوں کا ملعچہ چڑھایا جاتا ہے۔ لو ہے پر جست کی ملعکاری کر کے اس کو فرسودگی سے بچایا جاسکتا ہے۔ اس عمل کے ذریعے دھاتوں کی سطح کا ہوا سے ربط ٹوٹتا ہے جس سے کیمیائی تعامل میں رکاوٹ سے فرسودگی نہیں ہوتی۔

**مخلوط دھات (Alloy)** : دو یا زیادہ دھاتوں یا دھاتوں اور ادھاتوں کے متجانس آمیزے کو مخلوط دھات کہتے ہیں۔ حسب ضرورت اجزاء ترکیبی مختلف تناسب میں ملا کر مخلوط دھات تیار کی جاتی ہے۔ مثلاً گھروں میں استعمال کیے جانے والے اشین لیس اسٹیل کے برتن، لوہا اور کاربن، کرومیم، نکل سے بنائے گئے مخلوط ہیں۔ پیش تابنا اور جست سے بنایا جاتا ہے۔ کانساتابنے اور سیسے سے بنائی گئی مخلوط دھات ہے۔

**رئیس دھاتیں (Noble metals)** : سونا، چاندی، پلاتینم، پیلیڈیم اور روڈیم جیسی دھاتوں کو رئیس دھاتیں کہتے ہیں۔ یہ قدرت میں عناصر کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔ ان پر ہوا، پانی، حرارت کا اثر آسانی سے نہیں ہوتا۔ کمرے کے درجہ حرارت پر ان کا تاکل اور تنقید نہیں ہوتی۔

## رئیس دھاتوں کا استعمال:

1. سونے، چاندی اور پلاتینم کا استعمال خاص طور پر زیورات بنانے کے لیے ہوتا ہے۔
2. دواؤں میں چاندی کا استعمال ہوتا ہے۔ (Antibacterial property)
3. سونے چاندی کے تمحنے بھی بنائے جاتے ہیں۔
4. کچھ ایکٹرانک آلات میں سونے چاندی کا استعمال ہوتا ہے۔
5. پلاتینم، پیلیڈیم دھاتیں تماسی عامل (Catalyst) کے طور پر استعمال کی جاتی ہیں۔

## سونے کا خالص پن (Purity of gold)

سنار کی دکان پر سونے کے الگ الگ نرخ بتائے جاتے ہیں۔ ایسا کیوں؟

سونا ایک رئیس دھات ہے اور قدرت میں عصر کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ 100 فنی صد خالص سونا یعنی 24 کیرٹ سونا۔ خالص سونا نرم ہوتا ہے خالص سونے سے تیار شدہ زیورات دباو کی وجہ سے ٹیڑھے ہو جاتے ہیں یا ٹوٹ جاتے ہیں۔ اس لیے اس میں سنار تابنے یا چاندی کی مخصوص تناسب میں آمیزش کرتے ہیں۔ زیورات تیار کرنے کے لیے 22 کیرٹ یا اس سے کم کیرٹ کا سونا استعمال کیا جاتا ہے۔

## سونے کا خالص پن: کیرٹ اور فنی صد

فی صد	کیرٹ
100	24
91.66	22
75.00	18
58.33	14
50.00	12
41.66	10

کیا آپ جانتے ہیں؟

ستے اشین لیس اسٹیل بناتے وقت کبھی کبھی قیمتی نکل کی جگہ تابنے کا استعمال کرتے ہیں۔ آپ نے کچھ اشین لیس اسٹیل برتوں پر عمودی تڑخ دیکھی ہوگی۔ اس کا سبب یہی ہے۔

گفتگو کیجیے۔

آپ کے علاقے میں کباڑ لینے والا آتا ہوگا۔ وہ کباڑ کے کیا کرتا ہے؟ اور اس کی کیا ضرورت ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

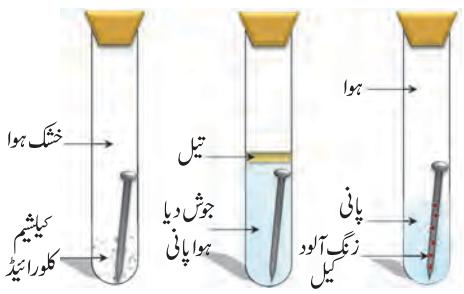


تناسب میں کاربن، سلیکان، فاسفورس ملائے گئے ہیں۔

## مشق

- (ج) تاکل کے نقصان وہ اثرات بیان کیجیے۔  
(د) ریمیں دھاتوں کے استعمال بتائیے۔

5. ذیل میں زنگ لگنے کا تعامل دیا ہوا ہے۔ اس عمل کے لیے تین امتحانی نیلوں کا مشاہدہ کیجیے اور درج سوالوں کے جواب لکھیے۔



- (الف) امتحانی نامی ۲ میں کیل زنگ آسودہ کیوں نہیں ہوئی؟  
(ب) امتحانی نامی نمبر ۱ میں کیل مکمل طور پر زنگ آسودہ کیوں ہوئی؟  
(ج) کیا امتحانی نامی نمبر ۳ میں کیل زنگ آسودہ ہوگی؟

**سرگرمی:**  
مٹھائیوں پر لگایا جانے والا ورق کس طرح تیار کرتے ہیں؟ یہ ورق کن دھاتوں سے بنایا جاتا ہے؟ اس کی معلومات حاصل کیجیے۔



دہلی میں قطب مینار کے احاطے میں ۱۵۰۰ سال قبلاً تیار کیا گیا لوہے کا ایک ستون ہے۔ اتنے سال گزرنے کے باوجود وہ ستون آج بھی چمکدار ہے کیونکہ ہمارے پرکھوں نے اسے مخلوط سے تیار کیا تھا۔ لوہے کے ساتھ اقل ترین تناسب میں کاربن، سلیکان، فاسفورس ملائے گئے ہیں۔

## 1. جدول مکمل کیجیے۔

دھاتوں کی خصوصیات	روزمرہ زندگی میں استعمال
	(i) تار پذیری
	(ii) ورق پذیری
	(iii) موصل حرارت
	(iv) موصل برق
	(v) گونخ

## 2. متفرق جزو علیحدہ کیجیے۔

- (الف) سونا، چاندی، لوہا، ہیرا  
(ب) تار پذیری، پھوٹک پن، گونخ، ورق پذیری  
(ج) C، S، Br  
(د) پیتل، کانسا، لوہا، فولاد

## 3. سائنسی دجوہات لکھیے۔

- (الف) باور پی خانے کے اشین لیس اسٹیل کے برتوں کی چلی سطح پر تابنے کی مlung کاری کی جاتی ہے۔  
(ب) تابنے اور پیتل کے برتوں کو لمبو سے صاف کرتے ہیں۔  
(ج) سوڈیم دھات کوٹھی کے تیل میں رکھا جاتا ہے۔

## 4. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

- (الف) دھاتوں کو تاکل سے بچانے کے لیے آپ کیا کریں گے؟  
(ب) پیتل اور کانسے کی مخلوط دھاتیں کن کن دھاتوں سے بنائی جاتی ہیں؟

## 8. آلووگی

مشاهدہ کیجیے۔



### 8.1: ماحول کے مختلف مسائل

1. ماحول میں یہ مسائل کیوں پیدا ہوئے ہوں گے؟ 2. ان مسائل کو حل کرنے کے لیے کیا کرنا ہوگا؟
- فطرت میں انسان کی مداخلت کے سبب زمین پر کئی مسائل پیدا ہو گئے ہیں۔ صنعت کاری، بڑھتی ہوئی آبادی، کان کنی، آمد و رفت، حشرات کش اور کھاد کے بے دریغ استعمال کی وجہ سے زمین پر آلووگی بڑھ گئی ہے۔ اس آلووگی کے اثرات انسانوں پر بھی مرتب ہو رہے ہیں۔

### آلووگی (Pollution)

ماحولی نظام کے لیے وہ نقصان دہ عمل جس سے قدرتی ماحول میں خرابی پیدا ہوتی ہے، آلووگی کہلاتی ہے۔

- آپ کے اطراف و اکناف میں کہاں کہاں آلووگی نظر آتی ہے؟ 2. آلووگی کیوں ہوتی ہے؟

بتائیے تو بھلا!



### آلائندے (Pollutants)

ماحولی نظام کے قدرتی افعال میں رکاوٹ پیدا کرنے والے، غیر حیاتی اور حیاتی اجزا (نباتات، حیوانات اور انسان) پر خطرناک اثرات مرتب کرنے والے اجزاء کو آلائندے کہتے ہیں۔ ماحول میں زیادہ مقدار میں آلائندے خارج کرنے پر ماحول زہریلا اور صحیت کے لیے نقصان دہ ہو جاتا ہے۔

آلائندے قدرتی نیز انسان کے پیدا کردہ بھی ہوتے ہیں۔ قدرتی آلائندے قدرت کے قوانین کے تحت ایک عرصے کے بعد ختم ہو جاتے ہیں۔ اس کے عکس انسانوں کے پیدا کردہ آلائندے ختم نہیں ہوتے۔



### 8.2: میرے بچوں نے بچاؤ!

اگر قدرتی اشیا آلووہ ہوتی ہیں تو ان کے استعمال کے وقت ان کے مضر اثرات ہمیں کیوں معلوم نہیں ہوتے؟

ایسی اشیا آلائندہ کس طرح بنتی ہیں؟



عمل: آپ خود اپنے گروپیں کامشاہدہ کر کے آلووہ مقامات کا تعین کیجیے۔ اسی طرح جہاں آلووگی ہوا ایسی جگہوں کا اندر راج کیجیے۔ آلووگی پھیلانے والے ہر جز کے تعلق سے آلووگی پیدا کرنے والا جز (آلائندہ) کون سا ہے، اسے بچاؤ نے کی کوشش کیجیے۔



1. کون کون سی قسم کے آلائندے پائے جاتے ہیں؟
2. آلائندے تنزل پذیر ہوتے ہیں یا غیر تنزل پذیر؟



## الف۔ فضائی آلوڈگی (Air pollution)

1. زمین کی فضائی میں موجود مختلف گیسوں کا تناسب کیا ہے؟ ترسیم بنائیے۔
2. ہوا مختلف گیسوں کا متجانس آمیزہ ہے۔ ایسا کیوں کہتے ہیں؟
3. ایندھن کے جلنے سے ہوا میں کون کون سی مضرگی سیں خارج ہوتی ہیں؟



”جس ہوا میں زہریلی گیسیں، دھواں، گرد، خود جاندار جیسے خطناک اجزاء شامل ہو کر ہوا کو آلوڈ کرتے ہیں، اسے فضائی آلوڈگی کہتے ہیں۔“

### فضائی آلوڈگی کی وجوہات

ذیل کی تصاویر میں فضائی آلوڈگی کن اجزاء کی وجہ سے ہوتی ہے، بتائیے۔



8.3 : مختلف اجزاء کی وجہ سے فضائی آلوڈگی

بتائیجے تو بھلا!



### فضائی آلوڈگی کی وجوہات

انسان کی پیدا کردہ وجوہات	قدرتی وجوہات
1. ایندھن کا استعمال : I. پتھر کا کوئلہ، لکڑی، ایل پی جی، مٹی کا تیل، ڈیزل، پٹول کے استعمال سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، کاربن مونو آکسائیڈ، ناٹروجن آکسائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، اموئیم کلور اسائیڈ، ہائیڈروجن، بخارات، گرد کے ذرات۔	1. آتش فشاں کا پھٹنا : آتش فشاں کے پھٹنے سے ٹھوس، گیس اور مائع کی صورت میں اشیا خارج ہوتی ہیں۔ مثلاً ہائیڈروجن سلفا نیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، اموئیم کلور اسائیڈ، ہائیڈروجن، بخارات، گرد کے ذرات۔
2. صنعت کاری : 1. مختلف کارخانوں سے بڑے پیمانے پر دھواں خارج ہوتا ہے۔ گندھک کی راکھ، ناٹروجن آکسائیڈ، بنولے (کپاس کے بیچ) کا سفوف ماحول میں شامل ہونے سے۔	2. زلزلہ : زلزلے کی وجہ سے زمین کے اندر ورنی حصے کی زہریلی گیسیں اور پانی کی بھاپ بڑے پیمانے پر ہوا میں شامل ہو جاتی ہے۔
3. جو ہری بجلی کی پیداوار اور جو ہری دھماکے : جو ہری بجلی کی پیداوار میں یورینیم، تھورینیم، گریفیٹ، پلوٹونیم عناصر کے استعمال سے، تاکار شاععون کے اخراج سے ہوا آلوڈ ہوتی ہے۔	3. طوفان اور گردباد : زمین کی گرد، پتھر، مٹی، زیرے اور خود جاندار ہوا میں شامل ہوتے ہیں۔
	4. جنگل کی آگ : جنگل کی آگ کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ، سلفر ڈائی آکسائیڈ، ہائیڈروجن سلفا نیڈ اور دھواں ماحول میں شامل ہو جاتا ہے۔
	5. خود جانداروں کا ہوا میں شامل ہونا: مثلاً چند بیکٹیریا، پھپھوند کے بذرے ہوا میں شامل ہونے سے۔

1. مذکورہ بالا اہم وجوہات کے علاوہ فضائی آلوڈگی کی وجوہات کون سی ہیں؟
2. کیا چار اسٹرک (Four Stroke) انجن والی سواریوں کی بہ نسبت دو اسٹرک انجن والی سواریوں سے ہوا زیادہ آلوڈ ہوتی ہے؟



### انٹرنیٹ میرا دوست

1. دنیا کے بڑے بڑے آتش نشان کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔
2. مہاراشٹر کے بڑے شہروں اور گاؤں میں ہوا کی آلوگی کا انسانی صحت پر کیا اثر ہوتا ہے؟ اس کی معلومات حاصل کیجیے۔

### تاریخ کے جھروکے سے...

1. لندن میں فضائی آلودگی کی وجہ سے ۵ سے ۹ دسمبر ۱۹۵۲ء کو گھننا کہرا چھا گیا تھا۔ اس میں پتھر کے کوئلے کو جلانے سے خارج ہونے والا دھواں شامل ہوا۔ اس دھویں کا اثر پانچ دنوں تک رہا۔ لندن میں ۳ سے ۷ دسمبر ۱۹۶۲ء کے درمیان بھی یہی صورت حال تھی۔
2. ۱۹۸۸ء میں پُس برگ نامی شہر میں دھویں اور دھوانس کی وجہ سے دن میں ہی رات ہو گئی تھی۔ اس وقت یہ شہر کا لے شہر کے نام سے مشہور ہوا۔

فضائی آلائندے	ذرائع	اثرات	نمبر شمار
سلفرڈائی آکسائیڈ (SO <sub>2</sub> )	کارخانے (جس جگہ کوئلہ اور معدنی تیل۔ ایندھن کا استعمال ہوتا ہے)	آنکھوں میں تکلیف، تنفسی راستے میں جلن، زیادہ بلغم بننا، کھانسی، سالن پھولنا۔	.1
کاربن مونو آکسائیڈ (CO)	سواریوں اور کارخانوں کا دھواں	خون میں آسیجن جذب کرنے کی صلاحیت میں کمی	.2
نائٹروجن کے آکسائیڈس	سواریوں کا دھواں	پھیپھڑے اور تنفسی راستے میں جلن	.3
ہوا میں شامل ذریعی اشیا	صنعتوں اور سواریوں کا دھواں	تنفس کے امراض	.4
گرد	صنعتوں اور سواریوں کا دھواں	سلی کا سیس کا خطرہ	.5
حشرات کش	حشرات کش کی تیاری اور استعمال	پست حوصلگی، دائیٰ تنفسی مرض کی وجہ سے موت	.6
میتھین	کارخانوں سے ہونے والا گیس کا رسائے	سمیت، جلد کا سرطان، دمہ، تنفسی نظام کی بیماریاں	.7

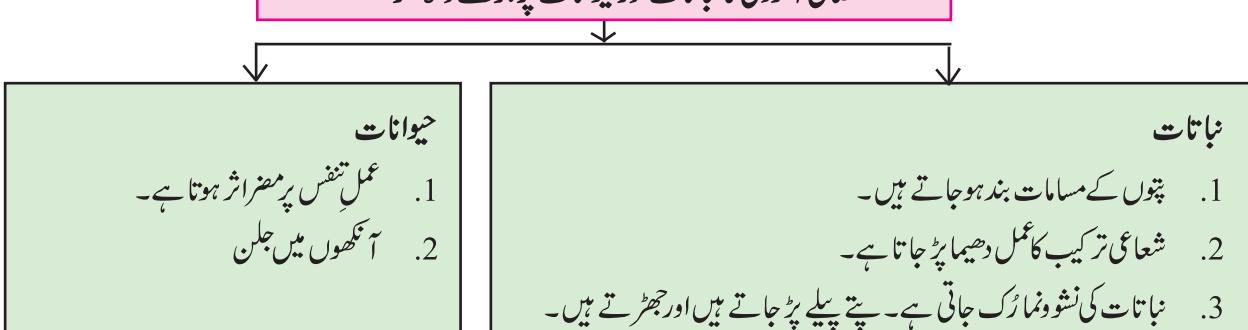
### 8.4 : فضائی آلائندے - ذرائع اور اثرات

۲ دسمبر ۱۹۸۲ء کی رات بھوپال میں آج تک کا سب سے بھیاں کن صنعتی حادثہ پیش آیا تھا۔  
یہاں حادثاتی طور پر گیس کے رسائے تین دنوں میں آٹھ ہزار افراد کو اپنی جان گنوانا پڑی تھی۔  
بھوپال گیس حادثے کی مزید معلومات حاصل کیجیے اور اس کی بنیاد پر آگے دیے ہوئے نکات پر بحث کیجیے: حادثے کی نویت، وجوہات، اثرات، روک تھام کے طریقے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



### فضائی آلودگی کا نباتات اور حیوانات پر ہونے والا اثر



1. اوزون کی تہہ کی کیا اہمیت ہے؟
2. اوزون کی تہہ کی دبازت میں کمی ہونے کی کیا وجوہات ہیں؟

ذرایاد کیجیے۔



## فضائی آلوگی سے ماحول پر ہونے والے اثرات

اوزون تہہ کی بربادی : گزشته جماعت میں آپ نے مطالعہ کیا ہے کہ زمین کی سطح سے ۲۸ رکلومیٹر کی بلندی تک اوزون کی تہہ ہے جو سورج کی بالائے بخشی شعاعوں (UV-B) سے زمین کے جانداروں کی حفاظت کرتی ہے لیکن اب اوزون کی تہہ کو ذیل کی وجوہات کی بنار پر خطرہ لاحق ہو گیا ہے۔

خضرہ گھر کا اثر اور عالمی درجہ حرارت کا بڑھنا:  $\text{CO}_2$  ماحول میں بہت قابل مقدار میں موجود ہونے کے باوجود وہ سورج سے خارج ہونے والی تو انائی کو جذب کرنے کا اہم کام کرتی ہے۔ گزشته سو سال میں صنعت کاری کی وجہ سے ماحول میں  $\text{CO}_2$  کا تناسب بڑھ گیا ہے۔  $\text{CO}_2$  کا زمین کے درجہ حرارت پر ہونے والے اثر کو 'خضرہ گھر کا اثر' کہتے ہیں۔  $\text{CO}_2$  کی طرح ہی ناٹریس آکسائیڈ، متھن گیس اور CFC زمین کے ماحول کی حرارت کو روکے رکھتے ہیں جنہیں مجموعی طور پر 'خضرہ گھر کی گیسیں' کہتے ہیں۔



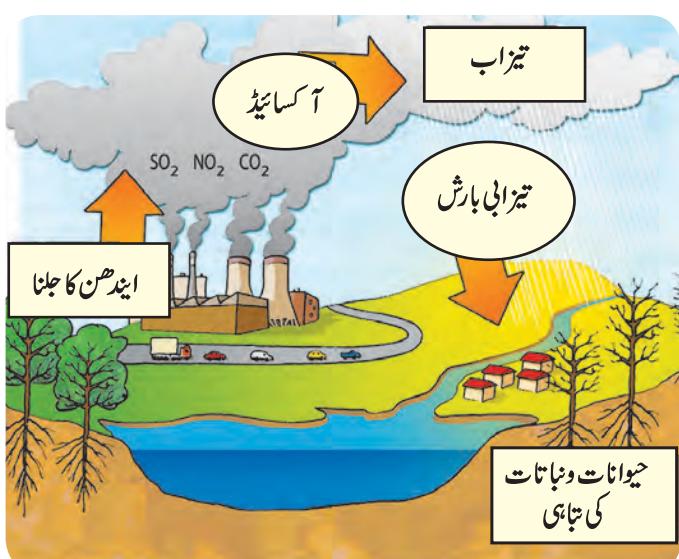
8.5: خضرہ گھر کے اثرات

خضرہ گھر کے بڑھتے ہوئے اثر سے دھیرے عالمی درجہ حرارت بڑھتا جا رہا ہے جس کی وجہ سے آب و ہوا میں تبدیلی کے نتیجے میں فصلوں کی پیداوار، جنگلاتی زندگی کی تقسیم میں خرابی (نقص)، برفانی تودوں اور گلیشیر (برف زار) کے پکھلنے سے سطح سمندر میں اضافہ ہو رہا ہے۔

تیزابی بارش (Acid Rain) : کولہ، لکڑی، معدنی نیل جیسے ایندھنوں کے جلنے سے سلفر اور ناٹریجن کے آکسائیڈ فضا میں شامل ہوتے ہیں جو بارش کے پانی میں حل ہو کر سلوفیورک تیزاب، ناٹرک تیزاب اور ناٹریس تیزاب تیار کرتے ہیں۔ یہ تیزاب بارش کے قطرات یا برف کے ذریعات کے ساتھ مل کر جو بارش یا برف گرتی ہے، اسے 'تیزابی بارش' کہتے ہیں۔

## تیزابی بارش کے اثرات

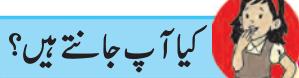
1. تیزابی بارش کی وجہ سے مٹی اور پانی کے ذخائر کی تیزابیت بڑھتی ہے جس کی وجہ سے آبی حیوانات، نباتات اور عام جنگلاتی زندگی کو نقصان پہنچتا ہے اور پورے ماحولی نظام پر مضر اثرات مرتب ہوتے ہیں۔



8.6: تیزابی بارش

2. عمارتوں، مجستی، تاریخی عمارتوں، پل، دھاتی مورتیوں، تاروں کی باری وغیرہ کو زنگ لگ جاتا ہے۔
3. تیزابی بارش بالواسطہ طور پر کیدیمیم اور پارا جیسی بھاری دھاتوں کو بہالے جاتی ہے جو نباتات میں جذب ہو کر غذائی جال میں شامل ہو جاتی ہیں۔
4. پانی کے ذخائر اور پانی کے پانپوں میں پانی تیزابی ہونے سے پانی کے پانپوں میں موجود دھاتوں اور پلاسٹک کے پانی میں شامل ہونے سے صحت کے سنگین مسائل پیدا ہوتے ہیں۔

## فضائی آبودگی پر انسدادی تدابیر



کیا آپ جانتے ہیں؟

ہوا کے معیار کا اشاریہ (Air Quality Index) : (Air Quality Index) شہریوں کو اس بات کا علم ہونا ضروری ہے کہ ان کے شہر کی ہوا کتنی آبودگی ہوتی ہے۔ ہوا کے معیار کا اشاریہ طے کرنے کے لیے ہوا میں  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$ , سطح زمین کے قریب کی ہوا میں اوزون، ذراً تی اشیاء غیرہ کا تناسب روزانہ ناجاتا ہے۔ بڑے شہروں میں زیادہ آمد و رفت والے اہم چوراہوں پر ہوا کے معیار کا اشاریہ بتانے والے تختہ (بورڈ) لگائے جاتے ہیں۔

- کارخانوں سے نکلنے والے دھویں میں کئی آبودہ ذرات ہوتے ہیں۔ فضائی آبودگی کو تابو میں کرنے والے آلات کا استعمال لازمی قرار دیا گیا ہے مثلاً مزاحمتی آلات (Arresters)، صافی آلات (Filters) کا استعمال کرنا۔ ان کو روکنے کے لیے چمنی پر جالیاں لگانا۔
- شہروں میں بدبو پھیلانے والے پتھروں کی مناسب طور پر نکاسی کرنا۔
- جو ہری تجربات، کیمیائی ہتھیاروں کے استعمال پر مناسب پابندی لگانا۔
- CFC کی پیداوار پر پابندی لگانا۔



رُنگ و رونگ، آئیل پینٹنگ، نائلوں کے کپڑے، سوتی کپڑے، ریان کپڑے، چہڑے کی اشیا اور کاغذ پر سلفر ملے ہوئے فضائی آلاندے اثر ڈالتے ہیں جس سے ان اشیا کے رُنگ تبدیل ہوتے ہیں۔



### 8.7 آبی آبودگی

#### آبی آلاندے (Water Pollutants)

- حیاتی آبی آلاندے : کامی، بیکٹیریا، وا رس اور طفیلی جانداروں کی موجودگی کی وجہ سے پانی پینے کے قابل نہیں رہتا ہے۔ اس حیاتی آبودگی کی وجہ سے بیماریاں پھیلتی ہیں۔
- غیر نامیاتی آلاندے : باریک ریت، دھویں کے ذرات، مٹی کے ذرات جیسی تیرنے والی اشیاء، نمکیات کا آمیزہ، آرسینک، کیڈمیم، سیسے، پارے کے مرکبات اور تباکر اشیا کے حصے۔
- نامیاتی آلاندے : گھاس گوش، حشرات گوش، کھاد، گندہ پانی نیز کارخانوں سے نکلنے والے اخراجی مادے۔

## ب۔ آبی آبودگی (Water Pollution)



بتابیئے تو بھلا!

- استعمال کے قابل پانی ہمیں کن کن آبی ذرائع سے حاصل ہوتا ہے؟
- پانی کا استعمال ہم کس لیے کرتے ہیں؟
- زمین کے کل رقبے کا لائفیصل حصہ پانی سے گھرا ہوا ہے؟
- کن وجوہات کی بنا پر پانی آبودہ ہوتا ہے؟
- پانی ہی زندگی ہے، ایسا کیوں کہا جاتا ہے؟
- قدرتی اور بیرونی اجزا کے ملنے سے جب پانی گندہ، زہریلا ہو جاتا ہے اور اس میں آسیجھن کی مقدار گھٹتی ہے تو اس کی وجہ سے جانداروں کو نقصان پہنچتا ہے، متعدد بیماریاں پھیلتی ہیں۔ اسی کو آبی آبودگی کہتے ہیں۔
- میٹھے اور سمندری پانی کی آبودگی میں طبعی، کیمیائی اور حیاتی تبدیلیوں کا شمار ہوتا ہے۔



کیا آپ جانتے ہیں؟

ریاست تامل ناؤ میں چہڑے کی دباغت کے کئی مرکز ہیں۔ ان سے خارج ہونے والا پانی

پلارندی میں چھوڑا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس ندی کو گٹرندی کہتے ہیں۔

## آبی آلووگی کی وجہات

### ب۔ انسان کی پیدا کرده وجہات اور اثرات

- 1. رہائشی علاقے کا گندہ پانی -  
گاؤں، شہروں کا گندہ پانی، فضلہ ندی کے بہتے پانی، پانی کے ذخیرے میں چھوڑا جاتا ہے۔
- 2. صنعتوں کا گندہ پانی -  
کپڑے، شکر، کاغذ، لوبہ، چڑے کی صنعت اور دودھ کی صنعتوں سے پانی میں رنگ، مصفا، چڑے کے ٹکڑے، ریشے، پارا، سیسیس وغیرہ پانی میں چھوڑے جاتے ہیں۔
- 3. معدنی تیل کا رساؤ -  
نقل و حمل کے دوران تیل کا گرنا، رساؤ ہونا، ٹینکر کی صفائی کرتے وقت پانی پر تیل کا تیرنا۔
- 4. کھاد اور حشرات کش کا استعمال -  
کیمیائی مادے فاسفیٹ اور ناتھروجن میں ہوئی کھاد۔ ایڈرن، کلورین، کاربونیکٹ ملے ہوئے حشرات کش مادے وغیرہ پانی کے ساتھ بہہ کر پانی کے دھارے میں مل جاتے ہیں۔
- 5. دیگر وجوہات -  
ندی کے پانی میں فضلے کا ملنا، کپڑے دھونا، پانی میں انباری، گھائے پات کے سڑنے کی وجہ سے پانی آلووہ ہو جاتا ہے۔ لعش کی راکھ باقیات کو پانی میں بہانا اور پھول وغیرہ پانی میں ڈالنے حرارتی بجلی مرکز سے گندے پانی کا اخراج۔



### الف۔ قدرتی وجوہات اور اثرات

- 1. پانی میں آبی سینبل کا نمو -  
آسیجن گیس کی کمی ہوتی ہے۔
- 2. پانی کی قدرتی خصوصیات میں تبدیلی ہوتی ہے -  
جیوانات اور نباتات کے باقیات کے سڑنے اور تنزل کی وجہ سے۔
- 3. تلچھٹ (گادر) کی وجہ سے -  
ندی کے پانی کے بہاؤ اور راستہ بدلنے کی وجہ سے
- 4. زمین کی بحث -  
زمین کی بحث کی وجہ سے بیکٹیریا جیسے خرد جاندار، کئی حیاتی اور غیر حیاتی اجزاء پانی میں شامل ہوتے ہیں۔
- 5. پھپوند -  
پانی میں سڑنے ہوئے نامیائی مادوں پر پھپوند اور بیکٹیریا کی نشوونما ہونے سے۔
- 6. کامی -  
زیادہ بڑھنے پر پانی گندہ ہو جاتا ہے۔
- 7. کرم -  
زمین پر موجود کرم بارش کے پانی کے ساتھ بہتے ہیں۔

### آبی آلووگی کے اثرات

#### 1. انسان پر ہونے والے اثرات :

- آلووہ پانی کی وجہ سے اسہال، یرقان، میعادی بخار، جلدی بیماریاں، نظامِ انہضام کے امراض ہوتے ہیں۔
- جگر، گردے، دماغ کی بیماریاں، بڈیوں کے امراض، خون کا زیادہ دباؤ (ہائی بلڈ پریسچر) جیسی بیماریاں ہوتی ہیں۔
- ماحوی نظام پر ہونے والے اثرات
- نباتات کی نشوونما رُک جاتی ہے۔
- نباتات کی انواع ختم ہو جاتی ہیں۔
- پانی میں نسلیات کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔
- پانی میں آسیجن کے حل ہونے کا تناسب کم ہو جاتا ہے۔
- آبی ماحوی نظام کا توازن بگڑ جاتا ہے۔
- آبی جاندار ہلاک ہوتے ہیں۔
- سمندری پرندوں پر بھی مضر اثرات ہوتے ہیں۔

### ۳. مٹی کی آلوگی (Soil Pollution)



1. زمین کی بھیج سے کیا مراد ہے؟
2. مٹی کی زرخیزی کم ہونے کی وجہات کیا ہیں؟

کرۂ ارض پر زمین سے گھرے ہوئے کل حصے میں سے کچھ حصہ برف پوش ہے، کچھ حصہ ریگستانی (ریتیلا) جبکہ کچھ حصہ پہاڑ اور پہاڑیوں سے گھرا ہوا ہے۔ انسانی استعمال کے قابل زمین بہت کم ہے۔

مٹی کی طبعی، حیاتی اور کیمیائی خصوصیات میں قدرتی اعمال اور انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے تبدیلی واقع ہوتی ہے جس کی وجہ سے اس کی پیداوار میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اسے مٹی کی آلوگی کہتے ہیں۔



سامنے دی ہوئی دو تصویروں کا موازنہ کیجیے۔

#### مٹی کی آلوگی کے اثرات

1. کارخانوں سے نمک ملا ہوا، تیزابی پانی نکل کر مٹی میں مل جاتا ہے جس سے مٹی بخوبی جاتی ہے۔
2. تابکار ماؤں اور دیگر آلاتندے مٹی میں موجود فصلوں، پانی اور انسان، اس غذائی زنجیر میں سفر کرتے ہیں۔
3. مٹی کی آلوگی سے آبی آلوگی کا خطرہ لاحق ہوتا ہے کیونکہ زہریلے مائعات مٹی کے ذریعے قریبی آبی ذخائر میں یارساو کے ذریعے زیر زمین پانی میں داخل ہوتے ہیں۔ اسی طرح جراثیم کے ذریعے مختلف بیماریاں پھیلتی ہیں۔

گھریلو استعمال کی اشیاء، حیاتی بے کار اشیاء، بھیتی کے بے کار ماؤں، ان میں سے ہر ایک کی پانچ مثالیں دیجیے۔ ان کے مٹی میں شامل ہونے سے اور مٹی کس طرح آلوہ ہوتی ہے، اپنے الفاظ میں لکھیے۔

دگیلا کچرا، سوکھا کچرا، اسی طرح ہر گھر میں بیت الخلا، اس بارے میں جماعت کے دوستوں کے ساتھ گفتگو کر کے اپنے الفاظ میں معلومات دیجیے۔

#### مٹی کی آلوگی کا ہوا اور آبی آلوگی سے تعلق

گیلے کھرے سے کھادنے بنا کر اسے بچینک دیں تو وہ وہیں سڑتا ہے، اس کا تجزیہ ہوتا ہے۔ اس میں نقصان دہ جراثیم کی نشوونما ہوتی ہے جن کے بہتے پانی میں مل جانے سے پانی آلوہ ہو جاتا ہے۔

کھیتی کے لیے حشرات لش، کیمیائی کھادوں، گھاس کش کے استعمال سے مٹی آلوہ ہو جاتی ہے۔ حشرات کش اور گھاس کش کے بڑے پیمانے پر چھپڑ کاؤ سے یہ کیمیائی ماؤں میں شامل ہوتے ہیں اور ہوا آلوہ ہو جاتی ہے۔ اسی طرح کیمیائی کھادوں کا استعمال بڑے پیمانے پر کرنے سے یہ کیمیائی ماؤں پانی میں شامل ہو کر پانی کو آلوہ کرتے ہیں۔

انسانی فضلات، جانوروں، پرندوں کے فاسد ماؤں کے مٹی میں ملنے سے مٹی آلوہ ہو جاتی ہے۔ اس غلاظت کے یونہی رہنے سے مختلف گیسیں خارج ہوتی ہیں اور بدبو پھیلتی ہے۔ یہ گیسیں ہوا میں ملکی ہیں اور ہوا آلوہ ہو جاتی ہے۔ یہی غلاظت پانی میں شامل ہونے سے پانی آلوہ ہو جاتا ہے۔

#### آلوگی - پابندی اور روک تھام:

- آلوگی پر قابو، اس کی روک تھام کے لیے بھارت سرکار نے چند قانون بنائے ہیں۔ آلوگی کو قابو میں کرنے سے متعلق قوانین حسب ذیل ہیں۔
- آبی آلوگی (پابندی اور قابو) قانون ۱۹۷۲ء
- فضائی آلوگی (پابندی اور قابو) قانون ۱۹۸۱ء
- ماحول کے تحفظ کا قانون ۱۹۸۶ء

حیاتی طبی کچرا، خطرناک فاضلات، ٹھوس کچرا، صوتی آلوگی پر قابو، ان تمام کے بارے میں مختلف قوانین اور اصول موجود ہیں۔ کارخانے، صنعتی بستیاں، کارپوریشن، ضلع پریشنا، پنجابی سمیتی، گرام پنجابیت وغیرہ اداروں کے ذریعے درج بالا آلوگی پر قابو کے تعلق سے قوانین پر عمل ہو رہا ہے یا نہیں اس پر نگرانی رکھنے کا کام مہاراشٹر آلوگی پر قابو ادارہ اور مرکزی آلوگی پر قابو ادارہ ان سرکاری مکملوں کے ذریعے کیا جاتا ہے۔

## متحق



- 1.** ذیل میں چند جملے دیے ہوئے ہیں۔ بتائیے ان کا تعلق آلوگی کی کس قسم سے ہے۔
- (الف) دلی میں دن میں کھرچھایا ہوتا ہے۔  
 (ب) پانی پوری کھانے کے بعد بعض اوقات اٹلی اور اسہال کی شکایت ہوتی ہے۔  
 (ج) باغوں میں گھونمنے سے اثر اوقات چھینک آتی ہے۔  
 (د) بعض علاقوں کی مٹی میں فصلوں کی نشوونما نہیں ہوتی ہے۔  
 (ه) زیادہ آمد و رفت والے چوراہے پر کام کرنے والے بعض افراد کو تنفس کی بیماریاں، دمے کی شکایت ہوتی ہے۔
- 2.** اقتباس کو پڑھیے۔ اس میں آلوگی کی کون سی قسمیں اور کس جملے میں آئی ہیں، اس کو نقل کیجیے۔
- ندیم شہری علاقے میں رہتا ہے اور آٹھویں جماعت میں زیریں ہے۔ روزانہ بس سے اسکول جاتا ہے۔ اسکول پہنچنے کے لیے اسے ایک گھنٹا لگتا ہے۔ اسکول جاتے وقت اس کوئی دوپھیہ، چار پھیہ سواریاں، رکشا، بس وغیرہ نظر آتی ہیں۔ کچھ دنوں کے بعد اس کو دمے کی شکایت ہونے لگی۔ ڈاکٹروں نے اس کو شہر سے دور رہنے کی صلاح دی۔ تب اس کی ماں نے اسے اس کے ماموں کے گھر گاؤں تک بھیج دیا۔ ندیم جب گاؤں گیا تب اسے کئی جگہ پھرے کے ڈھیر نظر آئے۔ کئی جگہوں پر جوانی اور انسانی فضلے کی بدبو آرہی تھی۔ کچھ مقامات پر چھوٹی نالیوں سے بدبوار کالا پانی بہتا ہوا دکھائی دیا۔ چند دنوں کے بعد وہ پیٹ کی بیماری میں بنتا ہو گیا۔
- 3.** ستون 'الف' اور ستون 'ب' میں مناسب تعلق بتا کر آلوگی پھیلانے والے اجزاء کے انسانی صحت پر کون سے اثرات مرتب ہوتے ہیں، وضاحت کیجیے۔
- |                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| <b>ستون 'الف'</b>         | <b>ستون 'ب'</b>       |
| (الف) کوبالت ملا پانی     | (i) کنڑہن             |
| (ب) میتھین گیس            | (ii) فالج             |
| (ج) سیسے ملا پانی         | (iii) پچھرتوں پر سوجن |
| (د) سلفرڈائی آکسائیڈ      | (iv) جلد کا سرطان     |
| (ه) ناٹریومن ڈائی آکسائیڈ | (v) آنکھوں میں جلن    |
- 4.** صحیح یا غلط، بتائیے۔
- (الف) دریا کے بہتے ہوئے پانی میں کپڑے دھونے سے پانی آلوہ نہیں ہوتا ہے۔  
 (ب) بجلی کے آلات کا جتنا زیادہ استعمال کریں گے اتنی ہی زیادہ



## 9. آفات کا حسنِ انتظام

1. آفات سے کیا مراد ہے؟
2. آفات کی کتنی قسمیں ہیں؟

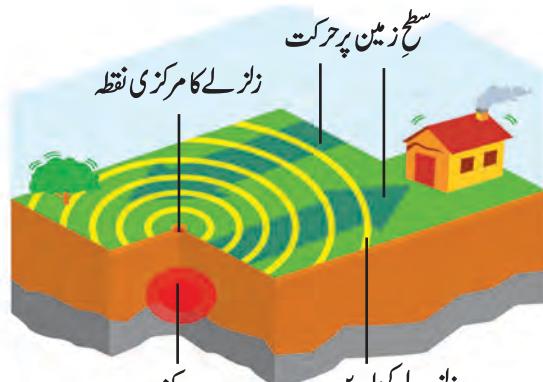


گزشتہ جماعت میں آپ نے مختلف قدرتی آفات کے بارے میں منحصری معلومات حاصل کی ہے۔ اس جماعت میں آپ زلزلہ اور دیگر قدرتی آفات کے متعلق مزید معلومات حاصل کریں گے۔

زلزلہ کے کہتے ہیں؟ زلزلے سے کون کون سے اثرات مرتب ہوتے ہیں؟



9.1: عمارت میں پڑنے والی دراثیں



9.2: زلزلے کا مرکز اور زلزلے کا مرکزی نقطہ

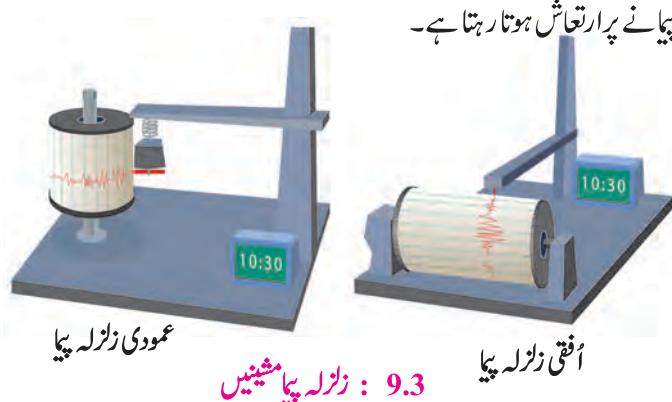
زلزلے کی پیاس کرنے والے آئے کو سموموگراف، یا "سمومیٹر" کہتے ہیں۔ اسی طرح زلزلے کی شدت کی پیاس کرنے کے لیے ریختر اسکیل (Richter Scale) نامی اکائی کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ریاضی کی ایک اکائی ہے۔ زلزلوں کے اثرات کے بارے میں معلومات دی ہوئی ہے۔ اس جدول کا دھیان سے مطالعہ کیجیے۔

**زلزلہ (Earthquake)** قشرِ ارض میں اچانک ارتعاش ہونے یا قشر کے چند لمحوں تک ہلنے کو زلزلہ کہتے ہیں۔ زلزلے کی وجہ سے سطحِ زمین کا حصہ آگے پیچھے یا اوپر نیچے ہوتا ہے جس کی وجہ سے زمین ہٹتے ہے۔

کرۂ ارض میں بننے والی لہریں اور جھکلے زمین کے اندر اور باہر سطحِ زمین پر تمام سمتوں میں پھیلتے ہیں۔ زلزلے کے مرکز کے عین اوپر سطحِ زمین کے نقطے کو زلزلے کا مرکز کہتے ہیں۔ شدید قسم کے جھکلے لہریں سب سے پہلے مرکزی حصے سے منسلک علاقوں تک پہنچتی ہیں جس کی وجہ سے سب سے زیادہ نقصان اسی جگہ ہوتا ہے۔

زلزلے کے جھکلے ہلکے اور شدید دونوں قسم کے ہو سکتے ہیں۔ زمین پر ہونے والے شدید زلزلے کے مقابلے میں ہلکے زلزلوں کی تعداد بہت زیادہ ہے۔

زمین پر ہر روز کسی نہ کسی جگہ زلزلہ آتا ہے۔ National Earthquake Information Centre کے مشاہدے کے مطابق زمین پر ہر سال تقریباً 14,000 - 12,400 زلزلے آتے ہیں۔ (حوالہ: www.iris.edu) اس سے یہ بھی میں آتا ہے کہ زمین میں مسلسل کم زیادہ پیکنے پر ارتعاش ہوتا رہتا ہے۔



9.3 : زلزلہ پیا مشین

**انٹرنیٹ میرادوست:** انٹرنیٹ کی مدد سے رختر پیاسی طریقہ اور زلزلے کے اثرات کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

زلزلے کے اثرات	زلزلے کی وجوہات
1. انسان کے ساتھ ساتھ جنگلاتی زندگی اور پالتو جانوروں کا جانی نقسان ہوتا ہے۔	1. آتش فشاں کا پھٹنا۔
2. بڑے پیمانے پر معاشی نقسان ہوتا ہے۔ (بجلی کے کھبے، پاسپ لائ، گھر، عمارتیں، راستے، ریل کی پٹریوں کا تباہ ہونا)	2. بڑے بڑے بند کی وجہ سے زمین پر پڑنے والا دباو۔
3. حیاتی تنوع کا نقسان ہو کر ماحولی نظام کو خطرہ لاحق ہوتا ہے۔	3. کائناتی۔
4. ندی، نالوں کے بہاؤ کی سمت بدل جاتی ہے۔	4. زیر زمین کیے جانے والے جو ہری تجربات۔
5. شہری علاقوں میں آگ لگنے کا خطرہ ہوتا ہے۔	5. سطح زمین سے اندر ورنی حصوں میں پانی کا رساؤ۔ زیر زمین زبردست حرارت کی وجہ سے پانی بھاپ بنتا ہے اور یہ بھاپ کم قوت والے ارضی حصے سے باہر آنے کی کوشش کرتی ہے، جس سے زلزلہ آتا ہے۔
6. سمندر کی تہہ میں زلزلہ آنے کی صورت میں سونامی کی لہریں پیدا ہو کر ساحلی علاقوں کو بڑے پیمانے پر نقسان پہنچنے کا اندیشہ ہوتا ہے۔	6. زمین زبردست حرارت کی وجہ سے پانی بھاپ بنتا ہے اور یہ بھاپ کم قوت والے ارضی حصے سے باہر آنے کی کوشش کرتی ہے، جس سے زلزلہ آتا ہے۔
7. زیر زمین پانی کی سطح اور نیچے ہو جاتی ہے۔	7. زیر زمین پانی کی سطح اور نیچے ہو جاتی ہے۔



(الف)



(ب)



(ج)

#### 9.4 : احتیاطی تدابیر

زلزلے سے مزاحمت والی عمارتیں : ایسی تعمیرات جنہیں زمین کی مقروک کردہ معیار تک پہنچ ہوتے خطرہ نہیں ہوتا ہے، انھیں زلزلے سے مزاحمت والی تعمیرات کہتے ہیں۔ عمارتوں کی تعمیر کے لیے یورپ آف اندیں اسٹینڈرڈ، نے چند ضابطے بنائے ہیں۔ خاطبہ IS-456 کے مطابق عمارت تعمیر کی جاتی ہے۔ اسی طرح زلزلے سے مزاحمت والی عمارتوں کے لیے IS-1893 (زلزلے سے مزاحمت والی عمارتوں کے خاکوں کا معیار) اور IS-13920 (زلزلے سے متاثر کے تعلق سے مضبوط کانکریٹ کے تناوہ کا خاکہ) استعمال کرتے ہیں۔ زلزلے سے مزاحمت والی عمارتوں کو بنانے کے لیے اعلیٰ تکنیک کا استعمال کیا جاتا ہے۔

#### زلزلے کے تعلق سے احتیاط

##### زلزلے کے وقت آپ گھر پر ہوں تو...

1. زلزلے کا احساس ہوتے ہی بغیر کسی گھبراہٹ کے، بغیر کرے پڑے، اسی جگہ آرام سے کھڑے رہیے۔ زمین پر بیٹھ جائیے۔ میز، پلنگ وغیرہ کسی بھی فرنیچر کے نیچے جا کر بیٹھ جائیے اور زمین کی ہلپچل ختم ہونے تک اسی جگہ بیٹھے رہیے۔ آپ کے اطراف میں میز یا ڈیک نہ ہو تو گھر کے کسی کونے میں نیچے بیٹھ کر دونوں ہاتھ گھٹنوں کے اطراف رکھ کر اس میں اپنا چہرہ چھپا لیجیے۔

چلتی گاڑی میں یا گھر کے باہر ہوں تو

1. محفوظ جگہ دیکھ کر فوراً گاڑی کو روک لیجیے اور آپ خود گاڑی کے اندر رکھرہیے۔ باہر نکلنے سے پرہیز کیجیے۔ عمارت، درخت، بجلی کے تاروں کے قریب مت رکیے۔

##### زلزلے کے وقت یہ نہ کریں۔

1. کیش منزلہ عمارت میں لفت کا استعمال مت کیجیے۔ زینے کا استعمال کیجیے۔

2. ایک ہی جگہ پر بے آرامی کی حالت میں زیادہ درینہ بیٹھیں۔ جسم کو تھوڑی بہت حرکت دیتے رہیے۔

3. زلزلے کے بعد بجلی کے شارٹ سرکٹ کی وجہ سے آگ لگ سکتی ہے۔ اس کو ٹالنے کے لیے گھر کی میں سورج کو احتیاط سے بند کیجیے۔ ایسے وقت مومنتی، قند میل، دیاسلامی کا استعمال مت کیجیے۔ بیٹری / ٹارچ کا استعمال کیجیے۔

زنر لے کی پیشگی اطلاع کے لیے لیزر ریجنگ، ویری لانگ، بیس لائن، گائیکر کونٹر، کریپ میٹر، اسٹرین میٹر، ٹائیڈ گچ، ٹلٹ میٹر، ویلو میٹر کے زمانہ کی جیسے جدید وسائل کا استعمال کیا جاتا ہے۔

## آگ (Fire)



آگ قدرتی آفت ہے یا انسان کی پیدا کردہ آفت ہے؟

آگ سائیڈ جیسے آگ روک / آتش فرو مادوں کے ذریعے بھائی جاتی ہے۔

### آگ کی قسمیں (Types of fire)

1. 'الف' درجے کی آگ (ٹھوس اشیا) : عام طور پر احتراق پذیر اشیا کی آگ (جیسے لکڑی، کپڑا، کوتلنہ، کاغذ وغیرہ) کو تبیرید کر کے بھایا جاتا ہے۔
2. 'ب' درجے کی آگ (مائع اشیا) : آتش گیر مائع اشیا سے لگنے والی آگ۔ مثلاً پڑول، تیل، وارش، محلل، خوردنی تیل، رنگ وغیرہ۔ یہ اشیا پانی کے مقابلے میں ہلکی ہوتی ہیں۔ جھاگ پیدا کرنے والے آتش فرو کے ذریعے آگ کو بھایا جاتا ہے۔
3. 'ج' درجے کی آگ (گیسی اشیا) : ایسی ٹیبلین گھر یلو گیس (ایل پی جی گیس) وغیرہ احتراق پذیر گیس کی وجہ سے آگ لگتی ہے۔
4. 'د' درجے کی آگ (کیمیائی اشیا) : احتراق پذیر دھات سے لگنے والی آگ، اس میں پوشاکیم، سوڈیم اور کیلیشیم کا شمار ہوتا ہے۔ عام درجہ حرارت پر پانی کے ساتھ تعامل کرتے ہیں، اسی طرح میکنیشیم، ایلومنیم اور زنک، زیادہ درجہ حرارت پر پانی کے ساتھ تعامل کرتے ہیں، دونوں گروپ جب پانی سے ملاپ کرتے ہیں تو شعلہ پیدا ہوتا ہے۔
5. 'ه' درجے کی آگ (الکٹریکل) : اس میں بجلی کے سامان، فنگ کے وسائل وغیرہ کے ذریعے لگنے والی آگ۔ کاربن ڈائی آگ کی مدد سے آگ پر چاروں جانب سے پانی مار کر آگ بھائی جاتی ہے۔

### احتیاط اور حفاظتی ندایر

1. رات کو سونے سے پہلے یا دوسرے شہر جاتے وقت گیس کار گیو لیٹر استعمال میں نہ ہو تو اسے بند کر دیجیے۔ گھر سے باہر جاتے وقت بجلی سے چلنے والے آلات بند کر دیجیے۔
  2. "آگ-آگ" اس طرح زور سے چیخ کر دیگر افراد کو باخبر کر دیجیے اور مدد کے لیے بلایے۔
  3. فائز بر گیڈ کو فوراً فون کر کے بلایے۔
  4. آگ بھانے والی ٹنکی کے استعمال کا طریقہ معلوم کر دیجیے۔
- ابتدائی امداد:** مریض کو آرام دہ انداز میں بھائی یے یا سونے دیجیے اور فوراً اٹکٹر کی مدد حاصل کر دیجیے۔

### چٹان کا ھکسنٹ (Land-slide)



صلع پونہ میں مالین حادثے کے بارے میں معلومات بیان کر دیجیے۔

2. چٹانوں کے ھکسنٹ سے کیا مراد ہے؟

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 جیجھی ہوتی رہتی ہے، ان کا وزن بڑھتا ہے اور اس قسم کی چٹانیں ڈھلوان علاقے سے پھسلتے ہوئے نچلے علاقے میں چلی جاتی ہیں۔ اسی کو چٹان کا ہکسکنا کہتے ہیں۔

### چٹان کھسکنے کی وجوہات

#### فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔



چٹان کھسکنے پر آمد و رفت میں  
خلل پڑنے کے حادثات مہاراشر  
میں کن مقامات پر ہوتے ہیں؟ ایسے  
مقامات کی فہرست بنائیے۔ ان  
مقامات پر ہی چٹان کھسکنے کے  
hadثات کیوں ہوتے ہیں؟ جماعت  
میں گفتگو کیجیے۔ مذاہب تجویز کیجیے۔

1. زلزلہ، سونامی، شدید بارش، باول کا پھٹنا، سیلا ب وغیرہ بڑی قدرتی آفات کے بعد چٹان کے کھسکنے کا عمل ہوتا ہے۔
  2. درختوں کی بے تباہ کٹائی کی وجہ سے زمین کی جیجھی ہوتی ہے۔
  3. پہاڑی/گھاٹ میں راستے بنانے کے لیے کھدائی کرنے پر پہاڑ کمزور ہو جاتے ہیں اور ان سے چٹانیں ہکسکتی ہیں۔
- ### چٹان کھسکنے کے اثرات
1. ندیوں میں اچانک سیلا ب 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 بننے ہوئے مکانات گرجاتے ہیں۔ یہ تمام پتھر اور مٹی کے ملبے، درخت نیچے سپاٹ جگہ پر گرتے ہیں جس کی وجہ سے بڑے پیمانے پر جانی اور مالی نقصان ہوتا ہے۔
  4. آمد و رفت کے راستوں پر ملی کی پڑیوں پر چٹانیں گرنے سے آمد و رفت مسدود ہو جاتی ہے۔
  5. چٹان کھسکنے سے اس پر کی بنا تاتی زندگی بر باد 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 نتیجے میں کے نام اور رابطہ نمبر (۴) کل ملازم میں
اسکول کمیٹی برائے آفت کا حسن انتظام	(۱) فائز بریکیڈ (۲) بیداری (۳) ہدایات (۴) آمد و رفت کا انتظام (۵) حفاظت (۶) شعبہ نشر و اشاعت اوپر درج ہر ذیلی کمیٹی میں دو تین ممبر ان
عمارت کی تفصیلی معلومات	(۱) کمروں کی کل تعداد (۲) جماعتوں کی تعداد (۳) جماعت (۴) چھت کی تغیر کی نوعیت (لکڑی/پتہ/سینٹ) (۵) عمارات کی عمر، سال
اسکول کے میدان کے تعلق سے معلومات	(۱) اسکول کیمپس میں کھلے میدانوں کی قسمیں۔ کھوکھو، کبڑی، 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 اقدامات	(۱) ممکنہ خطرے کا نام اور نوعیت (کم، درمیانی، شدید) (۲) ماضی میں ہوچکا نقصان (۳) اب کیے جانے والے اقدامات

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

### اداروں کے کام

1. قومی مرکز برائے زلزلہ (National Centre of Seismology-NCS) مرکزی حکومت کی وزارتِ اراضیات کے تحت زلزلے اور مختلف آفات کے تعلق سے تحقیق کرتا ہے۔

2. زمین کے ہٹکنے کے ممکنہ اثرات کی منصوبہ بنی کرنے کے لیے حکومت ہند نے انڈین ماونٹینس نگ انٹی ٹیوٹ اور انٹرنیشنل سیسٹر فار ایٹی گریڈیڈ ماونٹن ڈیپلمنٹ اداروں کے تعاون سے پروگرام شروع کیے ہیں۔ چنان کے ہٹکنے پر انسٹی ٹیوٹ آف جیولوچی اور ورلڈ جیولو جیکل کورم ان اداروں سے مددی جاتی ہے۔

### مشق

6. کیا آپ کے اطراف چٹان ہٹکنے کا امکان رکھنے والے مقامات ہیں؟ اس بارے میں واقع کار لوگوں سے معلومات حاصل کریں۔



7. درج ذیل تصویر کی مدد سے آفت کے دوران آپ کیا کریں گے لکھیے۔

1. مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب اپنے الفاظ میں لکھیے۔

(الف) بہت زیادہ مدت تک موسلا دھار بارش اور چٹان کے ہٹکنے کے درمیان تعلق اور وجوہات کی وضاحت کیجیے۔

(ب) زلزلہ آنے پر کیا کریں اور کیا نہ کریں، اس تعلق سے ہدایت تختہ تیار کیجیے۔

(ج) زلزلے سے مزاحمت والی عمارتوں کی خصوصیات لکھیے۔

(د) چٹان کے ہٹکنے سے کون کون سے اثرات ہوتے ہیں؟

(ه) بند اور زلزلہ کے درمیان کیا تعلق ہے؟ وضاحت کیجیے۔

### سائنسی وجوہات لکھیے۔

1. چٹان/زمین کے ہٹکنے 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 ٹکنالوژی کے تعلق سے انٹریٹ سے معلومات حاصل کیجیے۔

3. NDRF، NCC، CRPF، RPF اور NDRF کے بارے میں انٹریٹ کے ذریعے معلومات حاصل کیجیے۔

4. CCTV کی ضرورت کے تعلق سے بحث کیجیے۔

(الف) زلزلے کے وقت پنگ، میز جیسی چیزوں کے نیچے پناہ لینا زیادہ محفوظ ہوتا ہے۔

(ب) بارش کے زمانے میں پہاڑ کے دامن میں پناہ نہ لیں۔

(ج) زلزلے سے مزاحمت والی عمارت کی بنیاد زمین کے دیگر حصے سے الگ کی جاتی ہے۔

3. زلزلے کے بعد امدادی کام کرتے وقت اطراف کے لوگوں کی بھیڑ جمع ہونے پر کون سی مشکلیں پیش آتی ہیں؟

4. آفات کے وقت مدد کرنے والی تنظیموں اور اداروں کی فہرست بنائیے۔ ان کی مدد کی نوعیت کے تعلق سے مزید معلومات جمع کیجیے۔

5. آفات کی روک قاب کے خاکے کی مدد سے اپنے اسکول کا سروے کر کے نکات کے ساتھ معلومات دیجیے۔



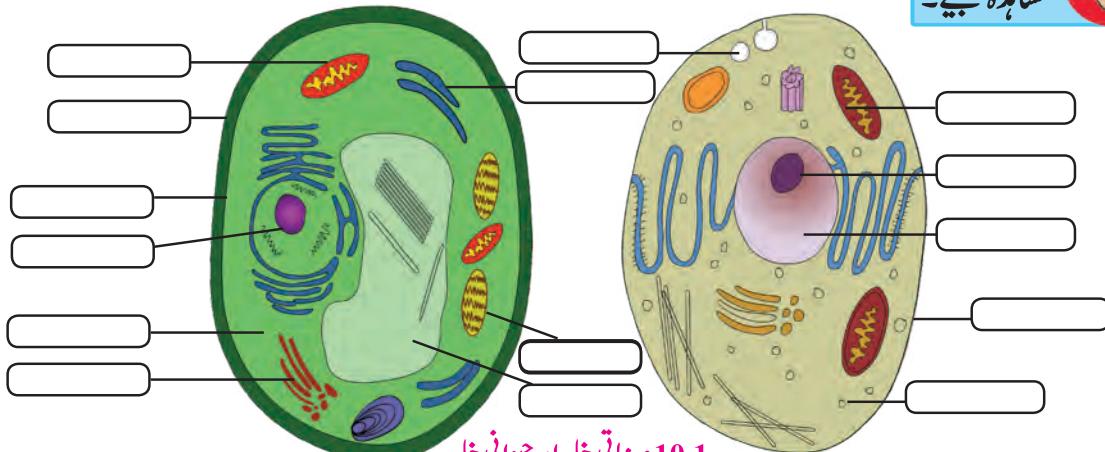
## 10. خلیہ اور خلوی حیوانے

**ذریاد کیجیے۔**

1. جانداروں میں کتنے قسم کے خلیات پائے جاتے ہیں؟
  2. خلیے کا مشاہدہ کرنے کے لیے آپ نے کس آئے کا استعمال کیا تھا؟ کیوں اور کیسے؟
- گزشتہ جماعتوں میں آپ پڑھ چکے ہیں کہ خلیہ جانداروں کی ساختی اور افعالی اکامی 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۔

**مشاہدہ کیجیے۔**



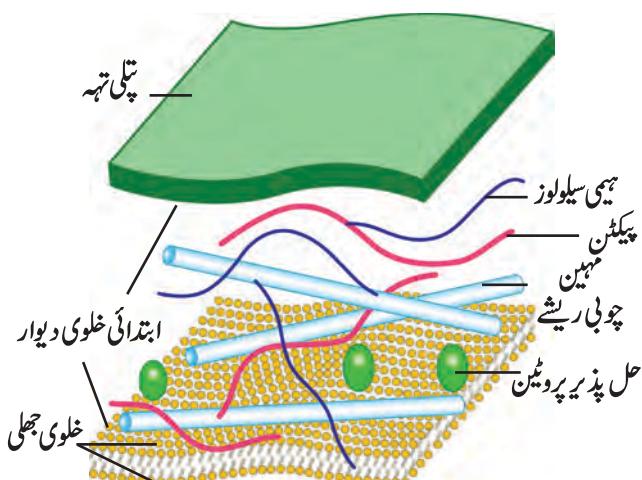
10.1: باتی خلیے اور حیوانی خلیے

باتی خلیہ	حیوانی خلیہ	حصے
.....	.....	خلوی جھلی
.....	.....	خلوی دیوار
.....	.....	لون ماہی
.....	.....	خالیہ
.....	.....	گلچی اجسام
.....	.....	توانیہ (ماتکوکا نڈریا)

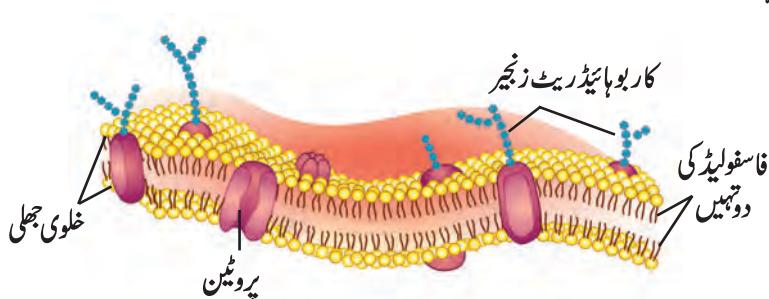
### خلیے کے حصے (Parts of cell)

1. **خلوی دیوار (Cell wall)** : یہ کامی، پھپوند اور باتی خلیے کے اطراف پائی جاتی ہے۔ حیوانی خلیے میں خلوی دیوار نہیں ہوتی۔ خلوی دیوار یعنی خلوی جھلی کے گرد موجود ایک مضبوط اور چکدار غلاف۔ بنیادی طور پر خلوی دیوار سیلولوز اور پیکٹن نامی کاربوہائیڈریٹ سے بنی ہوتی ہے۔ وقت کے ساتھ ساتھ ضرورت لیگن، سُبیرن، 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 پتی، نازک اور چکدار جھلی ہوتی ہے جو خلیے کے اجزاء کو بیرونی ماحول سے عیینہ رکھتی ہے۔



10.2 : خلوی دیوار کی ساخت



10.3 : خلوی جھلی کی ساخت

خلوی جھلی میں فاسفولیپٹ (Phospholipid) کی دو تھوڑے کے درمیان پروٹین کے سامنے ہوتے ہیں۔

خلوی 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، آسیجن جیسے مفید سامنے 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 خلوی جھلی کرتی ہے۔ اسے ہی ہمہ سکونیت کہتے ہیں۔



خلیے میں مادوں کا سفر کس طرح انجام پاتا ہے؟  
خلیے کی توانائی استعمال کر کے انجام پانے والے افعال۔

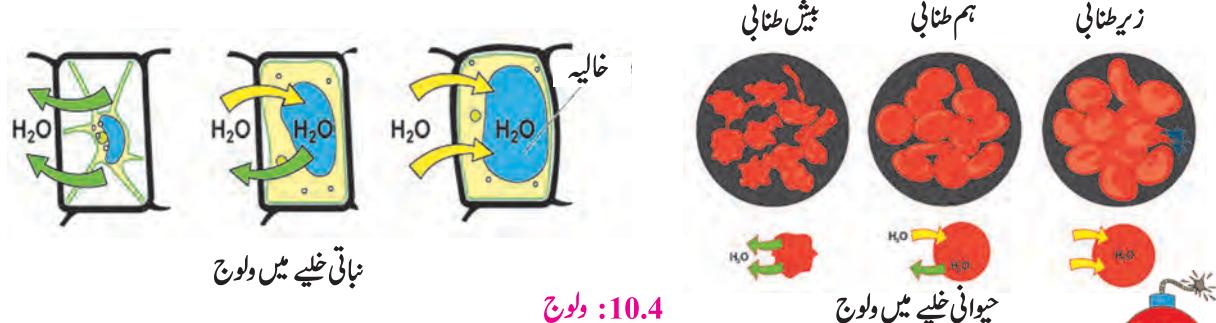
1. **خلوی تغذیہ (Endocytosis)** : بیرونی ماحول سے غذا اور دیگر اشیا کو جذب کرنا۔

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

خلیے کی توانائی استعمال نہ کرنے والے افعال

1. **نفوذ (Diffusion)** :  $\text{CO}_2, \text{O}_2$  جیسے مہین سالمات کا خلیے کے اندر داخل ہونا / خلیے سے باہر خارج ہونا۔

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



1. چار پانچ کشمش کے دانے پانی میں ڈال کر ایک گھنٹے کے بعد مشاہدہ کیجیے اور دیکھیے کیا ہوتا ہے۔ بعد میں انھیں شکر کے محلوں 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 (Endosomis) کہتے ہیں۔ مثلاً کشش پانی میں رکھنے پر کچھ و قفعے بعد پھولتی ہے۔

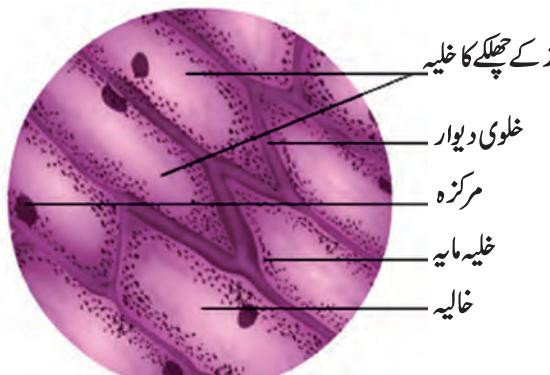
(ب) ہم طنابی (Isotonic) محلول : خلیے کے اطراف اور خلیے میں پانی کا تناسب مساوی ہوتا ہے اس لیے اندر یا باہر پانی کا نقل و حمل نہیں ہوتا۔

(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 بچلوں کے ٹکڑوں (قاش) کو شکر کی گاڑھی چاشی میں ڈالیں تو ٹکڑوں کا پانی چاشی میں داخل ہو کر کچھ و قفعے بعد بچلوں 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 خلیے 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 مائے سے بھرے ہوئے مستطیل نما خلیات کا مشاہدہ کیا ہے؟



10.5: پیاز کا چھلکا



10.6: الیکٹرون ٹرددیں

خلوی جھلی اور مرکزے کے درمیان موجود مائے شے کو خلیہ مایہ کہتے ہیں۔ خلیہ مایہ پیچھا مادہ ہے جو مسلسل حرکت کرتا رہتا ہے۔ اس میں کئی خلیوں جیوانے مکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ خلیے میں کیمیائی تعامل کے لیے خلیہ مایہ ایک واسطے کے طور پر کام کرتا ہے۔ خلیوں جیوانوں کے علاوہ خلیہ کا حصہ (Cytosol) ہے، خلیہ مایہ میں امینو ایسٹ، گلوکوز اور ٹامن 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 ذریعی اور گاڑھا ہوتا ہے۔

**خلوی جیوانے (Cell organelles):** خلیے میں موجود ذیلی اجزاء جو مخصوص فعل انجام دیتے ہیں انھیں خلوی جیوانے کہتے ہیں۔ یہ جیوانے یعنی خلیے کے اعضا، ہیں۔ ہر جیوانے کے گرد روغنی پروٹین کی جھلی ہوتی ہے۔ مرکزہ اور سبز مائیئنے کے علاوہ دیگر تمام جیوانے الیکٹرونی ٹرددیں کے ذریعے دیکھے جاسکتے ہیں۔

### مرکزہ (Nucleus)

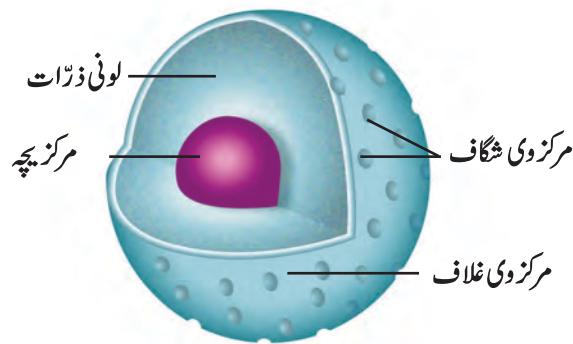


عمل کیجیے۔

عمل : صاف و شفاف سلانیڈ پر پانی کا ایک قطرہ لیجیے۔ آئس کریم کے چچے سے گاد کے اندر ورنی حصے کو ہلائیے۔ چچے پر چپکا ہوا کچھ مادہ سوئی کی مدد سے سلانیڈ پر کھکھ کر پانی میں پھیلا دیے۔ اس پر متحلین بلونامی مظہر کا ایک قطرہ ٹپکائیے۔ کورسلپ لگا کر مرکب ٹرددیں کی مدد سے مشاہدہ کیجیے۔ کیا مرکزہ نظر آیا؟

پیاز کے چھلکے کی آیوڈین کے ذریعے رنگی گئی سلانیڈ مرکب ٹرددیں کے ذریعے دیکھنے پر نظر آنے والا کرہ نہما، ٹھوں نقطہ ہی اس خلیے کا مرکزہ ہے۔

الیکٹرون خرد بین کے ذریعے مشاہدہ کرنے پر مرکزے کے گرد دھرا غلاف اور اس پر مرکزوی شگاف نظر آتے ہیں۔ ان کے ذریعے مرکزے کے اندر باہر اشیا کا نقل و حمل ہوتا ہے۔ مرکزے میں ایک کرہ نما مرکزوی پچھہ (Nucleolus) اور لوئیوں (کروموزوم) کا جال ہوتا ہے۔ لوئیے دراصل تپل ڈوری جیسے اجزاء ہیں۔ کروموزوم پر موجود فعال اجزاء کو جین (Genes) کہتے ہیں۔



### 10.7 : مرکزہ

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

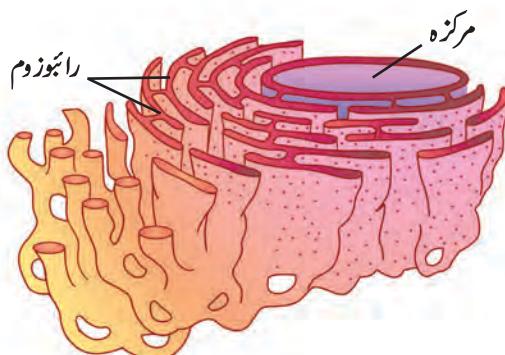


کیا آپ جانتے ہیں؟

- خون کے سرخ ذرات (RBC) میں مرکزہ ختم ہو جانے پر ہمیو گلبون کے لیے زیادہ جگہ مہیا ہوتی ہے اور زیادہ آسیجن لے جائی جاتی ہے۔
- نباتات کی عروقی نالیوں کے چھلنی خلیوں کے مرکزے ختم ہونے پر ان میں خلایہ دیدا ہو جاتا ہے اور غذا کی نقل و حمل آسان ہوتی ہے۔

### دروں 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



### 10.8 : دروں مایہ کا جال

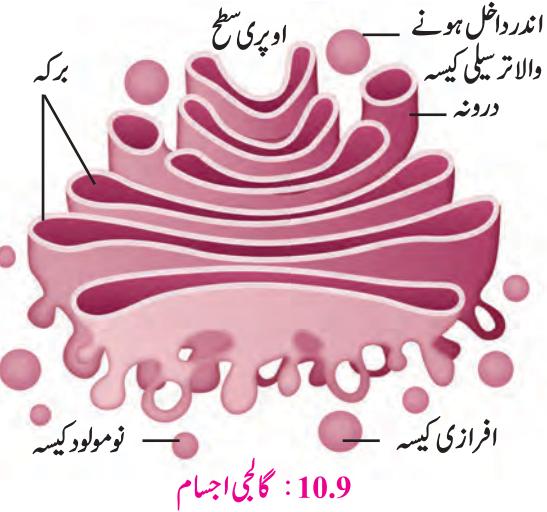
خلیے کے اندر مختلف مادوں کے نقل و حمل کا کام انجام دینے والے حیوانے کو دروں مایہ کا جال کہتے ہیں۔ دروں مایہ کا جال یعنی مرغش مائع سے بھری ہوئی خرد نالیوں اور شکنون کے جڑنے سے بننے والی جال جیسی ساخت ہوتی ہے۔ دروں مایہ کا جال اندر کی جانب مرکزے سے اور یہ ورنی جانب خلوی دیوار سے جڑا ہوتا ہے۔ اس کی سطح پر راہبوزوم کے ذرات ہوتے ہیں۔ اس لیے اسے غیر ہموار دروں 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 زہر یا مادوں کو آبی محلوں کی شکل میں جسم سے باہر خارج کرنا۔



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



**سائنس دانوں کا تعارف**

کیمیلو گالجی سائنس دان نے سب سے پہلے گالجی اجسام کی وضاحت کی۔ سیاہ تعالیٰ نامی بینکنیک کو انہوں نے ترقی دی۔ اس بینکنیک کی مدد سے انہوں نے عصبی نظام کا بے غارہ مطالعہ کیا۔ انھیں عصبی نظام کی ساخت کے مطالعے کے لیے سینٹیا گو کا جل نامی سائنس دان کے ساتھ ۱۹۰۲ء میں مشترکہ طور پر نوبل انعام سے نوازا گیا تھا۔



10.10: لایکیسو زوم

**گالجی اجسام (Golgi Complex)**: ایک دوسرے سے متوازی 5 سے 8 چھپی، کھوکھلی تھوں سے گالجی اجسام بنتے ہیں۔ ان تھوں کو برکے (cisterne) کہتے ہیں۔ ان برکوں میں مختلف قسم کے خامرے ہوتے ہیں۔ دروں مایہ کے جال کے ذریعے ترسیل شدہ پروٹین گول کیسپوں میں بند ہوتی ہیں۔ خلیہ مایہ کے ذریعہ یہ کیسے گالجی اجسام تک پہنچتے ہیں اور اختراعی اجزا کی مدد سے ان کا مائع برکوں میں پہنچایا جاتا ہے۔

برکوں کی تھوں سے آگے بڑھتے وقت خامروں کی وجہ سے ان مائعت میں تبدیلیاں ہوتی جاتی ہیں۔ یہ تبدیل شدہ پروٹین دوبارہ گول کیسپوں میں بند ہو کر گالجی 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. گالجی اجسام خلیے کا افرازی جیوانسہ ہے۔
2. خلیے میں تالیف شدہ خامرے، پروٹین، لون وغیرہ ماڈوں میں تبدیلی پیدا کر کے ان کی تقسیم کرنا، انھیں خلیے میں یا خلیے کے باہر متوقع جگہ پہنچانا۔
3. خالیے اور افرازی کیسپوں کی تشکیل کرنا۔
4. خلوی دیوار، خلوی جھلی اور لاکسوزوم کی تشکیل میں مدد کرنا۔

#### لایکیسو زوم (Lysosomes)



کاشنکاری کے دوران حاصل شدہ گھاس پھوس، پکڑا وغیرہ گڑھے میں ڈالنے کے کچھ دن بعد اس پکڑے کا کیا حشر ہوتا ہے؟

خلیے میں ہونے والے تحول کے عمل میں جو فضل مادے تیار ہوتے ہیں ان کی نکاسی کا نظام لایکیسو زوم کہلاتا ہے۔ لایکیسو زوم سادہ اکھری جھلی سے گھرا ایک ملفووف کیسپے ہے جس میں ہاسکی خامرے ہوتے ہیں۔

#### افعال

1. انداد امراض نظام: خلیے پر حملہ کرنے والے بیکٹیریا اور وائرس کو ہلاک کرتا ہے۔
2. تباہ کرنے والا دستہ: مردہ اور کمزور خلوی حیوانسے، کاربنی پکڑا جیسے فاضلات لایکیسو زوم کے ذریعے باہر خارج کر دیے جاتے ہیں۔
3. خودکش تھیلیاں: خلیہ اگر پرانا، مردہ یا خراب ہو جائے تو لایکیسو زوم پھوٹ جاتے ہیں اور ان کے خامرے اپنے ہی خلیے کو ہضم کر دیتے ہیں۔
4. فاقہ کشی کے دوران لایکیسو زوم خلیے میں ذخیرہ شدہ پروٹین اور رونگی ماڈوں کا استعمال کر کے ضروری تو انہی بھم پہنچاتے ہیں۔

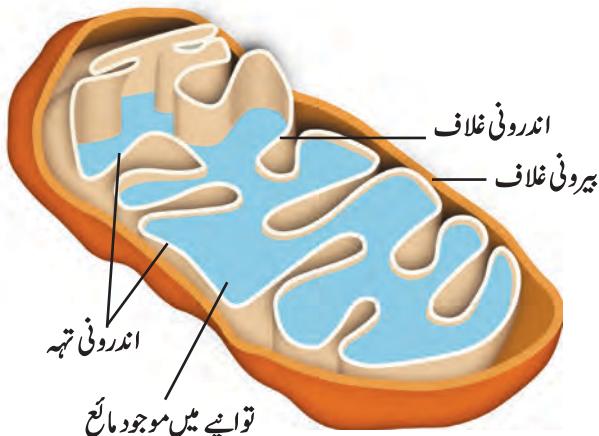
## توانیے (Mitochondria)

بتائیے تو بھلا!



آپ کی جماعت کا لائنٹ، پنچھایا کمپیوٹر کس تو انائی کے ذریعے کام کرتا ہے؟ یہ تو انائی کہاں تیار ہوتی ہے؟

ہر خلیے کو تو انائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ خلیے کو تو انائی فراہم کرنے کا کام تو انیے کرتے ہیں۔ الکٹرون خود میں سے مشاہدہ کرنے پر تو انیے دو ہری جھلی سے بننے ہوئے نظر آتے ہیں۔



10.11 : تو انیے

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

تو انیے کا بیرونی غلاف شگاف دار ہوتا ہے۔ اندرونی غلاف تہہ دار ہوتا ہے۔ تو انیے کے اندرونی کھوکھے حصے میں موجود جیلی جیسے مائے میں رائکوزوم، فاسفیٹ ذرات اور ڈی آئکسی رائکو نیوکلک ایسڈ (DNA) کے سالمات کی موجودگی کی وجہ سے یہ پروٹین کی تالیف کر سکتے ہیں۔ تو انیے خلیے کے کاربوبائیڈریٹ اور روغنی مادوں کی خامروں کی مدد سے تکسید کرتے ہیں اور اس عمل میں خارج ہونے والی تو انائی ATP (ایڈینون ٹرائے فسفیٹ) کی شکل میں ذخیرہ کرتے ہیں۔ حیوانی خلیے کی بہ نسبت بناتی خلیے میں تو انیوں کی تعداد کم ہوتی ہے۔

انفال

1. ATP جیسے تو انائی کے سالمات تیار کرنا۔

2. ATP کی تو انائی استعمال کر کے پروٹین، کاربوبائیڈریٹ، روغنی مادوں کی تالیف کرنا۔



آئیے، دماغ پر زور دیں۔

خالیے (Vacuoles)

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

انفال

1. خلیے کے ولوجی دباو 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 ایسا کے خالیے میں غذا ہاضم سے قبل ذخیرہ کی جاتی ہے۔

4. بناتی 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 حیوانسے صرف بناتی خلیے میں ہوتا ہے جسے لون مایہ کہتے ہیں۔ لون مایہ دھری جھلی والے ہوتے ہیں۔ ان کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔



10.12 : خالیے

نباتات کے حصوں کا رنگ	رنگین مادہ
سبز (مثال - پتے)	سبز ماہیہ (کلوروفل)
زرد	کیروٹین
جامنی اور نیلا	زینتھوفل
گہرا گلابی (مثال - چندر)	ایپتوسوسائٹن
	بیٹا لیپس

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

2. لوں ذرہ (Chromoplasts)

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

سبز ماہیہ (Chloroplast)

عمل : کروٹن/Riho نباتات کے پتے کی ایک پرت نکالیے اور اسے سلاسیڈ پر کھکھر کر مرکب خردیں کے ذریعے اس کے سبز ماہیہ کا مشاہدہ کیجیے۔

آپ جانتے ہی ہیں کہ نباتی پتوں میں ہونے والی شعاعی ترکیب کے لیے سبز ماہیہ (کلوروپلاست) ضروری ہے۔ سبز ماہیہ سمشی تو انائی کو کیمیائی تو انائی میں تبدیل کرتا ہے۔

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

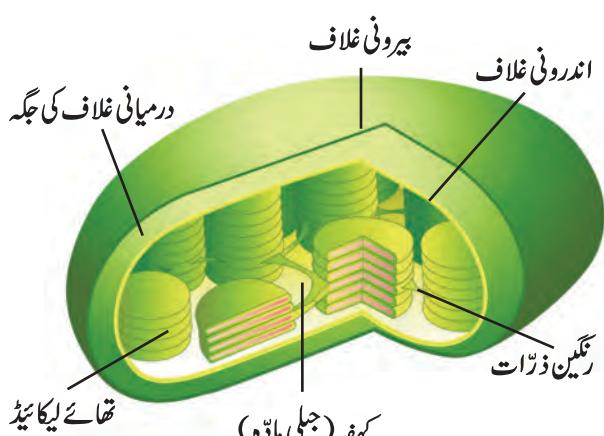
سبز ماہیہ کے افعال

1. سبز ماہیہ (کلوروپلاست) سمشی تو انائی جذب کر کے اسے کیمیائی تو انائی یعنی غذا میں تبدیل کرتا ہے۔

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

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

تو انیسے اور لوں ماہیہ میں DNA اور رابیوزوم کی موجودگی کی وجہ سے یہ اپنے ہم شکل و مشابہ اجزا تیار کر سکتے ہیں۔



10.13: سبز ماہیہ

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 بیکھیریا 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 سائنس - NCCS (National Centre for Cell Science) کو حکومت ہند بایو ٹکنالوجی شعبہ کے تحت کام کرنے والا خود مختار ادارہ ہے۔ اس ادارے کا دفتر ساوتھ بائی پھلے پونے یونیورسٹی، پونے کے احاطے میں ہے۔ اس کے تحت خلوی حیاتی سائنس میں تحقیق ہوتی ہے۔ قومی حیوانی خلوي ذخیرے کے لیے خدمات دینے کا ہم کام اور کینسر جیسے مرض کے علاج کی تحقیق کا کام کرتا ہے۔

غیر واضح مرکزہ بردار خلیہ	واضح مرکزہ بردار خلیہ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 سے 10 مائیکرو میٹر</li> <li>• صرف ایک</li> <li>• مرکزہ غیر واضح ہوتا ہے۔</li> <li>• غلاف والے حیوانے نہیں ہوتے۔</li> <li>• بیکٹیریا</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• جسمت 5 سے 100 مائیکرو میٹر</li> <li>• کروموزوم کی تعداد - ایک سے زیادہ</li> <li>• مرکزہ واضح نظر آتا ہے۔ اس میں مرکزوی جھلی، مرکزی پچہ اور مرکزہ مایہ موجود ہوتے ہیں۔</li> <li>• توانیے، لون مایہ موجود ہوتے ہیں۔</li> <li>• مثالیں - ارتقایافتہ یک خلوی اور کثیر خلوی نباتات اور حیوانات میں واضح مرکزہ بردار خلیات پائے جاتے ہیں۔</li> </ul>

## مثبت

### سرگرمی:

1. مختلف ماحول دوست اشیا کا استعمال کر کے خلیے کا ماؤل 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. پارچمنٹ کاغذ یا پلی جھلی لے کر لوں کا مشاہدہ کیجیے۔



1. مجھے پہچائیے۔ (الف) میں ATP تیار کرنے کا کارخانہ ہوں۔

(ب) میں ایک جھلی والا ہوں لیکن خلیے کے لوگوں دبا پر قابو رکھتا ہوں۔

(ج) میں خلیے کو سہارا دیتا ہوں لیکن خلوی دیوار نہیں ہوں۔ میرا جسم جالی جیسا ہوتا ہے۔

(د) میں خلیے کا کیمیائی کارخانہ ہوں۔

(ه) میری وجہ سے پتوں کا رنگ سبز ہوتا ہے۔

2. تو کیا ہوتا؟

(الف) خون کے سرخ ذرات میں اگر تو انیے ہوتے۔

(ب) تو انیے اور لوں مایہ میں فرق نہ ہوتا۔

(ج) کروموزوم پر جین نہ ہوتے۔

(د) نفوذ پذیر جھلی اگر انتخاب کارنہ ہوتی۔

(ه) نباتات میں اپنچھو سائکن نہ ہوتا۔

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

(الف) مرکزہ، تو انیے، لون مایہ، دروں مایہ کا جال

(ب) DNA، رابنزووم، کلوروفل

4. افعال لکھیے۔

(الف) خلوی جھلی      (ب) خلیہ مایہ

(ج) لائیسوزوم      (د) خالیے

(ه) مرکزہ

5. میرا بگ کس کی وجہ سے ہے؟ (صحیح مقابل کا انتخاب کیجیے)

(الف) سرخ ٹماٹر - کلوروفل

(ب) سبز پتے - کیروٹن

(ج) گاجر - اپنچھو سائکن

(د) جامن - لائکپیپن

## 11. انسانی جسم اور عضوی نظام

1. اعضا اور عضوی نظام کن اجزاء 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. گھری 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؟

**بتائیے تو بھلا!**



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، نظامِ دورانِ 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 تو انائی کی سخت ضرورت ہوتی ہے۔ تو انائی خلیات میں پیدا ہوتی ہے۔ اس کے لیے خلیات کو حل پذیر غذا اور آسیجن مہیا ہونا ضروری ہے۔ یہ کام تنفسی نظام اور نظامِ دورانِ خون کے ذریعے ہوتا ہے۔ تنفس کا عمل ذیل کے تین مراحل میں انجام پاتا ہے۔

**1. بیرونی تنفس** - آئیے، دماغ پر زور دیں۔



ایبا، کپکوا، جھینگر، بیات، مختلف آبی حیوانات اور پرندے کس عضو کی مدد سے تنفس کا فعل انجام دیتے ہیں؟ اس کی ایک جدول تیار کیجیے۔

**ذرا سوچیے۔**

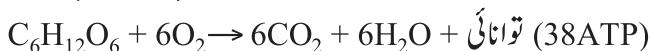
الف۔ سانس لینا - ناک کے ذریعے ہوا جسم داخل ہوتی ہے۔ یہاں سے یہ سانس کی نالی کے ذریعے دونوں پھیپھڑوں میں جاتی ہے۔

ب۔ سانس خارج کرنا : پھیپھڑوں میں داخل شدہ ہوا کی آسیجن خون میں شامل ہوتی ہے۔ خون جسم کی کاربن ڈائی آسیئنڈ 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. اندروی تنفس** : جسم کے تمام خلیات اور خون کے درمیان ہوا کے لین دین کو اندروی تنفس کہتے ہیں۔ خون سے  $O_2$  خلیات میں جاتی ہے اور خلیات سے  $CO_2$  خون میں داخل ہوتی ہے۔

**3. خلوی تنفس** : خلیات میں آسیجن کی وجہ سے گلوكوز جیسے حل پذیر اجزا کا دھیما احتراق ہو کر ATP کی شکل میں تو انائی 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۔

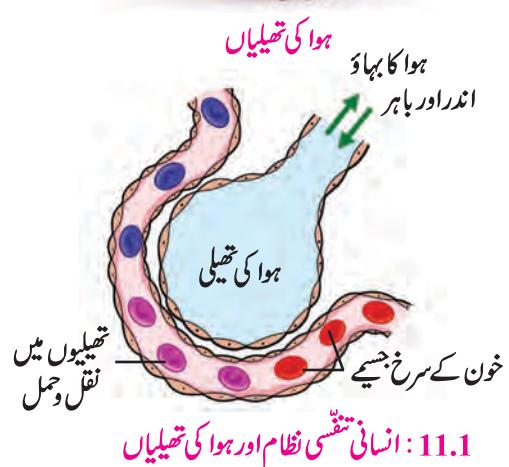
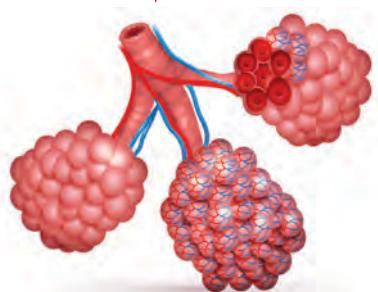
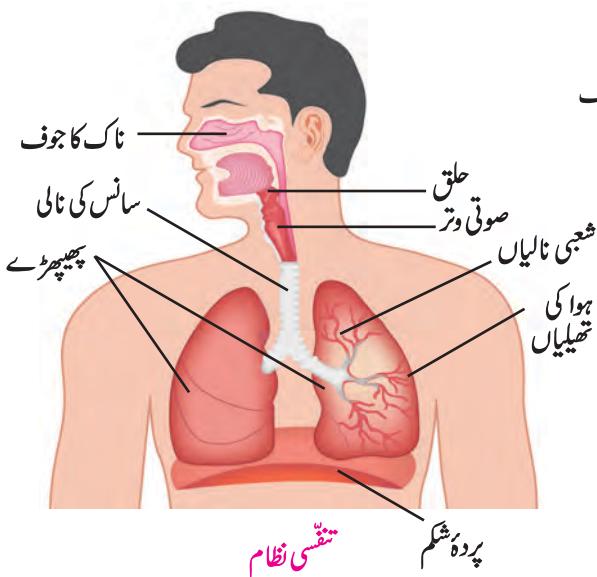


**بتائیے تو بھلا!**



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

## تنفسی نظام (Respiratory system) : ساخت اور افعال



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

2. حلق (Pharynx) : حلق سے غذا کی نالی اور سانس کی نالی کی ابتداء ہوتی ہے۔ سانس کی نالی غذا کی نالی کے سامنے پائی جاتی ہے۔ سانس کی نالی کے اوپری سرے پر ایک ڈھلن ہوتا ہے۔ غذا کی نالی میں غذا کے داخلے کے دوران سانس کی نالی اس ڈھلن 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) : صدری کھٹے میں دل کی بائیں اور دائیں جانب ایک ایک پھیپھڑا پایا جاتا ہے۔ صدری کھٹے 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 دھری جھلی کا غلاف پایا جاتا ہے۔ اسے ششی غلاف (Pleura) کہتے ہیں۔ پھیپھڑے آنف کی مانند چکدار اور چھوٹے چھوٹے جوف سے بنے ہوتے ہیں جو ہوا کی تھیلیوں کہلاتے ہیں۔ ہوا کی تھیلیوں کے اطراف شعری نالیوں کا بے حد گھنائی جاتا ہے۔

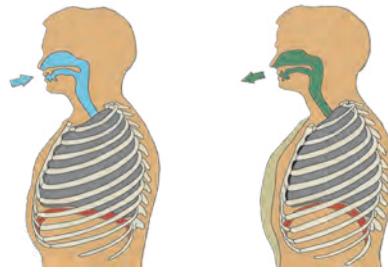
ہوا کی تھیلیوں کا غلاف بہت پتلا ہوتا ہے۔ اسی طرح شعری نالیوں کا غلاف بھی پتلا ہوتا ہے۔ اس پتلے غلاف میں سے ہوا کا لین دین آسانی سے ہو سکتا ہے۔ پھیپھڑوں میں ان گنت تھیلیوں کی موجودگی کی وجہ سے ہوا کے لین دین کے لیے کافی وسیع سطح درستیاب ہوتی ہے۔

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 جسمیوں (RBC) میں ہیموگلوبین نامی لوہا آمیز پروٹین ہوتی ہے۔ ہیموگلوبین میں آئی ہوئی ہوا سے آسیجن جذب کرتی ہے۔ اسی دوران  $\text{CO}_2$  اور آبی بخارات خون سے الگ ہو کر ہوا کی تھیلیوں میں داخل ہوتے ہیں اور وہاں کی ہوا میں شامل آسیجن خون میں شامل ہو جاتی ہے۔  $\text{CO}_2$  اور آبی بخارات خون سے باہر نکل کر سانس کے ذریعے خارج کر دیے جاتے ہیں۔

5. پرودہ شکم (Diaphragm) : پسلیوں کے ذریعے بننے والے سینے کے پنځرے کے نیچے ایک عضلاتی پرودہ ہوتا ہے۔ اسے پرودہ شکم کہتے ہیں۔ پرودہ شکم شکمی کھٹے اور صدری کھٹے کے درمیان ہوتا ہے۔ پسلیوں کا کسی قدر اوپر اٹھنا اور پرودہ شکم کا نیچے جانا یہ دونوں عمل ایک ساتھ واقع ہونے سے پھیپھڑوں پر دباؤ میں کمی ہوتی ہے، اس لیے بیرونی ہواناک کے ذریعے پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے۔ پسلیوں کا اپنے مقام پر واپس ہونے اور پرودہ شکم کے واپس اوپر آنے سے پھیپھڑوں پر دباؤ پڑتا ہے۔ ان میں موجود ہوا باہر ڈھیل جاتی ہے۔ پرودہ شکم کی مسلسل اوپر اور نیچے حرکت عملِ تنفس کے لیے ضروری ہے۔



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. نظامِ دورانِ خون میں کون کون سے اعضا شامل ہوتے ہیں؟



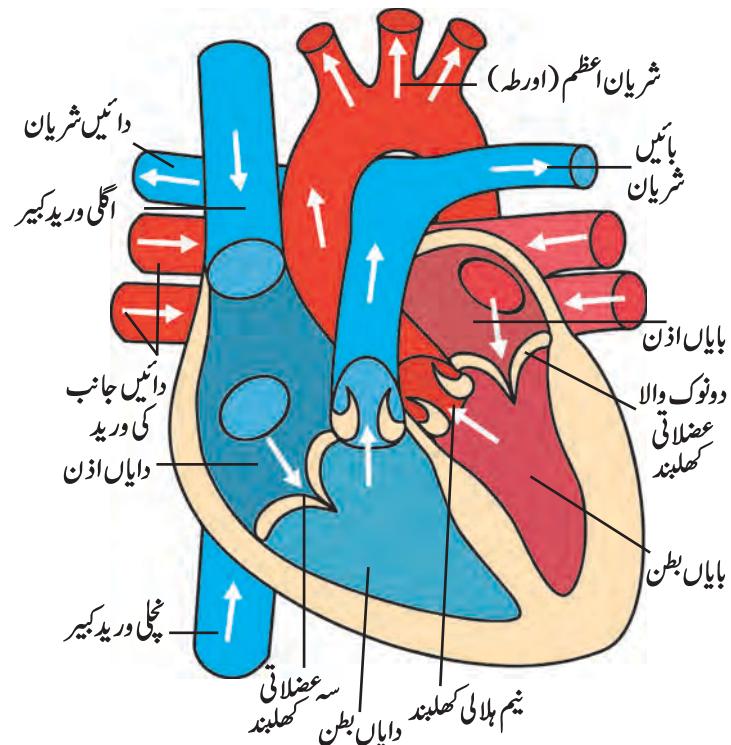
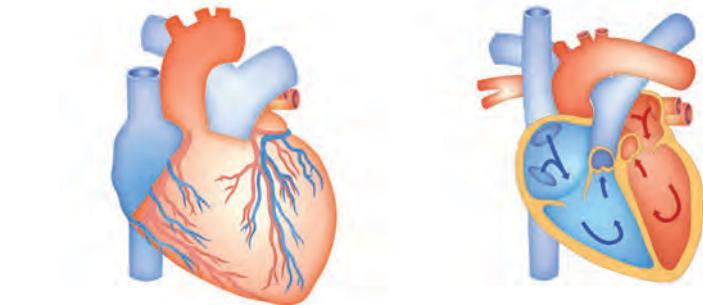
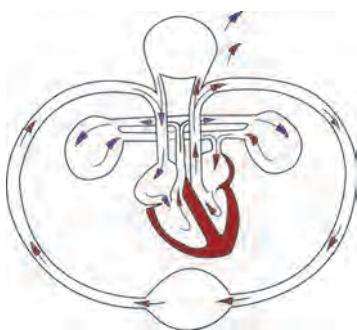
### نظامِ دورانِ خون (Blood circulatory system)

جسم کے مختلف اعضا میں پانی، محکاب، آسیجن، حل شدہ غذائی اجزاء، بے کار مادے وغیرہ کی ترسیل نظامِ دورانِ خون کرتا ہے۔ انسان اور اعلیٰ سطح کے حیوانات میں دورانِ خون کے لیے عیجمدہ نظام ہوتا ہے۔ نظامِ دورانِ خون میں دل، خون کی نالیاں اور عروق شعریہ شامل ہیں۔

**دل - ساخت اور افعال :** سینے کے پنجرے کے تقریباً

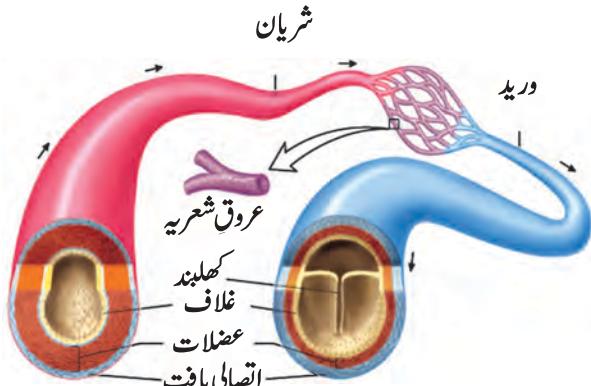
درمیان میں دل پایا جاتا ہے۔ وہ پسلیوں کے پیچھے دونوں پھیپھڑوں کے درمیان اور کسی قدر بائیں جانب جھکا ہوا ہوتا ہے۔ ہمارے دل کا جنم ہماری مٹھی کے مساوی اور وزن عام طور پر ۳۶۰ گرام ہوتا ہے۔ دل کے اطراف دہری قلبی جھلی پائی جاتی ہے۔ دل کی ان دونوں جھلیوں کے درمیان ایک مائع ہوتا ہے جس کی وجہ سے دل رگڑ اور ضرب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

انسانی دل عضلانی اور نرم ہوتا ہے۔ یہ قلبی عضلات سے بنتا ہوتا ہے۔ قلبی عضلات غیر ارادی ہوتے ہیں۔ ان کے سکر نے اور پھیلنے کا عمل ایک لے میں ہوتا ہے۔ اسے ہی دل کا دھڑ کنا کہتے ہیں۔ دل کے اندر طولی پردے کی وجہ سے بایاں اور دایاں اس طرح دو حصے بنतے 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۔

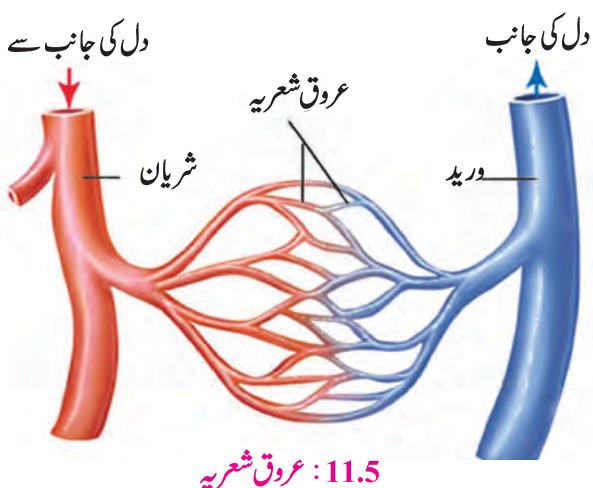


### 11.3 : دل کی ساخت اور دورانِ خون

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



11.5: عروق شعريہ

شریانیں : دل سے جسم کے مختلف حصوں کو خون لے جانے والی نالیاں شریان کہلاتی ہیں۔ شریانیں 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 کھلپنڈ 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) لا جایا جاتا ہے۔ وریدیں عموماً جلد سے لگی ہوتی ہیں۔ ان کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں۔ بڑی وریدوں میں کھلپنڈ پائے جاتے ہیں۔

### ایسا ہو چکا ہے۔

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



ذراسو چیز۔

### عروق شعريہ (Capillaries)

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

کیا آپ جانتے ہیں؟

عام طور پر صحبت مند انسان کا دل ایک منٹ میں ۷۲ ر 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 سورہا 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 دلب، اور دوسری دلب کہلاتی ہے۔ دل ہر ایک دھڑکن کے ساتھ تقریباً ۵۰ ملی لتر خون دھکیلتا 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 پھینے کے عمل کو مجموعی طور پر دل کی ایک دھڑکن کہتے ہیں۔

اشیا: چھوٹے قطر کی دوڑ لمبی ربر کی نلی، گھڑی، قیف۔

1. ربر کی نلی کے ایک سرے کو قیف سے جوڑ دیے۔
2. نلی کا دوسرا سر ادل کی دھڑکن سننے کے لیے کان کے پاس رکھے۔
3. قیف کا کھلا حصہ سینے کی بائیں جانب رکھے۔
4. دل ایک منٹ میں کتنی بار دھڑکتا ہے، گھڑی کی مدد سے نوت کیجیے۔



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



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



## خون

خون سرخ رنگ کی ایک بہنے والی شے ہے۔ خون ایک مائع اتصالی نتھ ہے۔ آکسیجنی 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 جسمیے

خون کے جسمیے / خلیات (Blood corpuscles / cells)	دموی سیال (Plasma)
<p><b>1. خون کے سرخ جسمیے (RBC)</b> جسمات میں چھوٹے، گول، بے مرکزہ خلیات۔ ان میں ہیموجلوبن کی موجودگی سے خون سرخ نظر آتا ہے۔ ہیموجلوبن کی وجہ سے آکسیجن خون میں شامل ہوتی ہے۔ - خون کے ہر مکعب میلی میٹر جنم میں 50 تا 60 لاکھ RBC ہوتے ہیں۔ RBC ہڈی کے گودے میں پیدا ہوتے ہیں اور ان کا عرصہ حیات تقریباً ۱۰۰ دن ہوتا ہے۔</p>	<p>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۔</p>
<p><b>2. خون کے سفید جسمیے (WBC)</b> جسمات میں بڑے، مرکزہ بردار، بے رنگ خلیات۔ خون کے ہر مکعب میلی میٹر میں 5000 تا 10,000 سفید جسمیے پائے جاتے ہیں۔ - ان خلیات کی پانچ فتحمیں ہیں: بیسویفل، ایوسینوفل، نیوٹروفل، مونوسائٹس، لمفو سائٹس۔ - سفید جسمیے ہڈی کے گودے میں پیدا ہوتے ہیں۔</p>	<p>ب۔ الیومن - پورے جسم میں پانی پہنچانے کا فعل انجام دیتا ہے۔ ج۔ گلوبیو لینس - حفاظتی کام کرتا ہے۔</p>
<p><b>افعال:</b> سفید جسمیے ہمارے جسم میں فوجی کا کام کرتے ہیں۔ جسم میں کہیں بھی امراض کے جراشیم داخل ہوں تو یہ ان پر حملہ کرتے ہیں۔ یہ خرد جانداروں کی وجہ سے ہونے والے امراض سے حفاظت کرتے ہیں۔</p>	<p>د۔ فاہرین یونیون اور پروٹھرمین</p>
<p><b>3. پلیٹلیٹس (Platelets)</b> - یہ بے حد چھوٹے قرص نما ہوتے ہیں۔ - خون کے ایک مکعب میلی میٹر میں یہ تقریباً 2.5 تا 4 لاکھ ہوتے ہیں۔ فعل : یہ خون کے انجاماد میں حصہ لیتے ہیں۔</p>	<p>ہ۔ غیر نامیاتی آئین - کیلشیم، سوڈیم، پوٹاشیم عصبی اور عضلاتی افعال پر قابو رکھتے ہیں۔</p>

## خون کے افعال

1. گیسوں کا نقل و حمل: پھیپھڑوں میں موجود آسیجن خون کے ذریعے جسم کے تمام خلیات تک پہنچائی جاتی ہے۔ اسی طرح نسیجوں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پھیپھڑوں میں لاٹی جاتی ہے۔
2. تغذیاتی ماڈلوں کی ترسیل (خلیات کو غذا مہیا کرنا): غذائی نالی کی دیواروں کے ذریعے گلکوز، امینو ایسٹ، رونگی تر شے جیسے ہضم شدہ سادہ تغذیاتی ماڈلے خون میں جذب کیے جاتے ہیں اور جسم کے باہر خلیے تک پہنچائے جاتے ہیں۔
3. بے کار ماڈلوں کی ترسیل: یوریا، امینو ایسٹ، کریبیٹین وغیرہ نائزرو جنی ماڈلے نسیجوں سے خون میں جمع کیے جاتے ہیں۔ بعد میں یہ ماڈلے 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 خود جراشیم اور دیگر نقصان دہ ذریعات سے جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔
5. خامروں اور محركاب کا نقل و حمل: خامرے اور محركاب کا جس مقام پر افزای 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 پھیلاوا اور سکڑاؤ کی وجہ سے جسم کا درجہ حرارت مستقل طور پر  $37^{\circ}\text{C}$  ہوتا ہے۔
7. جسم میں سوڈیم، پوٹاشیم جیسے نمکیات کو متوازن رکھنا۔
8. زخم سے خون بہرہ رہا تو تھکے تیار کر کے زخم بند کرنے کا فلپیٹلیٹس اور دموی سیال میں موجود فابرینو جین نامی پروٹین کرتے ہیں۔

### اعطیہ 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:** جو 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 آفاتی داتا (Universal donor) کہتے ہیں اور **AB** خون کا گروپ آفاتی صارف (Universal recipient) کہلاتا ہے۔

### انسانی خون کے گروپ (Human blood groups)

خون میں موجود ضد جسم (ایئٹی باڈیز) اور تریاق زا (ایئٹی جن) ان دو پروٹین کی بناء پر خون کے مختلف گروپ کیے گئے ہیں۔ انسانی خون کے A، B، AB اور O اس طرح چار ہم گروپ ہیں۔ آراتچی پازٹیو اور آراتچی نیگٹیو 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 اینیمیا، ٹھالسیمیا (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 ہوتا ہے۔ اگر خون کا گروپ مشابہ نہ ہو تو مریض کو نقصان ہو سکتا ہے۔ اس وجہ سے مریض کی موت کا بھی اندریشہ 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۔



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

**فشارِ خون (خون کا دباؤ) (Blood pressure):** دل کے سکڑنے اور پھیلنے سے شریانوں میں خون مسلسل بہتار ہتا ہے۔ دل کے سکڑنے سے شریان کی دیواروں پر دباؤ پڑتا ہے۔ اسے 'فشارِ خون' کہتے ہیں۔ جسم کے تمام حصوں تک خون پہنچنے کے لیے خون کا دباؤ ضروری ہوتا ہے۔ دل کے سکڑنے وقت اس دباؤ کی پیمائش کی جاتی ہے تو اسے 'سستوک دباؤ' کہتے ہیں اور دل کے پھیلنے پر کی گئی دباؤ کی پیمائش کو 'ڈالیسوک دباؤ' کہتے ہیں۔ صحبت مند انسان کے خون کا دباؤ تقریباً 80 mm/120 mm تا 139 mm کے ستون کے مساوی ہوتا ہے۔ خون کے دباؤ کی پیمائش کے لیے اسکمومینو میٹر، نامی آ لے 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 رگھنٹوں 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 تکمیل نہیں ہوتی۔
- \* قومی رضا کارانہ یوم عطیہ خون کیم اکتوبر کو منایا جاتا ہے۔
- \* اٹھارہ برس سے زیادہ عمر کا شخص سال میں ۳ تا ۳ مرتبہ خون دے سکتا ہے۔



### 11.6 : خون کے دباؤ کی پیمائش کا آلہ

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

ڈالیسوک دباؤ	سستوک دباؤ	قلم
60 - 79 mm	90 - 119 mm	طبعی دباؤ
80 - 89 mm	120 - 139 mm	ابتدائی بلند فشارِ خون
90 - 99 mm	140 - 159 mm	بلند فشارِ خون حالت - ۱
$\geq 100$ mm	$\geq 160$ mm	بلند فشارِ خون حالت - ۲

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، O اور AB گروپ دریافت کیے۔ اس دریافت پر انھیں ۱۹۳۰ء میں نوبل انعام سے نوازا گیا۔ گروپ AB کو ۱۹۰۲ء میں ڈیکوسٹیلو اور اسٹرلی نے دریافت کیا۔



آپ کے علاقے کے کسی دو خانے میں جا کر بلڈ پریشر نپنے کے آئے کی مدد سے BP کس طرح ناپا جاتا ہے، اس تعلق سے معلومات حاصل کیجیے۔

## مشق

7. خون کا عظیمہ دینے والے شخص کی صحت مندی کے تعلق سے آپ کس معیار کو زہن میں رکھیں گے؟
8. قوس میں دیے ہوئے مناسب تبادل سے خالی جگہ پر کیجیے۔  
(ہیموگلوبن ، اساسیت ، پرداہ شکم ، ہڈیوں کا گودا ، ارادی ، غیر ارادی ، 7.4)
- (الف) خون کے سرخ جسمیوں میں لو ہے کا مرکب .....  
..... پایا جاتا ہے۔  
(ب) ..... صدری کھٹے اور شکمی کھٹے کے درمیان ہوتا ہے۔  
(ج) دل کے عضلات ..... ہوتے ہیں۔  
(د) آکسیجنی خون کا pH ..... ہوتا ہے۔  
(e) ..... میں تیار ہوتے ہیں۔  
(f) RBC ..... ہم میں سے کون مختلف ہے، پہچائیے۔
9. (الف) A ، O ، AB ، K ، B (ب) خون کا بہنا، پلیٹلیٹس، خون کے جسمیے، دموی سیال (ج) ہوا کی نالی ، ہوا کی تھیلی ، پرداہ شکم ، عروق شعیریہ (د) نیوٹروفل ، گلوبیلن ، الیمن ، پروتھروپین
10. ذیل کا پیراگراف پڑھیے اور مرض / تنفس پہچائیے۔  
آن اس کا پچھڑیہ سال کا ہو گیا لیکن وہ صحت مند اور نہیں مکھنہیں 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 مرنے 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 انعام سے تعلق رکھنے والے جدید طبقی علاج کی معلومات حاصل کیجیے۔



1. میرا ساتھی ڈھونڈیے۔

گروہ 'اف'

(الف) دل کی دھڑکن (۳۵۰ ملی لتر)

7.4 (ii)

RBC

37°C (iii)

WBC

72 (iv)

عطا یہ خون

(v) صحت مندانسان کے جسم کا درجہ حرارت فی مکعب ملی میٹر ۲۰ تا ۴۰ لاکھ

(vi) آکسیجنی خون کا pH 5000 تا 10000 فی مکعب ملی میٹر

2. ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

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

3. نامزد اشکال بنائیے۔

(الف) تنفسی نظام (ب) دل کی اندر ورنی ساخت

4. وجہات لکھیے۔

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

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

(ج) خون کے عظیمہ کوسب سے افضل عطیہ کہا جاتا ہے۔

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

(ه) نزادیں نمک کی مقدار کم ہونا چاہیے۔

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

(الف) دورانی خون کا تنفسی، ہضمی اور اخراجی نظام کے ساتھ انعامی تعلق لکھیے۔

(ب) انسانی خون کی ساخت اور انعام لکھیے۔

(ج) عطا یہ خون کی اہمیت اور ضرورت واضح کیجیے۔

6. فرق واضح کیجیے۔

(الف) شریانیں اور روریں

(ب) بیرونی تنفس اور اندر ورنی تنفس

## 12. تیزاب، اساس کی شناخت



1. ہم اپنی روزمرہ خوراک میں کئی غذائی اشیا کا استعمال کرتے ہیں مثلاً یمو، اٹلی، ٹھماڑ، شکر، سرکہ، نمک وغیرہ۔ کیا تمام اشیا کا ذائقہ ایک جیسا ہوتا ہے؟
2. یمو، شکر، دہی، چونے کا صاف پانی، کھانے کا سوڈا، آنولہ، اٹلی، کیری، انار، پانی ان تمام اشیا کا ذائقہ لکھیے۔ (کھٹا، میٹھا، میٹھا، کڑوا، بے ذائقہ)

### (Indicator)

جو اشیاء نے تیزابی اور نہ ہی اس اسی خاصیت رکھتی ہیں، کیمیائی طور پر وہ معتدل ہوتی ہیں۔ تیزابی یا اس اسی اشیا کو چکھنے یا انھیں چھوٹا خطرناک ہوتا ہے اس لیے ان کی شناخت کرنے کے لیے مظہر (indicator) کا 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۔

### : تجربہ گاہ میں مظہر (Indicators in laboratory)

تیزاب اور اساس اشیا کی جانچ کرنے کے لیے عموماً تجربہ گاہ میں لیمس کاغذ کا استعمال کرتے ہیں۔ یہ کاغذ لائکن (دگر پھول/سنگ گل) پودے کے عرق سے تیار ہوتا ہے۔ لیمس کاغذ سرخ یا نیلے رنگ کا ہوتا ہے۔ نیلا لیمس تیزاب میں ڈبایا جائے تو سرخ ہو جاتا ہے اور سرخ لیمس اساسی محلول کے اثر سے نیلا ہو جاتا ہے۔ اسی طرح فاف تھیلین، میتھل آرٹنچ اور میتھل ریڈ یہ مظاہر محلول کی شکل میں تجربہ گاہ میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ میتھل آرٹنچ تیزاب میں گلابی اور اساس میں زرد ہو جاتا ہے۔ فاف 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

آپ کو علم ہو گا کہ کچھ چیزوں کا ذائقہ میٹھا، کچھ کا کڑوا ہوتا ہے۔ بعض اشیا میٹھی اور بعض ترش ذائقہ والی ہوتی ہیں۔ یمو، اٹلی، سرکہ اور آنولہ جیسی اشیا میں موجود کھٹاپن ایک مخصوص مرکب کی وجہ سے ہوتا ہے۔ کھٹاپن دینے والے اس مرکب کو تیزاب کہتے ہیں۔ تیزاب پانی میں حل پذیر ہونے کے ساتھ ساتھ کاربھی ہوتے ہیں۔ حیوانات اور باتات میں بھی تیزاب موجود ہوتے ہیں۔

خوردنی اشیا میں موجود تیزاب کو قدرتی ترشہ یا نامیاتی ترشہ کہتے ہیں۔ یہ تیزاب کمزور ہونے کی وجہ سے انھیں کمزور (ملک) تیزاب (weak acid) کہتے ہیں۔ کچھ تیزاب مرٹکز (طاقوتر) ہوتے ہیں۔ یہ تیزاب نقصان دہ ہوتے ہیں مثلاً سلفیورک ایسٹ ( $H_2SO_4$ )، ہائیڈروکلورک ایسٹ ( $HCl$ )، نائلک ایسٹ ( $HNO_3$ )۔ ان تیزابوں کو 'معدنی تیزاب' بھی کہتے ہیں۔ مرٹکز 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۔ مرٹکز تیزاب کو آہستہ آہستہ پانی میں ڈال کر اس کا ہلکایا تیزاب تیار کیا جاسکتا ہے۔ ایسے ہلکائے تیزاب مرٹکز تیزاب کی بہبست 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 لیمس 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 مرٹکز حالت میں جلد کو جھلسادینے والے ہوتے ہیں۔ آپ جانتے ہیں کہ کشید کیا ہوا پانی (خلاص) بے ذائقہ ہوتا ہے۔ پانی نہ تیزابی ہوتا ہے نہ اساسی۔

نمبر شمار	مظہر کا نام	مظہر کا بنیادی رنگ	تیزاب میں رنگ	اساس میں رنگ
.1	لٹس کاغذ	نیلا	سرخ	نیلا (رنگ نہیں بدلتا)
.2	لٹس کاغذ	سرخ	سرخ (رنگ نہیں بدلتا)	نیلا
.3	متحل آرٹنچ	نارنجی	گلابی	زرد
.4	نفال تھیلین	بے رنگ	بے رنگ	گلابی
.5	متحل 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، چندر کے پتے، قطبیری کا غذ وغیرہ۔  
عمل: سرخ جاسندی کے پھول کی پکنھڑیوں کو سفید قطبیری کا غذ پر رگڑیے۔ کاغذ کی پیاس کاٹ لیجیے۔ یہ جاسندی سے بنا ہوا مظہر تیار ہو گیا۔ اسی طرح گلاب کی پکنھڑیوں کو قطبیری کا غذ پر رگڑیے اور کاغذ کی پیاس کاٹ لیجیے۔ گلاب کا مظہر کا غذ تیار ہو گیا۔ ہلدی کا پاؤڈر لے کر تھوڑا سا پانی ملائے۔ اس ہلدی کے محلول میں قطبیری کا غذ یا سادہ کا غذ تھوڑی دیر ڈبا کر رکھیے۔ خشک ہونے پر اس کی پیاس تیار کیجیے۔ اس طرح ہلدی کا مظہر کا غذ تیار کیجیے۔ چندر کے پتوں کو تھوڑے پانی میں ابایلے۔ محلول کے سرد ہونے پر اس میں کاغذ ڈبو کر نکالیے۔ کاغذ خشک کر کے چھوٹی چھوٹی پیاس کاٹ لیجیے۔ اس طرح چندر کے پتوں کا مظہر تیار کر کے دیکھیے۔

اس طرح تیار شدہ مظہر کا غذ پر درج ذیل مختلف محلول کے قطرے پکائیے اور خاکے میں ان کے اثرات لکھیے۔

**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 چندر، مولی، ٹماٹر، جاسندی اور گلاب سے بھی قدرتی مظہر تیار کرتے ہیں۔

نمبر شمار	اشیا	لیمو کارس	لیمو کارس، سرکہ، سنترہ رس، سنسنہٹ محسوس ہوئی؟	اساسی / تیزابی خاصیت
.1	لیمو کارس			
.2	چونے کا پانی			
.3	.....			

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



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

مندرجہ بالا پہلے عمل سے معلوم ہوا کہ ہلدی سے بنائے گئے مظہر کی کاغذی پیوں کا زردرنگ چند مخصوص اشیا کے پانی کے محلول میں سرخ ہو جاتا ہے۔ اساسی خصوصیت والی اشیا میں ہلدی کے مظہر کی کاغذی رنگ سرخ ہو جاتا ہے۔ اسی طرح تیزابی خصوصیت والی اشیا کے محلول میں کھانے کے سوڈے کا پانی میں محلول بنایا کروالیں تو بلبلے خارج ہوتے ہیں یا سنسنہٹ محسوس ہوتے 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، اموئیم ہائیڈرو آکسایڈ (NH<sub>4</sub>OH) اور ہلاکائے ہائیڈرو کلورک ایسٹ (HCl) مختلف امتحانی نیوں میں لجھے۔ ان میں درج ذیل مظہروں کے قدرے پکائیے۔ لٹمس کاغذ بھی محلول میں داخل کیجیے۔ اپنا مشاہدہ ذیل کی جدول میں لکھیے۔

تیزابی/ اساسی	متھل آرٹنچ	فالٹھیلین	نیلامس	سرخ لٹمس	محلول کا نمونہ
					لیمو کا رس
					NH <sub>4</sub> OH
					HCl
					سرکہ



12.3 : تیزاب اور اساس کا لٹمس کا فنڈ پر اثر

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

### بتابیے تو بھلا!

**تیزاب کی چند مثالیں :** ہائیڈرو کلورک ایسٹ (HCl)، نائٹرک ایسٹ (HNO<sub>3</sub>)، سلفیورک ایسٹ (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)، کاربونک ایسٹ (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) (کولڈ ڈرنک میں)، لیمو اور دیگر چھپلوں میں ایسکاربک ایسٹ، سائٹرک ایسٹ، سرکہ میں ایسیٹک ایسٹ 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 تقصیان دہ اور خطرناک نہیں ہوتے۔

تیزاب (قدرتی / نامیاتی)	تیزاب (ذریعہ)	شے/ ذریعہ	نمبر شمار
ایسیٹک ایسٹ		سرکہ	.1
ایسکاربک ایسٹ		سنترے	.2
ٹارٹارک ایسٹ		إملی	.3
آکرزیٹک ایسٹ		ٹماڑ	.4
لیٹک ایسٹ		دہی	.5
سائٹرک ایسٹ		لیموں	.6

12.4 : چند قدرتی تیزاب

- گھروں میں شاہ آبادی فرش پر، چبوترے پر لیمو کا رس، املی کا پانی جیسے کھٹے محلول گرنے 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 دارتانے کے برتن اور کالے پڑ چکے چاندی کے برتن چمکدار بنانے کے لیے آپ کیا استعمال کرتے ہیں؟
- دانٹ صاف کرنے کے لیے ٹوٹھ پیسٹ کیوں استعمال کرتے ہیں؟

### تیزاب (Acid)

تیزاب ایک ایسی شے ہے جو پانی کے محلول میں ہائیڈرو جن آئین (HCl) تیار کرتا ہے۔ مثلاً پانی میں ہائیڈرو کلورک ایسٹ (aq) (H<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup>) ملانے سے اس کا تجویز یہ ہوتا ہے۔



تیزاب کی خصوصیات:

1. تیزاب کا ذائقہ کھٹا ہوتا ہے۔
  2. تیزاب کے سال میں ہائیڈرو
  3. تیزاب کا دھاتوں سے کیمیائی
  4. تیزاب اور کاربونیٹ کے درمیان
  5. تیزاب کی وجہ سے نیلامس کاغذ

## تیزاب کا استعمال:

- کیمیائی کھادوں کی تیاری میں تیزاب استعمال ہوتا ہے۔ 1.

تیل کی تخلیص، دواوں کے محلوں، رنگ (dyes/paints)، دھماکہ خیر اشیا وغیرہ 2.

تیاری میں تیزاب کا استعمال ہوتا ہے۔ 3.

مختلف کلور اینڈ نمک بنانے کے لیے ہائیڈرولکورک ایسڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ 4.

ہلکا سلفیورک تیزاب بیٹری (برقی خانے) میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ 5.

پانی کو جراشیم سے پاک کرنے کے لیے ہلکا ہائیڈرولکورک ایسڈ کا استعمال ہوتا ہے۔ 6.

لکڑی کی لگدی سے سفید کاغذ بنانے کے لیے تیزاب کا استعمال ہوتا ہے۔

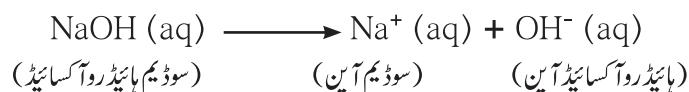
لیکوں، کیری جیسی کھٹی اشیا کو لو ہے کی چھری سے کاٹا جائے تو چھری کی سطح چمکدار ہو جاتی ہے۔  
کیوں؟



- 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 آئی سی رائیونوکلک ایسٹ) ایک تیزاب ہے جو ہماری وراثتی خصوصیات کا تعین کرتا ہے۔
  - پروٹین جو جسم میں خلیے کا جز ہے، وہ امینو ایسٹ سے بنتی ہے۔
  - جسم کے روغنی مادے (fat) روغنی تیزاب (fatty acid) سے بنتے ہیں۔

(Base) اساس

اساس ایک ایسی شے ہے جس کا پانی میں محلول ہائیڈرو اکسائیڈ آئین ( $\text{OH}^-$ ) تپار کرتا ہے۔ مثلاً



امونیم باسترد و آکساسترد



## میگنیشیم باستدرو آکسائید



کیا



لوبٹا شیم ہائیڈرو آکسائید



سونڈھم بائیڈرو آکسما

## 12.5 : اس اسکرپت کی کچھ مشالیں

نمبر شمار	اساس کا نام	ضابطہ	استعمال
.1	سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ / کاستک سوڈا	NaOH	کپڑے دھونے کے صابن میں
.2	پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ / پوٹاش	KOH	نہانے کے صابن میں
.3	کیلیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ / بچھا ہوا چونا	Ca(OH) <sub>2</sub>	چونا سفیدی کرنے کے لیے (آہک پاشی)
.4	میگنیشیم ہائیڈرو آکسائیڈ / ملک آف میگنیشیا	Mg(OH) <sub>2</sub>	ضد تیزاب دواوں میں
.5	امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ	NH <sub>4</sub> OH	کھاد تیار کرنے کے لیے

### 12.6 : اساسی ضابطہ اور ان کے استعمال

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

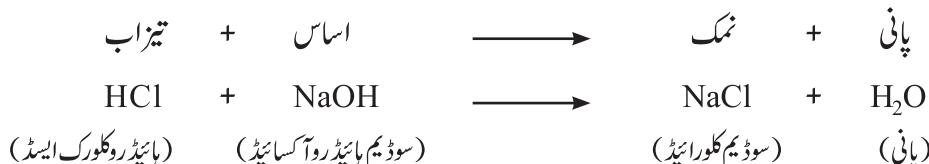


#### اساس کی خصوصیات :

1. اساس کا ذائقہ تتنخ ہوتا ہے۔
2. اساسی محلول کو چھونے پر چکنائی کا احساس ہوتا ہے۔
3. اساس کا بنیادی جز ہائیڈرو آکسائیڈ آئین ( $\text{OH}^-$ ) ہوتا ہے۔
4. عموماً دھاتوں کے آکسائیڈ اساسی خاصیت رکھتے ہیں۔

#### عمل تتعديل (Nutrallisation) :

آپ نے دیکھا کہ تیزاب میں ہائیڈروجن آئین ( $\text{H}^+$ ) اور اساسی محلول میں ہائیڈرو آکسائیڈ آئین ( $\text{OH}^-$ ) ہوتے ہیں۔ تیزاب اور اساس کے ملاپ سے نمک اور پانی بنتا ہے۔ مثلاً



اس کیمیائی تعامل کو عمل تتعديل کہتے ہیں۔



ہمارے معدے میں ہائیڈرو کلورک ایسٹ ہوتا ہے اس لیے غذا بے ہضم ہو جاتی ہے لیکن یہ تیزاب ضرورت سے زیادہ ہو جائے تو بد ہضمی ہو جاتی ہے۔ اس کے علاج کے لیے اساسی خاصیت والی دوائیں دی جاتی ہیں۔ اس میں ملک آف میگنیشیا<sub>2</sub> Mg(OH)<sub>2</sub> شامل ہے۔ ایسے اساسی محلول معدے میں موجود زائد تیزاب کو عمل تتعديل 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 کلی جیسی اساسی اشیا کو زرعی ماہرین کی رہنمائی میں زمین میں ملا جاتا ہے۔ ایسے اساس زمین کے تیزاب کی تتعديل کرتے ہیں۔

## متحق

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

تیزابی/ اساسی	متعلق آرٹیخ	مظہر میں تبدیلی	فاف تھیلین	لٹس	محلول
.....	.....	.....	کوئی تبدیلی نہیں	.....	.1
.....	نارنجی رنگ سرخ ہوتا ہے	.....	.....	.....	.2
.....	.....	.....	.....	سرخ لٹس نیلا ہوتا ہے۔	.3

2. ضابطوں کی مرد سے کیمیائی نام لکھیے۔

گروہ ب'

- (i) سرکہ
- (ii) ساٹرک ایسڈ
- (iii) ٹارٹارک ایسڈ
- (iv) اسیٹک ایسڈ

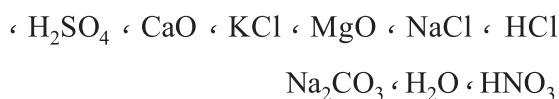
گروہ 'الف'

- (الف) املی
- (ب) دہی
- (ج) لیمو
- (د) لیٹک ایسڈ

صحیح یا غلط، لکھیے۔

- (الف) دھاتوں کے آکسائید 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



سرگرمی:

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



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

4. جواب لکھیے۔

(الف) کلورائیڈ نمک حاصل کرنے کے لیے کون سا تیزاب استعمال کرنا چاہیے؟

(ب) ایک چٹان کے نمونے پر لمبوا کارس ڈالیں تو وہ سennata ہے اور خارج ہونے والی گیس چونے کے صاف پانی کو دودھیا بناتی ہے۔ چٹان میں کون سا مرکب ہے؟

(ج) تجربہ گاہ میں کسی کیمیائی محلول کی بوتل کا لیبل خراب ہو گیا ہے۔ اس بوتل کا محلول تیزابی ہے یا نہیں، آپ کس طرح اس کی شاخت کریں گے؟

5. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) تیزاب اور اساس کے درمیان فرق لکھیے۔

(ب) مظہر پنمک کا اثر کیوں نہیں ہوتا؟

(ج) عملِ تدبیل 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. طبی تبدیلی اور کیمیائی تبدیلی میں کیا فرق ہے؟

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

**تبدیلی:** کیری کا آم بننا، برف کا پکھلانا، پانی میں نمک کا حل ہونا، ہر کیلا پیلا ہو جانا، بچلوں کے پکنے پر خوبصوراً آنا، آلو کاٹ کر رکھنے پر سیاہ ہونا، بچوں لے ہوئے غبارے کا پچٹ سے پکھنا، پٹانے پھونٹنے پر آواز آنا، غذائی اشیاء خراب ہو جانے پر بدبو آنا۔ کسی بھی کیمیائی تبدیلی کے دوران بنیادی شے کے اجزاء ترکیبی بدلتے ہیں اور اس سے مختلف اجزاء ترکیبی والی اور مختلف خصوصیات والی نئی اشیا تیار ہوتی ہیں۔ کیمیائی تبدیلی کی شناخت کس طرح کریں گے؟



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

13.1: کیمیائی تبدیلی کے دوران ہونے والے کچھ مشاہدات

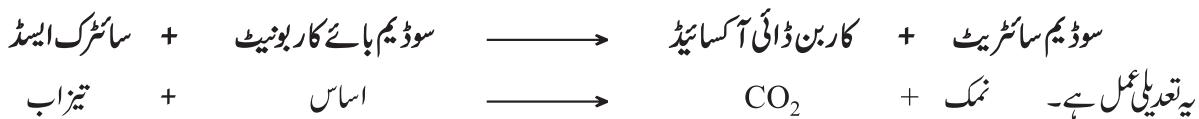
ایک شیشے کے برتن میں لیمو کا رس بیجیے۔ چچھ میں اس کے دوقطرے لے کر ذاتِ معلوم کیجیے۔ اب لیمو کے رس میں چکنی بھر کھانے کا سوڈا ملائیے۔ کیا نظر آیا؟ کیا سوڈے کے ذرات کے اطراف بلبلے تیار ہوتے ہوئے دکھائی دیے۔ برتن کے قریب کان لے جانے پر کیا کوئی آواز سنائی دیتی ہے؟ اب شیشے کے برتن میں سے دوقطرے محلول لے کر جکھیے۔ پہلے لیمو کے رس کا ذاتِ معلوم کھٹا تھا۔ کیا اب بھی وہی ذات ہے؟ (مندرجہ بالا عمل میں صاف برتن اور غذائی اشیا کا استعمال کر کے ذات کی جانچ کریں ورنہ یاد رکھیے کہ ذات کی یہ جانچ ممکن نہیں) مندرجہ بالا عمل میں تبدیلی کے دوران مزید کئی مشاہدات حاصل ہوتے ہیں۔ بلبلوں 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 ذات کم یا ختم ہو جاتا ہے۔ ان تبدیلیوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ مختلف ذات کی حامل نئی شے تیار ہوتی ہے۔

مندرجہ بالا تبدیلیوں کے آخر میں شے کا ذاتِ مختلف ہوتا ہے یعنی اس کے اجزاء ترکیبی مختلف ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ کہ اوپر متذکرہ تبدیلی میں بنیادی (اصل) شے کے ترکیبی اجزا 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۔



**13.2: لیمو کے رس پر سوڈے کے عمل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری**

**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 ترکیب 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 لیمورس میں موجود سائزٹرک ایسٹ 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۔



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 سرا 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۔

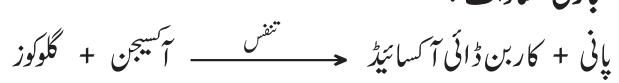
### روزمرہ زندگی میں کیمیائی تبدیلی

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 مساوات تینیں بہ آسانی لکھی جاسکتی ہیں۔ ان میں سے کچھ کیمیائی تبدیلیوں کا مطالعہ کریں گے۔

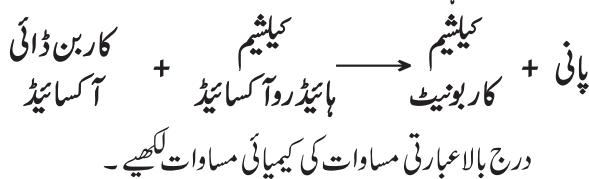
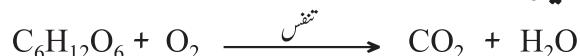
### قدرتی کیمیائی تبدیلی

(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۔ گھر اور سے مطالعہ کرنے پر معلوم ہوتا ہے کہ سانس کے ذریعے لی ہوئی ہوا کی آسیجن خلیے میں موجود گلوكوز 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 قدر تی کیمیائی تبدیلی کے لیے عبارتی مساوات اور کیمیائی مساوات (غیر متوازن) ذیل کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔



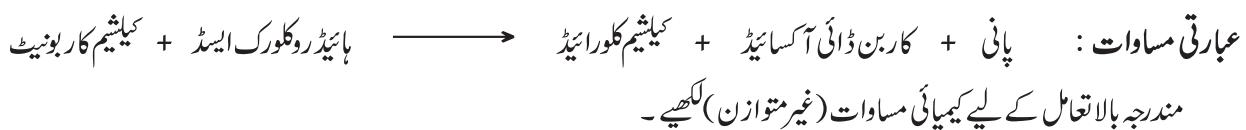
**انسان کی پیدا کردہ کیمیائی تبدیلی:** ہم اپنی روزمرہ زندگی میں اپنی سہولت کے لیے کئی کیمیائی تبدیلیاں انجام دیتے ہیں۔ ان میں سے کچھ کیمیائی تبدیلیوں کا آپ مشاہدہ کریں گے۔ اس سے پیشتر عمل میں جو کیمیائی تبدیلی آپ نے دیکھی اس کا استعمال یہ مسروبات میں کرتے ہیں، یہ انسان کے ذریعے پیدا کردہ فائدہ مند کیمیائی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

(الف) ایندھن کا جلنا: تو انائی حاصل کرنے کے لیے لکڑی، کوتلہ، پڑوں 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 آکسائید حاصل تیار ہوتا ہے۔ تمام احتراقی اعمال کے لیے مساوات اجمالاً (عام طور پر) اس طرح لکھی جاتی ہے۔

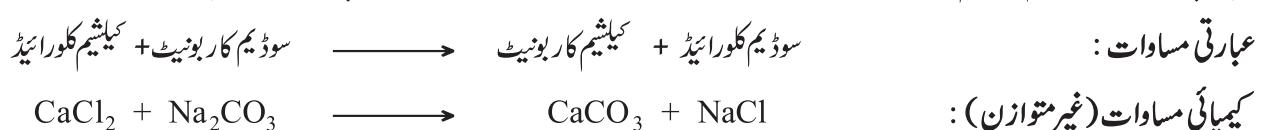


ایندھنوں کا جلنا تیز اور مستقل کیمیائی تبدیلی کی مثال ہے۔

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



(ج) بھاری پانی کو ہلکا بنانا: بعض کنوئی 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 کیلشیم میکنیشیم کے کلورائیڈ اور سلفیٹ نمک حل شدہ ہوتے ہیں۔ اس بھاری پانی کو ہلکا بنانے کے لیے اس میں دھونے کے سوڈا کا محلول ملا جاتے ہیں جس کی وجہ سے کیمیائی تعامل ہوتا ہے اور کیلشیم میکنیشیم کا ناصل پذیر کاربونیٹ کا رسوب تیار ہو کر باہر خارج ہوتا ہے۔ پانی میں حل شدہ کیلشیم میکنیشیم کے نمک کاربونیٹ نمک کے رسوب کی شکل میں باہر خارج ہوجانے سے پانی ہلکا ہوجاتا ہے۔



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 ماڈے 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 کرنی اشیا یعنی حاصلات تیار ہوتے ہیں۔ آپ ماڈے کی تشکیل، نامی سابق 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 اندر وہی ساخت، اس سابق میں آپ نے عنصر کی الیکٹرونی تشکیل اور عنصر کی گرفت کے درمیان تعلق کا مطالعہ کیا ہے۔ رئیس گیسین کیمیائی بندش تیار نہیں کرتیں۔ ان کے الیکٹرون میشن/ثانی حالت میں ہوتے ہیں۔ اس کے بر عکس الیکٹرون کا میشن یا ثانی 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 میشن/ثانی حالت حاصل ہو جاتی ہے۔ الیکٹرون کے میشن/ثانی حالت مکمل کرنے کے دو اہم طریقے ذیل میں دیے ہوئے ہیں۔

بر قی بار کا توازن بگڑ جاتا ہے اور صرف 1 - منفی بر قی بار کا حامل  $\text{Cl}^-$  منفی آین تیار ہوتا ہے۔

سوڈیم اور کلورین عنصر جب ملاپ کرتے ہیں تب سوڈیم کا جوہر اپنا گرفتی الیکٹرون کلورین کو دے دیتا ہے جس کی وجہ سے  $\text{Na}^+$  ثبت آین اور  $\text{Cl}^-$  منفی آین بنتا ہے۔ بر قی پاروں میں بر قی سکونی کی قوت کشش ہونے سے یہ مخالف بر قی آین ایک دوسرے کی طرف کشش کرتے ہیں اور ان کے درمیان کیمیائی بندش تیار ہوتی ہے۔

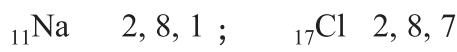
مخالف بر قی بار کے حامل ثبت آین اور منفی آین کے درمیان بر قی سکونی کی قوت کشش سے تیار ہونے والی کیمیائی بندش کو آئینی بندش یا بر قی گرفت بندش کہتے ہیں۔ ایک یا زائد آئینی بندشوں سے تیار ہونے والے مرکب کو آئینی مرکب کہتے ہیں۔

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

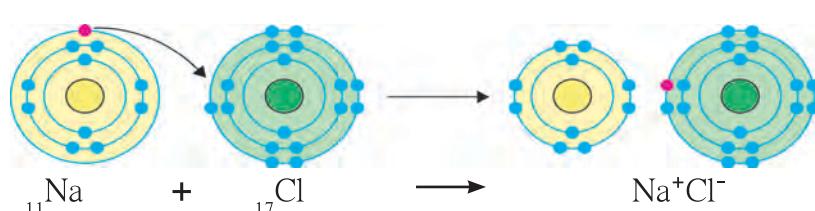
آئین پر موجود +1 یا -1 - بر قی باروں سے ایک آئینی بندش تیار ہوتی ہے۔ آئین پر جتنا ثبت بر قی بار یا منفی بر قی بار ہوتا ہے وہ اس آئین کی گرفت ہوتی ہے اور گرفت کے مساوی آئینی بندش وہ آئین تیار کرتا ہے۔

**1. آئینی بندش (Ionic Bond):** سب سے پہلے آئین دیکھیں کس

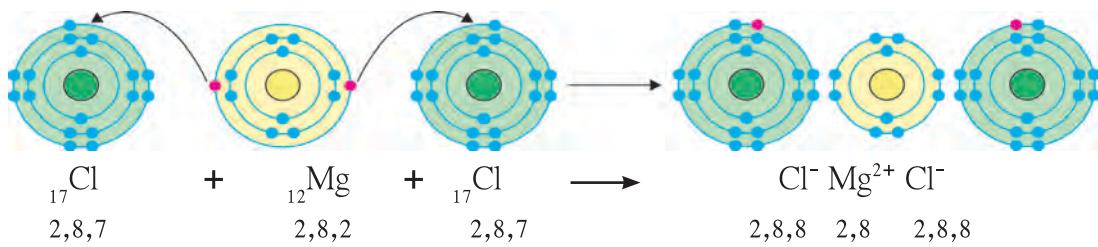
طرح سوڈیم اور کلورین عنصر کے جوہروں سے سوڈیم کلورائیڈ مرکب بنتا ہے۔ اس کے لیے سوڈیم اور کلورین کی الیکٹرونی تشکیل دیکھیے۔



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 میشنی 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 کھو دیتے ہیں۔ تب اس کا آخری خول La بہری خول بن جاتا ہے جس میں آٹھ الیکٹرون ہیں۔ انجام کاراب سوڈیم کو میشنی حالت حاصل ہو جاتی ہے۔ لیکن الیکٹرون کی تعداد 10 ہو جانے سے سوڈیم کے مرکز میں +11 + ثبت بر قی بار متوازن نہیں ہوتے اور نیتھیاً صرف ایک +1 + ثبت بار کا حامل  $\text{Na}^+$  کا ثبت آین تیار ہوتا ہے۔ اس کے بر عکس کلورین کے گرفتی خول میں میشنی حالت کے لیے ایک الیکٹرون درکار ہوتا ہے۔ باہر سے ایک الیکٹرون لینے پر کلورین کی میشنی حالت مکمل ہوتی ہے لیکن معتدل کلورین جوہر پر ایک الیکٹرون زائد ہونے پر



اس آئینی مرکب کی تشکیل  $\text{NaCl}$  : 13.3



### MgCl<sub>2</sub>: 13.4 آئینی مرکب کی تیاری

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

متلاعہ عنصر سے درج ذیل آئینی مرکبات کی تیاری عددی الیکترونی تشکیل اور الیکٹرونی تشکیل کا خاکہ ان دونوں طریقوں سے ظاہر کیجیے۔

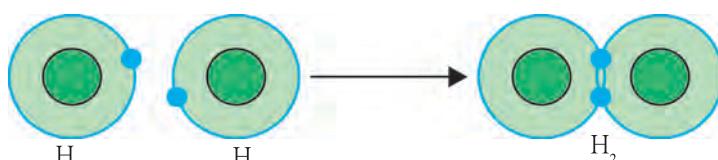
(الف) K<sub>19</sub><sup>+</sup> اور F<sub>9</sub><sup>-</sup> کے ذریعے (ب) Ca<sub>20</sub><sup>+</sup> اور O<sub>8</sub><sup>2-</sup> سے

ہوتے وقت دونوں جو ہر کیساں اور ایک ہی قسم کے ہونے کی وجہ سے ایک دوسرے کے ساتھ اپنے الیکٹرون کی شراکت داری کرتے ہیں جس سے ہائیڈروجن کے دونوں جو ہروں کے الیکٹرون شنائی حالت کی تشکیل کرتے ہیں اور ان کے درمیان کیمیائی بندش تیار ہوتی ہے۔

دو جو ہروں کے ایک دوسرے سے اپنے گرفتی الیکٹرون کی ساچھے داری کرنے پر جو کیمیائی بندش تیار ہوتی ہے اسے ہم گرفت بندش کہتے ہیں۔ ہائیڈروجن کے دو جو ہروں سے H<sub>2</sub> سالمہ تیار ہوتا ہے۔ اسے الیکٹرونی تشکیلی خاکے کے ذریعے شکل 13.5 میں دکھایا گیا ہے۔ دو جو ہروں کے درمیان ہم گرفت بندش ان جو ہروں کی علامت کو جوڑنے والے خط سے بھی ظاہر کرتے ہیں۔

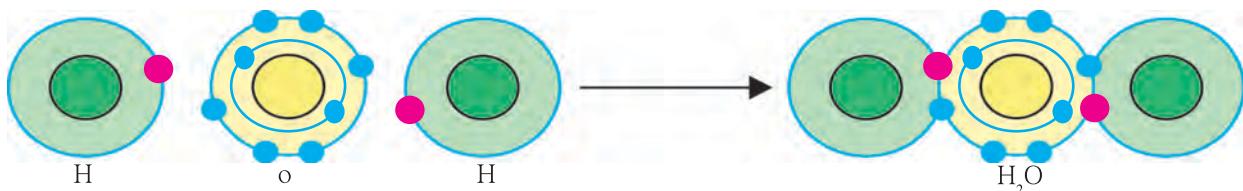
2. ہم گرفت بندش : جب یکساں خصوصیات کے حامل عنصر کے جو ہر ملاد پ کرتے ہیں تب عموماً ہم گرفت بندش تیار ہوتی ہے۔ ایسے جو ہروں میں الیکٹرون کا لین دین نہیں ہو سکتا بلکہ الیکٹرون کی ساچھے داری(sharing) ہوتی ہے۔ ساچھے داری کرنے والے الیکٹرون دونوں جو ہروں میں مشترک ہونے کی وجہ سے دونوں جو ہروں کی مشتمنی / شنائی حالت مکمل ہوتی ہے۔ آئیے، پہلے ہائیڈروجن کے سالے (H<sub>2</sub>) کی مثال لیتے ہیں۔

‘جو ہر کی اندر وہی ساخت’ اس سبق میں آپ نے مطالعہ کیا کہ ہائیڈروجن کے جو ہر میں ایک الیکٹرون ہونے کی وجہ سے اس کی شنائی حالت کی تشکیل کے لیے ایک الیکٹرون درکار ہوتا ہے اور ہائیڈروجن کی گرفت ایک ہے۔ ہائیڈروجن کے دو جو ہروں کے درمیان بندش تیار



### H<sub>2</sub>: 13.5 ہم گرفت سالمہ کی تیاری

اب دیکھتے ہیں کہ H<sub>2</sub>O اس ہم گرفت مرکب کے سالے کی تیاری ہائیڈروجين اور آکسیجن کے جو ہروں سے کس طرح ہوتی ہے۔ آکسیجن جو ہر کے گرفتی خول میں 6 الیکٹرون ہوتے ہیں۔ یعنی آکسیجن میں الیکٹرونی مشتمنی حالت کے لیے دو الیکٹرون کم ہیں اور آکسیجن کی گرفت 2' ہے۔ H<sub>2</sub>O سالمہ میں آکسیجين دو ہم گرفت بندش تیار کر کے اپنی الیکٹرونی مشتمنی حالت کی تشکیل کرتا ہے۔ آکسیجن کا ایک جو ہر ہائیڈروجن کے دو جو ہروں کے ساتھ ایک ہم گرفت بندش تیار کرتا ہے۔ اس دوران دونوں ہائیڈروجين جو ہروں کی الیکٹرونی شنائی حالت کی آزادانہ طور پر تشکیل ہو جاتی ہے۔



### H<sub>2</sub>O: 13.6 ہم گرفت سالمہ کی تیاری

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



مشق

- (ج) ہلکا ہائیڈرولکر ک ایسٹ ملانے پر جن کھڑی کا سفوف غائب ہو جاتا ہے۔

(د) کھانے کے سوڈے کے سفوف پر لیمو کا رس ڈالنے پر بلبے نظر آتے ہیں۔

3. جوڑیاں لگائیے۔

ستون ب'	ستون الف'
(i) الیکٹرون کھونے کا رجحان	(الف) شعای ترکیب
(ii) احتراق کے عمل میں عامل اشیا	(ب) پانی
(iii) کیمیائی تبدیلی	(ج) سوڈیم کلور اسٹید
(iv) ہم گرفت بندش پانی میں نمک کا حل ہونا	(د) کاربن فلورین
(v) آئینی مرکب	(ه) طبعی تبدیلی
(vi) میگنیشیم	(و) منقی آئین بننے کا رجحان
(vii)	

4. جوہر کے اجزاء سے ذیل کے مرکبات کس طرح تیار ہوتے ہیں؟

الیکٹرونی تخلیلی خاکے کے ذریعے ظاہر کیجیے۔

(الف) سوڈیم کلور اسٹید	(ب) پوٹاشیم فلور اسٹید
(د) ہائیڈروجن کلور اسٹید	(ج) پانی

آپ کے گھر اور اطراف میں نظر آنے والی کیمیائی تبدیلیوں کی فہرست بنانے کا جماعت میں اس کے متعلق بحث بکھر۔



1. قوس میں دیے ہوئے تبادل میں سے صحیح تبادل منتخب کر کے جملہ دوبارہ لکھیے۔

(دھنی، رنگین، تیر، تیز، بو، دودھیا، طبعی، حاصلات، کیمیائی، عامل شے، ہم گرفت، آئنی، مشتمی، شائی، لین دین، سانچے داری، مساوات کی علامت)

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

(ب) لوہے کو زنگ لگانا.....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 کمیشیم ہائیڈرو آسائیڈ کا بے رنگ محلول پھونک نلی سے مسلسل پھونکنے پر.....ہو جاتا ہے۔

(ه) یمو کے رس میں تھوڑا سوڈے کا سفوف ڈالیں تو کچھ لمحے بعد سفید ذرّات غائب ہو جاتے ہیں یعنی یہ.....تبدیلی ہے۔

(و) تنفسی عمل میں آسیجن ایک ..... ہے۔

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

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

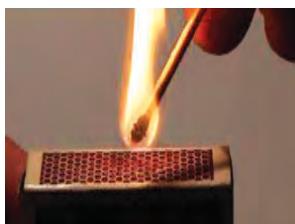
(ط) کلورین کے دو جو ہوں میں الیکٹرون کی ..... ہو کر  $\text{Cl}_2$  کا سالمہ تیار ہوتا ہے۔

2. عبارتی مساوات لکھ کر روضاحت کیجیے۔

(الف) تنفس ایک کیمیائی عمل ہے۔

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

## 14. حرارت کی پیمائش اور اثرات



**14.1 : حرارت کے مختلف اثرات**

حرارت 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 آس کریم کا درجہ حرارت چائے کے درجہ حرارت سے کم ہوتا ہے۔ آپ نے یہ بھی دیکھا ہے کہ حرارت دینے پر اشیا چھیلتی ہیں اور سرد کرنے پر سکرتی ہیں۔ اسی طرح حرارت کی وجہ سے مائع کی حالت تبدیل ہوتی ہے۔ SI نظام میں حرارت کی اکائی 'جوول' (Joule) اور CGS نظام میں اس کی اکائی کیلوئی (Calorie) ہے۔ 1 کیلوئی حرارت J کے مساوی ہوتی ہے۔ ایک گرام پانی کا درجہ حرارت  ${}^{\circ}\text{C}$  سے بڑھانے کے لیے ایک cal تو انائی 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 نیوکلیئی ملاپ (Nuclear fusion) سے بہت بڑی مقدار میں تو انائی پیدا ہوتی ہے۔ نیوکلیئی ملاپ میں ہائیڈروجن کے مرکزوں کا ملاپ ہو کر ہیلیم کا مرکزہ تیار ہوتا ہے اور اس سے تو انائی پیدا ہوتی ہے۔ اس میں سے کچھ تو انائی 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 تو انائی کہتے ہیں۔

3. کیمیائی تو انائی: لکڑی، کوئلہ، پروپرول وغیرہ ایندھن جلانے پر آسیجن کے ساتھ کیمیائی عمل ہونے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔

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



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 تو انائی 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۔

لیکن آس کریم کا درجہ حرارت چائے کے درجہ حرارت سے کم ہوتا ہے۔ اسی طرح حرارت دینے پر اشیا چھیلتی ہیں اور سرد کرنے پر سکرتی ہیں۔ اسی طرح حرارت کی وجہ سے مائع کی حالت تبدیل ہوتی ہے۔

مثال 1. 1.5 kg پانی کا درجہ حرارت  ${}^{\circ}\text{C}$  15 سے  ${}^{\circ}\text{C}$  45 تک بڑھانے کے لیے کتنی تو انائی درکار ہوگی؟ جواب کیلوئی اور جول دونوں اکائیوں میں لکھیے۔

دیا ہوا ہے:  $1.5 \text{ kg} = 1500 \text{ gm}$ ,  ${}^{\circ}\text{C} 45 - {}^{\circ}\text{C} 15 = 30^{\circ}\text{C}$  پانی کی کمیت  
 $= \text{ درجہ حرارت میں تبدیلی } = ?$   
 $\text{ پانی کی کمیت } = \text{ درجہ حرارت میں اضافے کے لیے درکار تو انائی } ({}^{\circ}\text{C}) \text{ درجہ حرارت میں اضافے } \times (\text{gm})$

$$= 1500 \times 30^{\circ}\text{C} = 45000 \text{ cal}$$
 $= 45000 \times 4.18 \text{ J}$ 
 $= 188100 \text{ J}$

مثال 2. 300 cal حرارت دینے پر پانی کا درجہ حرارت  ${}^{\circ}\text{C}$  10 سے 300 cal بڑھتا ہو تو پانی کی کمیت کتنی ہوگی؟

دیا ہوا ہے:  $300 \text{ cal} = \text{ دی گئی حرارت}$   
 $m = \text{ پانی کی کمیت}$ ,  ${}^{\circ}\text{C} 10 - {}^{\circ}\text{C} 30 = \text{ درجہ حرارت میں اضافے}$   
 $({}^{\circ}\text{C}) \text{ درجہ حرارت میں اضافے } \times (\text{gm})$  پانی کی کمیت = حرارت  
 $300 = m \times 10$   
 $m = 30 \text{ gm}$

5. جوہری توانائی : یورینیم، تھوریم جیسے کچھ عناصر کے جوہروں کے مرکزوں کو شکن 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: تقابلي 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 بایاں ہاتھ برتن ب میں ڈوبا کر دو سے تین منٹ رکھیں۔

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

اگر دونوں ہاتھ ایک ہی درجہ حرارت کے پانی میں ڈبائے جائیں تو 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۔

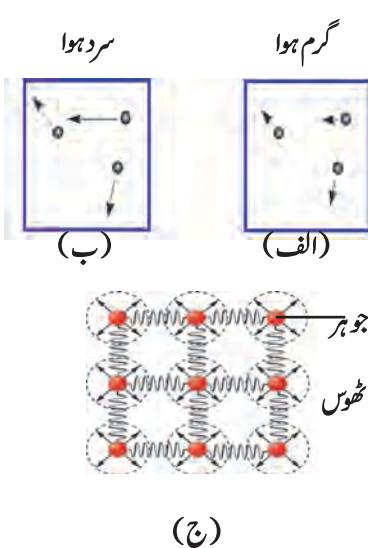
درج بالا عمل سے آپ جان گئے ہوں گے کہ صرف چپوک کسی چیز یا شے کا درجہ حرارت ہم صحیح طور پر نہیں بتاسکتے۔ اسی طرح زیادہ گرم یا سرد شے کو ہاتھ لگانے سے تکلیف کا بھی امکان ہوتا ہے۔ اس لیے درجہ حرارت کی پیمائش کے لیے ہم کو ایک آلے کی ضرورت ہوتی ہے۔ درجہ حرارت کی پیمائش کا آلت پیش پیا (thermometer) ہے۔ گزشتہ جماعت میں آپ نے تپش پیا کے متعلق پڑھا ہے۔ اس سبق میں ہم تپش پیا 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 اوست پر منحصر ہوتا ہے۔ دو اشیا کے جوہروں کی اوست توانائی بالحرکت مساوی ہوتی ہے۔ 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 لمبا بی بالترتیب جوہر کی رفتار کی سمت اور قدر دکھاتی ہے۔ گرم ہوا کے جوہر کی رفتار سرد ہوا کے جوہروں کی رفتار کے مقابلے زیادہ ہے۔



14.3: ہوا اور ٹھوس میں جوہروں کی رفتار

شکل (ج) میں ٹھوس شے کے جو ہر ہوں کی رفتار کو بند شوں کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔ ٹھوس شے کے جو ہر باہمی قوت سے بند ہے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے وہ اپنے مقام کو نہیں چھوڑتے۔ حرارت کی وجہ سے وہ اپنے مقام پر اہتزاز کرتے ہیں۔ ٹھوس شے کا درجہ حرارت جتنا زیادہ ہو گا ان کی اہتزاز کی رفتار بھی اتنی زیادہ ہو گی۔

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



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

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

3. ایک اسپرٹ لیپ لے کر 'الف' اور 'ب' میں پانی کا درجہ حرارت  $10^{\circ}\text{C}$  سے بڑھائیے۔ کیا دونوں برتوں 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 ہو گا 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 ہو گی۔ درجہ حرارت کی پیمائش کے لیے سیلسی اس ( $^{\circ}\text{C}$ )، فارین ہائٹ ( $^{\circ}\text{F}$ ) اور کیلوین (K) اکائیاں استعمال ہوتی ہیں۔ کیلوین اکائی سائنسی تجربات میں جبکہ دیگر دونوں اکائیاں روزمرہ کار و بار میں استعمال کی جاتی ہیں۔ ان تینوں کا تعلق ذیل کے ضابطوں کے ذریعے دکھایا جاسکتا ہے۔

K	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{F}$	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

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

$$K = C + 273.15 \quad \dots \quad (2)$$

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، جائز کر کے دیکھیے اور خالی جگہوں میں مناسب قیمت لکھیے۔

### حل کردہ مثالیں

مثال 1. : درجہ حرارت  $68^{\circ}\text{F}$ ، سیلسی اس اور کیلوین اکائیوں میں کیا ہو گا؟

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

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

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

$$C = 5 \times \frac{36}{9} = 20^{\circ}\text{C} \quad ; \quad \text{ضابطہ (2) کے مطابق} \quad K = C + 273.15$$

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

سیلسی اس میں درجہ حرارت  $= C = 20^{\circ}\text{C}$  اور کیلوین میں درجہ حرارت  $= K = 293.15$

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  $F = C$

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

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

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

$$5C - 160 = 9C$$

$$4C = -160$$

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

ضابطہ (1) کے مطابق ...

سیلسی اس اور فارین ہائٹ میں درجہ حرارت  $= 40^{\circ} - 40^{\circ}$  ہوتے مساوی ہوں گے۔

ہونے والے پھیلاو 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 پیما اسی طرح کے ہوتے ہیں لیکن اس تپش پیما کی پیمائش کرنے کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے۔ اس کی مدد سے  $40^{\circ}\text{C}$  سے  $110^{\circ}\text{C}$  کے درمیان یا اس سے کم زیادہ درجہ حرارت کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ دن بھر کی اقل ترین اور اعظم درجہ حرارت کی پیمائش کرنے کے لیے ایک خصوص قسم کا تپش پیما استعمال ہوتا ہے جسے اقل-اعظم تپش پیما کہتے ہیں جسے شکل 14.4 (د) میں دکھایا گیا ہے۔



(ب) طبی  
تپش پیما



(الف) تپش پیما



(د) اقل-اعظم  
تپش پیما



(ج) ڈیجیٹل  
تپش پیما

14.4: مختلف تپش پیما

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

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

شکل 14.4 (ب) میں طبی تپش پیما دکھایا گیا ہے۔ ایک صحمند انسان کے جسم کا درجہ حرارت  $37^{\circ}\text{C}$  ہوتا ہے اس لیے طبی تپش پیما میں تقریباً  $35^{\circ}\text{C}$  سے  $42^{\circ}\text{C}$  کے درمیان درجہ حرارت کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔ آج کل طبی استعمال کے لیے اس قسم کے تپش پیما کی بجائے ڈیجیٹل تپش پیما استعمال ہوتے ہیں۔ یہ شکل 14.4 (ج) میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں درجہ حرارت کی پیمائش کے لیے مانع 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 جو ہوں کی تو انائی بالحرکت کم ہوتی جاتی ہے اور سرد شے کے جو ہوں کی تو انائی بالحرکت بڑھنے لگتی ہے۔ اس دوران ایک وقت ایسا آتا ہے کہ دونوں کے جو ہوں کی اوسط تو انائی 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 حرارت کو حرارت خصوصی کہتے ہیں۔ اس کو حرف 'C' سے ظاہر کرتے ہیں۔ SI نظام میں اس کی اکائی CGS نظام میں  $c = \text{cal}/(\text{gm}^\circ\text{C})$  اور  $C = \text{J}/(\text{kg}^\circ\text{C})$  ہوتی ہے۔ حرارت خصوصی 'c' اور کمیت 'm' والی شے کا درجہ حرارت  $T_f$  سے  $T_i$  تک بڑھانے کے لیے  $Q = m \times c \times (T_f - T_i)$  ہے۔ یہ تو انائی کمیت، حرارت خصوصی اور درجہ حرارت میں اضافے پر نہ صرہ ہوتی ہے۔ اسے ہم ذیل کے ضابطے کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔

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

حرارت خصوصی cal / (gm°C)	شے	حرارت خصوصی cal / (gm°C)	شے
0.11	لوہا	0.21	ایلومنیم
0.09	تابنا	0.58	اکھل
0.03	پارا	0.03	سونا
1.0	پانی	3.42	ہائیڈروجن

گرم شے کو ڈالنے پر اس شے، پانی اور اندر ورنی برلن کے درمیان حرارت کا تبادلہ شروع ہو جاتا ہے اور ان کا درجہ حرارت مساوی ہو جاتا ہے۔ کیلو روی میٹر کے اندر ورنی برلن اور اس میں موجود شے کو غیر موصول کے درمیان رکھنے سے اس میں موجود حرارت کا اطراف و اکناف کی اشیا اور ماحول سے تعلق ٹوٹ جاتا ہے۔ اس لیے گرم شے سے خارج کل حرارت اور پانی کیلو روی میٹر کی جذب کردہ کل حرارت مساوی ہوتے ہیں۔

اسی طرح کیلو روی میٹر میں اگر گرم شے کی بجائے سرد شے ڈالی جائے تو وہ شے پانی سے حرارت جذب کرے گی اور شے کی تپش میں اضافہ ہو گا۔ پانی اور کیلو روی میٹر کی حرارت کم ہو کر ان کے درجہ حرارت میں کمی ہو گی۔

فرض کیجیے کہ کیلو روی میٹر کے اندر ورنی برلن کی کمیت 'm<sub>c</sub>' اور درجہ حرارت 'T<sub>i</sub>' ہے اور اس میں رکھے پانی کی کمیت 'm<sub>w</sub>' ہے تب پانی کا درجہ حرارت کیلو روی میٹر کے درجہ حرارت کے برابر 'T<sub>i</sub>' ہو گا۔ اگر اس میں 'm<sub>o</sub>' کمیت اور 'T<sub>o</sub>' درجہ حرارت والی شے ڈالی جائے تو 'T<sub>o</sub>', 'T<sub>i</sub>' سے زیادہ ہونے کی وجہ سے وہ شے اپنی حرارت پانی اور کیلو روی میٹر کو دے گی اور جلد ہی تینوں کا درجہ حرارت مساوی ہو جائے گا۔

**کیلو روی میٹر:** آپ نے دیکھا کہ شے کے درجہ حرارت کی پیمائش کے لیے تپش پیا استعمال ہوتا ہے۔ شے کی حرارت کی پیمائش کے لیے کیلو روی میٹر آلم استعمال کیا جاتا ہے۔ اس آلم 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 کیلو روی میٹر دکھایا گیا ہے۔ اس میں تھرماں کی طرح اندر اور باہر اس طرح دو برلن ہوتے ہیں جس کی وجہ سے اندر کے برلن میں رکھی گئی شے کی حرارت باہر نہیں جاسکتی اور اسی طرح حرارت باہر سے اندر نہیں آسکتی۔ یعنی اندر کے برلن اور اس میں موجود شے کے اطراف کا ماحول اس طرح رکھا جاتا ہے کہ حرارت کی منتقلی نہ ہو۔ یہ برلن تانبے کے ہوتے ہیں۔ اس میں درجہ حرارت کی پیمائش کے لیے ایک تپش پیا اور مائیک ہلانے کے لیے ایک ہلانی بھی ہوتی ہے۔



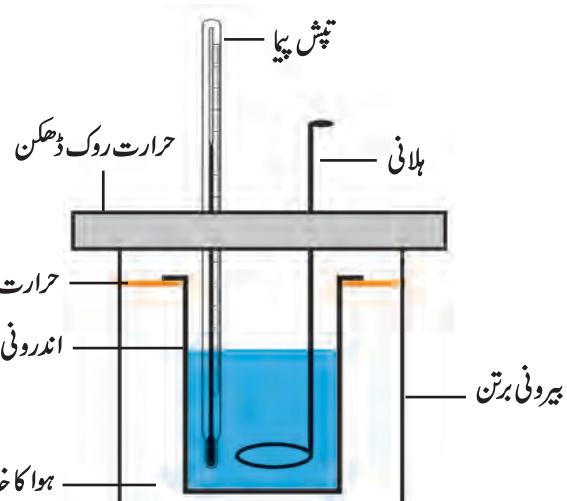
1. بخار آنے پر ماں فوراً پیشانی پر پانی کی پیمائش کی رکھتی ہیں۔ کیوں؟
2. کیلو روی میٹر تانبے کے کیوں بنائے جاتے ہیں؟

کیلو روی میٹر میں ایک مستقل درجہ حرارت کا پانی رکھا جاتا ہے یعنی پانی اور اندر ورنی برلن کے درجہ حرارت مساوی ہوتے ہیں۔ اس میں کسی

اس آخری درجہ حرارت کو  $T_f$ ، کہیں گے۔ شے کے ذریعے خارج کردہ حرارت ( $Q_o$ ) پانی کے ذریعے جذب کردہ حرارت ( $Q_w$ ) اور کیلو روپی میٹر کی جذب کردہ حرارت ( $Q_c$ ) کے مجموعے کے برابر ہو گی۔ یہی مساوات ہم اس طرح لکھ سکتے ہیں:

$$Q_o = Q_w + Q_c \quad \dots \quad (4)$$

اوپر دکھائے گئے طریقے کے مطابق  $Q_o$ ,  $Q_w$  اور  $Q_c$  کیت، درجہ حرارت میں تبدیلی یعنی  $\Delta T$  (ڈیلٹا  $T$ ) اور شے کی حرارت خصوصی پر منحصر ہوتی ہے۔ کیلو روپی میٹر کا ماڈل، پانی اور گرم شے کے ماڈل کی حرارت خصوصی بالترتیب  $C_o$ ,  $C_w$  اور  $C_c$  ہوتے ضابطہ (3) کا استعمال کر کے،



کیلو روپی میٹر : 14.5

$$Q_o = m_o \times \Delta T_o \times C_o, \quad \Delta T_o = T_o - T_f$$

$$Q_w = m_w \times \Delta T_w \times C_w, \quad \Delta T_w = T_f - T_i$$

$$Q_c = m_c \times \Delta T_c \times C_c, \quad \Delta T_c = T_f - T_i = \Delta T_w$$

$$m_o \times \Delta T_o \times C_o = m_w \times \Delta T_w \times C_w + m_c \times \Delta T_c \times C_c \quad \text{ضابطہ (4) کے مطابق} \quad (5)$$

اس طرح تمام کیت اور درجہ حرارت کی پیمائش ہم کر سکتے ہیں۔ اگر پانی اور کیلو روپی میٹر کی تابنے کی حرارت خصوصی معلوم ہو تو شے کے ماڈل 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 کیلو روپی میٹر، اس میں موجود پانی اور اس میں ڈالی ہوئی تابنے کی گرم شے کی کمیتیں مساوی ہیں۔ گرم شے کا درجہ حرارت  $60^{\circ}\text{C}$  اور پانی کا درجہ حرارت  $30^{\circ}\text{C}$  ہے۔ تابنے اور پانی کی حرارت خصوصی بالترتیب  $0.09 \text{ cal}/(\text{gm}^{\circ}\text{C})$  اور  $1 \text{ cal}/(\text{gm}^{\circ}\text{C})$  ہے۔ پانی کا آخری درجہ حرارت کیا ہو گا؟

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

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

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

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

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

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

لہذا پانی کا آخری درجہ حرارت  $32.29^{\circ}\text{C}$  ہو گا۔

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

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

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  $\Delta T$  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۔

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

یعنی پھیلاؤ کی شرح اکائی لمبائی کی سلاخ کے درجہ حرارت میں اکائی اضافے 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 اشیا کے پھیلاؤ کی شرح دی ہوئی ہے۔

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  $\alpha$  لمبائی میں تبدیلی

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

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

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

یہاں  $\lambda$  (لیمبڈا) تناسب کا مستقل ہے اور اسے یک خطی پھیلاؤ کی شرح کہتے ہیں۔ مختلف اشیا کے پھیلاؤ کی شرح مختلف ہوتی ہے۔

پھیلاؤ کی شرح $\times 10^{-3} (1/^\circ\text{C})$	گیس	حجم کے پھیلاؤ کی شرح $\times 10^{-3} (1/^\circ\text{C})$	مائع	خطی پھیلاؤ کی شرح $\times 10^{-6} (1/^\circ\text{C})$	ٹھوس شے
3.66	ہائیڈروجن	1.0	اکھل	17	تانبा
3.66	ہیلیم	0.2	پانی	23.1	ایلومنیم
3.67	نائلون	0.2	پارا	11.5	لوہا
3.90	سلفڑائی آکسائیڈ	1.3	کلوروفارم	18	چاندی

### 14.6: چند مادوں کا پھیلاؤ

#### حل کردہ مثالیں

مثال 1: اسٹیل کی آدھا میٹر لمبی سلاخ کے درجہ حرارت کو  $60^\circ\text{C}$  سے بڑھانے پر اس کی لمبائی میں کتنا اضافہ ہوگا؟ اسٹیل کے خطی پھیلاؤ کی شرح  $= 0.0000131/^\circ\text{C}$  ہے۔

دیا ہوا ہے: سلاخ کی بنیادی لمبائی  $= 0.5 \text{ m}$ ، درجہ حرارت میں اضافہ  $= 60^\circ\text{C}$ ، لمبائی میں اضافہ  $= \Delta l = ?$

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

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

**ٹھوس کا سطحی پھیلاؤ (Planar expansion of solids)** : ٹھوس کے سطحی 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۔

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

یہاں  $\Delta T$  درجہ حرارت میں فرق ہے،  $A_1$  اور  $A_2$  چادر کے ابتدائی اور آخری رقبے ہیں۔  $\sigma$  (سگما) شے کی سطحی پھیلاؤ کی شرح ہے۔

**ٹھوس کا جگہ 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 جگہ پھیلاؤ کہتے ہیں۔ اس اضافے کا ضابطہ ہم اس طرح لکھ سکتے ہیں۔

$$V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta T) \quad (10)$$

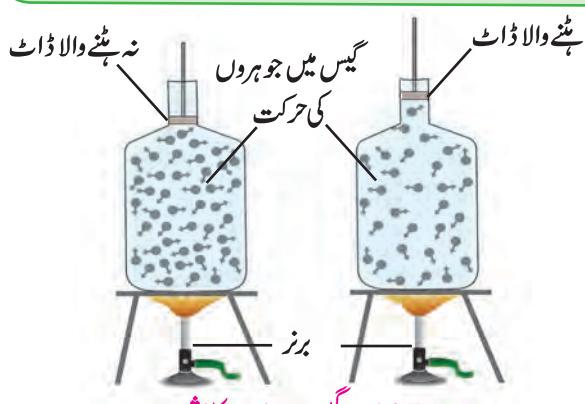
یہاں  $\Delta T$  درجہ حرارت میں فرق ہے۔  $V_2$  اور  $V_1$  ٹھوس کے آخری اور ابتدائی حجم ہیں جبکہ  $\beta$  (پٹا) ٹھوس کے جگہ پھیلاؤ کی شرح ہے۔



کیا آپ جانتے ہیں؟

کیا آپ نے ریل کی پٹریاں دیکھی ہیں؟ وہ مسلسل لمبی نہیں ہوتیں۔ شکل میں دیکھائے 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 ہو گا۔

ریل کی پٹریوں کی طرح ہی گرمایں میں پھیلاؤ کی وجہ سے پلوں کی لمبائی میں اضافے کا اندریشہ ہوتا ہے۔ موسم گرمایں ڈنمارک کے 18km لمبائی کے پل The great belt bridge کی لمبائی 4.7 m کے لیے پلوں میں بھی اس پھیلاؤ کو برداشت کرنے کے لیے مناسب طریقہ کار (نظم) اپنایا جاتا ہے۔



14.7: گیس پر حرارت کا اثر

شکل 14.7 کا مشاہدہ کر کے دیے ہوئے سوالوں کے جواب تلاش کیجیے۔

$$\text{کثافت} = \frac{\text{کمیت}}{\text{حجم}} \quad \text{اس ضابطے کے مطابق بند بول کی گیس}$$

کا درجہ حرارت بڑھانے پر اس کی کثافت پر کیا اثر ہو گا؟

اگر بول کا بند نہ ہو اور اس میں ایک حرکت کرنے والا ڈاٹ لگا دیا جائے تو گیس کی کثافت پر کیا اثر ہو گا؟ 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۔

$$V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta T) \quad (12)$$

یہاں  $\Delta T$  درجہ حرارت میں فرق ہے،  $V_2$  اور  $V_1$  گیس کے مساوی دباؤ پر آخری اور ابتدائی حجم ہیں جبکہ  $\beta$  گیس کی مستقل دباؤ پر پھیلاؤ کی شرح 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 اور کے ضابطے کے مطابق لکھ سکتے ہیں۔

$$V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta T) \quad (11)$$

یہاں  $\Delta T$  درجہ حرارت میں فرق ہے،  $V_2$  اور  $V_1$  مائع کے آخری اور ابتدائی حجم ہیں اور  $\beta$  مائع کے پھیلاؤ کی شرح ہے۔



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 بول میں بند کر دیا جائے تو اس کا حجم بڑھنہیں سکتا بلکہ اس کے دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے۔ شکل 14.7 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؟



## مشق

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

(ه) گیس اور مائیک کے پھیلوں 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:  $320^{\circ}\text{F}$ )

(ب) لوہے کی  $20\text{ m}$  لمبائی کی سلاخ سے ایک پل تیار کیا گیا ہے۔  $18^{\circ}\text{C}$  پر دو سلاخوں کے درمیان  $4\text{ cm}$  کا فاصلہ ہے۔ کتنے درجہ حرارت تک وہ پل صحیح حالت میں رہے گا؟

(جواب:  $35.4^{\circ}\text{C}$ )

(ج) آئینفل ٹاور کی  $15^{\circ}\text{C}$  پر بلندی  $324\text{m}$  ہے۔ اگر وہ ٹاور لوہے کا ہوتا تو  $30^{\circ}\text{C}$  پر اس کی بلندی کتنے cm بڑھ جاتی؟

(جواب:  $5.6\text{ cm}$ )

(د) 'الف' اور 'ب' مادوں کی حرارت خصوصی بالترتیب  $1^{\circ}\text{C}$  اور  $2^{\circ}\text{C}$  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:  $2\text{ m}$ )

(ه)  $3\text{ kg}$  کمیت کی شے کو  $600\text{ کیلو} \text{ri}$  تو انائی حاصل ہونے پر اس کا درجہ حرارت  $10^{\circ}\text{C}$  سے  $70^{\circ}\text{C}$  تک بڑھ جاتا ہے تو اس شے کی حرارت خصوصی کتنی ہوگی؟

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

### 1. A. میرا ساتھی کون؟ گروہ 'الف'

(الف) صحت مندانہ انسان کا جسمانی درجہ حرارت (i)  $296\text{ K}$

(ب) پانی کا نقطہ جوش (ii)  $98.6^{\circ}\text{F}$

(ج) کمرے کا درجہ حرارت (iii)  $0^{\circ}\text{C}$

(د) پانی کا نقطہ انجماد (iv)  $212^{\circ}\text{F}$

### B. کون سچ بول رہا ہے؟

(الف) شے کا درجہ حرارت جوں میں ناپا جاتا ہے۔

(ب) حرارت گرم شے سے سرد شے کی طرف بہتی ہے۔

(ج) حرارت کی اکائی جوں ہے۔

(د) حرارت دینے پر اشیا سکڑتی ہیں۔

(ه) ٹھوں کے جوہر آزاد ہوتے ہیں۔

(و) گرم شے کے جوہروں کی تو انائی بالحرکت کا اوسمی سرد شے کے جوہروں کی تو انائی بالحرکت کے اوسمی سے کم ہوتا ہے۔

### C. ڈھونڈو تو ملے گا۔

(الف) پیش پیا..... کی پیاٹش کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

(ب) حرارت کی پیاٹش کے لیے..... استعمال کرتے ہیں۔

(ج) درجہ حرارت شے کے جوہروں کے ..... تو انائی بالحرکت کے تناسب میں ہوتی ہے۔

(د) کسی شے کی حرارت اس کے تناسب میں ہوتی ہے۔ تو انائی بالحرکت کے تناسب میں ہوتی ہے۔

2. چائے بنانے کے لیے تمام ضروری اشیا برتن میں ڈال کر شاذی یہ نہ وہ برتن سمشی چوٹھے پر رکھ دیا۔ ہادیہ نے اسی طرح کا برتن گیسی چوٹھے پر رکھا۔ کس کی چائے جلد تیار ہو گی اور کیوں؟

### 3. منظر جواب لکھیے۔

(الف) بیٹی پیش پیا کی ساخت بیان کیجیے۔ اس میں اور تجربہ گاہ میں استعمال ہونے والے پیش پیا میں کیا فرق ہوتا ہے؟

(ب) حرارت اور درجہ حرارت میں کیا فرق ہے؟ ان کی اکائیاں لکھیے۔

(ج) شکل کے ذریعے کیلووی میٹر کی ساخت بیان کیجیے۔

دو دھاتی پٹی (bimetallic strip) کے بارے میں معلومات

حاصل کیجیے اور اس کا استعمال  
کر کے آتش مخبر آله (فائز الارام)  
کس طرح بناتے ہیں، اس تعلق  
سے جماعت میں بحث کیجیے۔





آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؟

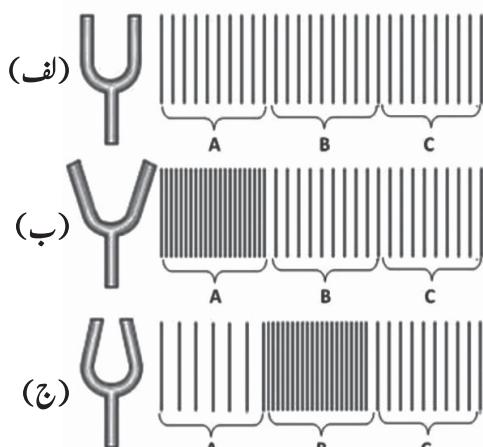
## آواز کا پیدا ہونا (Production of Sound)

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 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 لکرروں کا استعمال کیا گیا ہے۔ یہاں عمودی لکرروں کے درمیان کافاصلہ مساوی ہے۔ یعنی ہوا میں موجود گیسوں 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 شاخ



15.2: دو شاخ کے ذریعے آواز کا پیدا ہونا

دو شاخ کے سہارے کی مدد سے سخت ربر کے ٹکڑے پر ضرب لگانے سے شاخوں میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے یعنی ان میں آگے پیچھے ڈوری حرکت (periodic motion) شروع ہو جاتی ہے۔ اس حرکت کی وجہ سے کیا ہوتا ہے، یہ ہم مرحلہ وارد کیجیں 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 ہواد بننے پر ہوا کا دباؤ پہلے کی 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 حصہ 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 پھیلتی ہے اور وہاں (مقام الف پر) ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ کم دباؤ اور کم کثافت والے اس حصے کو تلطیف (Rarefaction) کہتے ہیں۔

لیکن اسی وقت پہلے کی تکثیفی حالت میں ہوا کے سالمات (شکل 15.2 (ب)، حصہ (الف) اپنی تو انائی اگلے مقام کے سالمات (حصہ b) پر منتقل کرنے سے وہاں کی ہوا میں تکثیف واقع ہوتی ہے۔ (شکل 15.2 (ج) حصہ (b) پیکھی) شاخوں کی مسلسل تیز رفتار سے پیدا ہونے والی دوری حرکت کی وجہ سے تکثیف اور تلطیف کا تسلسل تیار ہوتا ہے اور دو شاخہ سے دور تک پھیل جاتا ہے۔ اسے ہم آواز کی لہر (sound wave) 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

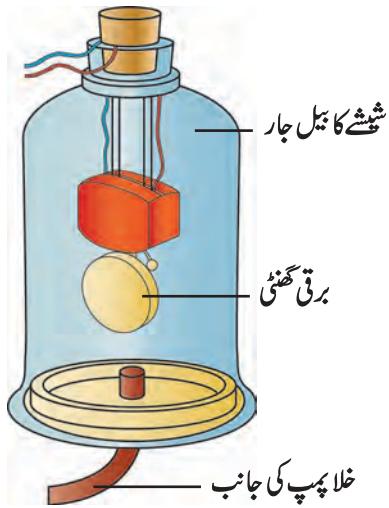
آگے پیچھے حرکت کرتے ہیں اور تکثیف و تلطیف کی حالت آگے کی ہوا میں پیدا ہوتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟



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

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

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 ڈھلن سے جوڑی گئی ہے۔



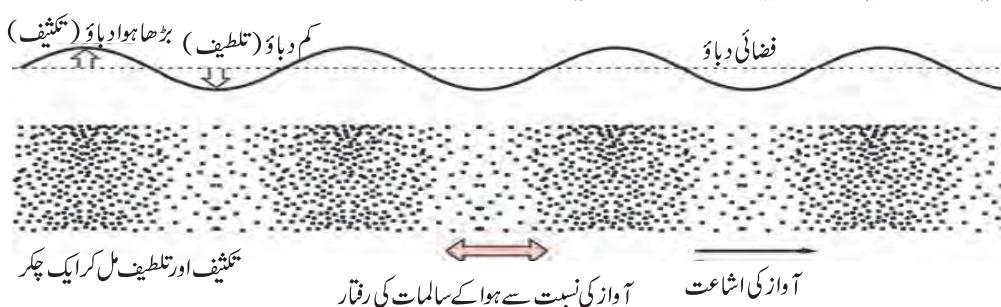
### 15.3: آواز کی اشاعت کے لیے واسطہ ضروری ہے

تجربے کی ابتداء میں خلا پمپ بند ہونے کی وجہ سے بیل جار میں ہوا موجود ہے۔ اس وقت برقی گھنٹی کی کنجی 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؟

## آواز کی لہروں کا تعدد (Frequency of Sound Waves)

شکل 15.2 میں آپ نے دیکھا کہ دو شاخ کی مدد سے ہوا میں تکشیف اور تلطیف کس طرح پیدا ہوتی ہے۔ مزید بار یہ بینی سے مشاہدہ کرنے پر ہوا کی کثافت اور دباؤ میں تبدلی شکل 15.4 کے مطابق ہو گی۔ ہوا میں کسی بھی چیز کے ارتعاش سے آواز کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔

شکل 15.4 کے مطابق تکشیف اور تلطیف مل کر لہروں کا ایک چکر (cycle) تیار کرتے ہیں۔ دو شاخ کی شاخیں ایک سینٹ میں جتنی بار آگے پیچھے ہوتی ہیں اسی لہریں ہوا میں ایک سینٹ میں تیار ہوتی ہیں۔



### 15.4: آواز کی لہروں میں تکشیف اور تلطیف کا چکر اور ہوا کے دباؤ میں تبدلی

ایک سینڈ میں ہوا (یا کسی اور واسطے) میں پیدا ہونے والے کل تکمیل و تلطیف کی تعداد، ہی آواز کی ان لہروں کا تعدد (frequency) ہے۔ تعدد کی اکائی ہر ز (Hz) ہے۔ اگر ایک سینڈ میں ایک ارتعاش ہوتا اس ارتعاش کا تعداد ایک ہر ز ہوتا ہے۔ مثلاً شکل کے مطابق دو شاخے میں ایک سینڈ میں 512 مرتبہ ارتعاش ہوتا ہے۔ اس دو شاخے میں ارتعاش کی وجہ سے ایک سینڈ میں 512 چکر پیدا ہوتے ہیں۔ اس وجہ سے پیدا ہونے والی آواز کا تعدد 512 Hz ہو گا۔ کسی دو شاخے کے ارتعاش کا تعداد اس کی شاخوں کی شکل (لبائی اور چوڑائی) اور دو شاخے کو بنانے میں استعمال کی گئی شے پر منحصر ہوتا ہے۔



### اطلاعاتی تکنالوجی سے تعلق

یو ٹوب سے جلت نگ کی ویڈیو ڈاؤن لوڈ کیجیے اور اپنے دوستوں کو ای میل کے ذریعے بھیجیے۔



شیشے کے 7-6 گلاس لبیجے۔ گلاس ترتیب میں رکھ کر ان میں پانی اس طرح ڈالیے کہ پانی کی سطح بالترتیب بڑھتی جائے۔ ایک پنل 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 نگ آله! 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 تعداد 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، واپلین، گیٹار 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 سر زنکا لے جاسکتے ہیں۔



موسیقی کے سات سروں کی پٹی پر سا-رے گ-م-پ-وھ-نی، سروں کا تعدد کیا ہے؟

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

تار بند سازوں میں استعمال کیے جانے والے تاروں کا تناوہ 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 سر 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 کبھی مختلف سر 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 سر تیار کیجیے۔



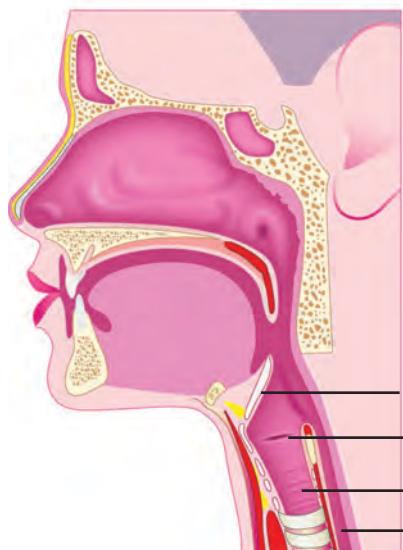
### انسان کے ذریعے پیدا کردہ آواز (Sound produced by humans)

ذرا زور سے بولیے یا گانا گائے یا شہد کی مکھی کی طرح بھینٹنا ہٹ کی آواز نکالیے اور اپنے ایک ہاتھ کی انگلیاں گلے پر رکھیے۔ کیا آپ کو کوئی ارتقاش محسوس ہوتا ہے؟

انسانوں میں آواز صوتی آ لے میں پیدا ہوتی ہے۔ لقمہ نگلتے وقت اگر ہاتھ کی انگلیاں گلے پر رکھی جائیں تو ایک اوپی سطح ہاتھی ہوئی محسوس ہوتی ہے۔ یہی صوتی آلہ نزدہ (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 جا سکتی ہے۔ پھیپھڑوں سے جب ہوا اس جگہ سے گزرتی ہے تو صوتی آ لے میں ارتقاش 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 ٹیوب سے ربر کے دو یکساں شکل کے ٹکڑے کا ٹی۔ دونوں ٹکڑے ایک دوسرے پر کھکھل دنوں سروں کو مختلف سمت میں کھینچتے۔ اس کی درمیانی جگہ میں پھونکتے۔ تینے ہوئے ربر کے ٹکڑوں سے ہوا گزرتے ہی آواز پیدا ہوتی ہے۔ انسانی صوتی آ لے کا نظام بھی اسی طرح کا ہوتا ہے۔



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۔

کتنے کے بھوننے کی بھومنی میاں بھومنی، آواز، بلی کی میاں میاں، آواز نکالیے لیکن یہ آوازیں نکالتے وقت صوتی ڈور پر پڑنے والے تناؤ پر دھیان دیجیے۔ کیا آپ نے محسوس کیا کہ یہ مختلف آوازیں نکالتے وقت صوتی ڈور کے تناؤ میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔



## لاڈ اسپیکر سے آواز کا پیدا ہونا

### (Sound generation by loudspeaker)

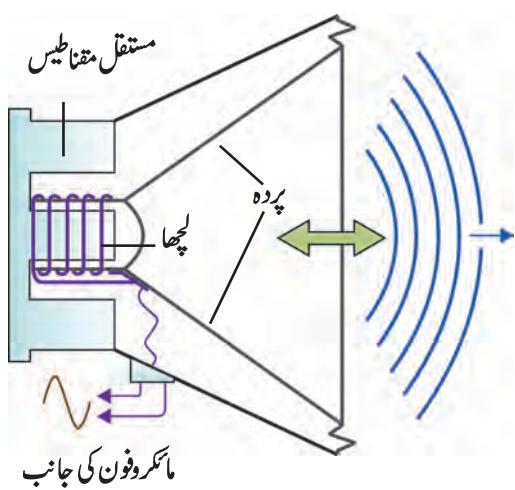
آپ جانتے ہیں کہ لاڈ اسپیکر سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ لاڈ اسپیکر کی اندروںی ساخت کی عرضی تراش (Cross section) شکل 15.7 میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں ایک مستقل مقناطیس (Permanent magnet) ہوتا ہے جس کے اطراف لپٹے ہوئے لچھے (coil) سے برقی روگزرنے پر مقناطیسی میدان تیار ہوتا ہے۔

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 پیچے 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 روکس طرح بدلتی ہے اور لچھے سے جڑے لاڈ اسپیکر کا پردہ آگے پیچے حرکت کرنے لگتا ہے۔

اس سے قبل آپ نے دیکھا کہ دو شاخہ کی ساقوں کے آگے پیچے حرکت کرنے سے ہوا میں آواز کی لمبیں پیدا ہوتی ہیں۔ اسی طرح یہاں لاڈ اسپیکر کے پردے کی آگے پیچے ہونے والی حرکت سے ہوا میں آواز کی لمبیں پیدا ہوتی ہیں۔

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

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



### 15.6: لاڈ اسپیکر کی اندروںی ساخت

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 دوسرے کو تکلیف نہ پہنچ۔ ماحول کو نقشان پہنچانے والے اور سماجی صحت کو بگاڑنے والے بنیادی عوامل میں صوتی آلووگی کا شمار ہوتا ہے۔ اسی لیے صوتی آلووگی سے بچنے کی کوشش کرنی چاہیے۔

**عمل کیجیے۔**

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

## مشق

6. مناسب جوڑیاں لگائیے۔

دھاتی شاخوں میں ارتعاش	نخرہ
ہوا کے ستون میں ارتعاش	لاوڈ اسپیکر
صوتی ڈور میں ارتعاش	جلتگنگ
تار میں ارتعاش	دوشاخہ
پردے کا ارتعاش	تان پورا (طنبورا)

### سرگرمی:

1. پلاسٹک کے دو گلاس لے کر اس میں ڈور باندھیے اور فون بنائیے۔ کیا آپ کے دوست / سیمیلی 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 دہرا دیئے اور نتیجہ اخذ کیجیے۔ اس تعلق سے آپ 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 بٹھایے اور اس پر ناجی، باجرہ جیسے چھوٹے چھوٹے دانے رکھیے۔ آپ کے دوست کو دوسرا 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 پر کتھیجیے۔

(الف) آواز کی لہروں میں اوپنے دباؤ اور کشیف 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 سینٹ میں تیار ہوئے تلطیف اور

کشیف کی کل تعداد 1000 ہے۔ آواز کی اس لہر کا تعداد

..... ہوگا۔

(د) مختلف شروں کے لیے آواز کی لہروں کی ..... مختلف ہوتی ہے۔

(ه) لاوڈ اسپیکر میں ..... تو انائی ..... تو انائی میں تبدیلی ہوتی ہے۔

2. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) منہ سے مختلف سُرنکالاتے وقت صوتی ڈور کا تناؤ بدلا ضروری ہوتا ہے۔

(ب) چاند پر غلبابازوں 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 بانسی جیسے ساز بدم آلات سے مختلف شرکس طرح پیدا ہوتے ہیں؟

4. انسانی نخرے (حلقوم) اور لاوڈ 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. انکاس 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۔

**عمل کیجیے۔** 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 تو 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 انکاس کے متعلق معلومات حاصل کرتے ہیں۔

**نور کا انکاس (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 انکاس نور کہتے ہیں۔

**اشیا:** ٹارچ، آئینہ، آئینے کا اسٹینڈ، کالا غذ، کنگھا، سفید کاغذ، ڈرائی گر بورڈ

**عمل کیجیے۔**

**عمل :**



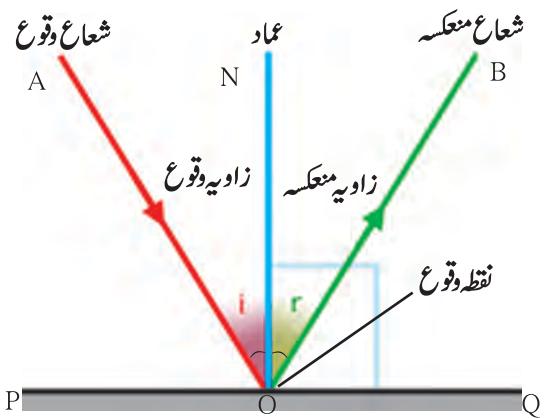
1. سفید کاغذ کو میز پر ڈرائی گر بورڈ پر مضبوطی سے لگائیں۔
2. کنگھے کے درمیانی حصے کو چھوڑ کر باقی حصے پر کالا کاغذ لگا دیجیے تاکہ نور صرف اس کھلے حصے سے ہی گزرے۔ (شکل 16.1)
3. کنگھے کو سفید کاغذ پر عموداً رکھیے اور ٹارچ کی مدد سے کھلے حصے پر روشن ڈالیے۔
4. ٹارچ اور کنگھے کو اس طرح رکھیے کہ کاغذ پر نور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

**16.1: انکاس نور**

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 شعاعِ وقوع کہتے ہیں۔ شعاعِ وقوع سطح کے جس نقطے پر پڑتی ہیں اسے فقطہِ وقوع کہتے ہیں۔ جبکہ سطح سے پلنے والی شعاع کو شعاعِ منعکسہ کہتے ہیں۔ شعاعِ منعکسہ کی سمت کچھ اصولوں کے تحت ہوتی ہے۔ ان اصولوں کو انکاس 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  $90^\circ$  کا زاویہ بنانے والا خط  $ON$  کھینچیے۔ اس خط کو عمود کہیں گے۔ خط  $ON$ ، خط  $PQ$  پر عمود ہونے سے
- $$\angle PON = \angle QON = 90^\circ$$

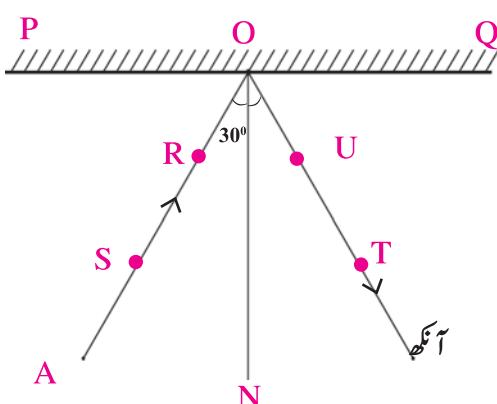


16.2 : نور کا انکاس

- انکاس نور کے قوانین**
- انکاس نور کے تین قوانین ہیں۔
1. زاویہ وقوع اور زاویہ منعکس مساوی پیمائش کے ہوتے ہیں۔
  2. شعاع وقوع شعاع منعکس اور عمود ایک ہی مستوی میں ہوتے ہیں۔
  3. شعاع وقوع اور شعاع منعکس عمود کی مخالف جانب ہوتے ہیں۔

انکاس کے متعلق مختلف اصطلاحات ذیل میں دی ہوئی ہیں۔

- (i) شعاع  $AO$  - شعاع وقوع، (ii) نقطہ  $O$  - نقطہ وقوع، (iii) شعاع  $OB$  - شعاع منعکس، (iv) خط  $ON$  - عماد (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)



16.3: انکاس نور کے قوانین کی تصدیق

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

- عمل :**
1. سفید کاغذ پنوں کی مدد سے ڈرائیگ 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  $30^\circ$  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 ا رکھیے۔
  7. آئینے کے اندر پن کے عکس کو دیکھتے ہوئے پنوں کے نچلے حصے سے ایک خط مقتضی 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  $45^\circ$  اور  $60^\circ$  زاویہ وقوع کے لیے دوبارہ کیجیے اور جدول میں زاویوں کی پیمائش لکھیے۔

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

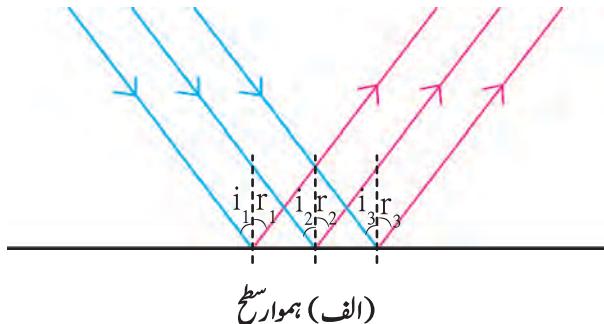


### انکاسِ نور کی قسمیں

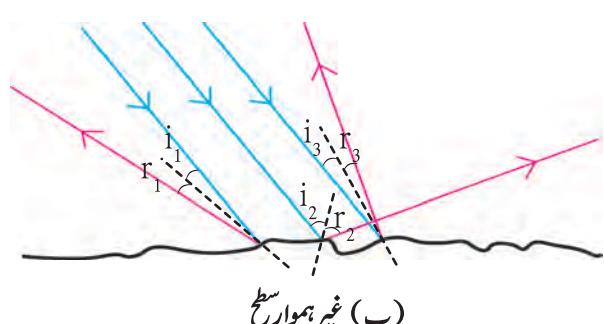
شکل 16.4 میں (الف) اور (ب) میں ہموار اور غیر ہموار سطح پر آنے والی نور کی متوازی شعاعیں دکھائی گئی ہیں۔ انکاسِ نور کے قوانین کے مطابق نقطہ وقوع پر شعاع منعکسہ بتائی گئی ہے۔

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

**1. نور کا منظم انکاس (Regular Reflection)** : ہموار اور چکنی سطح پر ہونے والے نور کے انکاس کو منظم انکاس کہتے ہیں۔ منظم انکاس 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 منعکسے زاویے  $r_1, r_2, r_3, \dots$  ہوں گے تو اس لیے  $i_1 = i_2 = i_3 = \dots = r_1 = r_2 = r_3 = \dots$  (شکل 16.4 الف)



(الف) ہموار سطح



(ب) غیر ہموار سطح

16.4: ہموار اور غیر ہموار سطحوں پر انکاسِ نور

**2. نور کا غیر منظم انکاس (Irregular Reflection)** : غیر ہموار سطح پر ہونے والے نور کے انکاس کو غیر منظم انکاس کہتے ہیں۔ غیر منظم انکاس میں آنے والی وقوع پذیر متوازی شعاعوں کے زاویہ وقوع کیساں پیمائش کرنے نہیں ہوتے اور اسی لیے ان کے زاویہ منعکسہ بھی مساوی نہیں ہوتے۔ لیکن،  $i_1 \neq i_2 \neq i_3 \dots$  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۔

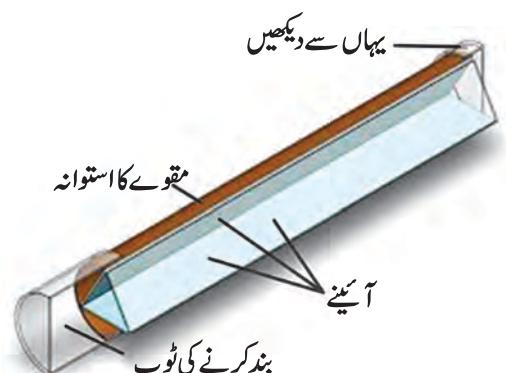


1. منظم اور غیر منظم دونوں انکاس میں انکاسِ نور کے قوانین پر عمل ہوتا ہے۔
2. غیر منظم انکاس میں انکاسِ نور کے قوانین صادق نہیں آتے۔ انکاس کھر دری (نا ہموار) سطح کی وجہ سے ہوتا ہے۔
3. غیر منظم انکاس میں ہر نقطہ وقوع (P, Q, R, S) پر بننے والا زاویہ وقوع مختلف ہوتا ہے لیکن ایک ہی نقطے پر بننے والے زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ مساوی پیمائش کے ہوتے ہیں۔ لیکن  $i_1 = r_2, i_2 = r_3, \dots$

## معکسہ شعاع کا انکاس (Reflection of reflected light)

- بتابیے تو بھلا!
1. جام کی دکان میں جام 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؟

جام کی دکان میں پیچھے اور سامنے آئینے ہوتے ہیں۔ آپ کی پیٹھ کے پیچھے کا عکس پیچھے کے آئینے میں بتاتا ہے۔ عکس کا عکس سامنے آئینے میں دکھائی دیتا ہے۔ اسی وجہ سے جام 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 منورہ ہونے سے سورج کی شعاعیں چاند پر پڑتی ہیں اور اس کا انکاس ہوتا ہے۔ اس کے بعد پانی میں بھی منعکس شعاعوں کا انکاس ہوتا ہے اور ہم کو چاند کا عکس دکھائی دیتا ہے۔ اسی طرح سے معکسہ شعاع کا کئی مرتبہ انکاس ہو سکتا ہے۔



16.5: منظر بین

### منظر بین (Kaleidoscope)

### عمل کیجیے

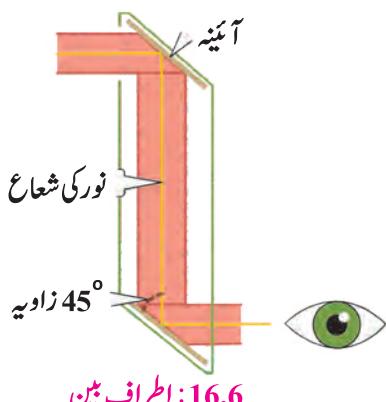


عمل :

1. تین متوالی مستطیلیں آئینے لیجیے۔
2. تینوں آئینوں کو مثلث کی طرح چکٹ پٹی کی مدد سے اس طرح چپکا دیجیے کہ انکا سی سطح اندر وہی جانب رہے۔ (شکل 16.5 دیکھیے)
3. مشتمل شکل کا ایک سفید کانڈن چپکا دیں اور ایک جانب بند کرو دیں۔
4. کانچ کے چار سے پانچ مختلف رنگ کے ٹکڑے لے کر آئینوں کی نئی 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 انکاس کی وجہ سے بنتے ہیں۔

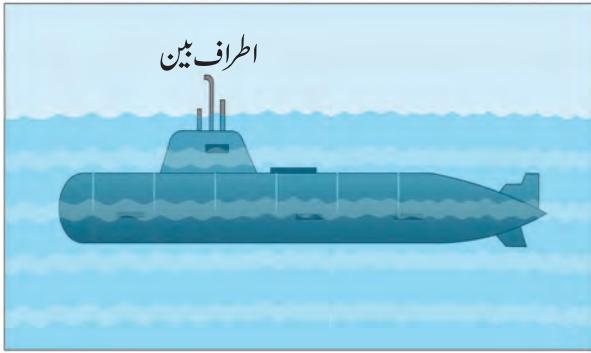
منظربین میں آپ کو طرح طرح کی ایک دیکھنے کو ملتی ہیں۔ منظر بین کی ایک خاص بات یہ ہے کہ اس میں ایک مرتبہ تیار ہونے والی شکل دوبارہ آسانی سے حاصل نہیں ہوتی۔ ہر مرتبہ دکھائی دینے والی شکل مختلف ہوتی ہے۔ کمرے کو خوش نما بنانے کے لیے نقش و نگار والا کاغذ تیار کرنے اور کپڑا سازی (پارچہ بافی) کے کاروبار میں مختلف ڈیزائن حاصل کرنے کے لیے منظر بین کا استعمال کیا جاتا ہے۔

### اطراف بین (Periscope)



16.6: اطراف بین

- عمل :
1. مقویے کا ایک ڈبایجیے۔ ڈبے کو اوپر اور نیچے کی جانب اس طرح کاٹیے کہ اس میں ڈبے کی ایک سطح پر  $45^{\circ}$  کا زاویہ بنے اور ایک دوسرے کے متوازی دو آئینے شکل 16.6 میں بتائے گئے طریقے سے چکٹ 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: آبوز پر اطراف بین

آپ کو خلیٰ 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 گرانی کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ منظر بین اور اطراف بین یہ دونوں آلات منعکسہ نور کے انکاس کی خاصیت پر کام کرتے ہیں۔

### حل کردہ مثالیں

**مثال 3.** : مستوی آئینہ اور شعاع وقوع کے درمیان  $35^\circ$  کا زاویہ ہے۔ تب زاویہ منعکسہ اور زاویہ وقوع معلوم کیجیے۔

دی ہوئی معلومات: خط  $PQ$  = آئینہ، شعاع  $AO$  = شعاع وقوع، شعاع  $ON$  = عمود، شعاع  $OB$  = شعاع منعکسہ۔

$$= \angle POA = 35^\circ \quad \text{شکل 16.2 سے ...} \\ \angle PON = 90^\circ \quad (\text{عمود}) \dots$$

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

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

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

$$\text{یعنی زاویہ وقوع} = \angle AON = 55^\circ$$

$$\angle i = \angle r \quad (\text{انکاس نور کے قانون کے مطابق،})$$

$$\angle r = 55^\circ$$

زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ کی پیمائش  $55^\circ$  ہے۔

**مثال 4.** : آئینے سے  $40^\circ$  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

$$\angle BON = 90^\circ \quad (\text{عمود})$$

$$\angle i = 40^\circ \quad \text{زاویہ وقوع}$$

$$\therefore \angle NOQ = \angle r = 40^\circ \dots \quad (\text{انکاس نور کے قانون سے})$$

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

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

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

∴ منعکسہ شعاع آئینے کے ساتھ  $50^\circ$  کا زاویہ بنائی ہے۔

**مثال 1.** : اگر شعاع منعکسہ عمود کے ساتھ  $60^\circ$  زاویہ بناتی ہے تو شعاع وقوع عمود کے ساتھ کتنے درجے کا زاویہ بنائے گی؟

دی ہوئی معلومات :

$$\angle r = 60^\circ \quad \text{زاویہ وقوع} = \angle i = ? \\ \text{انکاس نور کے قانون کے مطابق}$$

$$\angle r = 60^\circ \quad \text{لیکن} \quad \angle i = \angle r$$

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

∴ شعاع وقوع عمود کے ساتھ  $60^\circ$  کا زاویہ بناتی ہے۔

**مثال 2.** : شعاع وقوع اور شعاع منعکسہ کے درمیان  $90^\circ$  کا زاویہ ہے تب زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ کی پیمائش بتائیے۔

دی ہوئی معلومات : شعاع وقوع اور شعاع منعکسہ کے درمیان  $90^\circ$  کا زاویہ ہے یعنی

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

لیکن انکاس نور کے قوانین کے مطابق،

$$\angle i = \angle r \dots \quad (2)$$

مساویات (1) اور (2) سے ...

$$2 \angle i = 90^\circ$$

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

∴ زاویہ وقوع اور زاویہ منعکسہ  $45^\circ$  ہے۔

## مشق

- 7. مثالیں حل کیجیے۔**
- (الف) مستوی آئینہ اور شعاع انکاس کے درمیان  $40^{\circ}$  کا زاویہ ہے تو زاویہ وقوع اور زاویہ معکسہ کی پیمائش معلوم کیجیے۔  
(جواب:  $50^{\circ}$ )
- (ب) آئینہ اور شعاع انکاس کے درمیان زاویہ  $23^{\circ}$  ہے تو شعاع وقوع کا زاویہ وقوع کتنا ہوگا؟  
(جواب:  $67^{\circ}$ )
- 1. خالی جگہوں کو مناسب لفظ سے پر کیجیے۔**
- (الف) مستوی آئینے میں نقطہ وقوع پر عمودی خط کو ..... کہتے ہیں۔  
(ب) لکڑی کی سطح سے ہونے والے نور کا انکاس ..... انکاس ہوتا ہے۔  
(ج) منظر بین کا کام ..... خاصیت پر مبنی ہوتا ہے۔
- 2. شکل بنائیے۔**

انکاسی سطح سے دو آئینے ایک دوسرے کے ساتھ  $90^{\circ}$  کا زاویہ بناتے ہیں۔ ایک آئینے پر شعاع وقوع  $30^{\circ}$  کا زاویہ وقوع بناتی ہو تو اس کا دوسرے آئینے کے ساتھ ہونے والے انکاس کی معکسہ شعاع بنائیے۔

- 3.** ”اندھیرے کمرے میں ہم اشیا کو واضح طور پر دیکھنیں سکتے“ وجہ کے ساتھ اس جملے کی وضاحت کس طرح کریں گے؟  
**4.** منظم اور غیر منظم انکاس کے درمیان فرق واضح کیجیے۔  
**5.** ذیل کی اصطلاحات واضح کرنے والی شکلیں بنائیں کروضاحت کیجیے۔
- شعاع وقوع • شعاع معکسہ • عمود
  - نقطہ وقوع • زاویہ وقوع • زاویہ معکسہ
- 6. ذیل کی حالتوں کا مطالعہ کیجیے۔**

ٹوبیہ اور عبدالوہاب پانی سے بھرے برتن میں دیکھ رہے تھے۔ ساکن پانی میں ان کے عکس واضح نظر آ رہے تھے۔ اسی اثناء میں عبدالوہاب نے پانی میں پتھر پھینک دیا جس کی وجہ سے ان کے عکس غائب ہو گئے۔ ٹوبیہ کو عکس کے غائب ہونے کی وجہ سمجھیں نہیں آئی۔ ذیل کے سوالوں کے جوابات کے ذریعے عکس کے غائب ہونے کی وجہ ٹوبیہ کو سمجھائیے۔

- (الف)** کیا نور کے انکاس اور عکس کے غائب ہونے میں کوئی تعلق ہے؟  
**(ب)** اس میں نور کے کس قسم کے انکاس کا خیال اس کے ذہن میں آ رہا ہے؟ اسے واضح کر کے بتائیے۔  
**(ج)** کیا نور کے انکاس کی قسموں میں انکاس 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 میں اشیا کی فہرست بنائیے اور بحث کیجیے۔

ہم روزمرہ زندگی میں مختلف اقسام کی چیزوں کا استعمال کرتے ہیں جو 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 تحریک 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، تھرمکول 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

معلومات حاصل کیجیے۔



میں دی ہوئی اشیا کے علاوہ مختلف اشیا لے کر جدول بڑھائیے۔



17.1 : پلاسٹک کی اشیا

اشیا کے نام	استعمال شدہ اشیا	استعمال کرنے والی اشیا
لکڑی کی کرسی	.....	لکڑی
کنگھی	پلاسٹک	.....

### پلاسٹک (Plastic)

متناکل خاصیت رکھنے والی اور نامیاتی پایہ 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 دائرہ وی ساخت میں ہوتے ہیں۔

#### اطلاعاتی موافقانی تکنالوجی 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 میں اور دیگر اپلی کیشن کی مدد سے دوسروں کو بھیجیں۔

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 تھرمومو پلاسٹک کہتے ہیں۔ مثلاً پالی ٹھن، PVC، ان کا استعمال کھلوانے، 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 تھرموسینگ پلاسٹک کہتے ہیں۔ اس کا استعمال گھروں میں بجلی کے آلات کے بہن، کوکر کے ہینڈل وغیرہ بنانے میں کیا جاتا ہے۔



17.3 : تھرموسینگ پلاسٹک



17.2 : تھرمومو پلاسٹک

## پلاسٹک کی خصوصیات

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

### پلاسٹک کی فتمیں اور استعمال

#### تھرموپلاسٹک

بُتلین، برساتی (رین کوٹ)، پائپ، ہینڈ بیگ، جوتے، بجلی کے تار کا غلاف، فرنچر، دروازے کی چوکھٹ، کھلونے وغیرہ	1. پالی ویناکل کلورائیڈ (PVC)
ریفریجیریٹر جیسے بجلی کے آلات میں ہمارت کا مزاحمتی حصہ، آلات کے گیرے، کھلونے، اشیا کا حفاظتی غلاف مثلاً سی ڈی، ڈی وی ڈی کے غلاف وغیرہ۔	2. پالی اسٹائرن (PS)
دودھ کی تھیلیاں، پینگ کی تھیلیاں، نرم گارڈن پائپ وغیرہ۔	3. پالی اچیلین (PE)
لاڈ اسپیکر اور سوار یوں کے حصے (پرزے)، دروازے کی چوکھٹ، چٹائی، تجریب گاہ کے آلات وغیرہ۔	4. پالی پروپیلن (PP)

#### تھرموسیٹک

ریڈیو، ٹی وی، ٹیلو فون کے کیبینٹ، الیکٹریک سوچ، کھلونے، گھریلو استعمال کی اشیا، کوکر کے ہینڈل کا غلاف وغیرہ۔	1. بیکے لائٹ
کپ ٹشتریاں، رکابی، ٹرے جیسی گھریلو استعمال کی اشیا، ہوائی جہاز کے امجن کے کچھ پرزے، برتنی مزاحمت اور صوتی مزاحمت والے غلاف وغیرہ۔	2. میلے ماں
سرف بورڈ، چھوٹی کشتیاں، فرنچر، سوار یوں کی شیئیں (seat) وغیرہ۔	3. پالی یورپین
فارسیر کا نیچ بنانے کے لیے استعمال، لیزر پرینٹنگ کے ٹوڑر، کپڑے کی صنعت وغیرہ۔	4. پالی ایسٹر

- کیمیائی اشیا کا ذخیرہ کرنے کے لیے پلاسٹک کی ٹانکیوں کا استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟
- گھریلو استعمال کی مختلف اشیا کی جگہ پلاسٹک نے کیوں لے لی ہے؟



#### پلاسٹک اور ماحول

- آپ کے گھر میں روزانہ پالی تھن کے کتنے کیری بیگ آتے ہیں؟ ان کا کیا کیا جاتا ہے؟

- استعمال کر کے پیسکنی جانے والی کیری بیگ، پانی کی بُتل، دودھ کی خالی تھیلیاں۔ ان کو دوبارہ کار آمد (recycle) کس طرح بناتے ہیں؟

کچھ اشیا کا بیکٹیریا کے ذریعے تجزیہ ہوتا ہے۔ ان کو تنزل پذیر اشیا کہتے ہیں لیکن کچھ اشیا کا تجزیہ بیکٹیریا کے ذریعے نہیں ہوتا ہے۔ انھیں غیر تنزل پذیر اشیا کہتے ہیں۔ درج بالا جدول سے معلوم ہوتا ہے کہ پلاسٹک غیر تنزل پذیر شے ہے اس لیے وہ ماحولیات کے نقطہ نظر سے آسودگی 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 سرخ وغیرہ۔
2. مائیکرو ویو، اوون میں غذا پکانے کے لیے استعمال ہونے والے بتن پلاسٹک سے بنے ہوتے ہیں۔
3. گاڑیوں کو خراش سے بچانے کے لیے گاڑیوں پر ٹیفلون کوٹنگ (Teflon coating) کی جاتی ہے۔ ٹیفلون پلاسٹک کی ہی ایک قسم ہے۔
4. پلاسٹک کی 2000 سے زیادہ فتمیں ہیں۔
5. ہوائی جہاز کے حصوں کو جوڑنے کے لیے مخصوص قسم کا پلاسٹک استعمال ہوتا ہے۔
6. عدسے، مصنوعی دانت بنانے کے لیے پالی ایکریلک 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 کار آمد بنانا   |
| Recover - | دوبارہ حاصل کرنا<br>تبھی ماحول کو آسودہ ہونے سے بچاسکتے ہیں۔ |

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

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۔

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۔

شیخے کی اشیا یا نازک اشیا ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جاتے وقت ٹوٹنے سے بچانے کے لیے انھیں کس چیز میں پیٹیے ہیں؟



**تھرموکول (Thermocol):** آپ کے گھر میں لائی کوئی کوئی 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 ماڈے سے بنتا ہے اسے تھرموکول کہتے ہیں۔ کئی جگہوں پر کھانے کے لیے جن رکابیوں کا استعمال کرتے ہیں وہ تھرموکول کی بنی ہوتی ہیں۔

تھرموکول تالیفی ماڈے 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) اشیا 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 مضرات:



17.4: تھرموکول کے جلنے سے ہونے والی آسودگی

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

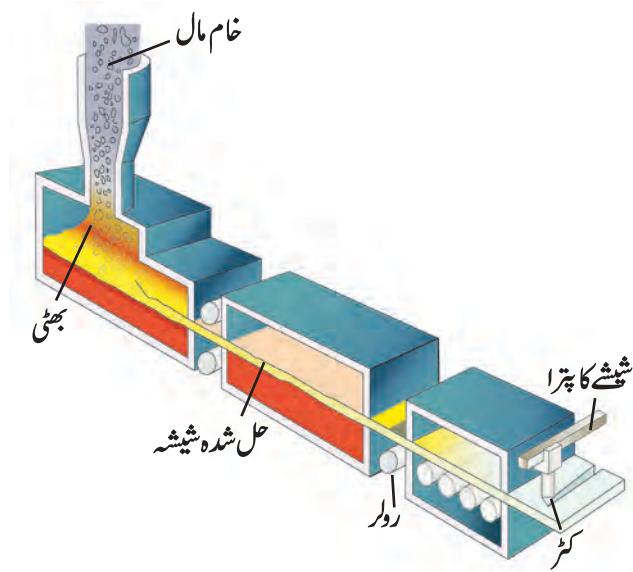
2. حیاتی غیر تنزل پذیر: قدرتی طریقے سے تھرموکول کے تجزیے کے لیے کافی طویل عرصہ درکار ہوتا ہے اسی لیے کئی افراد اس کو جلا کر ختم کرنے کو ہی اس کا تدارک سمجھتے ہیں لیکن ماحولی نقطہ نظر سے یہ بہت زیادہ خطرناک طریقہ ہے۔ تھرموکول کے جلنے سے زہر لیلی گیس ہوا میں شامل ہوتی ہے۔

3. تقاریب میں لکھانا، 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 اشیا میں شامل ہونے کا امکان ہوتا ہے جو مضر ہے۔

4. تھرموکول بنانے والی کمپنی میں کام کرنے والے ملازمین کے جسم پر اثرات : زیادہ طویل مدت تک اشائزین کے رابطے میں رہنے والے افراد کو آنکھوں، نظامِ نفس، جلد، پیٹ سے متعلق بیماریاں ہونے کا امکان ہے۔ حاملہ عورتوں کے جمل ضائع ہونے کا اندریشہ پیدا ہوتا ہے۔ مالع حالت میں اشائزین سے جلد بچلنے کا خطرہ ہوتا ہے۔

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

فہرست بنائیے اور گفتگو کیجیے۔



17.5 : بھٹی میں شیشے کی تیاری

**شیشہ (Glass) :** روزمرہ زندگی میں ہم شیشے کا استعمال بڑے پیمانے پر کرتے ہیں۔ شیشے کی دریافت اچانک ہوئی ہے۔ چند فنی (Phoenician) تاجریوں نے صحرائی ریت پر کھانا پکاتے وقت کھانے کے برتن کو چونے کے پتھر سے سہارا دیا۔ کھانے کے برتن پتھریوں پر سے اُتارتے وقت انھیں ایک شفاف شے بنی ہوئی نظر آئی۔ انھوں نے اندازہ لگایا کہ یہ شفاف شے بالا 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 سلیکیٹ کے آمیزے سے تیار شدہ غیر قلمی، سخت لیکن پھوٹک مادہ۔ سیلیکا بمعنی  $\text{SiO}_2$ ، اسی کو بالو کہتے ہیں۔ شیشے میں موجود سیلیکا اور دیگر اجزاء کے تناسب کی بنا پر سوڈا لام شیشہ، بورو سلیکیٹ شیشہ، سیلیکا شیشہ، الکلی سلیکیٹ شیشہ وغیرہ شیشے کی فرمیں ہیں۔

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

**انٹرنیٹ میرا دوست :** چوڑی کس طرح بنائی جاتی ہے؟ انٹرنیٹ پروڈیوڈر کیسے اور اس کے بارے میں معلومات لکھ کر جماعت میں پڑھ کر سنائیے۔

شیشے کی خصوصیات:

1. شیشہ گرم کرنے پر ملام 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 سر دکریں تو وہ ترخ 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، ویندیمیم یا لوہے کے آکسائیڈ (آئرن آکسائیڈ) کے اثر سے شعاعوں کا زیادہ تر حصہ جذب ہو جاتا ہے۔

## شیشے کی قسمیں اور استعمال:

1. **سیلیکا شیشہ:** سیلیکا کا استعمال کر کے اس قسم کا شیشہ تیار کیا جاتا ہے۔ سیلیکا شیشے سے تیار کی گئی اشیا کو حرارت دینے پر ان کا بہت کم پھیلاو ہوتا ہے۔ تیزاب اور اساس کا اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا اس لیے تجربہ گاہ میں شیشے کی اشیا تیار کرنے کے لیے سیلیکا شیشہ استعمال کیا جاتا ہے۔
2. **بورو سلیکیٹ شیشہ:** ریت، سوڈا، بورک آکسائیڈ اور الیومینیم آکسائیڈ کے آمیزے کو پھلا کر بورو سلیکیٹ شیشہ تیار کیا جاتا ہے۔ دواوں کا اس پر اثر نہیں ہوتا، اس لیے دواوں کی صنعت میں دواویں رکھنے کے لیے بورو سلیکیٹ شیشے سے تیار شدہ بوتلوں کا استعمال کرتے ہیں۔
3. **الکلی سلیکیٹ شیشہ:** ریت اور سوڈے کے آمیزے کو گرم کر کے الکلی سلیکیٹ شیشہ تیار کیا جاتا ہے۔ الکلی سلیکیٹ شیشہ پانی میں حل پذیر ہونے کی وجہ سے اسے آبی شیشہ یا اثر گلاس کہتے ہیں۔
4. **سیسے آمیز شیشہ:** ریت، سوڈا، چن کھڑی اور لیڈ آکسائیڈ (PbO) کے آمیزے کو پھلا کر سیسے آمیز شیشہ تیار کرتے ہیں۔ چمکدار ہونے کی وجہ سے اس کا استعمال برتنی 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، خودبین کے عدسے بنانے کے لیے خالص شیشے کی ضرورت ہوتی ہے۔
6. **رنگین شیشہ:** سوڈا لامہ 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 کاپر 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)، ریشے دار شیشہ (Fiber glass)، جھاگ دار شیشہ اور غیر شفاف شیشہ تیار کیے جاتے 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 سواریوں میں کس قسم کا شیشہ استعمال کیا جاتا ہے؟ اس بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔



### تجربہ گاہ میں خمار نیلیاں تیار کرنے کا عمل معلم کی نگرانی میں کیجیے۔



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

## مثبت



### 1. ڈھونڈو تو ملے گا۔

(ہ) پلاسٹک کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

**فرق واضح کیجیے۔**

(الف) انسان کی تیار کردہ اشیا اور قدرتی اشیا

(ب) ٹھرمول پلاسٹک اور ٹھرموسیٹنگ پلاسٹک

-

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

1. پلاسٹک 2. شیشه 3. ٹھرمول

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

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

آپ کوں سی تدابیر اختیار کریں گے؟

**6. نوٹ لکھیے۔**

(الف) شیشه کی تیاری (ب) نوری شیشه

(ج) پلاسٹک کے استعمال

### 4. فرق واضح کیجیے۔

(الف) پلاسٹک میں ..... خصوصیت ہے، اسے حسب ضرورت

شکل دی جاسکتی ہے۔

(ب) موڑ گاڑیوں پر ..... کی کوئی چڑھاتے ہیں۔

(ج) ٹھرمول ..... درجہ حرارت پر مالع حالت اختیار

کر لیتا ہے۔

(د) ..... شیشه پانی میں حل پذیر ہے۔

### 2. میرا ساختی کون؟

#### ستون 'الف'

(الف) سیسہ آمیز شیشه

(ب) بیکے لائٹ

(ج) ٹھرمول

(د) نوری شیشه

(ه) پالی پولپین

..... درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) ٹھرمول کن اشیا 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 اشیا سے بنائی جاتی ہیں، لکھیے۔

(چٹائی، پیالہ، چوڑی، کرسی، بارداں، کھرانا، چھری، کھریا)

(د) شیشه کے بنیادی اجزا کون سے ہیں؟

#### سرگرمی:

1. ماں گیرو دیواروں 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۔



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



## 18. ماحولی نظام

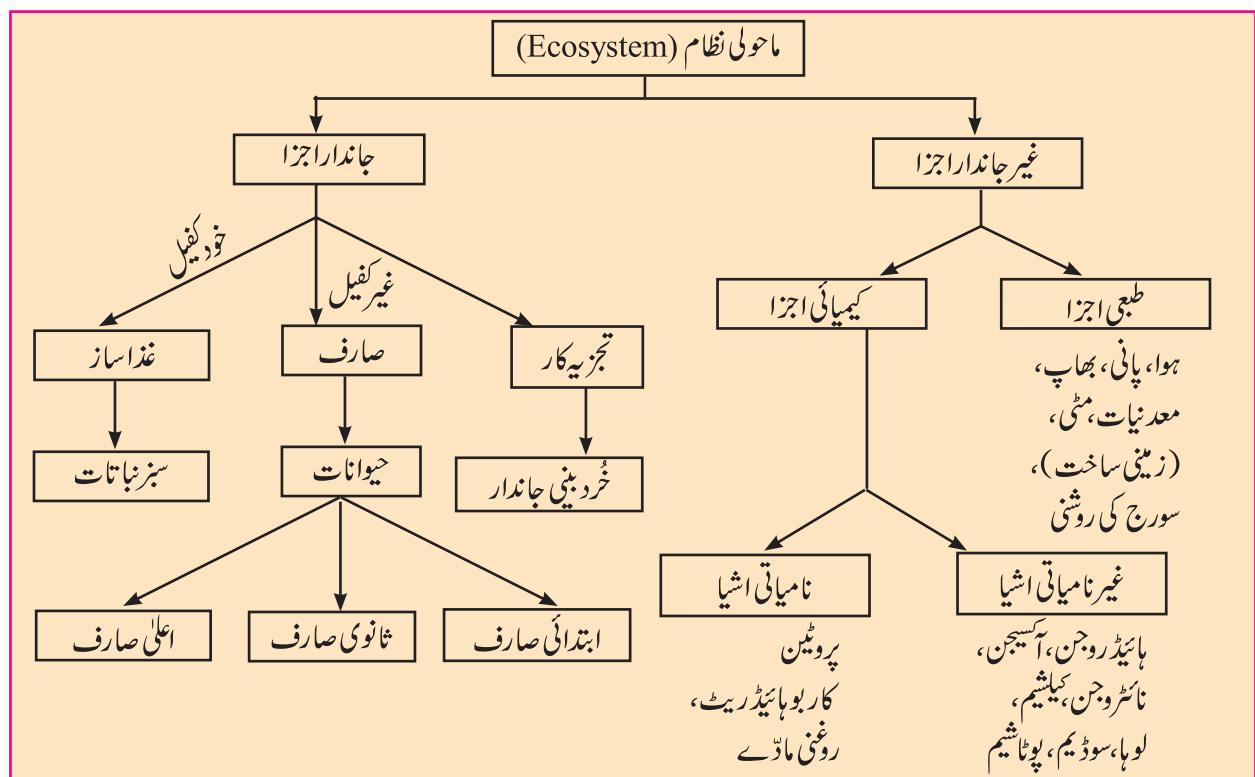
1. آپ کے اطراف کون کون سے اجزاء پائے جاتے ہیں؟

2. سوچی کہ کیا آپ ان اجزاء سے براہ راست یا بالواسطہ تعلق رکھتے ہیں؟

قدرت میں موجود کچھ اجزاء میں دیے ہوئے ہیں۔ ان کی جماعت بندی جاندار اور غیر جاندار میں تیکھے۔

(سورج کی روشنی، سورج کمٹی، ہاتھی، کنول، کامی، پھر، گھاس، پانی، چیونٹی، مٹی، بلی، فرن، ہوا، شیر)

**ماحولی نظام (Ecosystem) :** ہمارے اطراف کی دنیادو قسم کے اجزاء تشكیل 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 اجزا اور ان کے درمیان ہونے والے باہمی عمل سے مجموعی طور پر ماحولی نظام بنتا ہے۔



### 18.1: ماحولی نظام کے اجزاء

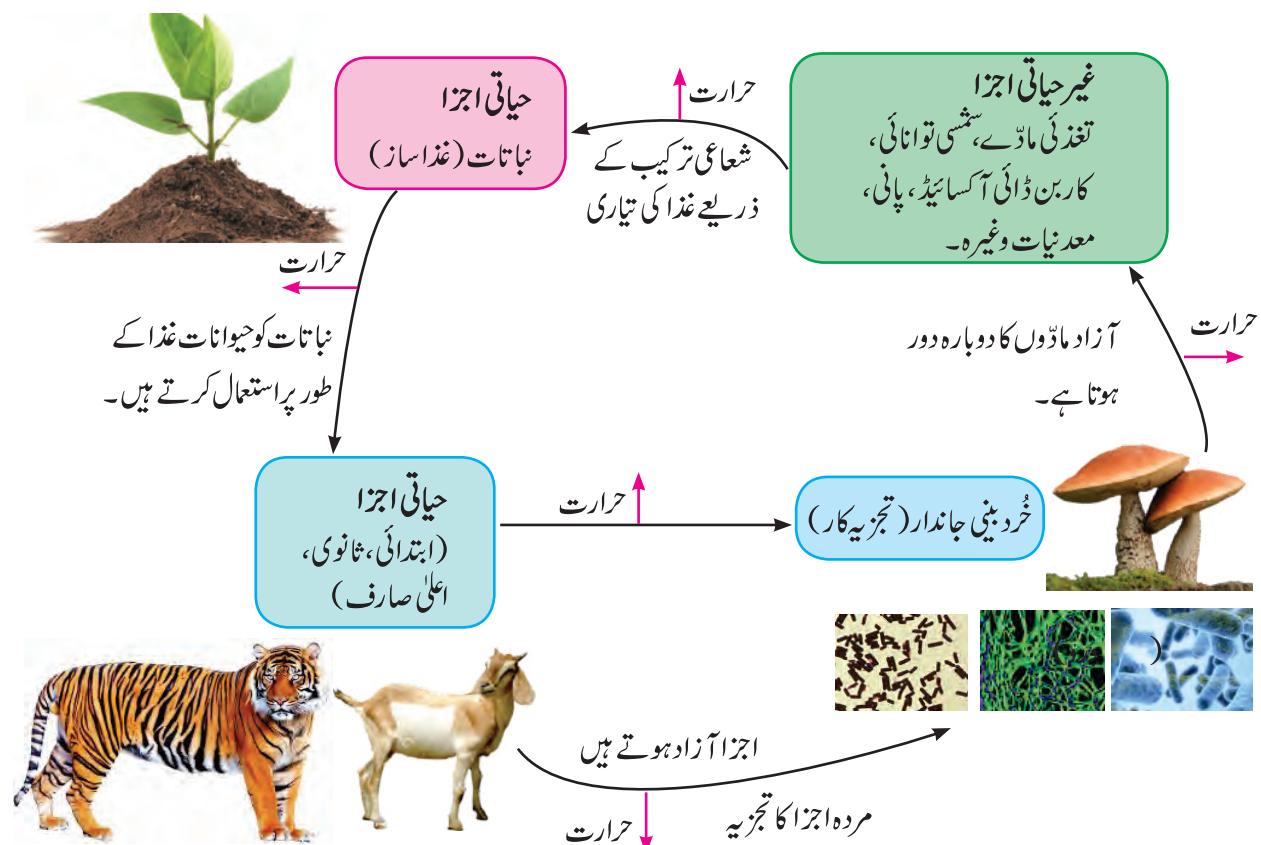


خُرد بینی جاندار مردہ نباتات اور حیوانات کے باقیات سے نامیاتی اجزا (پروٹین، کاربوبھائیڈریٹ، روغنی مادے) کو دوبارہ غیر نامیاتی اجزا (ہائیڈروجن، آسیجن، کلیشم، لوہا، سوڈیم، پوٹاشیم) جیسے تغذیاتی مادوں میں تبدیل کرتے ہیں۔ اس لیے ان کو تجزیہ کا رکھتے ہیں۔

**ماحولی نظام کی تشكیل (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 خُرد بینی جاندار کو آسیجن کی ضرورت ہوتی ہے جبکہ دوسرے جاندار کو اس کی ضرورت نہیں ہوتی۔ کچھ درختوں کو اندر روشنی درکار ہوتی ہے جبکہ کچھ کو کم روشنی کی ضرورت ہوتی ہے یعنی سایہ 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 اجزا پر 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 اجزا پر ہوتا ہے۔ جاندار ماحولی نظام کے غیر حیاتی اجزا کو مسلسل استعمال کرتے ہیں یا خارج کرتے ہیں اس لیے ماحولی نظام میں حیاتی اجزا کی وجہ سے غیر حیاتی اجزا کا تناوب کم - زیادہ ہوتا رہتا ہے۔ ماحولی نظام میں ہر جاندار اپنے اطراف کے غیر حیاتی اجزا پر 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 تین اپنے مقام اور مخصوص کردار کو نیش (niche) کہتے ہیں۔ مثلاً باغ میں اگنے والا سورج مکھی پودا ہوا میں آسیجن خارج کرتا ہے اور شهد کی مکھی، چیونٹیوں وغیرہ حشرات کے لیے غذا اور رہائش کا انتظام کرتا ہے۔



## 18.2 : ماحولی نظام میں اجزاء کے درمیان تقاضا (اجزا کا بین عمل)

مندرجہ بالا ہمیں عمل خاکے میں خرد بینی جانداروں کا کردار کیا ہے؟

غذاساز کو غیر حیاتی اجزاء کس طرح حاصل ہوتے ہیں؟

صارف کہاں سے غذا حاصل کرتا ہے؟

تائیے تو بھلا!

1.

2.

3.

اکثر ماحولی نظام بہت پچیدہ 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 جدا گانہ 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 فتنمیں ہیں۔

حیاتی کرے میں کئی ماحولی نظام فعال ہوتے ہیں۔ ان کے اطراف 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 نسلک 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 اعام طور پر یکساں ہوتے ہیں۔ ان حصوں میں رہنے والے جانداروں میں کیسانیت نظر آتی ہے اس لیے ایک مخصوص ماحولی نظام بہت بڑے علاقے میں تیار ہوتا ہے۔ ایسے بڑے ماحولی نظام کو 'بائیوم' (Biomes) کہتے ہیں۔ اس بائیومس میں کئی چھوٹے ماحولی نظام شامل ہیں۔ زمین خود ایک وسیع ماحولی نظام ہے۔ زمین پر دو قسم کے بائیومس پائے جاتے ہیں۔

1. بڑی ماحولی نظام (Land Biomes)
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. بڑی ماحولی نظام:** جو ماحولی نظام صرف خشکی پر ہوتا ہے اسے بڑی ماحولی نظام کہتے ہیں۔ غیر حیاتی اجزا 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، سداہمار جنگلات کا ماحولی نظام، گرم ریگستانی ماحولی نظام، بر فانی علاقے کا ماحولی نظام، تائیگا 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 خودرو بنا تات کی نشوونما ہوتی ہے۔ اس علاقے میں بھیڑ، بکریاں، زراف، زیرا، ہاتھی، ہرن، چیتل، شیر، شیر ببر وغیرہ پائے جاتے ہیں۔ اسی طرح مختلف پرندے، حشرات اور خرد بینی جاندار بھی پائے جاتے ہیں۔



18.3: گھاس کے علاقے



1. گھاس کے علاقوں میں کن اسباب کی بنادر ڈھو کا ممکن ہے؟
2. ایشیائی چیتے کی نوع پچھلی دہائی میں ناپید کیوں ہو گئی؟
3. 'ایشیائی چیتا'، انٹرنیٹ پر دیکھیے اور بیان کیجیے۔



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

تجزیہ کار	سوم صارف	ثانوی صارف	ابتدائی صارف	غذاساز
فیوزریم، اسپر جلس	شیر، لکڑ بگھا، گیدڑ، چیل	سانپ، پرندے، لومڑی، بھیڑیا	گائے، بھینس، ہرن، خرگوش، لپٹو کارسیا	گاجر گھاس، جنگلی گلبجھاڑی، درب، سامانڈان

کیا آپ جانتے ہیں؟



دھوا، جنگل ڈیڑھ دھائی پہلے ایک سینگ والے گینڈے کا بڑا مسکن تھا لیکن غیر قانونی شکار کی وجہ سے بیسویں صدی میں یہ جانور ناپید ہو گئے۔ کیم اپریل ۱۹۸۳ء کو اس گینڈے کی بستی دوبارہ بسانی گئی۔ پھرے میں اس کی تولید کر کے یہ گینڈے قدرتی ماحول میں چھوڑے گئے۔ سب سے پہلے ۷۲ روکو میٹر 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 گمراں چوکیاں بنائی گئیں۔ اس کوشش کو بھرپور کامیابی ملی۔



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 اجزاء 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



جنگلاتی ماحولی نظام کے مختلف اجزاء کی معلومات لکھیے۔

تجزیہ کار	اعلیٰ صارف	ثانوی صارف	ابتدائی صارف	غذاساز
اسپر جلس، پالیکارپس،	شیر، عقاب، چیتا	سانپ، پرندے، گرگٹ، گیدڑ	چیونٹی، ناک توڑا، مکڑی، تلنی	ڈپٹے روکارپس، ساگوان، دیودار، چندان



- ♦ بھارت میں تقریباً ۵۲۰ رتھفظ 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 لینڈوں کی دو تہائی تعداد یہاں پائی جاتی ہے۔
- ♦ بھرت پور کی تحفظ گاہ آبی پرندوں کے لیے دنیا بھر میں مشہور ہے۔
- ♦ رن تھمور کی تحفظ گاہ میں شیروں کی تعداد میں نمایاں کمی ہوئی ہے۔
- ♦ گھرات 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 رکتا 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۔ یعنی پانی کا ماحولی نظام، کھارے پانی کا ماحولی نظام، دلدلی ماحولی نظام۔

**الف۔ یعنی پانی کا ماحولی نظام :** اس ماحولی نظام میں ندی، تالاب، چھیلوں کا شمار ہوتا ہے۔ اس ماحولی نظام میں ندی کے ذریعے اور پانی کے بہاؤ کے ذریعے تو انکی 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۔

تجزیہ کار	اعلیٰ صارف	ثانوی صارف	ابتدائی صارف	غذاساز
بیکٹیریا اور پھومندی کی قسمیں	بڑی مچھلیاں، مگر مچھ، بگل	چھوٹی مچھلیاں، مینڈک	آبی حشرات، گونگھا، انیلیڈس	آبی نباتات، یولو ٹرکس، ہائینڈریلا، آزو لا، نیلہ، ٹانقا، پسٹیا، اکارنیا
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

کیا آپ کے گروپیں میں ندی، تالاب یا چھیل کا ماحولی نظام محفوظ ہے؟



**ب۔ کھارے پانی کا سمندری ماحولی نظام (Marine Ecosystem) :** اس ماحولی نظام میں سمندری نباتات کی نشوونما ہوتی ہے۔ کائی پر زندگی بسر کرنے والی چھوٹی مچھلیاں، جھیلے بڑے پیمانے پر اتحلے 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 غدائی 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 خرد بینی جاندار ان کا تجزیہ کرتے ہیں۔

1. سمندری ماحولی نظام میں مداخلت ہونے سے رونما ہو چکے حادثات کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

2. خلیج کا ماحولی نظام، سمندری ماحولی نظام سے مختلف کیوں ہے؟ اس بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

### ائزنيٹ ميرادوست۔

#### انسانی مداخلت کی وجہ سے ماحولی نظام کی بر巴ادی : انسانوں کی مختلف

سرگرمیوں سے ماحولی نظام کے افعال پر مضر اثر پڑتا ہے جس کی وجہ سے ماحولی نظام بر巴د ہوتا ہے مثلاً کائناتی اور بڑے پیمانے پر درختوں کی کٹائی سے زمین کا استعمال بدل سکتا ہے۔ نتیجے میں جاندار اور غیر جاندار کے درمیان تعلق بگزتا ہے۔

مختلف انسانی عمل اور سرگرمی ماحولی نظام پر مختلف طرح سے اثر کرتی ہے۔ کسی مخصوص قسم کے ماحولی نظام کا دوسرا 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 بر巴ادی

فرح آج ٹیلے پر گھونٹنے کے لیے گئی تھی۔ وہاں پھولوں پر شہد کی لمبیاں منڈلا رہی تھیں۔ ایک شہد کی لمبی فرح کے قریب آئی اور اس کے ہاتھ پر ڈنک مارا۔ اس ڈنک کے درد کی وجہ سے فرح چڑھی اور غصے میں کہنے لگی، ”دنیا کی تمام شہد کی لمبیاں ختم ہو جائیں۔“ بعد میں اس نے سوچا کہ سچ مجھ اگر شہد کی لمبیاں ختم ہو گئیں تو پھر کیا ہوگا؟ ہمیں شہد نہیں ملے گا۔ اتنا ہی ہو گانا؟ آپ فرح کو کیا جواب دیں گے؟

#### ماحولی نظام کو برباذ کرنے والے چند انسانی اعمال اور سرگرمیاں آبادی میں اضافہ اور وسائل کا بڑھتا ہوا استعمال

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۔ طرزِ زندگی میں جدید تبدیلی آنے سے انسان کی زندگی کی ضروریات کی تکمیل کے لیے ماگ میں اضافہ ہوا جس کی وجہ سے ماحولی نظام پر تنازع بڑھا اور بے کارشیا 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 چراغاگاہ 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 آمد و رفت :** 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۔ آمد و رفت میں اضافہ ہونے سے اس کے لیے سہو تینیں 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۔

**بڑے بند (ڈیم) :** بند کی وجہ سے بڑے پیمانے پر زمین پانی کے نیچے آجائی ہے جس کے نتیجے میں اس حصے کے جنگلات اور چراغاگاہیں 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 برباذ ہو جاتے ہیں۔

ذراسوچے۔



ڈر اسوسیٰٹی!



1. بند کی وجہ سے کون سے حیاتی اجزا پر اثر پڑا ہوگا؟

2. دریا کے بنینے والے پانی کے حیاتی اجزا کا کیا ہوتا ہوگا؟

**جنگیں :** زمین، پانی، معدنی دوستی یا کچھ معاشری اور سیاسی و جوہات کی بنا پر انسانی گروہوں میں مقابلہ آرائی اور اختلافات سے جنگ ہوتی ہے۔ جنگ کی وجہ سے بڑے پیمانے پر بہوں کی برسات، بارودی دھماکے کیے جاتے ہیں۔ اس میں انسانی جانبیں تلف ہوتی ہیں اور قدرتی ماہولی نظام میں یا تو بڑی تبدیلی ہوتی ہے یا وہ بر باد ہو جاتے ہیں۔

اسی طرح زلزلہ، آتش نشان، سیلاں، قحط جیسی قدرتی آفات اور انسانی مداخلت کی وجہ سے کئی قدرتی ماہولی نظام مختلف قسم کے ماہولی نظام میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ کئی ماہولی نظام بر باد ہو جاتے ہیں جبکہ کئی ماہولی نظام مکمل طور پر ختم ہو جاتے ہیں۔

قدرتی ماہولی 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 پر کیجیے۔

- (ج) قدرتی ماہولی نظام میں بڑی تبدیلی لانے والی جنگیں کیوں ہے؟  
 (د) ماہولی نظام میں اجزا کے درمیان باہمی عمل کی وضاحت ہوتی ہیں؟  
 (د) ماہولی نظام میں اجزا کے درمیان باہمی عمل کی وضاحت کیجیے۔  
 (ه) سدا بہار جنگلات اور چراگاہوں کے ماہولی نظام میں فرق بتائیے۔

### 6. ذیل کی تصاویر کی وضاحت کیجیے۔



### سرگرمی :

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



### ماہولی نظام

- (الف) ناگ پھنی  
 (ب) آبی نباتات  
 (ج) چرگنگ  
 (د) پائیں (صنوبر)

2. مناسب جوڑیاں لگائیے۔

- غذاساز  
 (الف) جنگل  
 (ب) دلدل  
 (ج) آبی  
 (د) ریگستان
3. میرے بارے میں معلومات دیجیے۔  
 (الف) ماہولی نظام (ب) حیاتی خلطے (ج) غذاہی جال

4. سائنسی وجوہات لکھیے۔

- (الف) ماہولی نظام کی نباتات کو غذاساز کرتے ہیں۔  
 (ب) بڑے بند کی وجہ سے ماہولی نظام تباہ ہو جاتے ہیں۔  
 (ج) دودھوا جنگل میں گینڈے کی بازا آباد کاری کی گئی ہے۔

5. مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) بڑھتی ہوئی آبادی کی وجہ سے ماہولی نظام پر کیا اثرات ہوئے؟

(ب) شہر کاری کا عمل ماہولی نظام کی بر بادی کا کس طرح ذمے دار

## 19. ستاروں کی زندگی کا سفر

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

ذراید پیجے۔



گزشتہ جماعت میں آپ نے ستاروں کی دنیا کے بارے میں معلومات حاصل کی ہے۔ ہمارا نظامِ شمسی ایک کہکشاں یعنی آ کاش گنگا میں شامل ہے۔ کہکشاں اربوں ستارے، ان کے سیاروں کا نظام اور ستاروں کے درمیانی خالی جگہوں میں پائے جانے والے بین الکوم بادلوں (interstellar clouds) کا مجموعہ ہے۔ کائنات ایسی لاتعداد کہکشاوں سے مل کر بنی ہے۔ ان کہکشاوں کی ساخت مختلف ہوتی ہیں۔ ان کو ہم تین اہم قسموں میں تقسیم کر سکتے ہیں: مرغولی (irregular)，ہیپولی (spiral)، اور بے قاعدہ (elliptical)۔ ہماری کہکشاں مرغولی ہے۔ اس کو منداونی 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 اجزاء کے بارے میں معلومات کہاں سے حاصل ہوئی ہے؟ اس سوال کا جواب دوربین ہے۔ ان میں سے کئی دوربینیں سطح زمین پر رکھی ہوئی ہیں۔ کئی دوربینیں 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 دوربینیں زیادہ اچھی طرح فلکی اجسام کا مشاہدہ کر سکتی ہیں۔ دوربین 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۔

**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 بہت 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۔ ستاراً 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 جو ہری عدو والے جو ہر کی شکل میں ہے۔

سورج کی خصوصیات :	
$2 \times 10^{30}$ kg	کمیت
695700 km	نصف قطر
5800 K	سطح کا درجہ حرارت
$1.5 \times 10^7$ K	مرکز کا درجہ حرارت
4.5 ارب سال	عمر



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

کیا آپ جانتے ہیں؟

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

کیا آپ جانتے ہیں؟



دیگر ستاروں کی کمیت سورج کی نسبت سے ناپتہ ہیں  
یعنی سورج کی کمیت اکائی کے طور پر لی جاتی ہے۔ اسے  
 $M_{\text{Sun}}$  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 ہوتی ہوتی تب اس کی وجہ سے زمین کی خصوصیات اور جانداروں کی دنیا میں تبدیلی آتی 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 بدلتی ہے۔ ماہرین علم فلکیات کے تجزیے کے مطابق یہ خصوصیات اگلے 4.5 ارب سالوں میں بھی بدلتے والی نہیں ہیں۔

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  $\frac{1}{10}$  (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 جا بجا گیس اور گرد کے زبردست بادل پائے جاتے ہیں جنھیں میں انہجوم بادل کہتے ہیں۔ شکل 19.3 میں ہبل دوربین کے ذریعے نظر آئے والے بادلوں کی ایک تصویر درج ہے۔ بڑے فاصلے نانپے 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  $s = 3,00,000 \text{ km/s}$  ہوتی ہے۔ اس لیے ایک نوری سال کا فاصلہ  $10^{12} \text{ km} \times 9.5$  کے مساوی ہوتا ہے۔ میں انہجوم بادلوں کی وسعت کی 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 میں انہجوم 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 تو انائی (جوہری مرکزوں کے اتحاد سے حاصل ہونے والی تو انائی) پیدا ہونا شروع ہوتی ہے۔ اس تو انائی 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 تو انائی 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 دیئے والے  
وسیع میں انہجوم بادلوں کی تصویر۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

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

کیا آپ جانتے ہیں؟



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

ایک وسیع بین الہوم 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 الہوم بادل سے بنے ہیں۔

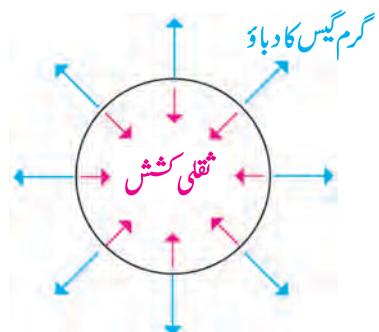


19.4: ایک وسیع ستاروں کا مجموعہ۔ اس کے متعدد ستارے ایک ہی بین الہوم بادل سے پیدا ہوئے ہیں۔

ان سوالوں کا جواب ٹھنڈی قوت ہے۔ ستاروں میں موجود گیسوں کے ذراًت کی ٹھنڈی قوت ان ذراًت کو یکجا کرنے کا کام کرتی ہے۔ گیس کے ذراًت کو یکجا کرنے کے لیے مسلسل کوشش کرنے والی ٹھنڈی قوت اور اس کے مخالف کام کرنے والا اور ستاروں کے ماڈے کو ہر طرف پھیلانے کے لیے مسلسل کوشش کرنے والا ستاروں میں گرم گیس کا دباؤ ان دونوں میں توازن ہوتا رہتے ہیں۔ ٹھنڈی قوت ستاروں کے اندر کی جانب یعنی مرکز کی سمت میں ہوتی ہے جبکہ گیس کا دباؤ ستاروں کی یہ ورنی جانب یعنی مرکز کی مخالف سمت میں ہوتا ہے۔ (شکل 19.5، دیکھیے)

ذرا سوچیے۔

آپ نے رسمی کھینچ (رسم کشی) کھیل کھیلا ہوگا۔ رسمی کے دونوں سروں پر دو الگ الگ گروہ اپنی جانب رسمی کو کھینچتے ہیں۔ دونوں جانب سے گالی جانے والی قوت یکساں ہو تب قوت متوازن ہوتی ہے اور رسمی کا درمیان مستقل رہتا ہے۔ جوئی ایک جانب کی قوت دوسری جانب کی قوت سے زیادہ ہوتی ہے تب رسمی کا درمیان اس جانب ہوتا ہے۔ اسی طرح یہی بات ستاروں میں بھی ہوتی ہے۔ ٹھنڈی قوت اور گیسوں کا دباؤ متوازن ہوتی ہی ستاراً مستحکم ہوتا ہے لیکن ایک قوت دوسرے کے مقابلے میں زیادہ ہوتا ہے ستاراً سکڑتا یا پھیلتا ہے۔



19.5: ستاروں کا استحکام (کی برقراری)

کیا آپ جانتے ہیں؟



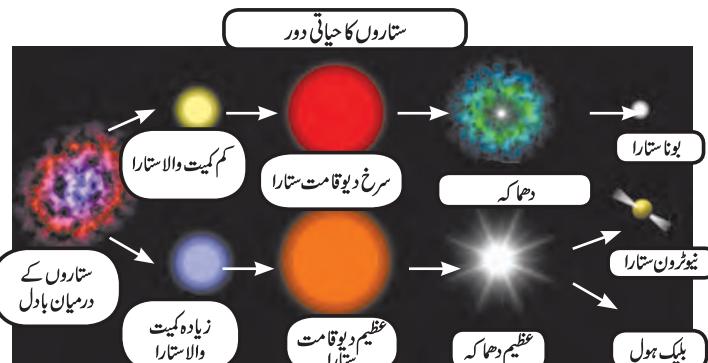
1. اگر سورج میں گیس کا دباؤ نہ ہوتا تو ٹھنڈی قوت کی وجہ سے ایک سے دو گھنٹوں میں مکمل طور پر سکڑ کر نقطے کی مانند ہو جائے گا۔
2. گیس کا دباؤ اس کی کمیت اور درجہ حرارت پر مخصر ہوتا ہے۔ یہ دونوں مقداریں جتنی زیادہ ہوں گی اتنا ہی اس کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے۔

کی کمیت پر ہوتا ہے۔ کسی ستارے کا جنم 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 پھلتے ہیں۔ اس طرح ستارے پر مختلف حالات پیدا ہوتے ہیں۔ تمام ممکنہ ایندھن ختم ہونے کے بعد تو انی 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 ٹکلی قوت میں توازن برقرار نہیں رہ سکتا۔ اب ہم یہ دیکھیں گے کہ ستاروں کا ارتقا کس طرح رُکتا ہے اور ان کی اختتامی حالت کیا ہوتی ہے۔

**ستاروں کی اختتامی حالت (End stages of stars) :** ستارے کی کمیت جتنی زیادہ ہو گی 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 مختص ہوتا ہے۔ یہ ارتقا کس طرح رُک جاتا ہے؟ آپ نے دیکھا ہے کہ ستارے میں تو انی کی پیداوار رُک جانے پر درجہ حرارت میں کمی واقع ہوتے رہنے سے گیس کے دباؤ میں کمی ہوتی ہے اور ستارا سکڑ کر اس کی کشافت بڑھتی جاتی ہے۔ گیس کی کشافت بہت زیادہ بڑھنے پر اس پر کچھ اس طرح کا دباؤ پیدا ہوتا ہے جو درجہ حرارت پر مخصوص نہیں ہوتا ہے۔ ایسی حالت میں تو انی 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 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 تو انی دینے سے ان کی تو انی میں مسلسل کمی ہوتی رہتی ہے۔ ستاروں کے استحکام کے لیے یعنی گیس کا دباؤ اور ٹکلی قوت میں توازن قائم رکھنے کے لیے ستاروں کا درجہ حرارت مستقل رہنا ضروری ہے۔ درجہ حرارت مستقل رہنے کے لیے ستاروں میں تو انی کا پیدا ہونا ضروری ہے۔ یہ تو انی ستاروں کے مرکز میں ایندھن کے جلنے سے پیدا ہوتی ہے۔ ستاروں کے ارتقا کی وجہ ان کے مرکز میں موجود ایندھن کے جلنے اور اس کے ذخیرے (quantity) میں کمی کا ہونا ہے۔ ایندھن کے ختم ہونے کے ساتھ ہی تو انی 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 ٹکلی قوت کے ساتھ توازن قائم نہیں رکھ پاتا ہے۔ اب ٹکلی قوت گیس کے دباؤ سے زیادہ ہونے سے ستارا سکڑتا ہے جس کی وجہ سے دوسرے ایندھن کا استعمال ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر مرکز کی ہائیڈروجن ختم ہونے پر ہیلیم کا انعام ہونے لگتا ہے اور تو انی 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 گناہکم کمیت والے ستارے ( $M_{\text{star}} < 8 M_{\text{Sun}}$ ) کی اختتامی حالت : ان ستاروں کے ارتقا کے دوران ان کا بڑے پیمانے پر پھیلاوہ ہوتا ہے اور ان کی جسمات 100 سے 200 گناہکم تک بڑھتی ہے۔ اس حالت میں ان کو سرخ دیوقامت ستارا کہتے ہیں۔ یہ نام ان کی بڑی جسمات کی وجہ سے اور ان کے درجہ حرارت میں کمی سے سرخ دکھائی دینے پر دیا گیا ہے۔ دیگر اقسام کے ستاروں کی نسبت سرخ دیو قامت ستاروں کی جسمات 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 اندر ونی حصہ سکڑتا ہے۔ اس اندر ونی حصے کی جسامت عام طور پر زمین کی ساخت کے مساوی ہوتی ہے۔ ستاروں کی کمیت زمین کی بہت 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 ٹھنڈی 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 ہونے 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 ہونے ستارے کی پیدائش کے وقت باہر چینکی گئی ہوا کا غلاف۔ درمیان میں سفید ہونا ستارے ہے۔**



جب سورج کی حالت سرخ دیوقامت ستارے کی ہو جائے گی تو اس کا قطراتنا بڑھے گا کہ وہ مشتری اور زحل سیارے کو نکل جائے گا۔ زمین کا بھی اس میں سما جانے کا اندر یشہ 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 گنازیادہ کمیت (8  $M_{\text{Sun}} < M_{\text{star}} < 25 M_{\text{Sun}}$ ) والے ستارے کی اختتامی حالت :** یہ ستارے بھی درج بالاطریقہ سے سرخ دیوقامت ستاروں اور عظیم دیوقامت ستاروں میں تبدیل ہوتے ہیں۔ عظیم دیوقامت حالت میں ان کی جسامت 1000 گناہ 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 آسکتے 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 ٹھنڈی قوت متوازن رکھنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔



**19.8: سال ۱۰۵۲ میں آنکھوں سے نظر آنے والے عظیم دھماکے کے مقام کی فلیش لائٹ تصویر۔**



1. سفید ہونے ستارے کی شکل زمین کی طرح چھوٹی ہونے کی وجہ سے کثافت بہت زیادہ ہے۔ اس کے ایک چھپے ماڈے کا وزن تقریباً کئی ٹن ہو سکتا ہے۔ نیوٹرون ستارے کی جسامت سفید ہونے ستارے سے بھی بہت کم ہونے سے اس کی کثافت اس سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے ایک چھپے ماڈے کا وزن زمین کے تمام حیوانات کے وزن کے مساوی ہو گا۔

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 سال ۱۰۵۲ میں پہلی مرتبہ دیکھا۔ یہ ستاروں کا 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  $\text{s km/s}$  1000 سے زیادہ رفتار سے نکل رہی ہے۔

ہے جس کی وجہ سے ہم اس ستارے کو دیکھنیں 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 کمیٹ 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 اختتامی حالت	ستاروں کی اصل کمیٹ
سفید بونا ستارا	$< 8 M_{\text{Sun}}$
نیوٹرون ستارا	$25 M_{\text{Sun}} \text{ سے } 8$
بلیک ہول	$> 25 M_{\text{Sun}}$

3. سورج کی کمیٹ سے 25 گناہے بھی زیادہ کیتے والے ستاروں ( $M_{\text{star}} > 25 M_{\text{Sun}}$ ) 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 سکرتے رہتے ہیں۔ ان کی جسامت بذریعہ کم ہوتے رہنے کی وجہ سے ان کی کشافت اور ثقلی قوت بہت زیادہ بڑھتی ہے جس سے ستارے کے قریب کی تمام اشیاء 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

- (ج) ستاروں کی ثقلی قوت اس میں الکٹرون کے دباؤ کے مساوی ہو تو ستارا نیوٹرون ستارا ہوتا ہے۔  
 (د) بلیک ہول سے صرف روشنی ہی باہر نکلتی ہے۔  
 (ه) ہمارے ارتقا کے دوران سورج کی حالت عظیم دیو قامت 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؟  
 (ه) نیوٹرون ستارا کس قسم کے ستارے کی اختتامی حالت ہے؟

4. الف۔ آپ اگر سورج ہوتے تو آپ کی خصوصیات اپنے الفاظ میں لکھیے۔  
 ب۔ سفید بونے ستارے کے بارے میں معلومات لکھیے۔

### سرگرمی :

1. تصورات کے ذریعے منداہی کہشاں اور اس پر سے ہمارے نظامِ شمسی کا ماؤل تیار کیجیے۔  
 2. اثر لکھیے: اگر سورج نہ رہے تو...



### 1. ڈھونڈو تو ملے گا۔

- (الف) ہماری کہشاں کا نام ..... ہے۔  
 (ب) بہت زیادہ فاصلہ نانپے کے لیے ..... اکائی کا استعمال کرتے ہیں۔  
 (ج) روشنی کی رفتار km/s ..... ہے۔  
 (د) ہماری آکاش گنگا میں تقریباً ..... ستارے ہیں۔  
 (ه) سورج کی اختتامی حالت ..... رہے گی۔  
 (و) ستاروں کی پیدائش ..... بادلوں سے ہوتی ہے۔  
 (ز) آکاش گرگا ایک ..... کہشاں ہے۔  
 (ح) ستارے ..... گیسوں کا کرہ ہیں۔  
 (ط) ستاروں کی کمیٹ ..... کی کمیٹ کی نسبت میں ناپتے ہیں۔  
 (ی) سورج سے زمین تک روشنی پہنچنے کے لیے ..... وقت لگتا ہے جبکہ چاند سے زمین تک روشنی پہنچنے کے لیے ..... وقت درکار ہوتا ہے۔  
 (ک) ستاروں کی کمیٹ جتنی زیادہ ہوگی ان کا ..... اتنا ہی تیز رفتار ہوگا۔

- (ل) ستاروں کی زندگی میں کتنے قسم کے ایندھن استعمال کیے جاتے ہیں، یہاں کے ..... پر منحصر ہوتا ہے۔

### 2. کون صحیح کہہ رہا ہے؟

- (الف) نوری سال اکائی وقت نانپے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔  
 (ب) ستاروں کی اختتامی حالت اس کی اصل کمیٹ پر منحصر ہوتی ہے۔

## آٹھویں جماعت جزل سائنس - انگریزی متبادل اور ان کا تلفظ

ہموار انکاس - regular reflection - ریگیولر رفلیکشن	جوہری عدد - atomic number - اٹومیک نمبر
ناظم - controller - کنٹرولر	جوہری نمونہ - atomic model - اٹومیک ماؤڈل
قوت نما - index - انڈس	وراثت - heredity - ہر بے ڈیٹی
معلقہ - suspension - سسپنیشن	ابتدائی حیوان - protozoa - پروٹوک روا
ولون - osmosis - اوزموزس	نقطہ قوع - incident point - اینسینڈنٹ پوائنٹ
شعاع منعکسہ - reflected ray - ریفلکٹڈ رے	شعاع دفع - incident ray - اینسینڈنٹ رے
زاویہ منعکسہ - angle of reflection - اینگل اوف رفلیکشن	بین سالمانی - intermolecular - انٹرماؤلکولر
دور - circuit - سرکٹ	حیوانے - organelles - اوگنلز
اطراف میں - periscope - پریسکوپ	خون کا اونچا دباؤ - hypertension - ہائپرٹینشن
ماہر محیلیات - ecologist - اکو الجٹ	تعديل - neutralisation - نیਊٹرالائزیشن
ماہولی نظام - ecosystem - اکوسسٹم	ارقا - evolution - اےولیوشن
خلوی تنفس - cell respiration - بیل رس پریشن	لسونت - colloid - گلائڈ
نوری شیشہ - optical glass - اوپٹیکل گلس	خول - shell - ٹیل
نقطہ پگھلاو - melting point - میلینگ پوائنٹ	چچھوند - fungi - فنگائی
پھیلاؤ - expansion - ایکس پلن شن	مرکزہ - nucleus - نیکلئس
اشاعت - propagation - پروپریگیشن	شعاعی علاج - radiotherapy - ریڈیو تھیرپی
انسدادی - preventive - پری ویٹھو	ثقلی قوت - gravitational force - گریویٹیشن فورس
ضد حیاتیہ - antibiotics - انٹی بائی اوائلک	چمک - lustre - لسٹر
قوت اچھال - upthrust force - اپ ٹھرست فورس	مagnetیک قوت - magnetic force - میگنیٹیک فورس
زلزلیات - seismology - سائیزمولوژی	پیچیدگی - complexity - کمپلیکسٹی
چٹان کا گھسننا - landslide - لینڈسلائیڈ	جمود - inertia - اینریشا
آمیزہ - mixture - ملچھر	جراثیم - bacteria - بکٹیریا
عنصر - element - ایلیمنٹ	طریق زندگی - lifestyle - لائف سٹائل
خون کا دباؤ (فشارِ خون) - blood pressure - بلڈ پریش	حیاتی تنوع - biodiversity - بائیوڈیورسٹی
دموی سیال - plasma - پلینما	حیاتی تنزل پذیر - bio degradable - بائیو ڈیگریڈیبل
خون کا ادخال - blood transfusion - بلڈ ٹرانسفوژن	حیاتی طبیعی - biomedical - بیومیڈیکل
پلیٹلٹس - platelets - پلیٹلٹس	تار پذیری - ductility - ڈکٹلٹی
بلڈ بینک - blood bank - بلڈ بینک	تپش پیا - thermometer - تھرمومیٹر
خون کی نالیاں - blood vessels - بلڈ ویسٹس	جھرمٹ - constellation - کونسٹیلیشن
دمویات - hematology - ہیمٹو لوژی	تعدد - frequency - فریکوئنسی
ساخت - structure - سٹرکچر	مظہر - indicator - انڈیکیٹر
رنگیں وحات - nobel metal - نوبل میٹل	دو اسی - binomial - بائے نوا میٹل
کیمیائی طریقہ علاج - chemotherapy - کیمپو تھیرپی	شریان - artery - آرٹری
سالمانی ضابطہ - molecular formula - ماؤلے کیوکار فورمیولا	دھاتات - metal - میٹل

عَضْلَاتِي قُوَّت - muscular force	- مُسِكِيُّولِر فُورْس	مُوٹاپا - obesity - اُبی سٹی
ہم جا - isotopes	- آئِسُوتُوپ	ٹیکلہ اندازی - vaccination - وکسین نیشن
متجانس - homogenous	- ہُومُوجی نس	ایصال - conduction - کنڈوشن
سمندری - marine	- مر پن	جماعت بندی، درج بندی - classification - گلاسی فیکشن
کثافت اضافی - relative density	- رَلے ٹیو ڈیشٹی	ورق پذیری - malleability - میلائیبلٹی
تہہ دار شیشه - processed glass	- پُرُسیسِد گلَس	برتیہ - electrode - ایکٹرود
متعدی - infectious	- اِنْفیکشنس	کثافت نوعی - specific gravity - سپیسیک گریوٹی
مرکوز - concentrated	- کُوان سَن ترے ٹیڈ	وارس - virus - وارس
مخلوط - alloy	- الیوائی	غیر متجانس - heterogenous - ہیپر ہُومُوجی نس
کسی مرض کی مجموعی علامات - syndrome	- سیندرُوم	نفوذ - diffusion - ڈی فیوژن
گرفت - valency	- ولیانسی	خصوصی/نوعی - specific - سپیسیک
نامیاتی - organic	- اوْرگینک	دھاکہ - explosion - ایکسپلوژن
استحکام - stability	- سَتَبِلیٹی	تجزیہ کار - decomposer - ڈی کمپووزر
قائمی - crystalline	- کریستالائن	آفاقی - universal - یونیورسِل
خود فیل - autotrophic	- او ٹو ٹرو فیک	شفافیت - purity - پیوریٹی
معدل/اصلاح کار - moderator	- مواؤڈریٹر	ورید - veins - وینس
دق - tuberculosis	- ٹیوبکولیوُس	کائی - algae - الیگی
فرسادگی - corrosion	- کروڑن	سانس کی نالی - trachea - ٹرکیبا

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 اندر وہی تدریسیاں میں لیے جانے والے عملی کاموں کی پیشگی تیاری یعنی 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۔

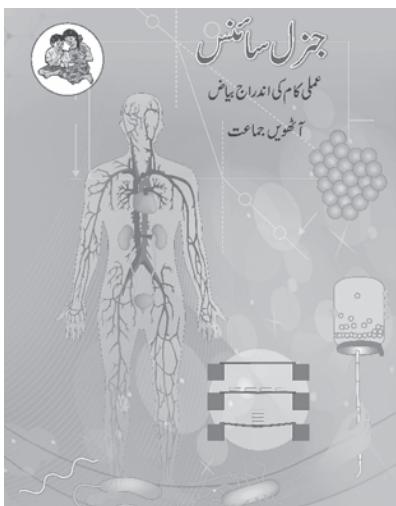
تجربے کا عنوان	تجربے کا عنوان
پاؤ پر پھچوند کا مشاہدہ کرنا۔	.1 دہی / چھاچھ میں لیکنٹو بیسی لائے کا مشاہدہ کرنا۔
جمود کی قسموں کا مطالعہ کرنا۔	.3 روزمرہ زندگی میں دستیاب آلات کا استعمال کر کے متوازن اور غیر متوازن قوت کا مطالعہ کرنا۔
برقِ رواں کی مقناطیسیت کے اثر کی جانچ کرنا۔	.5 آرشیدس کے اصولوں کا مطالعہ کرنا۔
دھات اور ادھات کی طبی اور کیمیائی خصوصیات کا موازنہ کرنا۔	.7 تجربہ خانے میں مرکب آئرن آکسائیڈ (لوہہ کا آکسائیڈ) تیار کر کے اس کی خصوصیات کا مشاہدہ کرنا۔
انسانی تنفسی نظام کے ماذل کا مشاہدہ کرنا۔	.9 ماحول میں پانی کے آلوہ اور غیر آلوہ ذرائع کا مشاہدہ کرنا۔
مظاہر کا استعمال کر کے تیزاب اور اساس کو پیچانا۔	.11 انسانی دل کی ساخت کا ماذل کے ذریعے مشاہدہ کرنا۔
مستوی آئینے سے ہونے والے انعکاس اور انعکاس کے قوانین کا مطالعہ کرنا۔	.13 آواز کی اشاعت کے لیے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے، ثابت کرنا۔
	.15 آس پاس کے ماحولی نظام میں موجود غیر جاندار اور جاندار اجزا کا مشاہدہ کرنا۔

# عملی کام کی بیاض آٹھویں جماعت

## جزل سائنس

اُردو  
ذریعہ تعلیم

قیمت  
۳۱ روپے



- ❖ حکومت سے منظور شدہ نصاب اور درسی کتاب پر بنی۔
- ❖ قدر پیائی کے طریقے کے مطابق تمام اس باق پر بنی۔
- ❖ عملی کاموں کی شمولیت۔
- ❖ مختلف سرگرمیوں، تصویریوں، شکلوں وغیرہ سے مزین۔
- ❖ معروضی اور کشیر تبادل سوالوں کے ساتھ۔
- ❖ زبانی امتحان کے لیے کار آمد سوالوں کی شمولیت۔
- ❖ مشق کے لیے مزید سوالوں کے جواب لکھنے کے لیے
- ❖ زیادہ سے زیادہ جگہ دستیاب۔

**پاٹھیہ پستک منڈل کے تمام علاقائی ڈپو میں عملی بیاض برائے فروخت دستیاب ہیں۔**

(1) Maharashtra State Textbook Stores and Distribution Centre, Senapati Bapat Marg, Pune 411004 ☎ 25659465  
 (2) Maharashtra State Textbook Stores and Distribution Centre, P-41, Industrial Estate, Mumbai - Bengaluru Highway, Opposite Sakal Office, Kolhapur 416122 ☎ 2468576 (3) Maharashtra State Textbook Stores and Distribution Centre, 10, Udyognagar, S. V. Road, Goregaon (West), Mumbai 400062 ☎ 28771842  
 (4) Maharashtra State Textbook Stores and Distribution Centre, CIDCO, Plot no. 14, W-Sector 12, Wavanja Road, New Panvel, Dist. Raigad, Panvel 410206 ☎ 274626465 (5) Maharashtra State Textbook Stores and Distribution Centre, Near Lekhanagar, Plot no. 24, 'MAGH' Sector, CIDCO, New Mumbai-Agra Road, Nashik 422009 ☎ 2391511 (6) Maharashtra State Textbook Stores and Distribution Centre, M.I.D.C. Shed no. 2 and 3, Near Railway Station, Aurangabad 431001 ☎ 2332171 (7) Maharashtra State Textbook Stores and Distribution Centre, Opposite Rabindranath Tagore Science College, Maharaj Baug Road, Nagpur 440001 ☎ 2547716/2523078 (8) Maharashtra State Textbook Stores and Distribution Centre, Plot no. F-91, M.I.D.C., Latur 413531 ☎ 220930 (9) Maharashtra State Textbook Stores and Distribution Centre, Shakuntal Colony, Behind V.M.V. College, Amravati 444604 ☎ 2530965

**پاٹھیہ پستک منڈل، بال بھارتی کے توسط سے وسیل جماعت کے لیے  
ای-لرنگ (Audio-Visual) مواد دستیاب**



ebalbharati

- بازو میں دیا ہوا R.Q. کوڈ اسکین کر کے ای-لرنگ مواد حاصل کرنے کے لیے اندرج کریں۔
- Google Play Store سے ebalbharati ایپ ڈاؤن لوڈ کر کے ای-لرنگ مواد کے لیے مطالبہ درج کریں۔



[www.ebalbharati.in](http://www.ebalbharati.in) | [www.balbharati.in](http://www.balbharati.in)



مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی وابھیاس کرم سنشو دھن منڈل، پونه۔

سامانی ویज्ञان دیوتا آठवी (ઉર્ડૂ માધ્યમ)

₹ 60.00