

GOVERNMENT OF TAMIL NADU

نویں جماعت کے لئے

STANDARD NINE

سائنس

SCIENCE

(URDU MEDIUM)

Department Of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2018

Revised Edition - 2019, 2021, 2022

Reprint - 2023, 2024

(Published under new syllabus)

Content Creation

State Council of Educational
Research and Training
© SCERT 2018
Printing & Publishing

Tamil NaduTextbook and
Educational Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in

حرف آغاز

یہ کتاب بچوں کے اندر سائنس کی فکر کی بیداری پیدا کرنے اور مستقبل میں تقابلی امتحانوں کی تیاری کو مدنظر رکھتے ہوئے تیار کی گئی ہیں۔ یہ کتاب بچوں کے ذہنوں میں سائنس کی چاشنی پیدا کرے گی اوران کے ذہنوں کے سوتوں کو کھولے گی اور رٹ رٹ کر یاد کرنے کے بجائے کارروائیوں کے ذریعے سائنس کو سمجھنے میں معاون ثابت ہوگی۔

اس کتاب کا طریقۂ استعمال

- نویں جماعت کی سائنس کی اس کتاب میں کل 27 اکائیاں ہیں۔
- ہر اکائی میں سادہ کارروائیاں اور تجربات موجود ہیں۔ استاد کی مدد سے طلباء ان کارروائیوں کو انجام دیں۔
- رنگین تصاویر اور معلوماتی چٹکلے بھی پیش کئے گئے ہیں تاکہ علم کی چاشنی محسوس ہو۔
- سائنسی اصطلاحات معلوم کرنے کے لئے سبق کے آخر میں نئے الفاظ کے نام سے ایک سرخی بھی شامل کی گئی ہے۔
- عام سائنسی معلومات کی جانکاری کے لئے جگہ جگہ ''کیا تم جانتے ہو؟'' کے عنوانات سے مزین کی گئی ہے۔
- پہلی بار ہر سبق کے آخر میں ICT کارنر اور QR کوڈ کا تعارف کیا گیا ہے، تاکہ طلباء کے اندر ڈیجیٹل سائنسی صلاحیتوں میں اضافہ ہو۔

ZNYP5

آیئے نصابی کتاب میں موجود QR کوڈ کے استعمال کو سیکھیں۔

اپنے اسمارٹ فون میں Google Play store/Apple App Store کی مدد سے دئے گئے QR کوڈ کو ڈاؤن لوڈ کیجئے۔

QR کوڈ اسکینر اپلی کیشن کو کھو لئے۔

جیسے ہی اپلی کیشن میں موجود اسکینر کے بٹن کو کِلک کریں گے، کیمرہ کھلے گا اور اس کو نصابی کتاب میں موجود QR کوڈ کے قریب لے جایئے۔

جیسے ہی کیمرہ اس QR کوڈ کو محسوس کرلے گا، اسکرین پر ایک URL ظاہر ہوگا۔ اس URL پر کلک کیجئے اور اس کے بعد اس میں موجود متن کے صفحات کا مطالعہ کیجئے۔

Table of Contents موضوعات کی جدول

اکائی	عنوان	Title	صفحہ نمبر	مہینہ
1	پیمائش	Measurement	1	جون
2	حرکت	Motion	14	جولائی
3	سیالیات	Fluids	26	اگست
4	برقی بار اور برقی رو	Electric charge and Electric current	39	اکتوبر
5	مقناطیسیت اور برق مقناطیسیت	Magnetism and Electromagnetism	52	نومبر
6	روشنی	Light	66	دسمبر
7	حرارت	Heat	80	جنوری
8	آواز	Sound	91	فروری
9	کائنات	Universe	102	مارچ
10	ہمارے اطراف و اکناف میں مادّہ	Matter Around Us	113	جون
11	جوہری ساخت	Atomic Structure	125	جولائی
12	عناصر کی دَوری جماعت بندی	Periodic classification of elements	138	اگست
13	کیمیائی بندش	Chemical bonding	148	اکتوبر
14	ترشے، اساس اور نمک	Acids, Bases and Salts	162	نومبر
15	کاربن اور اس کے مرکبات	Carbon and its Compounds	172	جنوری
16	اطلاقی کیمیاء	Applied Chemistry	185	فروری
17	عالم حیوانات	Animal Kingdom	199	جون
18	بافتوں کی تنظیم	Organization of Tissues	210	جولائی
19	پودوں کی فعلیات	Plant Physiology	226	اگست
20	جانوروں میں عضوی نظام	Organ Systems in Animals	233	اکتوبر
21	غذائیت اور صحت	Nutrition and Health	247	نومبر
22	خوردبینی عضویوں کی دنیا	World of Microbes	258	نومبر
23	اقتصادی حیاتیات	Economic Biology	273	جنوری
24	ماحولیاتی سائنس	Environmental Science	290	فروری
25	لبرے آفس امپرس	Libre Office Impress	302	ستمبر
	عملی مشق	Practical	309	
	فرہنگ اصطلاحات	Glossary	318	

OFHRD

E - book

NSVHX

Assessment

اکائی
1

پیمائش
(Measurement)

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے

- بنیادی اور حاصل کردہ مقداروں اور ان کی اکائیوں کو سمجھ سکیں گے۔
- SI اکائیوں کو ظاہر کرنے والی طبعی مقداروں کے اصولوں کو جان سکیں گے۔
- سائنسی ترقیم کا اظہار کر سکیں گے ۔
- پیمائشی آلات کی خصوصیات جان سکیں گے ۔
- چھوٹی پیمائشوں کے لئے خردہ پیما اور ورنیر پیما کا استعمال کر سکیں گے ۔
- کمانی دار ترازو Spring Balance کے ذریعہ کسی شئے کا وزن معلوم کر سکیں گے ۔
- درست پیمائش کی اہمیت جان سکیں گے ۔

تعارف

پیمائش تمام ضروری سائنسی تحقیقات کی بنیاد ہے ۔ یہ ہماری روزمرہ کی زندگی کا ایک لازمی حصہ ہے۔آپ کی اونچائی معلوم کرنے، اپنے خاندان کے لئے دودھ خریدنے ، آپ کے دوست سے ریس میں دوڑنے کا وقت معلوم کرنے اور اسی طرح دوسرے کاموں میں ہمیں پیمائش کی ضرورت پڑتی ہے ۔کتنی دور؟ کتنی وزن دار؟ کتنی تیز؟ ان جیسے سوالات کے جوابات پیمائش ہمیں دیتی ہے۔کسی منتخب شدہ پیمانہ کو بار بار استعمال کرنے کی تعداد ہی پیمائش ہے۔ بالفاظ دیگر کسی شئے کی جسامت یا قدر کا تعین پیمائش کہلاتی ہے۔اس سبق میں ہم پیمائش کی مختلف اکائیاں اور پیمائشی آلوں کی خصوصیات کے بارے میں سیکھیں گے۔

1.1 طبعی مقداریں اور اکائیاں
Physical Quantities and Units

1.1.1 طبعی مقداریں Physical quantities

یہ وہ مقدار ہے، جس کی قدر (Value) ناپی جاسکتی ہے۔ اس کی دو قسمیں ہیں (1) بنیادی مقداریں اور حاصل کردہ (Derived) مقداریں۔وہ مقداریں جن کو کسی دوسری طبعی مقداریں ظاہر نہیں جاسکتا بنیادی مقداریں کہا جاتا ہے۔مثال : لمبائی (طول)، کمیت، وقت، تپش (درجۂ حرارت) وغیرہ۔وہ مقداریں جس کو کسی دوسری طبعی مقدار میں بھی ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ حاصل کردہ (Derived) مقداریں کہتے ہیں۔مثال: رقبہ، حجم، کثافت وغیرہ۔

طبعی مقدار ایک عددی مقدار (عدد) اور ایک اکائی (ان دو اجزاء) پر مشتمل ہوتی ہے۔ (مثال : 3 کلوگرام،)

آپ دوکان سے 3 کلوگرام ترکاریاں خرید رہے ہیں ۔یہاں 3 عددی مقدار ہے اور کلوگرام اکائی ہے۔ چلئے ہم اکائیوں کے بارے میں مزید معلومات حاصل کریں۔

1.1.2 اکائیاں Units

اکائی وہ معیاری پیمائش ہے جس کے حوالے سے ہم نامعلوم مقداریں معلوم کرتے ہیں، ایک متعین طبعی مقدار جسے قانون یا جماعت نے تسلیم کرلیا ہو، اکائی کہلاتی ہے۔مثال کے طور پر قدم ایک اکائی ہے اور 10 قدم کا مطلب یہ ہے کہ ایک معلوم قدم کی مقدار کو دس سے ضرب دینا ہے ۔مختلف ممالک کے لوگوں نے پیمائشی نظام میں یکسانیت لانے کے لئے مختلف معیاری اکائیوں کو استعمال کیا۔ان میں سے چند اکائیاں ذیل کی جدول میں دی گئی ہیں۔

جدول 1.1۔ قدیم زمانے کی پیمائشی اکائیاں (اکائی نظام)

نظام	لمبائی (طول)	کمیت	وقت
CGS	سنٹی میٹر	گرام	سکنڈ
FPS	فٹ (قدم)	پاؤنڈ	سکنڈ
MKS	میٹر	کلوگرام	سکنڈ

دوسری عالمی جنگ کے بعد یہ ضرورت محسوس کی گئی کہ ساری دنیا میں ایک ہی معیاری پیمائشی نظام ہو۔لہٰذا 1960 میں وزن اور پیمائش کے لئے منعقدہ جنرل کانفرس میں اکائیوں کے بین الاقوامی نظام (SI System Of Units) کو اختیار کیا گیا۔

1.2 اکائیوں کا بین الاقوامی نظام
SI System of Units

قدیم زمانے کی پیمائشی اکائیوں کو تجدید کر کے بنایا گیا نظام ہی اکائیوں کا بین الاقوامی نظام ہے۔دنیا کے بیشتر ممالک نے اس نظام کو اپنا لیا ہے۔ یہ بنیادی اکائیوں کے چند سٹ پر منحصر ہے جس سے حاصل کردہ اکائیاں اخذ کی جاتی ہیں۔ اکائیوں کا SI نظام سات بنیادی اکائیوں پر منحصر ہے۔ ان کو قاعدے کی اکائیاں بھی کہا جاتا ہے۔ جیسا کہ جدول 1.2 میں دیا گیا ہے۔

جدول 1.3 ۔ حاصل کردہ مقداریں اور ان کی اکائیاں

نمبر شمار	حاصل کردہ مقدار		اظہار		اکائی (علامت)
1	Area	رقبہ	length × breadth	لمبائی × چوڑائی	m^2
2	Volume	حجم	area × height	رقبہ × اونچائی	m^3
3	Density	کثافت	mass/volume	کمیت / حجم	Kgm^{-3}
4	Velocity	سمتی رفتار	displacement/time	ہٹاؤ/وقت	ms^{-1}
5	Momentum	معیار اثر	mass × velocity	کمیت/سمتی رفتار	$kgms^{-1}$
6	Acceleration	اسراع	velocity/time	سمتی رفتار/وقت	ms^{-2}
7	Force	قوت	mass × acceleration	کمیت × اسراع	$kgms^{-2}$ or N
8	Pressure	دباؤ	force/area	قوت/رقبہ	Nm^{-2} or Pa
9	Energy (work)	کام یا توانائی	force × distance	قوت × فاصلہ	Nm or J
10	Surface tension	سطحی تناؤ	force/length	قوت / لمبائی	Nm^{-1}

طبیعی مقدار کی پیمائش میں استعمال ہونے والی اکائیاں بنیادی اکائیاں کہلاتی ہیں اور حاصل کردہ (Derived) مقدار کی پیمائش میں استعمال ہونے والی اکائیاں حاصل کردہ اکائیاں کہلاتی ہیں۔

جدول 1.2 بنیادی طبیعی مقداروں کے نام اور ان کی اکائیاں

علامت	اکائی	بنیادی طبیعی مقدار
m	میٹر	لمبائی (طول)
kg	کلوگرام	کمیت
s	سکنڈ	وقت
K	کیلون	تپش (درجۂ حرارت)
A	ایمپیر	برقی رو
cd	کینڈیلا	روشنی کی شدت
mol	مول	شئے کی مقدار

ان سات بنیادی اکائیوں کی مدد سے حاصل کردہ مقداروں کی اکائیاں حاصل کی جاتی ہیں۔اور وہ اکائیاں جدول 3 میں بتائی گئی ہیں۔

1.3 نظام کی بنیادی اکائیاں
Fundamental Units of SI System

1.3.1 لمبائی (طول)
Length

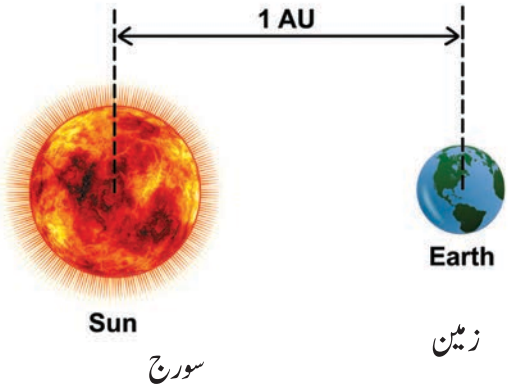
دو نقاط کا درمیانی فاصلہ طول کہلاتا ہے۔طول کی SI اکائی میٹر ہے۔ 1/29,97,92,458 سکنڈ میں خلاء کے ذریعہ روشنی سے طے کردہ

فاصلہ ہی ایک میٹر ہے۔ بہت طویل فاصلوں (جیسے فلکیاتی اجسام کے درمیانی فاصلے) کی پیمائش کے لئے ہم ذیل کی اکائیاں استعمال کرتے ہیں۔

- فلکیاتی اکائی (Astronomical Unit)
- نوری سال (Light Year)
- پارسیک (Parsec)

فلکیاتی اکائی [Astronomical unit (AU)]

سورج کا درمیانی نقطہ اور زمین کا درمیانی نقطہ، ان دونوں نقاط کا اوسط فاصلہ ہی ایک فلکیاتی اکائی ہے۔ $1\ AU = 1.496 \times 10^{11}\ m$



خاکہ 1.1 فلکیاتی اکائی

نوری سال : خلاء کے ذریعہ روشنی ایک سال میں جو فاصلہ طے کرتی ہے وہ فاصلہ نوری سال کہلاتا ہے۔ اور یہ 9.46×10^{15} میٹر کے برابر ہے۔

پارسیک : Parsec

پارسیک طول (لمبائی) کی وہ اکائی ہے جو نظام شمسی کے باہر موجود فلکیاتی اجسام کا فاصلہ معلوم کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔

نوری سال 3.26 = 1 پارسیک

جدول 1.4 : بڑی اکائیاں

Larger units بڑی اکائیاں	In metre میٹر میں
Kilometre (km)	10^3 m
Astronomical unit (AU)	1.496×10^{11} m
Light year (ly)	9.46×10^{15} m
Parsec (pc)	3.08×10^{16} m

کیا تم جانتے ہو؟

شمسی نظام سے قریب ترین ستارہ الفاسینٹاوری (Alpha Centauri) سورج سے تقریباً 1.34 پارسیک دوری پر ہے۔ اکثر ستارے جو رات کے وقت ہمیں دکھائی دیتے ہیں (بغیر دوربین کی مدد کے) وہ سورج سے 500 پارسیک فاصلے کے اندر ہیں۔

بہت چھوٹی پیمائش جیسے ایک سالمے میں موجود دو جوہروں کا درمیانی فاصلہ، مرکزہ کی جسامت، یا موجی طول کو ناپنے کے لئے ہم 10 کے تحتی ضعف (Sub multiples) استعمال کرتے ہیں۔ ان فاصلوں کی پیمائش اینگسٹرم اکائی (Angstrom unit) سے کی جاتی ہے۔

جدول 1.5 : چھوٹی اکائیاں

Smaller units چھوٹی اکائیاں	In metre میٹر میں
Fermi (f) *	10^{-15} m
Angstrom (Å)**	10^{-10} m
Nanometre (nm)	10^{-9} m
Micron (micrometre μ m)	10^{-6} m
Millimetre (mm)	10^{-3} m
Centimetre (cm)	10^{-2} m

1.3.2 کمیت Mass

ایک شئے میں موجود مادہ کی مقدار کمیت کہلاتی ہے۔ کمیت کی SI اکائی کلوگرام ہے۔ یہ ایک کلوگرام دراصل اُس ایک خاص استوانہ کی کمیت ہے جو پلیٹی نم-اِریڈیم (Platinum Iridium) کا بنا ہوا ہے۔ اور انٹرنیشنل بیورو آف ویٹس اینڈ میژرس، فرانس میں رکھا ہوا ہے۔

کمیت کی دگر اکائیاں 10 کے تحتی ضعفی (1/10) کے ساتھ گرام اور ملی گرام ہیں۔ جبکہ 10 کے حاصل ضرب کے ساتھ قنطال اور میٹرک ٹن ہیں۔

$1\ g = 1/1000 \times 1\ kg = 0.001\ kg$

$1\ mg = 1/1000000 \times 1\ kg = 0.000001\ kg$

1 قنطال $= 100 \times 1\ kg =$ 100 کلوگرام

1 میٹرک ٹن $= 1000 \times 1\ kg =$ 10 قنطال

جوہری کمیتی اکائی Atomic Mass Unit (amu)

پروٹان، نیوٹران اور الکٹران کی کمیت، جوہری کمیتی اکائی کو استعمال کر کے معلوم کی جاتی ہے۔

1 amu = کاربن-12 کے جوہر کی کمیت کا 1/12 واں حصہ

More to Know مزید جانکاری کے لئے

1 گرام = 1 ملی لیٹر پانی کی کمیت

1 کلوگرام = 1 لیٹر پانی کی کمیت

دوسرے مائعات کی کمیت ان کے کثافتوں کے حساب سے مختلف ہوتی ہے

1.3.3 وقت Time

کسی واقعے کے درمیانی وقفہ کی پیمائش وقت کہلاتی ہے۔ وقت کی SI اکائی سکنڈ ہے۔ایک سکنڈ وہ وقفہ ہوتا ہے، جو روشنی کو خلاء کے ذریعہ 29,97,92,458 میٹر تک گزرنے میں لگتا ہے۔ایک سکنڈ دراصل ایک شمسی دن کے 1/86,400 ویں حصہ کے برابر ہوتا ہے۔وقت کی بڑی پیمائش ملے نیم (Millennium) اکائی سے کی جاتی ہے۔

ایک ملے نیم = 3.16×10^9 سکنڈ

$1 \text{ millenium} = 3.16 \times 10^{9} \text{ s}.$

1.3.4 تپش (درجۂ حرارت) Temperature

گرمی کی شدت کی پیمائش درجۂ حرارت یا تپش کہلاتی ہے۔تپش کی SI اکائی کیلون Kelvin-K ہے۔ایک کیلون تپش دراصل پانی کے ٹرپل پوائنٹ کے تھرموڈائنامک درجۂ حرارت کے 1/273.15 واں حصہ کے برابر ہوتا ہے۔ (وہ درجۂ حرارت جہاں سیر شدہ آبی بخارات، خالص پانی اور پگھلتے ہوئے برف کا توازن یکساں ہوتا ہے، تھرموڈائنامک درجۂ حرارت کہلاتا ہے) زیرو کیلون (0 k) درجۂ حرارت کو مطلق صفر (Absolute zero) بھی کہا جاتا ہے۔

سیلشیس اور فیرین ہیٹ، تپش کی پیمائش میں استعمال ہونے والی دوسری اکائیاں ہیں۔

1.4 اکائیوں کے سابقے Unit Prefixes

ان اعداد کو اور آسان بنانے کے لئے اکائیوں کے SI نظام نے کچھ سابقوں کے استعمال کی سفارش کی ہے۔ان سابقوں کو اس طرح استعمال کیا جاتا ہے کہ پیمائش کی جانے والی طبیعی مقدار کو ایک آسان عدد کے طور پر ظاہر کیا جاسکے۔کمیت کی اکائی کلوگرام کو لے لیجئے۔کلوگرام میں 'کلو' کا لفظ ایک اکائی سابقہ ہے جس کا مطلب ہے 10^3 یا 1000۔لہٰذا وہ سابقے جو کسی مقدار میں اس کی قدر کو آسانی سے پیش کرنے کے لئے اس کی اکائی سے پہلے لگائے جاتے ہیں۔

جدول 1.6 اکائیوں کے سابقے

10 کی قوت Power of 10	سابقے Prefix		علامت Symbol
10^{15}	peta	پیٹا	P
10^{12}	tera	ٹیرا	T
10^{9}	giga	گیگا	G
10^{6}	mega	میگا	M
10^{3}	kilo	کلو	k
10^{2}	hecto	ہیکٹو	h
10^{1}	deca	ڈیکا	da
10^{-1}	deci	ڈیسی	d
10^{-2}	centi	سنٹی	c
10^{-3}	milli	ملی	m
10^{-6}	micro	مائکرو	μ
10^{-9}	nano	نینو	n
10^{-12}	pico	پیکو	p
10^{-15}	femto	فمٹو	f

جب ہم طبیعی مقداروں کی پیمائش کرتے ہیں تو کبھی یہ مقداریں بہت زیادہ بڑی اور کبھی بہت زیادہ چھوٹی ہوتی ہے۔مثلاً دو ستاروں کا درمیانی فاصلہ 10^{26}m ہے۔جب کہ ایک جوہر کے مرکز کا قطر 10^{-15} میٹر ہے۔اسی طرح ایک الکٹران کی کمیت 9.11×10^{-31} کلوگرام ہے۔ جبکہ ہمارے کہکشاں دودھیا راستہ کی کمیت 2.2×10^{41}kg ہے۔

1.5 SI اکائیاں اور ان کی علامتوں کو لکھنے کے قائدے Rules and Conventions for Writing SI Units and their Symbols

1۔ سائنسدانوں کے نام سے اخذ کی گئی اکائیوں کو انگریزی کے بڑے حرف سے شروع نہیں کرسکتے۔

مثال : ampere, henry, newton اور watt

2۔ سائنسدانوں کے نام سے اخذ کی گئی اکائیوں کی علامت کو انگریزی کے بڑے حروف ہی سے ظاہر کریں گے۔مثال: newton کے لئے N، henry کے لئے H، ampere کے لئے A اور watt کے لئے W

3۔ ایسی اکائیاں جو اسم خاص نہ ہوں، ان کو انگریزی کے چھوٹے حروف سے ظاہر کریں گے۔ مثال: metre کے لئے m، kilogram کے لئے kg

4۔ علامتوں کے درمیان یا ختم پر نقطہ یا کسی قسم کا نشان نہیں رکھا جائے گا۔مثال : میٹر 50 لکھنا ہو تو ایسا ہی لکھنا چاہئے 50 m
ایسا لکھنا درست نہیں ہوگا ۔50 m

5۔ اکائیوں کی علامتوں کو جمع کی شکل میں نہیں لکھنا چاہئے۔
مثال : 10 kg لکھنا صحیح ہے جبکہ 10 kgs لکھنا غلط ہے۔

6۔ تپش کو Kelvin کی اکائی سے ظاہر کرتے وقت ڈگری کی علامت نہیں لکھی جائے گی، جب کہ سلشیس اور فیرن ہیٹ کی اکائیوں کے ساتھ ڈگری کی علامت استعمال کی جائے گی۔

صحیح مثال	283K	100°C	108°F
غلط مثال	283°K	100 C	108 F

7۔ اکائی کی علامت کو منفی قوت کے ساتھ ظاہر کرنے کے لئے تقسیمی علامت (/) (Solidus) ایک سے زیادہ مرتبہ استعمال نہیں کر سکتے۔مثال : ms^{-1} یا m/s
$JK^{-1}mol^{-1}$ کو یوں لکھنا چاہئے J/K/mol

8۔ قدر (عدد) اور اکائی کے درمیان خالی جگہ (Space) چھوڑنا ضروری ہے۔مثال : $15\ kgms^{-1}$ لکھنا درست ہے جبکہ $15kgms^{-1}$ لکھنا درست نہیں ہے۔

9۔ SI نظام کے تحت منظور شدہ اکائیوں ہی کو استعمال کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر ampere کو Amp سے ظاہر نہیں کر سکتے اور second کو sec سے ظاہر نہیں کر سکتے۔

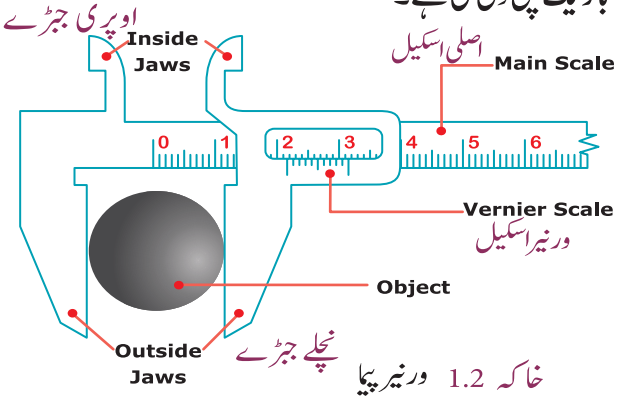
10۔ طبیعی مقداروں کی قدری اعداد کو سائنسی ترقیم میں لکھنا چاہئے۔
مثال : پارہ کی کثافت کو اس طرح ظاہر کر سکتے ہیں۔
$1.36\times10^{4}\ kg\ m^{-3}$
جب کہ ایسا ظاہر کرنا غلط ہے۔ $13600\ kgm^{-3}$

1.6 ورنیر پیما اور خردہ پیما
Vernier Caliper and Screw Gauge

ہماری روز مرہ زندگی میں طول (لمبائی) کی پیمائش کے لئے میٹر اسکیل کا استعمال کیا جاتا ہے ۔ اس میں cm اور mm کی نگارشیں ہوتی ہیں ۔ اس اسکیل کی مدد سے سب سے چھوٹی جو پیمائش کی جاسکتی ہے۔وہ اس کا شمارِ اقل (Least count) ہوتا ہے۔عام طور پر میٹر اسکیل کا اقل شمار 1 ملی میٹر ہوتا ہے۔اس کے ذریعہ سے 1 ملی میٹر تک ہم درست پیمائش کر سکتے ہیں ۔مگر اس اسکیل کی مدد سے کروی چیزوں کی پیمائش آسان نہیں ہوتی ۔ اس لئے ورنیر اور خردہ پیما کا استعمال کیا جاتا ہے۔

1.6.1 ورنیر پیما کی بناوٹ
Description of Vernier caliper

ورنیر پیما میں ایک پتلی لمبی اسٹیل (Steel) کی پٹی ہوتی ہے جس میں سنٹی میٹر اور ملی میٹر میں نگارش ہوتی ہے ۔ یہی اصلی (Main) اسکیل ہوتی ہے ۔ اس پٹی کے بائیں طرف عمودی طور پر اوپری اور نچلے جبڑے ہوتے ہیں ۔ یہ بائیں جبڑے ثابت (Fixed) ہوتے ہیں ۔ ان کے دائیں طرف پھسلنے والے (Slider) حرکت کرنے والے اوپری اور نچلی جبڑے ہوتے ہیں ۔ اس سلائیڈر کو ہم جیسے چاہیں حرکت دے کر اسکرو کی مدد سے کسی بھی جگہ ثبت کر سکتے ہیں ۔ اس سلائیڈر میں ایک ورنیر اسکیل ہوتی ہے جو حرکت پذیر جبڑوں کے ساتھ حرکت کرتی ہے۔ نچلے جبڑوں کی مدد سے بیرونی سطحوں کی پیمائش کی جاتی ہے ۔ اوپری جبڑوں کی مدد سے کھوکھلی اور اندرونی سطحوں کی پیمائش کی جاتی ہے ۔ کھوکھلی اشیاء کی گہرائی ناپنے کے لئے اسکیل کے پچھلے حصے میں ایک باریک پٹی دی گئی ہے۔



خاکہ 1.2 ورنیر پیما

1.6.2 ورنیر پیما کا طریقہ استعمال
Usage of Vernier caliper

ورنیر پیما کے استعمال کے لئے سب سے پہلے اس کا شمار اقل (Least Count)، حد (Range)، اور صفری غلطی (Zero error) معلوم کرنا چاہئے۔

a) شمار اقل
Least count

$$\text{آلہ کا شمار اقل (L.C)} = \frac{\text{اصلی اسکیل کی ایک سب سے چھوٹی نگارش}}{\text{ورنیر اسکیل میں موجود کل نگارشوں کی تعداد}}$$

اصلی اسکیل میں حاصل ہونے والی نگارش کو ہم آسانی سے دیکھ سکتے ہیں وہ سنٹی میٹر اور ملی میٹر میں ہوگی ۔ اس میں سب سے چھوٹی نگارش کی قیمت 1 ملی میٹر ہوتی ہے۔ورنیر اسکیل کی نگارشوں کو گن کر ان کی تعداد معلوم کی جاتی ہے۔ورنیر اسکیل میں دس نگارشیں ہوتی ہیں۔

$$L.C \quad \frac{1mm}{10} \quad 0.1mm = 0.01cm$$

b) صفری غلطی
Zero error

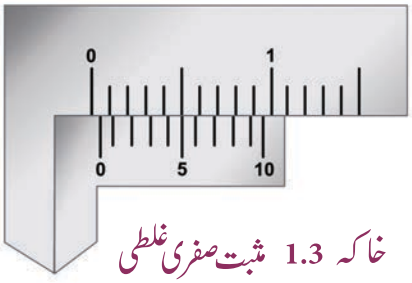
سلائیڈر کے اسکرو کو ڈھیلا کر کے اس کو اس طرح حرکت دیں کہ دونوں جانب کے جبڑے آپس میں لگ جائیں ۔ یہ جانچیں کہ ورنیر اسکیل کا

صفر اور اصلی اسکیل کے صفر کی نگارشات آپس میں صفر پر ملتے ہوں (انطباق کرتے ہوں)۔ اگر دونوں صفر ایک دوسرے سے نہیں مل رہے ہیں تو یہ کہا جائے گا کہ اس میں صفری غلطی ہے۔ صفری غلطی کبھی مثبت ہوتی ہے اور کبھی منفی۔ اگر ورنیر اسکیل کی صفری لکیر داہنی طرف ہٹ گئی ہو تو مثبت صفری غلطی کہلائے گی۔ اور گر ورنیر اسکیل کی صفری لکیر اصلی اسکیل کی صفری لکیر سے بائیں جانب ہٹی ہوئی ہو تو منفی صفری غلطی کہلائے گی۔

مثبت صفری غلطی
Positive zero error

خاکہ 1.3 مثبت صفری غلطی دکھا رہا ہے۔ خاکہ میں آپ دیکھ سکتے ہیں کہ ورنیر اسکیل کی صفری لکیر اصلی اسکیل کی صفری لکیر سے داہنے طرف ہٹ گئی ہے۔ اسی حالت میں اگر پیمائش کی گئی تو وہ اصلی پیمائش سے زیادہ ہوگی۔ لہٰذا ایسی غلطی کو تصحیح کرنا ضروری ہے۔ تصحیح کرنے کے لئے یہ جانچنا ہوگا کہ ورنیر کی کونسی نگارش اصلی اسکیل کی کونسی نگارش پر ملتی ہے۔ یہاں ورنیر کی پانچویں نگارش اصلی اسکیل کی ایک نگارش پر انطباق کرتی ہے، یعنی برابر ملی ہوئی ہے۔ چنانچہ

مثبت صفری غلطی $= +5 \times LC = +5 \times 0.01 = 0.05$ cm



خاکہ 1.3 مثبت صفری غلطی

حساب 1

اگر ورنیر کے اصل اسکیل کی پیمائش 8 cm، ورنیر کا انطباق 4 اور مثبت صفری غلطی 0.05 cm ہو تو درست پیمائش محسوب کیجئے۔

حل :

درست پیمائش $= 8 \text{ cm} + (4 \times 0.01 \text{cm}) - 0.05 \text{ cm}$

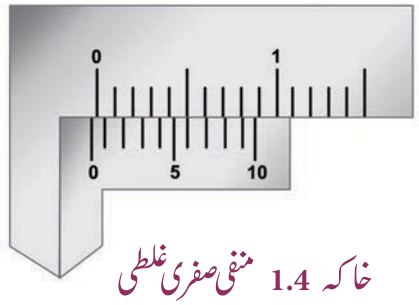
$= 8 + 0.04 - 0.05 = 8 - 0.01 = 7.99$ cm

منفی صفری غلطی
Negative zero error

اب خاکہ 1.4 پر غور کیجئے۔ آپ دیکھ سکتے ہیں کہ ورنیر اسکیل کی صفری لکیر اصلی اسکیل کی صفری لکیر سے بائیں جانب ہٹی ہوئی ہے۔ ایسی حالت میں اگر پیمائش کی گئی تو وہ اصل پیمائش سے کم ہوگی۔ ایسی غلطی کو تصحیح کرنے کے لئے ہمیں دیکھنا ہوگا کہ ورنیر کی کونسی نگارش اصلی اسکیل کی کسی نگارش سے ٹھیک ٹھیک ملتی (منطبق ہوتی) ہے۔ یہاں ورنیر کی چھٹی لکیر برابر ملتے ہوئے نظر آتی ہے۔ مگر چونکہ یہ منفی صفری غلطی ہے۔ اس لئے ورنیر میں الٹی گنتی کریں گے لہٰذا ورنیر کی چوتھی لکیر کہنا ہی درست ہوگا۔ چنانچہ

منفی صفری غلطی $= -4 \times LC = -4 \times 0.01 = -0.04$ cm

(b)



خاکہ 1.4 منفی صفری غلطی

حساب 2

اگر ورنیر کے اصل اسکیل کی پیمائش 8 cm، ورنیر کا انطباق 4 اور منفی صفری غلطی 0.02 cm ہو تو درست پیمائش محسوب کیجئے۔

حل :

درست پیمائش $= 8 \text{ cm} + (4 \times 0.01 \text{cm}) + 0.02 \text{ cm}$

$= 8 + 0.04 + 0.02 = 8.06$ cm

ورنیر پیما کی مدد سے ہم کسی شئے کے مختلف ابعاد کی پیمائش کر سکتے ہیں۔ کسی چیز کی لمبائی+چوڑائی اور اونچائی معلوم کر کے اس کا حجم دریافت کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً کسی استوانہ نما بیکر کی اندرونی قطر اور گہرائی معلوم کر کے (گہرائی معلوم کرنے کی پٹی کے ذریعہ) ہم اس بیکر کا حجم معلوم کر سکتے ہیں۔

کارروائی 1 : Activity 1

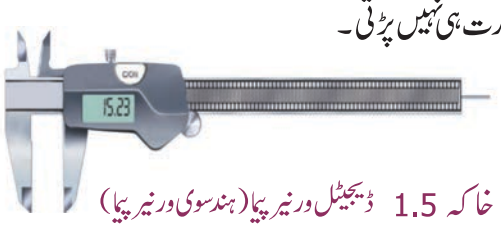
ورنیر پیما استعمال کرتے ہوئے اپنے پن کے ڈھکن کا بیرونی قطر معلوم کیجئے۔



1.6.3 ڈیجیٹل ورنیر پیما (ہندسوی ورنیر پیما)

Digital Vernier caliper

ہم ڈیجیٹل دنیا کے دور سے گزر رہے ہیں اور آج کل ڈیجیٹل ورنیر پیما بھی دستیاب ہیں۔ اس کے سلائیڈر میں ڈیجیٹل نمائش ہوتی ہے جو پیمائش کی قدر معلوم کر کے فوراً نمائش (Display) کر دیتی ہے اس کا استعمال کرنے والوں کو شمار اقل اور صفری غلطی معلوم کرنے کی ضرورت ہی نہیں پڑتی۔



خاکہ 1.5 ڈیجیٹل ورنیر پیما (ہندسوی ورنیر پیما)

1.7 خردہ پیما Screw Gauge

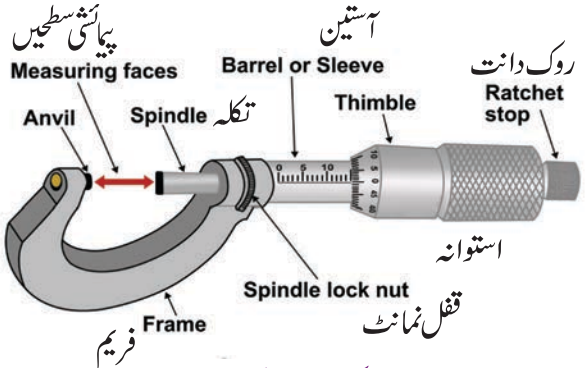
اسکروگیج (خردہ پیما) ایک ملی میٹر کا سوواں حصہ یعنی 0.01 ملی میٹر تک کی پیمائش کرسکتا ہے۔ اسکروگیج (خردہ پیما) کی مدد سے ایک باریک تار کا قطر اور پتلی دھاتی ورقوں کی موٹائی کی پیمائش بھی ممکن ہے۔

1.7.1 خردہ پیما کی بناوٹ

Description of screw gauge

اسکروگیج میں ایک U نما دھاتی فریم ہوتا ہے۔ اس دھاتی فریم کے ایک طرف ایک کھوکھلا استوانہ لگایا گیا ہے۔ اس استوانہ کے اندرونی حصہ میں باریک دراڑیں کاٹی گئی ہے۔ جس کے ذریعہ سے اسکرو (پیچ) گزرتا ہے۔

اس استوانے پر ملی میٹر سے نگارش کی گئی ایک اسکیل ہے جو اسکرو کے محور کے متوازی ہے، گھائی (Pitch) اسکیل کہلاتی ہے۔ اسکرو کا ایک سرا ایک آستین سے جڑا ہوا ہے۔ آستین کے سرے کے قطر کو 100 مساوی درجوں (نگارشوں) میں تقسیم کیا گیا ہے۔ یہ سر اسکیل (head scale) کہلاتا ہے۔



خاکہ 1.6 خردہ پیما

اسکرو کا دوسرا سر مستوی سطح (تکلہ نما) حصہ ہوتا ہے (Spindle) U نما نالی کے دوسرے سرے پر ایک ہدف (Anvil)، (Stud) لگا ہوا ہے جو پیچ کے عین مخالف ہوتا ہے۔ سر اسکیل پر ایک روک دانت کا انتظام کیا گیا ہے جو زیادہ دباؤ کو روکنے کے لئے حفاظتی آلہ طور پر کام کرتا ہے۔

1.7.2 خردہ پیما کا طریقہ استعمال

Using the screw gauge

خردہ پیما کے کام کرنے کا اصول یہ ہے کہ جب کسی پیچ کو، نٹ کے ذریعہ گھمایا جاتا ہے تو پیچ کی نوک سے طے کردہ فاصلہ گردش کی تعداد کے راست تناسب میں ہوتا ہے۔

a) پیچ کی گھائی Pitch of the screw

پیچ کی گھائی، پیچ میں موجود دو دراڑوں کے درمیان کا فاصلہ ہے۔ ایک مکمل گردش کے دوران کسی پیچ کا طے کردہ فاصلہ ہی پیچ کی گھائی ہے۔ عام خردہ پیما میں یہ 1 ملی میٹر ہوتا ہے۔

$$\text{پیچ کی گھائی} = \frac{\text{پیچ کا طے کردہ فاصلہ}}{\text{سر اسکیل کے گردشوں کی تعداد}}$$

b) خردہ پیما کا شمار اقل Least count of a screw gauge

پیچ اسکیل کو گھمانے پر اسکیل کا ایک درجہ طے کرتا ہے تو پیچ کے سرے سے طے کردہ فاصلہ خردہ پیما کا شمار اقل کہلاتا ہے۔

$$\text{شمارِ اقل (LC)} = \frac{\text{پیچ کی گھائی}}{\text{سر اسکیل کے درجوں کی تعداد}}$$

$$LC = \frac{1}{100} = 0.01 \text{ mm}$$

c) خردہ پیما کی صفری غلطی

Zero Error of a screw gauge

پیچ کی مستوی سطح کو مخالف ہدف سے مس کیا جائے۔ اگر سر اسکیل کا صفر گھائی پیمانہ کے صفر سے منطبق ہوتا ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ اس میں کوئی خرابی نہیں ہے۔

مثبت صفری غلطی

Positive zero error

پیچ کی مستوی سطح کو مخالف ہدف سے مس کیا جائے۔ اگر سر اسکیل کا صفر گھائی پیمانہ کے صفر سے نیچے کی جانب ہو تو مثبت صفری غلطی ہوگی۔ مثلاً سر اسکیل کی پانچواں درجہ گھائی اسکیل سے منطبق ہوتا ہے تو یہ

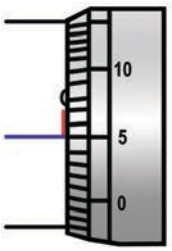
مثبت صفری غلطی اس طرح ہوگی۔

صفری غلطی Z.E= + (n×LC)

یہاں 'n' سراسکیل کے اتفاق عدد کو ظاہر کرتا ہے۔

اس صورت حال میں لہذا Z.E= +(5×0.01) = 0.05 mm ؛

صفری تصحیح Zero Correction = –0.05mm



خاکہ 1.7 : مثبت صفری غلطی

منفی صفری غلطی
Negative zero error

پیچ کی مستوی سطح کو مخالف ہدف سے مس کیا جائے۔ اگر سراسکیل کا صفر گھائی پیمانہ کے صفر سے اوپر کی جانب ہو تو مثبت صفری غلطی ہوگی۔ مثلاً سراسکیل کی پانچواں درجہ گھائی اسکیل سے منطبق ہوتا ہے تو یہ مثبت صفری غلطی اس طرح ہوگی۔ مثلاً سراسکیل کی 95واں درجہ گھائی اسکیل سے منطبق ہوتا ہے تو یہ منفی صفری غلطی ہے اور اس کو اس طرح سے اظہار کیا جاتا ہے۔

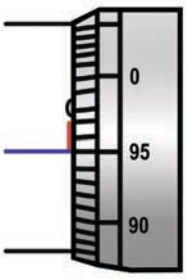
ZE = – (100 – n) × LC

ZE = – (100 – 95) × LC

= – 5 × 0.01

= – 0.05 mm

صفری تصحیح = + 0.05mm ہے۔



خاکہ 1.8 منفی صفری غلطی

کارروائی 2

کیا آپ خردہ پیما کی مدد سے اپنی سائنس کے کتاب کے ایک ورق کی موٹائی معلوم کرسکتے ہو؟ اپنے جواب کی تصدیق کرو۔

1.8 کمیت کی پیمائش
Measuring Mass

عام طور پر ہم لفظ 'وزن' کو استعمال کرتے ہیں جو حقیقت میں کمیت ہے تجارتی دنیا میں کئی اشیاء کمیت کی بنیاد پر پیمائش جاتی ہیں۔ کمیت کی SI اکائی کلوگرام ہے۔ کبھی کبھار خریدی جانے والی چیزوں کی مناسبت سے اس کی اور اکائیاں بھی استعمال ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر سونا کو ملی گرام اور گرام کی مقدار سے دوائیوں کو ملی گرام کی مقدار سے اور سودے کو گرام اور کلوگرام کی مقدار سے ہم خریدتے ہیں۔ جب کہ کارگو اور بڑے بڑے پارسل کو ٹن سے ظاہر کرتے ہیں۔

کیا اوپر بتائی گئی تمام اشیاء کی کمیت معلوم کرنے کے لئے ایک ہی آلہ کو استعمال کیا جاسکتا ہے؟ چھوٹی کمیت والی اشیاء اور بڑی کمیت والی اشیاء کی پیمائش کے لئے ہم الگ الگ آلات استعمال کرتے ہیں۔ اس حصہ میں ہم کمیت کی پیمائش میں استعمال ہونے والے چند آلات کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

کیا تم جانتے ہو؟

ایک انڈے کا چھلکا اس کی جملہ کمیت کا 12% ہوتا ہے۔

ایک نیلی وھیل تقریباً 30 ہاتھیوں کا وزن رکھتی ہے اور اس کی جسامت 3 ٹورسٹ بسوں جیسی ہے۔

عام ترازو (ڈنڈی دار ترازو)
Common (Beam) balance

ایک ڈنڈی دار ترازو ایک معیاری کمیتی حوالہ (بٹ) سے کمیت کے دوسرے نمونوں کا موازنہ کرتا ہے۔ (معیاری کمیتی حوالہ (باٹ) 5g, 10g, 20g, 50g, 100g, 200g, 500g, 1kg, 2kg, 5kg ہوسکتے ہیں) یہ ترازو 5 کلوگرام کمیت تک درست پیمائش دیتا ہے۔



خاکہ 1.9 ڈنڈی دار ترازو

طبیعی ترازو
Physical balance

یہ ترازو تجربہ گاہ میں استعمال ہوتا ہے۔ یہ عام ترازو ہی کی طرح ہے مگر بہت حساس ہے اور ایک ملی گرام کی کمیت تک درست پیمائش کرسکتا ہے

طبیعی ترازو میں استعمال ہونے والے معیاری کمیتی حوالے (باٹ)

10 mg, 20 mg, 50 mg, 100 mg, 200 mg,
1 g, 2 g, 5 g, 10 g, 20 g, 50 g, 100g, and 200 g



خاکہ 1.10 طبیعی ترازو

ڈیجیٹل ترازو Digital balance

آج کل درست پیمائش کے لئے ڈیجیٹل ترازو استعمال ہو رہے ہیں۔ جن کی درستگی 10mg تک ہوتی ہے۔ اس کا استعمال بہت ہی آسان ہے۔ جیولری شاپ اور تجربہ گاہوں میں اس کا استعمال کثرت سے استعمال ہوتا ہے۔



خاکہ 1.11 ڈیجیٹل ترازو

کارروائی 3

گھروں میں موجود اشیاء جیسے پیپر پلیٹ، چائے کے کپ، دھاگا اور لکڑیوں کی مدد سے ایک معمولی ترازو بنائیے۔ معیاری کمیتی نمونوں (باٹ) کی مدد سے کچھ اشیاء کی کمیت معلوم کیجئے

کمانی دار ترازو Spring balance

اس ترازو کی مدد سے ہم کسی شئے کا وزن معلوم کر سکتے ہیں۔ اس کے اندر ایک کمانی (Spring) ہوتی ہے۔ جس کا ایک سرا ثابت ہوتا ہے۔ اور دوسرے سرے پر ایک سلاخ (Rod) میں کنڈی لگی ہوتی ہے۔ یہ 'ہوک کے کلیہ' کے اصول پر کام کرتا ہے۔ وہ کلیہ یہ بتاتا ہے کہ کمانی پر وزن کے بڑھانے پر وزن کے تناسب سے کمانی کی لمبائی میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس سلاخ (Rod) پر ایک نمائندہ لگا ہوتا ہے جو داہنے طرف موجود اسکیل کی نگارش سے گزرتا ہے۔ کمانی، لگائے گئے وزن کے مطابق پھیلتی ہے اور نمائندہ اسکیل کے ذریعہ وزن کی پیمائش کو ظاہر کرتا ہے۔



خاکہ 1.12 کمانی دار ترازو

1.8.1 کمیت اور وزن کے درمیان فرق

Difference between mass and weight

کمیت کسی بھی شئے میں موجود مادّہ کی مقدار ہے۔ وزن ایک سطح سے برآمد ہونے والی وہ عمودی قوت ہے جو قوت جاذبہ کے مقابلہ میں شئے پر پڑتی ہے۔ کمانی ترازو میں کمانی میں موجود تناؤ جاذبہ کی کھنچاؤ کو توازن میں لاتا ہے۔ جب ایک آدمی زمین کی سطح پر کھڑا ہوتا ہے۔ تو وہ سطح جسم کو ایک عمودی قوت برآمد کرتی ہے جو قوت جاذبہ کے برابر ہوتی ہے۔ شئے پر اثر پذیر قوت جاذبہ کو 'mg' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس میں 'm' شئے کی کمیت کو ظاہر کرتا ہے۔ اور 'g' اسراع بوجہ جاذبہ ظاہر کرتا ہے۔

حساب 3 فرض کرو کسی آدمی کی کمیت زمین پر 50 kg ہے تو اس کا وزن کتنا ہوگا؟

وزن Weight (w) = mg

آدمی کی کمیت = 50kg

اس کا وزن = 50×9.8

w = 490 newton

زمین کی بہ نسبت چاند کی جاذبی قوت 1/6 حصہ کمزور ہے۔ نتیجتاً چاند میں شئے کا وزن زمین پر شئے کے وزن سے کم ہوتا ہے۔

چاند پر اسراع بوجہ جاذبہ = 1.63 m/s^2

اگر ایک آدمی کی کمیت 70 کلو ہے تو زمین پر اسکا وزن 686 N ہوگا اور چاند پر اسکا وزن 114 N ہوگا۔ مگر چاند پر بھی اس کی کمیت 70 کلو ہی رہے گی۔

کمیت	وزن
1۔ بنیادی مقدار ہے	حاصل کردہ مقدار ہے۔
2۔اس میں صرف قدر پائی جاتی ہے یہ Scalar مقدار ہے۔	اس میں قدر اور سمت موجود ہے۔ یہ سمتی Vector مقدار ہے۔
3۔ شئے میں موجود مادہ کی مقدار ہے۔	سطح سے برآمد ہونے والی عمودی قوت جو جاذبہ کھینچاؤ کے خلاف شئے پر پڑتی ہے۔
4۔ ہر جگہ ایک ہی مقدار ہے	جگہ کے لحاظ سے قدر بدلتی ہے
5۔ طبیعی ترازو سے اس کی پیائش کی جاتی ہے۔	کمانی ترازو سے پیائش کی جاتی ہے۔
6۔ اس کی اکائی کلوگرام ہے	اس کی اکائی نیوٹن ہے

1.9 پیائشوں میں درستگی
Accuracy in Measurements

طبیعی مقداروں کی پیائش کے وقت درستگی بہت ضروری ہے۔ درستگی ہی کے ذریعہ پیائش کی صحیح قدر جانی جاتی ہے۔ انجینیرنگ، فزکس اور دیگر تمام سائنسی شعبوں میں پیائش کی درستگی بے حد اہمیت رکھتی ہے۔ یہ ہماری روزمرہ کی زندگی کا بھی اہم حصہ ہے۔ آپ نے جیولری شاپ میں دیکھا ہوگا کہ سونے کو کتنی درستگی کے ساتھ تولا جاتا ہے۔ پکاتے وقت اگر کھانے میں تھوڑا سا نمک زیادہ شامل کردیں تو کیا ہوگا؟ اسی لئے مقدار کی پیائش کے دوران درستگی کا لحاظ رکھنا ضروری ہے۔

غلط آلات اور انسانی غلطیاں ہی غلط مقدار کا سبب بنتی ہیں۔ صحیح مقدار اور پیائش حاصل کرنے کے لئے ہمیشہ ضروری یہ ہے کہ پیائشی آلات بالکل صحیح ہوں۔ ہاں، پیائشوں کو بار بار دہرا کر اس کی اوسط مقدار حاصل کرنے سے بھی غلطیاں درست ہوکر ہمیں صحیح قدریں حاصل ہوتی ہیں۔

یاد رکھنے کے اہم نکات

- طول، کمیت، وقت، تپش، وغیرہ SI نظام کی طبیعی بنیادی مقداریں ہیں۔
- مقداریں جنہیں بنیادی مقداروں کے طور پر اخذ کیا جاتا ہے، انہیں حاصل کردہ مقداریں کہا جاتا ہے۔ مثال: رقبہ، حجم اور کثافت وغیرہ۔
- بنیادی مقدار جس کے ذریعے کوئی نامعلوم مقدار کا موازنہ کیا جاتا ہے، اکائی کہلاتی ہے۔
- طول، کمیت، وقت، تپش، برقی رو، روشنی کی حدت اور مول وغیرہ SI نظام کی بنیادی اکائیاں ہیں۔
- چھوٹی اشیاء کی طول اور موٹائی کے لئے ورنیر پیما یا خردہ پیما کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- سورج کا درمیانی نقطہ اور زمین کا درمیانی نقطہ، ان دونوں نقاط کا اوسط فاصلہ ہی ایک فلکیاتی اکائی ہے۔ $AU=1.496\times10^{11}$ m
- خلاء کے ذریعہ روشنی ایک سال میں جو فاصلہ طے کرتی ہے وہ فاصلہ نوری سال کہلاتا ہے۔ اور یہ 9.46×10^{15} میٹر کے برابر ہے۔
- Parsec (پارسیک) ایک اکائی فاصلہ ہے جو نظام شمسی کے باہر موجود فلکیاتی اشیاء کی پیائش کرتی ہے۔
- 1 Angstrom (A^o) = 10^{-10}m
- حجم کی SI اکائی کیوبک میٹر (m^3) ہے۔ عام طور پر اسے لیٹر سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ 1m l = $1cm^3$
- خردہ پیما کا شمار اقل 0.01 ملی میٹر اور ورنیر پیما کا شمار اقل 0.01 سم ہے۔
- ایک عام ترازو 5 کلوگرام تک درست پیائش فراہم کرتا ہے۔
- طبیعی ترازو کی درستگی 10 ملی گرام ہے۔

GLOSSARY اصطلاحات A-Z

1۔ **میٹر m** : میٹر طول کی بنیادی اکائی ہے ۔ یہ 1/29,97,92,458 سکنڈ میں خلاء کے ذریعہ روشنی سے طے کردہ فاصلہ ہے۔

2۔ **کلوگرام (kg)**: کلوگرام کمیت کی بنیادی اکائی ہے۔ یہ ایک استوانے کی کمیت ہے جو پلیٹی نم اریڈیم کا بنا ہوا ہے۔ اور یہ فرانس کے ایک مقام سورس (Sevres)، رکھا گیا ہے۔

3۔ **سکنڈ (s)** سکنڈ وقت کی بنیادی اکائی ہے۔ یہ سیشیم (Caesium) کے جوہر کا 9192631770 مرتبہ مرتعش ہونے کا وقفہ ہے۔
[یہ وہ وقت ہے جس کی دوران Caesium کا جوہر 9192631770 اہتزازات کر لیتا ہے]

4۔ **ایمپیر (A)** : ایمپیر برقی رو کی بنیادی اکائی ہے۔ یہ وہ برقی رو ہے جو خلاء میں رکھے گئے ایک میٹر لمبے اور ایک میٹر فاصلے پر متوازی طور پر متوازی طور پر رکھے گئے تاروں سے گزرتے وقت ایک خاص قوت پیدا کرتی ہے۔

5۔ **کیلون(K)** : کیلون درجۂ حرارت (تپش) کی بنیادی اکائی ہے۔ یہ دراصل پانی کے ٹرپل پوائنٹ کے تھرموڈائنامک درجۂ حرارت کے 1/273.15 ویں حصہ کے برابر ہوتا ہے۔

6۔ **مول (mol)**: مول شئے کی مقدار کی بنیادی اکائی ہے۔ یہ کسی شئی کی وہ مقدار ہوتی ہے جس میں ٹھیک اتنی ہی ابتدائی اکائیاں (Elementary units) ہوتی ہیں جتنی Carbon12 کے 0.012kg میں موجود ہوتی ہیں۔

7۔ **کینڈلا** : یہ روشنی کے حدّت کی بنیادی اکائی ہے۔ یہ ایک خاص تعداد والی روشنی کی وہ شدت ہے جو ایک خاص رخ میں ایک خاص مقدار کی طاقت دیتی ہے۔

مشق

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے۔

1۔ صحیح جواب منتخب کیجئے۔

568EP

a. mm< cm < m < km
b. mm > cm > m > km
c. km < m < cm < mm
d. mm > m> cm> km

2۔ اسکیل، پیمائشی فیتے اور میٹر اسکیل کو اسکی پیمائش میں استعمال کرتے ہیں
a) کمیت b) وزن
c) وقت d) طول

3۔ ایک میٹرک ٹن برابر ہے۔
a) 100 قنطال b) 10 قنطال
c) 1/10 قنطال d) 1/100 قنطال

4۔ کمیت کو ناپنے میں کام نہیں آنے والا آلہ کونسا ہے۔
a) کمانی ترازو b) عام ترازو
c) طبیعی ترازو d) ڈیجیٹل ترازو

II۔ خالی جگہ بھرتی کرو:

1۔ میٹر اس کی اکائی ہے .....۔

2۔ ایک کلو چاول تولنے کے لئے ..... ۔ ترازو استعمال ہوتا ہے۔

3۔ کرکٹ گیند کی موٹائی ..... سے ناپی جاتی ہے۔

4۔ ایک باریک تار کا نصف قطر کی پیمائش ..... سے کی جاتی ہے

5۔ ایک طبیعی ترازو سے بتایا جانے والی کمیت کا چھوٹا فرق ..... ہے۔

III۔ صحیح یا غلط لکھئے :

1۔ برقی رو کی SI اکائی کلوگرام ہے۔

2۔ پیمائش کی SI اکائیوں میں کلومیٹر بھی ایک اکائی ہے۔

3۔ ہماری روزمرہ زندگی میں ہم کمیت کے بدل 'وزن' کا لفظ استعمال کرتے ہیں۔

4۔ ایک طبیعی ترازو عام ترازو سے زیادہ حساس ہے کیونکہ وہ بہت چھوٹی کمیت کی مقدار یہاں تک کہ ملی گرام کی پیمائش بھی کرتا ہے۔

5۔ ایک سلشیس ڈگری ایک کلون کا درمیانی وقفہ ہے اور صفر ڈگری سلشیس 273.15 کیلون کے برابر ہے۔

6۔ ورنیر پیما کی مدد سے ہم 0.1 mm تک اور خردہ پیما کی مدد سے ہم 0.01 mm تک کی درست پیمائش کر سکتے ہیں۔

IV۔ جوڑ لگائیے :

1۔ طول	کلوِن
کمیت	میٹر
وقت	کلوگرام
تپش	سکنڈ
2۔ خردہ پیما	ترکاریاں
ورنیر پیما	سکّے
عام ترازو	سونے کے زیورات
ڈیجیٹل ترازو	کرکٹ کی گیند

V۔ توثیق اور سبب والی قسم کے سوالات۔

صحیح جواب کو اس طرح نشان کیجئے۔

a) (A) اور (R) دونوں صحیح ہیں مگر (R)، A کا صحیح سبب نہیں ہے

b) (A) اور (R) دونوں صحیح ہیں اور A,R کا صحیح سبب ہے۔

c) A صحیح ہے مگر R غلط ہے۔

d) A غلط ہے مگر R صحیح ہے۔

1۔ توثیق (A) سائنسی لحاظ سے اس طرح کہنا صحیح ہے۔

''اس تھیلی کی کمیت 10 کلوگرام ہے''

سبب (R) ہمارے روزمرہ کی زندگی میں ہم کمیت کو وزن سے ظاہر کرتے ہیں۔

2۔ توثیق (A) $0^oC = 273.16K$ ہماری آسانی کے لئے ہم اس کے تخصیص کر کے 273K کو لے لیتے ہیں۔

سبب (R) تپش کو سلشیس پیما میں بدلنے کے لئے آپ کو 273 سے جمع کرنا ہوگا۔

3۔ توثیق (A) : فلکیاتی اشیائی کا درمیانی فاصلہ نوری سال کی اکائی سے ناپا جاتا ہے۔

سبب (R) : ایک سال میں روشنی سے طے کردہ فاصلہ ایک نوری سال ہے۔

VI۔ مختصر ترین سوالات

1۔ پیمائش کی تعریف کیجئے؟

2۔ معیاری اکائی سے کیا مراد ہے؟

3۔ SI نظام کی مکمل اصلاح کیا ہے؟

4۔ کسی آلے کے شمار اقل کی تعریف کیجئے؟

5۔ خردہ پیما کی پیچ کے بارے میں آپ کیا جانتے ہو؟

6۔ کیا آپ اپنے جیومٹری بکس میں موجود اسکیل سے 2 میٹر طول والی ایک باریک تار کا قطر معلوم سے کر سکتے ہیں؟

VII۔ مختصر سوالات

1۔ SI اکائیاں اور ان کی علامات لکھنے کے قائدے بیان کیجئے۔

2۔ معیاری اکائی کی اہمیت بیان کیجئے۔

3۔ وزن اور کمیت کا موازنہ کیجئے۔

4۔ ایک ورنیر پیما کا شمار اقل تم کس طرح دریافت کروگے؟

VIII۔ تفصیلی جوابات لکھئے۔

1۔ ایک کھوکھلی چائے کی پیالی کے موٹائی ناپنے کے لئے ایک طریقہ سمجھائیے

2۔ ایک روپیہ کے ایک سکے کی موٹائی آپ کس طرح دریافت کر سکتے ہیں؟

IX۔ حل کیجئے Numerical Problems

1۔ قاسم اور حاتم نوری سال کے بارے میں گفتگو کر رہے ہیں۔ قاسم کہتے ہیں کہ اس کی قیمت $9.46\times10^{15}m$ ہے۔ جبکہ حاتم کہتے ہیں کہ اس کی قدر $9.46\times10^{12}km$ ہے۔ کون صحیح کہہ رہے ہیں؟ آپ کے جواب کی تصدیق کیجئے۔

2۔ ایک ربڑ کی گیند کی موٹائی ناپتے وقت ورنیر کی اصلی اسکیل کی ریڈنگ 7 سم ہے اور ورنیر لکیر کا اتفاق 6 ہے تو اس گیند کا نصف قطر معلوم کیجئے۔

3۔ پانچ روپئے کے ایک سکے کا موٹاپن معلوم کیجئے۔ جس کی پیمائش خردہ پیما کے ذریعہ گھائی اسکیل پر 1 ملی میٹر کی ریڈنگ اور سر اسکیل کی لکیر کا اتفاق 68 ہے۔

4۔ 98 نیوٹن وزن والی شئے کی کمیت دریافت کیجئے۔

REFERENCE BOOKS کتبِ حوالہ

1. Units and measurements – John Richards, S. Chand publishing, Ram nagar, New Delhi.
2. Complete physics(IGCSE) - Oxford University press, New York
3. Practical physics – Jerry. D. Wilson – Saunders college publishing, USA

INTERNET RESOURCES انٹرنیٹ کے ذرائع

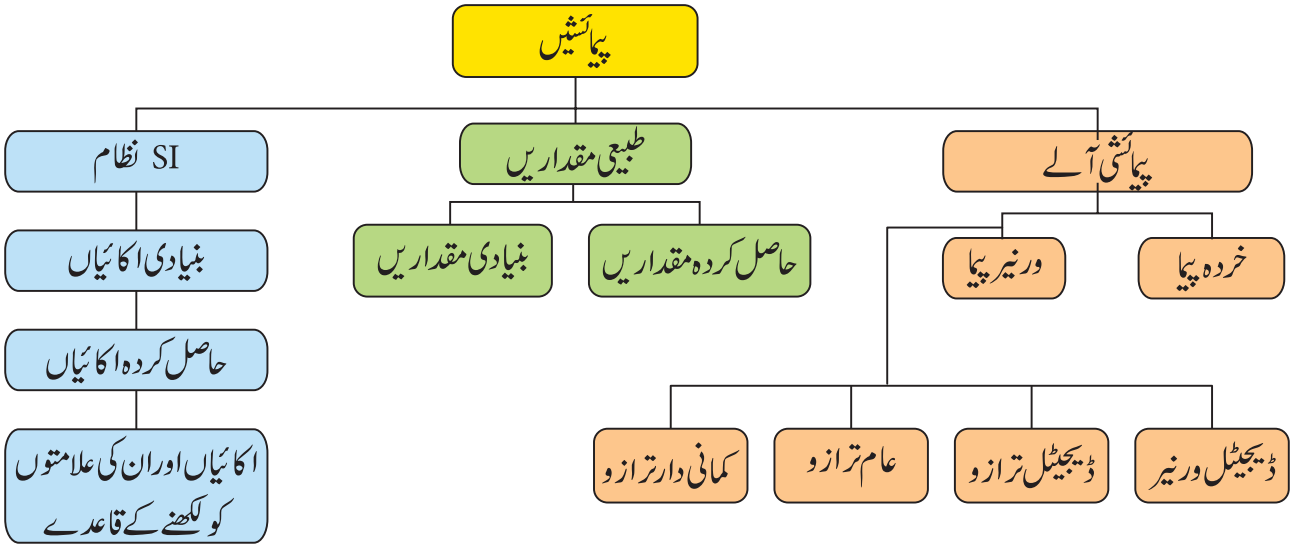
http://www.npl.co.uk/reference/measurement-units/

http://www.splung.com/content/sid/1/page/units

http://www.edinformatics.com/math_science/units.htm

https://www.unc.edu/~rowlett/units/dictA.html

https://study.com/academy/lesson/standard-units-of-measure.html



ICT کارنر

پیمائش۔ورنیر پیما

ورنیر ایک بصری آلہ ہے جو ہمیں کسی شئے کا اندرونی اور بیرونی قطر دریافت کرنے کے کام آتا ہے۔
اس کے استعمال کو سمجھنے میں یہ کارروائی طلباء کو بہتر طریقے سے مدد کرے گی۔

ذیل کے URL کو Browser میں Type کریں یا آپ کے موبائل سے اس QR کوڈ کو اسکین کریں آپ کو اسکرین پر ورنیر پیما دکھائی دے گا۔

مرحلہ 1 : زرد رنگ کی اسکیل حرکت پذیر ہے۔ نیلے رنگ کے استوانے کو Drag کر آپ اس کی پیمائش کر سکتے ہیں۔ اسکیل اور استوانے کو حرکت دینے کے لئے اس علامت + کا استعمال کریں۔

مرحلہ 2 : اب آپ جواب درج کرنے کی جگہ پر جایئے۔ ایک آواز کے ذریعہ آپ کے جواب کے بارے میں Feedback سنایا جائے گا۔ اور آپ کا جواب اسکرین پر بھی آجائے گا۔

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ionicframework.vernierapp777926

اکائی

2

حرکت (Motion)

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو مکمل کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- اپنے اطراف میں موجود حالت سکون اور حرکت کرنے والی اشیاء کی فہرست بنا سکیں۔
- فاصلہ اور ہٹاؤ (نقل مکان) کو سمجھ سکیں۔
- ایک شئے کے کسی دائرے راستے میں طے کردہ فاصلہ اور ہٹاؤ کو دریافت کر سکیں۔
- گاڑیوں کی یکساں حرکت اور غیر یکساں حرکت کی وضاحت کر سکیں۔
- رفتار (چال) اور سمتی رفتار کے درمیان فرق کر سکیں۔
- اسراعی اور غیر اسراعی حرکت کا موازنہ کر سکیں۔
- سمتی رفتار، وقت، کی ترسیم گراف کے ذریعہ کسی شئے کی حرکت کی مساوات دریافت کر سکیں۔
- آزاد طور پر گرنے والی شئے (Freely falling body) کے لئے حرکت کی مساوات لکھ سکیں۔
- دائری حرکت کی خصوصیات سمجھ سکیں۔
- روزمرہ زندگی کی مرکز جو Centripetal اور مرکز گریز Centifugal قوتوں کو پہچان سکیں۔

تعارف

تمام اشیاء حرکت کر رہی ہیں یہاں تک کہ حالت سکون میں نظر آنے والی اشیاء بھی زمین کی رفتار کے ساتھ حرکت کر رہی ہیں۔

لہٰذا وقت کے لحاظ سے شئے کی حالت دریافت کرنا ضروری ہے قوت سے متاثر پر شئے یا تو حالت سکون میں ہوگی یا حرکت میں ہوگی۔

2.1 حالت سکون اور حرکت
State of Rest and Motion

کارروائی 1

اپنے اطراف غور کیجئے۔ آپ کیا دیکھتے ہو؟ گھروں کی قطاریں، بڑے بڑے درخت، چھوٹے چھوٹے پودے، اڑتے ہوئے پرندے، دوڑتی ہوئی کاریں اور بسیں اور ان جیسی کئی اشیاء کو تم دیکھ سکتے ہو۔

ان اشیاء کی فہرست بنائیے جو ایک ہی جگہ پر متعین رہتی ہوں اور اپنی جگہ نہیں بدلتے ہوں۔

ان اشیاء کی فہرست بنائیے جو اپنی جگہ بدلتے رہتے ہیں۔

طبیعیات کے مطابق، وہ اشیاء جو اپنا مقام نہیں بدلتے ساکن (حالت سکون) والی کہلاتے ہیں۔ جب کہ حرکت والی اشیاء وہ ہیں جو اپنی جگہ بدلتے رہتے ہیں۔ مثلاً میز کی رکھی گئی کتاب اور کمرے کی دیواریں ساکن ہیں۔ جب کہ شاہراہوں پر دوڑنے والی گاڑیاں اور اڑتے ہوئے پرندے حالت حرکت میں ہوتے ہیں۔ حرکت کا سکون سے باہمی تعلق ہے۔ (حرکت اور سکون ایک دوسرے پر منحصر ہیں)۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ایک شخص کو ایک شئے حرکت کرتے ہوئے نظر آتی ہے

مگر وہی شئے دوسرے شخص کو ساکن نظر آتی ہے۔ مثال کے طور پر کار میں سفر کر رہا ایک شخص کو راستے کے کناروں پر موجود درخت پیچھے کی جانب حرکت کرتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ جب کہ وہی درخت راستے پر کھڑے ہوئے آدمی کو ساکن نظر آتے ہیں۔

2.2 حرکت کے اقسام Types of Motion

طبیعیات میں حرکت کو ذیل کی قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

خطی حرکت : جہاں اشیاء خط مستقیم پر حرکت کرتی ہوں۔

دائری حرکت : جہاں اشیاء دائری راستوں پر حرکت کرتی ہے۔

اہتزازی حرکت : جہاں ایک شئے جھولے کی طرح ایک ہی جگہ بار بار جاتی اور آتی ہے۔

جذافی حرکت (بے ترتیب حرکت) : جہاں اشیاء کی حرکت اوپر دی گئی کسی بھی قسم کے مطابق نہ ہو۔

2.2.1 یکساں حرکت Uniform motion

مثال کے طور پر ایک کار پہلے گھنٹے میں 60 کلومیٹر کا فاصلہ طے کرتی ہے۔ پھر دوسرے گھنٹے میں بھی 60 کلومیٹر کا فاصلہ طے کرتے ہے اور تیسرے گھنٹے میں بھی 60 کلومیٹر ہی کا فاصلہ طے کرتی ہے۔ اور اسی رفتار سے چل رہی ہے۔ اس قسم کی حرکت کو ہم یکساں حرکت کہتے ہیں۔

اگر کوئی شئے کسی خاص وقفے پر ایک خاص فاصلہ طے کرتی ہے تو کہا جائے گا کہ وہ شئے یکساں حرکت کر رہی ہے چاہے وہ وقفہ کتنا ہی بڑا یا چھوٹا کیوں نہ ہو۔

2.4.2 غیر یکساں حرکت Non uniform motion



ایک مقام سے نکلی ایک بس کو دیکھئے۔ جب وہ ٹرافک پر سے گذرتی ہے تو آہستہ سے اپنا راستہ طے کرتی ہے۔ لیکن جب راستہ صاف ہوتا تو بس بھی تیزی سے حرکت کرنے لگتی ہے۔ مثلاً ایک بس ٹرافک میں 100 میٹر کا فاصلہ طے کرنے کے لئے 5 منٹ کا وقفہ لیتی ہے جب کہ وہی بس 5 منٹ کے وقفہ میں اگر صاف راستے سے گذرتی ہے تو 2 کلومیٹر کا فاصلہ طے کر لیتی ہے۔ ہم کہیں گے کہ یہ بس غیر یکساں حرکت کر رہی ہے چونکہ یہ بس اُسی وقفہ میں غیر یکساں فاصلے طے کرتی ہے۔

اگر کوئی شئے کسی خاص وقفے میں ایک خاص فاصلہ طے نہ کرتی ہو تو یہ کہا جائے گا کہ یہ غیر یکساں حرکت کر رہی ہے۔

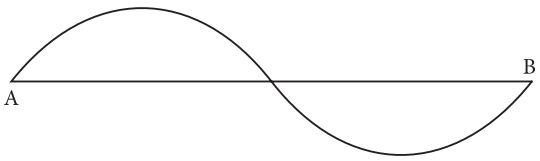
کارروائی 2

شدید ٹرافک کے دوران خاص وقفوں میں ایک بس کی حرکت کا فاصلہ نوٹ کیجئے۔ ایک ہی رفتار میں چلتی ہوئی ایک ٹرین کی حرکت پر بھی غور کیجئے۔ دونوں سے طے کئے گئے فاصلہ کی جدول بندی کیجئے۔ اس جدول سے آپ نے کیا سمجھا؟

بس اپنے سفر کے دوران غیر مساوی فاصلہ کو مساوی وقفہ میں طے کرتی ہے، مگر ٹرین اپنے سفر کے دوران مساوی فاصلہ کو مساوی وقت میں طے کرتی ہے۔

2.3 فاصلہ اور ہٹاؤ Distance and Displacement

فرض کیجئے ایک شئے نقطہ A سے حرکت کر رہی ہے۔ یہ خاکہ 1.2 میں بتائے گئے راستہ میں حرکت کر رہی ہے اور نقطہ B تک پہنچتی ہے۔ A سے B تک طے کردہ لمبائی، فاصلہ کہلاتی ہے۔ خطِ مستقیم AB کی لمبائی اس شئے کا ہٹاؤ کہلاتی ہے۔



خاکہ 1.2 فاصلہ اور ہٹاؤ

2.3.1 فاصلہ Distance

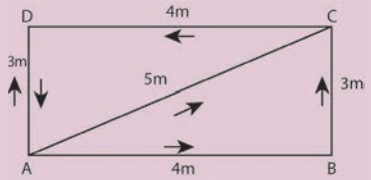
کسی شئے کے ذریعے طے کئے گئے راستے کی لمبائی فاصلہ کہلاتی ہے۔ اس میں کوئی خاص سمت نہیں ہوتی۔ (فاصلہ سمت پر منحصر نہیں ہے) SI نظام میں اس کی اکائی میٹر ہے۔ یہ ایک قدری مقدار (Scalar Quantity) ہے جس میں صرف قدر ہوتی ہے۔

2.3.2 ہٹاؤ Displacement

ایک خاص سمت میں کسی شئے کے ذریعے طے کئے گئے راستے کی لمبائی ہٹاؤ (نقل مکان) کہلاتی ہے۔ یہ ایک سمتی مقدار (Vector Quantity) ہے جس میں قدر اور سمت دونوں پائے جاتے ہیں۔ SI نظام میں اس کی اکائی میٹر ہے۔

کارروائی 3

خاکہ میں بتائے گئے ایک کار کی حرکت کا معائنہ کرو۔



اب ذیل کے سوالات کے جواب دیجئے۔

راستہ ABC اور AC کے ذریعہ کار کا طے کردہ فاصلہ معلوم کیجئے اور جواب کا موازنہ کیجئے۔اس میں آپ نے کیا غور کیا؟

A سے D کو پہنچنے کے لئے سب سے چھوٹا راستہ کونسا ہے؟

راستہ ABCD یا راستہ ACD یا راستہ AD سوچئے

2.4 رفتار (چال)، سمتی رفتار اور اسراع
Speed, Velocity and Acceleration

ایک شئے کتنی تیزی کے ساتھ چل رہی ہے، اس کا اظہار رفتار یا چال سے کیا جاتا ہے، مگر سمتی رفتار ایک ایسی مقدار ہے جس میں اس شئے کی رفتار اور سمت دونوں موجود ہوں۔

2.4.1 رفتار (چال) Speed

فی اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ رفتار یا چال کہلاتا ہے۔اسکو فاصلہ کی شرح بھی کہتے ہیں۔ یہ ایک قدری مقدار (Scalar Quantity) ہے۔رفتار کی SI اکائی میٹر فی سکنڈ ms^{-1} ہے۔

$$\text{رفتار} = \frac{\text{طے کیا گیا فاصلہ}}{\text{لیا گیا وقت}}$$

حساب 1 : ایک شئے 4 سکنڈوں میں 16 میٹر کا فاصلہ طے کرتی ہے اور وہی شئے 2 سکنڈوں میں 16 میٹر کا فاصلہ طے کرتی ہے۔ اس شئے کی اوسط رفتار یا چال کتنی ہوگی؟

حل :

اس شئے سے طے کردہ جملہ فاصلہ = 16m +16m = 32 m

لیا گیا جملہ وقت = 4s + 2s = 6s

$$\text{اوسط رفتار} = \frac{\text{طے کیا گیا فاصلہ}}{\text{لیا گیا وقت}} = \frac{32\ m}{6\ s} = 5.33\ ms^{-1}$$

چنانچہ اس شئے کی اوسط رفتار $5.33\ ms^{-1}$ ہوگی۔

حساب 2 : بارش کے دن میں آسمان میں بجلی کی کڑک کے 5 s کے بعد اس کی آواز سنائی دی۔ بجلی کے مقام کا فاصلہ معلوم کیجئے۔ روشنی کی رفتار $340\ ms^{-1}$ دی گئی ہے۔

حل :

$$\text{رفتار} = \frac{\text{فاصلہ}}{\text{وقت}}$$

فاصلہ = رفتار × وقت = 346×5= 1730 m

لہٰذا بجلی کے مقام کا فاصلہ 1730 میٹر ہے۔

2.4.2 سمتی رفتار Velocity

ہٹاؤ کی شرح سمتی رفتار ہے۔یعنی فی اکائی وقت میں طے کردہ ہٹاؤ (نقل مکان) سمتی رفتار کہلاتا ہے۔یہ ایک سمتی مقدار (Vector Quantity) ہے۔سمتی رفتار کی SI اکائی بھی میٹر فی سکنڈ $m\ s^{-1}$ ہے۔

$$\text{سمتی رفتار} = \frac{\text{طے کیا گیا فاصلہ}}{\text{لیا گیا وقت}}$$

2.4.3 اسراع Acceleration

سمتی رفتار کی شرح کو اسراع کہتے ہیں۔یعنی فی اکائی وقت میں سمتی رفتار کی تبدیلی اسراع کہلاتا ہے۔یہ ایک سمتی اکائی (Vector Quantity) ہے۔اس کی SI اکائی ms^{-2} (میٹر فی مربع سکنڈ) ہے۔

$$\text{اسراع} = \frac{\text{سمتی رفتار کی تبدیلی}}{\text{وقت}}$$

$$\text{اسراع} = a = \frac{\text{اختتامی سمتی رفتار} - \text{ابتدائی سمتی رفتار}}{\text{وقت}} = \frac{(v-u)}{t}$$

ایک ایسی صورت حال پر غور کیجئے۔جس میں کوئی شئے اپنی سمت تبدیل کئے بغیر ایک خط مستقیم پر حرکت کر رہی ہو۔

اوپر دی گئی مساوات $(a=v-u/t)$ میں اگر $u<v$ ہو یعنی اختتامی سمتی رفتار، ابتدائی سمتی رفتار سے بڑی ہو تو وقت کے بڑھنے پر سمتی رفتار بھی بڑھتی ہے۔اور اسراع کی قیمت مثبت ہوتی ہے۔

اگر $v<u$ ہو یعنی اگر اختتامی سمتی رفتار، ابتدائی سمتی رفتار سے کم ہو تو وقت کے بڑھنے پر سمتی رفتار کم ہوتا ہے۔اور اسراع کی قدر منفی ہوتی ہے۔اس کو ہم منفی اسراع کہتے ہیں۔

اگر اسراع کی قدر $-2ms^{-2}$ ہو تو ہم یہ کہیں گے کہ اس کی تعویق (Deceleration) (Retardation) $2ms^{-2}$ ہے۔

2.5 خط مستقیم پر حرکت کی ترسیم (گراف) کے ذریعہ وضاحت
Graphical Representation of Motion along a Straight Line

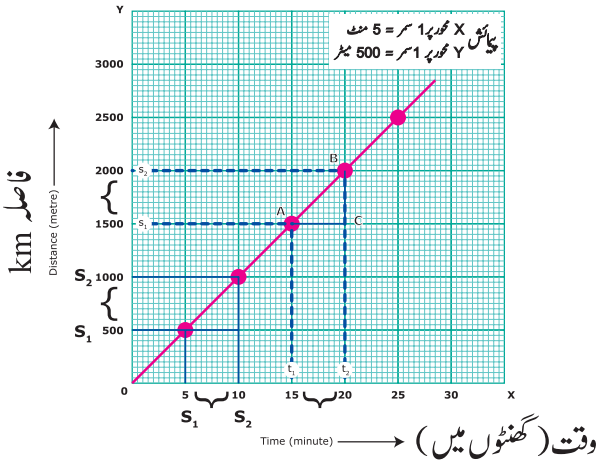
فاصلہ یا ہٹاؤ کو اور اسی طرح رفتار یا سمتی رفتار کو گراف میں نشاندہی کرنے سے ہم گراف کو دیکھ کر وقت اور شئے کے بارے میں آسانی سے سمجھ سکتے ہیں۔

2.5.1 یکساں حرکت کے لئے فاصلہ وقت کی ترسیم (گراف)
The distance – time graph for uniform motion

ذیل کی جدول الگ الگ اوقات میں مبشر کے چلنے سے طے کردہ فاصلے کی وضاحت کرتی ہے۔

فاصلہ (میٹر میں)	وقت
0	0
500	5
1000	10
1500	15
2000	20
2500	25

x۔ محور پر وقت اور y۔ محور پر فاصلہ کو ظاہر کرتے ہوئے ایک گراف بنایا گیا ہے۔ یہ گراف فاصلہ۔وقت گراف کہلاتا ہے۔



خاکہ 2.2 یکساں حرکت کے لئے فاصلہ-وقت کی ترسیم

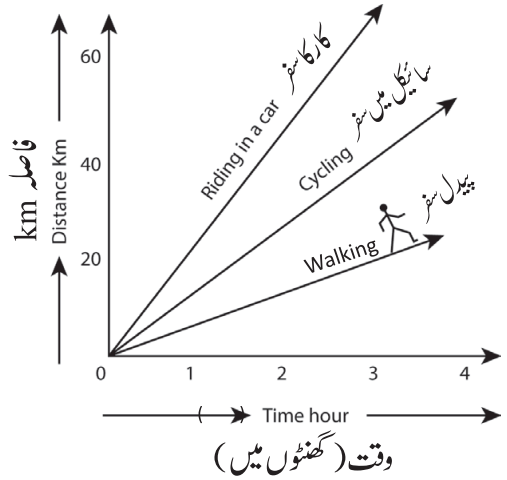
جب ہم فاصلہ-وقت گراف پر نظر ڈالتے ہیں تو ہمیں چند چیزیں غور کرنے کو ملتی ہیں۔ پہلی چیز، یہ ایک سیدھی خط ہے۔ ہم یہ بھی دیکھ سکتے ہیں کہ ہر یکساں وقفے میں مبشر نے چلتے ہوئے یکساں فاصلہ طے کیا ہے۔ لہٰذا ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ مبشر ایک ہی رفتار سے چلتا ہے کیا تم گراف کے ذریعے مبشر کے چلنے کی رفتار معلوم کر سکتے ہو؟ ہاں آپ کر سکتے ہیں۔ یہ مقداریں گراف کے میلان (Slope of graph) کے حوالے سے معلوم کی جاسکتی ہیں۔

مبشر کے چلنے کی رفتار = طے کیا گیا فاصلہ / لیا گیا وقت = BC / AC (گراف کے ذریعے)

= طے کردہ فاصلہ / لیا گیا وقت

= 500 / 5 = 100 ms^{-1}

اگر خط کا میلان بہت زیادہ ہو تو رفتار بھی زیادہ ہوگی۔ چلئے ہم تین لوگوں کے فاصلہ وقت گراف پر غور کرتے ہیں۔ جس میں ایک ہی راستے سے، مبشر کے پیدل چلنے کی، مذکر کے سائیکل چلانے کی اور مشاہد کے کار میں سفر کرنے کی وضاحت کی گئی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ سائیکل پیدل چلنے والے کی رفتار سے تیز چلتی ہے اور کار کی رفتار سائیکل سے بھی تیز ہے۔ ان کا فاصلہ۔وقت گراف ذیل کے خاکے کے مطابق ہوگا۔ جیسے جیسے رفتار بڑھتی جاتی ہے فاصلہ۔وقت گراف کا میلان بھی بڑھتا جاتا ہے۔



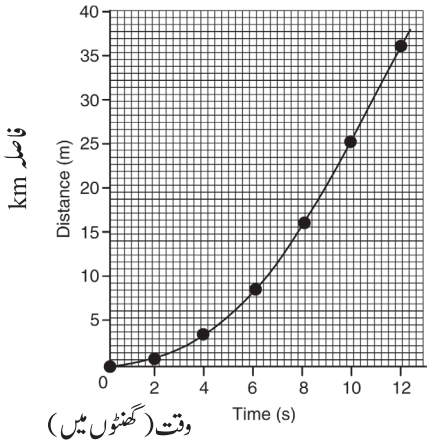
خاکہ 2.3 رفتار کا موازنہ

2.5.2 غیر یکساں حرکت کے لئے فاصلہ۔وقت گراف
The distance time graph for non uniform motion

اسراعی حرکت (غیر یکساں حرکت) کے لئے بھی ہم فاصلہ۔وقت کی گراف بنا سکتے ہیں۔ ذیل کی جدول میں ہر دو سکنڈ کے وقفے میں ایک کار کی حرکت کا فاصلہ بتایا گیا ہے۔

جدول 2.2 غیر یکساں حرکت

فاصلہ (میٹر)	وقت (سکنڈ)
0	0
1	2
4	4
9	6
16	8
25	10
36	12



خاکہ 2.4 غیر یکساں حرکت کے لئے فاصلہ-وقت کی ترسیم

غور کیجئے کہ یہ گراف یکساں حرکت والی گراف کی طرح ایک خط مستقیم نہیں ہے۔ گراف کی یہ شکل ایک کار کی غیر یکساں حرکت کا مظاہرہ کرتی ہے۔ یعنی یکساں وقفوں میں کار سے طے کردہ فاصلہ مختلف ہے۔ لہٰذا یہ گراف حرکت کی غیر یکساں رفتار کو ظاہر کرتا ہے۔

2.5.3 سمتی رفتار۔وقت گراف Velocity – Time graph

سمتی رفتار کی تبدیلی کو سمتی رفتار۔ وقت گراف سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ وقت کو x۔محور پر اور سمتی رفتار کو y۔محور پر ظاہر کیا جاتا ہے اگر کوئی شئے یکساں سمتی رفتار سے حرکت کرتی ہے تو گراف میں ایک خط مستقیم بنتی ہے جو x۔محور کے متوازی ہوتی ہے۔

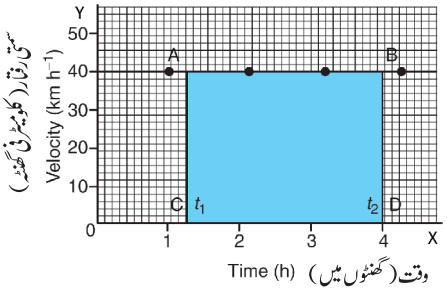
یہ گراف 40 کلومیٹر فی گھنٹہ کی سمتی رفتار میں چلتی ہوئی ایک کار کی سمتی رفتار۔وقت کو ظاہر کرتی ہے۔

ہم جانتے ہیں کہ وقت اور سمتی رفتار کا حاصل ضرب یکساں سمتی رفتار میں حرکت کرتی ہوئی ایک شئے کا ہٹاؤ ہوتا ہے۔

سمتی رفتار وقت گراف سے حاصل کردہ رقبہ کی قدر ہٹاؤ کے برابر ہوتا ہے۔ لہٰذا وقت کے t وقفہ میں کار کے ذریعہ طے کیا گیا فاصلہ (ہٹاؤ) کو یوں ظاہر کرسکتے ہیں۔

$S = AC \times CD$

$S =$ مستطیل ABCD کا رقبہ گراف کا سیاہ کردہ حصہ



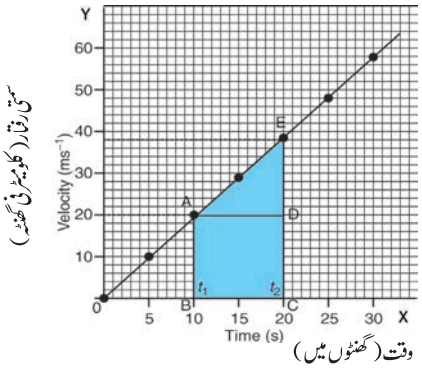
خاکہ 2.5 فاصلہ-وقت کی ترسیم

سمتی رفتار۔ وقت گراف کی مدد سے ہم یکساں اسراعی حرکت کو بھی سمجھ سکتے ہیں۔ فرض کیجئے کار کی انجن کو جانچنے کے لئے وہ کار ایک سیدھی سڑک پر چلائی جارہی ہے۔ چلانے والے کے قریب بیٹھا ہوا شخص اس کار کے Speedometer کے ذریعہ پر پانچ سکنڈ کے وقفے میں کار کی سمتی رفتار کی جانچ کرتا ہے۔ اس نے الگ الگ وقفوں میں کار کی سمتی رفتار کو میٹر فی سکنڈ کی مقدار میں یوں درج کیا۔

جدول 2.3 یکساں اسراع والی حرکت

کار کی سمتی رفتار (ms^{-1})	وقت (سکنڈ)
0	0
9	5
18	10
27	15
36	20
45	25
54	30

سمتی رفتار۔ وقت گراف میں ایک سیدھی خط کے ذریعہ کار کی حرکت کو ظاہر کیا گیا ہے۔ گراف کی یہ نوعیت اس بات کو واضح کرتی ہے کہ یکساں وقفوں میں سمتی رفتار کی تبدیلی بھی یکساں ہے۔ لہٰذا یکساں اسراع والی ہر ایک سمتی رفتار۔ وقت گراف ایک خط مستقیم ہی ہوگی۔



خاکہ 2.6 یکساں اسراع والی حرکت کے لئے سمتی رفتار-وقت کی ترسیم

سمتی رفتار۔وقت گراف کی مدد سے ہم کار کے طے کردہ فاصلہ (ہٹاؤ) بھی معلوم کر سکتے ہیں۔سمتی رفتار۔وقت گراف کا نچلا رقبہ ہمیں فاصلہ کی مقدار بتاتا ہے۔چونکہ یہاں اسراع کی وجہ سے سمتی رفتار کی مقدار میں تبدیلی نظر آرہی ہے۔اس لئے کار کے ذریعہ طے کیا گیا فاصلہ ABCDE حصہ کا رقبہ ہوگا۔ یعنی

S = رقبہ ABCDE

S = مستطیل ABCD کا رقبہ + مثلث ADE کا رقبہ

$S = (AB \times BC) + \frac{1}{2} (AD \times DE)$

ABCDE کا رقبہ منحرف کی شکل سے بھی دریافت کیا جاسکتا ہے۔اس کے لئے ABCDE منحرف کا رقبہ معلوم کرنا ہوگا۔

S = منحرف ABCDE کا رقبہ

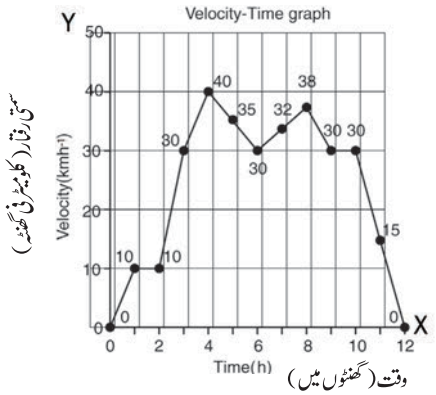
S = ½ × متوازی ضلعوں کا درمیانی فاصلہ × متوازی ضلعوں کو حاصل جمع

$S = \frac{1}{2} \times (AB + CE) \times BC$

ایک غیر یکساں اسراعی حرکت کے فاصلہ۔وقت گراف اور سمتی رفتار۔وقت گراف میں گراف کی شکل کسی بھی طرح کی ہوسکتی ہے۔ جیسا کہ خاکہ 2.7 میں دکھلایا گیا ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

کسی بھی گاڑی کے رفتار پیما (Speedometer) سے اس کی فوری رفتار (Instantaneous Speed) معلوم کی جا سکتی ہے ۔ کسی خاص رخ پر یکساں حرکت میں اوسط سمتی رفتار=فوری سمتی رفتار۔فوری سمتی رفتار ہی کو ہم سمتی رفتار کہتے ہیں اور فوری رفتار ہی کو ہم رفتار کہتے ہیں۔



خاکہ 2.7 غیر یکساں اسراع والی حرکت کے لئے سمتی رفتار-وقت کی ترسیم

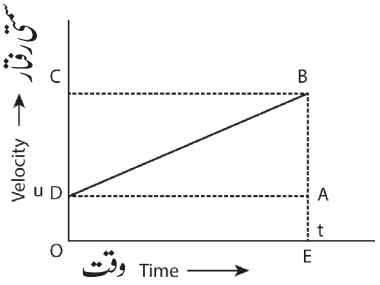
2.6 حرکت کی مساوات Equations of Motion

نیوٹن نے اشیاء کی حرکت کا مطالعہ کیا اور حرکت کے تین مساوات پیش کئے یہ مساوات ہٹاؤ، سمتی رفتار، اسراع اور وقت کے درمیان تعلق قائم کرتے ہیں ۔ایک شئے 'u' ابتدائی رفتار سے حرکت شروع کرتی ہے ۔اور اسراع (a) کی وجہ سے اختتامی سمتی رفتار (v) سے حرکت کرنے لگتی ہے اور t وقت میں 'S' ہٹاؤ طے کرتی ہے ۔

حرکت کی تین مساوات کو یوں پیش کیا جاسکتا ہے۔

$$v = u + at$$
$$s = ut + \frac{1}{2} a t^2$$
$$v^2 = u^2 + 2as$$

چلئے، ہم ان کو مساوات کو گرافی طریقے سے اخذ کریں گے۔



خاکہ 2.8 حرکت کی مساوات

یہ گراف ایک شئے کی یکساں اسراعی حرکت میں سمتی رفتار کی تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے ۔وہ شئے 'D' مقام پر سے 'u' کی ابتدائی سمتی رفتار سے حرکت شروع کرتی ہے۔اس کی سمتی رفتار میں اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ اور 't' وقت میں وہ شئے B مقام پر پہنچ جاتی ہے۔

شئے کی ابتدائی سمتی رفتار = u = OD = EA

شئے کی اختتامی سمتی رفتار = v = OC = EB

وقت = t = OE = DA

گراف کے ذریعہ ہمیں یہ بھی معلوم ہے AB = DC

حرکت کی پہلی مساوات First equation of motion

اسراع کے مطابق، $\text{اسراع}(a) = \frac{\text{سمتی رفتار کی تبدیلی}}{\text{وقت}}$

$= \text{ابتدائی سمتی رفتار} - \text{اختتامی سمتی رفتار}$

$= (OC - OD) / OE$

$= DC / OE$

$a = DC / t$

$DC = AB = at$

گراف کے مطابق $EB = EA + AB$

$$v = u + at \qquad (1)$$

یہ حرکت کی پہلی مساوات ہے۔

حرکت کی دوسری مساوات Second equation of motion

گراف کے ذریعے، خط مستقیم کے نیچے کا رقبہ چار ضلعی کا رقبہ (Quadrangle DOEB) ہمیں t وقت میں شئے کے طے کردہ فاصلہ کو ظاہر کرتا ہے۔

$S =$ چار ضلعی کا رقبہ DOEB

$=$ مستطیل کا رقبہ DOEA + مثلث کا رقبہ DAB

$= (AE \times OE) + (1/2 \times AB \times DA)$

$$s = ut + \tfrac{1}{2} at^2 \qquad (2)$$

یہ حرکت کی دوسری مساوات ہے

حرکت کی تیسری مساوات Third equation of motion

گراف کے مطابق، چار ضلعی کا رقبہ (DOEB) ہمیں t وقت میں شئے کے طے کردہ فاصلہ کو ظاہر کرتا ہے۔ یہاں DOEB ایک منحرف ہے۔ اس لئے

$S =$ منحرف کا رقبہ DOEB

$= ½ \times$ متوازی ضلعوں کا درمیانی فاصلہ $\times$ متوازی ضلعوں کا حاصل جمع

$= ½ \times (OD + BE) \times OE$

$S = ½ \times (u + v) \times t$

چونکہ $a = (v - u) / t$ or $t = (v - u)/a$

لہٰذا، $s = ½ \times (v + u) \times (v - u)/a$

$2as = v^2 - u^2$

$$v^2 = u^2 + 2as \qquad (3)$$

یہ حرکت کی تیسری مساوات ہے

حساب 3 : ایک کار میں جب بریک لگایا گیا تو حرکت کی مخالف سمت میں $6\ ms^{-2}$ کا اسراع پیدا ہوا۔ بریک لگانے کے بعد اگر کار 2 s کے بعد رُکتی ہے تو اس دوران کار کا طے کردہ فاصلہ معلوم کیجئے۔

حل : دیا گیا ہے $a = -6ms^{-2}$; $t = 2s$ اور $v = 0$

حرکت کے کلیوں سے $v = u + at$

$0 = u + (-6 \times 2) = u - 12$

$s = ut + ½ at^2$

$= (12 \times 2) + ½(-6 \times 2 \times 2)$

$= 24 - 12 = 12\ m$

لہٰذا کار کو بریک لگانے کے بعد 12 میٹر کا فاصلہ طے کر کے کار رُکے گی۔

2.7 آزاد گرنے والی شئے کی حرکت Motion of Freely falling body

کارروائی 4

ایک بڑا پتھر اور ایک چھوٹا ربڑ (Eraser) لیجئے۔ میز پر کھڑے ہو کر بیک وقت ان دونوں کو ایک ہی اونچائی سے نیچے گرائیے۔ تم نے کیا غور کیا؟ ایک چھوٹا سا ربڑ اور ایک کاغذ کا ورق لیجئے۔ میز پر کھڑے ہو کر ان دونوں کو بیک وقت ایک ہی اونچائی سے گرائیے۔ آپ نے کیا غور کیا؟

ایک ہی کمیت والے کاغذ کے دو اوراق لیجئے۔ ایک ورق کو مروڑ کر ایک گیند بنائیے۔ اب دونوں کو ایک ہی اونچائی سے بیک وقت گرائیے۔ آپ نے غور کیا؟

آپ نے غور کیا ہوگا کہ کارروائی 4 میں بڑا پتھر اور چھوٹا ربڑ دونوں ایک ساتھ زمین کی سطح پر پہنچتے ہیں لیکن ربڑ کا ٹکڑا کاغذ کے ورق سے بھی تیزی کے ساتھ زمین کی سطح پر پہنچتے ہیں۔ اور وہ ورق پہلے نیچے گرا جس کو مروڑ کر گیند کی طرح بنایا گیا تھا۔ حالانکہ دونوں گرنے والے اوراق کا وزن (کمیت) ایک ہی تھا۔ کیا آپ اس کی وجہ جانتے ہیں؟ جب یہ تمام اشیاء ہوا کی غیر موجودگی (vacuum) میں گرائی جاتی ہیں تو یہ تمام اشیاء ایک ہی وقت میں سطح پر پہنچیں گی۔ ہوا کی موجودگی میں رگڑ کی وجہ سے آزاد گرنے والے جسم پر ہوا ایک قسم کی مزاحمت فراہم کرتی ہے۔ اس مزاحمت (رکاوٹ) کا اثر، پتھر اور ربڑ پر

پڑنے والے زمین کی قوت جاذبہ کے اثر کے مقابلے میں نہ کے برابر ہوتی ہے۔لہٰذا پتھراوررب ڑایک وقت میں نیچے پہنچ جاتے ہیں۔لیکن ہوا کی مزاحمت کا اثر کاغذ کے ورق پر بہت زیادہ پڑتا ہے۔اور وہ آہستہ سے گرنے لگتا ہے۔اسی طرح ہوا کی مزاحمت کاغذ کے گیند پر کم اور کاغذ کے ورق پر زیادہ اثر کرتی ہے۔اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوائی مزاحمت کی قدر ہوا میں شئے کے رقبہ پر منحصر ہوتی ہے۔

حرکت کی تین مساوات میں 'a' کو 'g' سے بدلنے پر ہمیں آزاد گرتے ہوئے اشیاء کی حرکت کی مساوات حاصل ہوتی ہیں جس میں 'g' کا مطلب اسراع بوجہ جاذبہ ہے۔آزاد گرنے والی شئی کی ابتدائی سمتی رفتار $u = 0$ ہوتی ہے۔لہٰذا ہم ذیل کی مساوات حاصل کرتے ہیں۔

$$v = gt$$

$$s = \tfrac{1}{2} gt^2$$

$$v^2 = 2gh$$

جب ہم کسی چیز کو اوپر اچھالتے ہیں۔تو شئی کی حرکت، اسراع بوجہ جاذبہ کے مخالف ہوتی ہے۔ایسی صورت میں 'a' کو '-g' کے طور پر لیا جاتا ہے۔ اور جب شئے نیچے کی جانب ہوتو a کو +g کے طور پر لیا جاتا ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

کیا کسی جسم کی سمتی رفتار صفر رہتے ہوئے اس میں خاص اسراع موجود ہوسکتا ہے؟
ہاں، جب کوئی شئے سیدھے اوپر کے جانب خلاء میں پھینکی جاتی ہے تو جب وہ سب سے اوپر کے مقام پر پہنچتی ہے تو اس وقت اس کی سمتی رفتار صفر ہوجاتی ہے۔اوراس کا اسراع بوجہ جاذبہ کے برابر ہوتا ہے۔

2.8 یکساں دائری حرکت
Uniform Circular Motion

کارروائی 5

ایک دھاگے کا ٹکڑا لیجئے۔اس کے ایک سرے میں ایک چھوٹا سا پتھر باندھ دیجئے۔دھاگے کے دوسرے سرے کو پکڑ کر پتھر کو اس طرح گھمایئے۔ایک خاص رفتار میں وہ ایک دائری شکل بنالیتا ہے۔ اب دھاگے کو ہاتھ سے چھوڑ دیجئے اور پتھر کو جانے دیجئے۔
کیا آپ بتاسکتے ہیں کہ چھوڑنے کے بعد پتھر کس رخ میں گیا؟

جب آپ غور کریں گے تو پتھر کو گھمانے کے بعد چھوڑنے پر وہ ایک سیدھے راستے سے جاتا ہے جو دائری راستے کے مماس میں ہوتا ہے۔یہ اس لئے ہوتا ہے کہ وہ چھوڑنے کے دوران جس سمت میں حرکت کرتا تھا۔اسی سمت اس کے مماس (Tangential) میں جا گرتا ہے۔اس سے پتہ چلتا ہے کہ دائری حرکت کے دوران پتھر کا رخ ہر مقام پر بدلتا رہتا ہے۔ جب کوئی شئے ایک مستقل رفتار کے ساتھ دائری حرکت کرتی ہے تو اس قسم کی حرکت یکساں دائری حرکت کہلاتی ہے۔جب کوئی شئے ایک مستقل رفتار کے ساتھ دائری حرکت کرتی ہے تو سمت بدلنے کی وجہ سے اس کی سمتی رفتار بھی بدلتی رہتی ہے۔لہٰذا یہ ایک اسراعی حرکت ہے۔

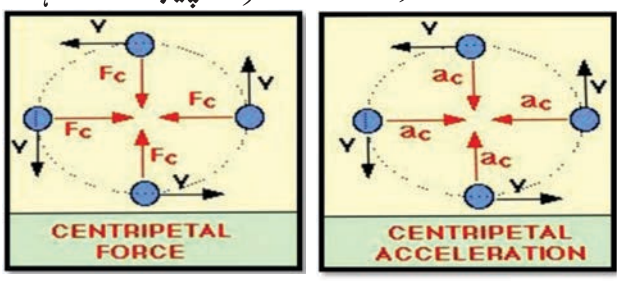
یکساں دائری حرکت کی مثالیں : زمین کا سورج کے اطراف گھومنا چاند کا زمین کے اطراف گھومنا، گھڑی میں موجود سکنڈ کے سوئی کی حرکت ایک شئے 'r' نصف قطر والے دائری راستے سے حرکت کرتی ہے۔ اس کو شروع کے مقام پر آنے کے لئے وہ اگر T وقت لیتی ہے تو اس کی رفتار v

$$\text{رفتار} = \frac{\text{دائری احاطہ}}{\text{درکار وقت}}$$

$$V = 2\pi r/T$$

2.9 مرکز جَو اسراع اور مرکز جَو قوت
Centripetal Acceleration and Centripetal Force

جب کسی شئے میں موجود سمتی رفتار کی قدر میں یا سمت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے تو ایسی شئے مسروع کہلاتی ہے۔لہٰذا ایک دائری راستے میں ایک مستقل رفتار سے گھومتا ہوا پتھر ہر وقت سمت کو بدلتے ہوئے اسراعی حرکت میں ہوتا ہے۔پتھر کو دائری حرکت دینے کے لئے دھاگے میں مرکزی سمت میں اسراع کا پایا جانا ضروری ہے۔



خاکہ 2.9 مرکز جَو اسراع اور مرکز جَو قوت

یہی اسراع مرکز جو اسراع کہلاتا ہے اور یہ قوت مرکز جو قوت کہلاتی ہے. چونکہ مرکز جو اسراع دائرے کے مرکز کی طرف نصف قطری سمت میں

ہوتا ہے۔مرکز جوقوت بھی دائرے کے مرکز کی طرف نصف قطری سمت ہی میں شئے پر اثر کرتی ہے۔

فرض کیجئے اگر m کمیت والی ایک شئی 'r' نصف والے راستے سے 'v' سمتی رفتار سے حرکت کررہی ہے۔تو اسکا مرکز جو اسراع

$a = v^2/r$ (یوں لکھا جائے گا)

لہٰذا، مرکز جوقوت کی قدر یوں پیش کی جائے گی

مرکز جو اسراع × کمیت = F

F = mass × centripetal acceleration

$F = mv^2/r$

حساب 4 : 900 کلوگرام وزنی ایک کار، $10\ ms^{-1}$ کی رفتار سے حرکت کرتے ہوئے 25 میٹر کے دائرے کا چکر کاٹتی ہے۔ اس کار کی اسراع اور اس کار پر اثر کرنے والی جملہ قوت محسوب کیجئے۔

حل : جب کار دائرے کا چکر لگاتی ہے، اس پر مرکز جو اسراع اثر کرتی ہے۔

$$a = D^2 = \frac{(10)^2}{25} = \frac{100}{25} = 4\ ms^{-2}$$

کار پر اثر کرنے والی کل قوت

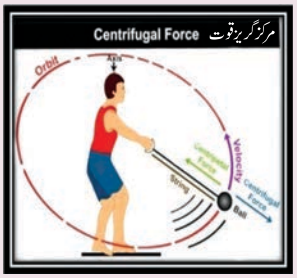
$$F = m \times a = 900 \times 4 = 3600\ N$$

کیا تم جانتے ہو؟

کوئی بھی قوت جیسے، جاذبی قوت، رگڑ کی قوت، مقناطیسی قوت یا برق سکونی قوت وغیرہ مرکز جوقوت کا فعل انجام دے سکتی ہے۔

2.10 مرکز گریز قوت Centrifugal Force

کارروائی 6



رسی کے ایک ٹکڑے کے ایک سرے میں چھوٹا سا ایک پتھر باندھئے۔دوسرا سرا پکڑ کر اس طرح گھمایئے کہ وہ ایک دائری حرکت کرنے لگے۔کیا آپ کچھ کھینچاؤ یا ڈھکیل کے اثر کو اپنے ہاتھ پر محسوس کرتے ہو؟

اس کارروائی میں مرکز سے باہر کی جانب ایک قوت کھینچاؤ کو محسوس کیا جاتا ہے۔یہ مرکز گریز قوت کہلاتی ہے۔

دائری راستے کے مرکز سے باہر کی جانب شئے پر اثر کرنے والی قوت مرکز گریز قوت کہلاتی ہے۔لہٰذا مرکز گریز قوت کی سمت مرکز مائل قوت کی سمت کے مخالف ہوتی ہے۔اس کی قدر مرکز مائل قوت کی قدر کے برابر ہی ہوتی ہے۔واشنگ مشین کا ڈرائر مرکز گریز قوت کے استعمال کی ایک مثال ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

تفریحی پارک میں موجود چکر مکر جھولے (گول گھمائے جانے والا جھولا) میں بیٹھتے وقت آپ کس قسم کی قوت محسوس کرتے ہو جیسے ہی یہ جھولا اپنے محور کے عمود میں گھومنے لگتا ہے تو ایک باہری کھینچاؤ کو ہم محسوس کرتے ہیں۔یہ مرکز گریز قوت کی وجہ سے ہوتا ہے۔

نکات برائے یادداشت

- حرکت مقام کی تبدیلی ہے جسے ہٹا گیا فاصلہ ہٹاؤ سے ظاہر کیا جاتا ہے
- کسی شئے کی یکساں اور غیر یکساں حرکت اسکی سمتی رفتار پر منحصر ہوتی ہے
- فی اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ رفتار ہے اور فی اکائی وقت میں طے کردہ ہٹاؤ سمتی رفتار ہے۔
- فی اکائی وقت میں سمتی رفتار کی تبدیلی ہی ایک شئے کا اسراع ہے۔
- شئے کی یکساں اور غیر یکساں حرکت کو ترسیم (گراف) کے ذریعہ ظاہر کیا جاسکتا ہے۔
- یکساں حرکت والی ایک شئے کی حرکت کو حرکت کی تین مساوات سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

$$v = u + at$$

$$s = ut + \tfrac{1}{2} at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

جس میں 'u' شئے کی ابتدائی سمتی رفتار ہے۔'v' اختتامی سمتی رفتار ہے۔'s'۔'t'۔ وقت میں طے کردہ فاصلہ ہے اور 'a' اسکا اسراع ہے۔

- آزاد گرتے ہوئے جسم کے حرکت کی مساوات میں 'a' کو 'g' سے بدلتے ہیں۔
- یکساں دائری حرکت کرتی ہوئی ایک شئے مرکز مائل قوت محسوس کرتی ہے۔

GLOSSARY اصطلاحات A-Z

1۔ حرکت (Motion)۔ ایک شئے کے مقام کی تبدیلی

2۔ فاصلہ (Distance) : ایک قدری مقدار (Scalar quantity) ہے۔جس کی وضاحت ''سفر کے دوران ایک شئے جتنی دور گئی ہے اس دوری'' سے دی جاتی ہے۔

3۔ ہٹاؤ (Displacement) : مقام کی تبدیلی ہے جو ابتدائی مقام اور اختتامی مقام کے درمیان کی ٹھیک پیمائش ہے۔

4۔ رفتار (speed): فاصلے کی تبدیلی کی شرح (فاصلے/وقت)

5۔ سمتی رفتار (Velocity) : ہٹاؤ کی تبدیلی کی شرح (ہٹاؤ/وقت)

6۔ اسراع (Acceleration): سمتی رفتار میں تبدیلی (قدری تبدیلی یا سمتی تبدیلی دونوں)

7۔ دائری حرکت (Circular Motion): ایک دائرہ کے احاطہ پر حرکت یا دائری راستہ پر گھومنا

8۔ مرکز جو قوت (Centripetal Force): دائرہ راستہ پر حرکت کرنے والی شئے پر مرکز کی طرف اثر کرنے والی قوت

9۔ مرکز گریز قوت (Centrifugal Force): دائری راستہ پر حرکت کرنے والی شئے کے جمود سے پیدا ہونے والی قوت جو مرکز کے باہر کی جانب اثر کرتی ہے۔

10۔ قوت جاذبہ (Gravity) : شئے اور زمین کے مرکز کے درمیان قوت کشش جو انکی کمیتوں کی وجہ سے ہوتی ہے۔

EXERCISE مشق

I۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے۔

1۔ سمتی رفتار۔وقت گراف کا نچلا رقبہ ظاہر کرتا ہے۔

a) حرکت کرتی ہوئی شئے کی سمتی رفتار

b) حرکت کرتی ہوئی شئے سے طے کیا گیا ہٹاؤ

c) حرکت کرتی ہوئی شئے کی رفتار

d) حرکت کرتی ہوئی شئے کا اسراع

2۔ ان میں سے کونسا یکساں دائری حرکت کے لئے ناموزوں ہے؟

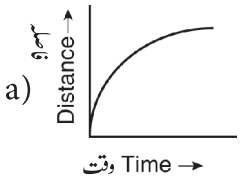
a) سورج کے اطراف زمین کی حرکت

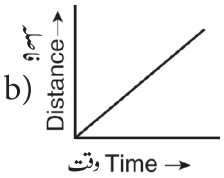
b) ایک دائرہ نما پٹری میں کھلونے والی ٹرین کی حرکت

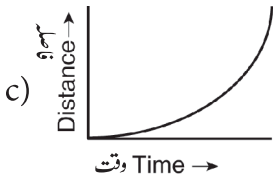
c) ایک دائرے راستے میں ریس دوڑنے والے کار کی حرکت

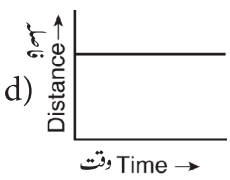
d) گھڑی میں گھنٹے کے سوئی کی حرکت

3۔ ذیل میں سے کونسا گراف ایک شئے کی یکساں حرکت کو ظاہر کرتا ہے۔

a) 

b) 

c) 

d) 

4۔ مرکز گریز قوت ہوتی ہے۔

a) حقیقی قوت

b) مرکز جو قوت کے ردعمل والی قوت

c) مجازی قوت

d) مدور راستے کے مرکز کی طرف بڑھنے والی

II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے۔

1۔ رفتار ایک ..... مقدار ہے جبکہ سمتی رفتار ایک ..... مقدار ہے۔

2۔ کسی بھی مقام پر فاصلہ۔وقت گراف کا میلان ..... کو ظاہر کرتا ہے۔

3۔ منفی اسراع ..... کہلاتا ہے۔

4۔ سمتی رفتار۔وقت گراف کا نچلا رقبہ ..... کو ظاہر کرتا ہے۔

III۔ صحیح یا غلط :

1۔ یکساں حرکت کی ایک مثال شدید ٹرافک میں حرکت کرنے والی ایک شہری بس (City bus) ہے۔

2۔ اسراع کی منفی مقدار بھی ہوسکتی ہے۔

3۔ وقت کے کسی بھی وقفے میں شئے کا طے کردہ فاصلہ صفر ہو ہی نہیں سکتا، جبکہ اسکا ہٹاؤ صفر ہوسکتا ہے۔

4۔ قوت جاذبہ کے تحت، آزادانہ گرتے ہوئے ایک جسم کی سمتی رفتار۔وقت گراف ایک خط مستقیم ہوگی جو x محور کے متوازی ہوگی

5۔ اگر کسی شئے کا ''سمتی رفتار۔وقت'' گراف وقت کی محور پر میلان (جھکاہوا) ہو تو اس کا ''ہٹاؤ۔وقت گراف'' ایک خط مستقیم ہی ہوگا۔

IV۔ توثیق اور سبب والے سوالات :

صحیح جواب کا انتخاب کیجئے۔

a) اگر دونوں توثیق اور سبب صحیح ہیں اور سبب توثیق کے وجہ کی صحیح وضاحت کرتا ہے۔

b) اگر دونوں توثیق اور سبب صحیح ہیں مگر سبب توثیق کے وجہ کی صحیح وضاحت نہیں کرتا ہے۔

c) اگر توثیق صحیح ہے مگر سبب غلط ہے۔

d) اگر توثیق غلط مگر سبب صحیح ہے۔

1۔ **توثیق** : سمتی رفتار کی سمت یا قدر یا دونوں کی تبدیلی سے شئے کی حرکت میں اسراع پیدا ہوتی ہے۔

سبب : سمتی رفتار کی قدر کی تبدیلی ہی سے اسراع پیدا کیا جاسکتا ہے۔ اسراع سمت پر منحصر نہیں ہوتی۔

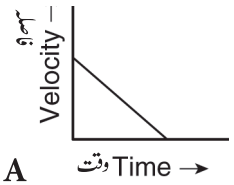
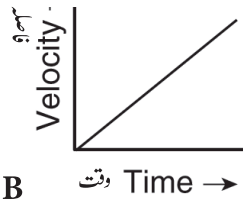
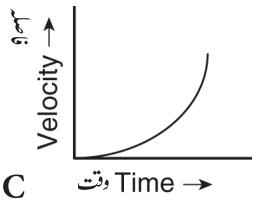
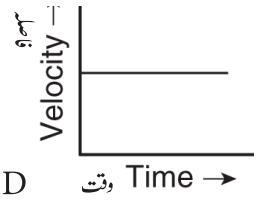
2۔ **توثیق** : ایک کار یا موٹر سائیکل کا رفتار پیما اس کی اوسط رفتار کی پیمائش کرتا ہے۔

سبب : $\text{اوسط سمتی رفتار} = \frac{\text{کل ہٹاؤ}}{\text{کل لیا گیا وقت}}$

3۔ **توثیق** : ایک شئے کا ہٹاؤ صفر ہوسکتا ہے جب کہ اسکا طے کردہ فاصلہ صفر نہیں ہوتا۔

سبب : ابتدائی مقام اور اختتامی مقام کے درمیان کا کم ترین فاصلہ ہی ہٹاؤ ہے۔

V۔ جوڑ ملائیے۔

فہرست II	فہرست I
A 	حرکت جس میں یکساں وقفوں میں یکساں فاصلہ طے کیا جاتا ہے
B 	غیر یکساں اسراع والی حرکت
C 	مستقل منفی اسراع (مستقل تعویق)
D 	یکساں اسراع

VI۔ مختصر سوالات :

1۔ سمتی رفتار کی تعریف کیجئے؟

2۔ فاصلہ اور ہٹاؤ کے درمیان فرق کیجئے؟

3۔ یکساں حرکت سے کیا مراد ہے؟

4۔ رفتار اور سمتی رفتار کا موازنہ کیجئے؟

5۔ منفی اسراع کے بارے میں آپ کیا جانتے ہو؟

6۔ کیا یکساں دائری حرکت میں اسراع پایا جاتا ہے؟ اپنے جواب کے وجوہات بتائیے؟

REFERENCE BOOKS

1. Advanced Physics by: M. Nelkon and P. Parker, C.B.S publications, Chennai
2. College Physics by: R.L.Weber, K.V. Manning, Tata McGraw Hill, New Delhi.
3. Principles of Physics (Extended) - Halliday, Resnick & Walker, Wiley publication, New Delhi.

INTERNET RESOURCES

http://www.ducksters.com/science/physics/motion_glossary_and_terms.php

http://www.physicsclassroom.com/Class/1DKin/U1L1d.cfm

http://www.physicsclassroom.com/Class/1DKin/U1L1e.cfm

https://brilliant.org/wiki/uniform-circular-motion-easy/Centrifugal force

7۔ یکساں دائری حرکت سے کیا مراد ہے ؟
یکساں دائری حرکت کی دو مثالیں دیجئے؟

VII۔ تفصیلی جواب دیجئے :

1۔ ترسیمی (گرافی) طریقے سے حرکت کی مساوات اخذ کیجئے۔

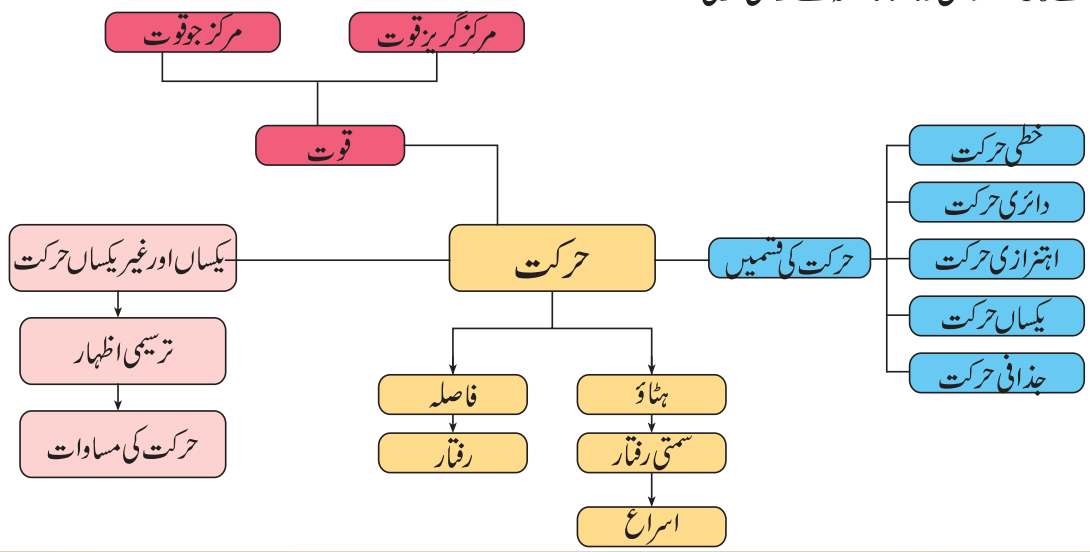
2۔ حرکت کے مختلف قسموں کی وضاحت کیجئے۔

VIII۔ مشقی مسئلے (حسابات)

1۔ 20 میٹر کی اونچائی سے ایک گیند کو یوں ہی گرایا جاتا ہے۔ اگر 10 میٹر فی مربع سکنڈ ($10ms^{-2}$) کی شرح سے اسکی سمتی رفتار میں اضافہ ہوتا رہا تو زمین کو چھوتے وقت اسکی سمتی رفتار کیا ہوگی؟ اور اس گیند کو زمین تک پہنچنے کے لئے کتنا وقفہ درکار ہے؟

2۔ ایک کھلاڑی 200 میٹر قطر والے ایک دائری راستے میں ایک راؤنڈ مکمل کرنے کے لئے 40 سکنڈ لگاتا ہے۔ 2 منٹ اور 20 سکنڈ کے وقفے میں اس سے طے کردہ فاصلہ اور ہٹاؤ معلوم کیجئے۔

3۔ ایک ریس کار $4ms^{-2}$ کی یکساں اسراع سے حرکت کر رہی ہے۔ نکلنے کے 10 سکنڈ میں وہ کتنا فاصلہ طے کر چکی ہوگی؟



ICT CORNER

FORCE AND MOTION قوت اور حرکت

نیوٹن کے حرکت کا دوسرا کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ کسی شئے پر قوت کا اثر اس شئے کی سمت یا اسراع یا دونوں ہی کو بدل سکتی ہے۔ $F=ma$ کو ذیل کی کارروائی ثابت کرتی ہے۔

مرحلہ 1 : ذیل کے URL کو براؤزر میں ٹائپ کریں یا QR کوڈ کو اپنے موبائل کے ذریعہ اسکین (Scan) کریں۔ وہاں آپ کو اسکرین پر مکمل طور پر لادا ہوا ایک ٹھیلا (ہاتھ کی گاڑی) نظر آئے گا۔ اس کے نیچے لوگوں کے دو گروہ ہوں گے۔

مرحلہ 2 : رسی کے دونوں طرف آدمیوں کو رکھئے۔ 'Go' پر کلک Click کیجئے۔ لوگوں کی قوت کے اثر سے گاڑی کسی ایک طرف چلنے لگے گی۔ اگر رسی کے دونوں جانب آدمیوں کی تعداد یکساں ہو تو گاڑی نہیں ہٹے گی۔

مرحلہ 3 : آدمیوں کی تعداد کو بدل کر ہم قوت اور حرکت کو دیکھ سکتے ہیں۔

https://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion-basics

اکائی 3

سیالیات (Fluids)

Z58DN

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو ختم کرنے کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- وزن کے لحاظ سے دباؤ کی تعریف کر سکیں۔
- ایک سیال مادے میں گہرائی کے اضافے کے ساتھ دباؤ پر ہونے والی تبدیلی کی وضاحت کر سکیں
- یہ حقیقت جان سکیں کہ جب اشیاء پانی میں ڈبوئی جاتی ہیں تو پانی ان اشیاء کو ایک قوت سے متاثر کرتا ہے، جس کی سمت نیچے سے اوپر کی جانب ہوتی ہے۔
- اگر دباؤ اور اونچائی معلوم ہو جائے تو کثافت معلوم کر سکیں۔
- کسی شئے کی اضافی کثافت کا ضابطہ معلوم کر کے اس ضابطہ کو استعمال کر سکیں۔
- تیرنے والے اشیاء کی خصوصیت سمجھ سکیں۔

تعارف

ذرا سوچئے ! لوہے کی ایک چھوٹی سی میخ پانی میں آسانی سے ڈوب جاتی ہے۔ جبکہ ایک بہت وزنی اور بڑا جہاز پانی میں بآسانی سے تیرتا ہے۔ خلابازوں کو ایک خاص قسم کا لباس پہننا پڑتا ہے۔ ان تمام کاموں کی عام وجہ دباؤ ہے۔

ایک ٹھوس شئے پر جب دباؤ ڈالا جاتا ہے تو وہ اپنی خاصیت کی وجہ سے ایک تناؤ محسوس کرتی ہے اور وہ ٹوٹ جاتی ہے یا اس کے اندر بگاڑ پیدا ہو جاتا ہے۔ وہی دباؤ اگر سیالات پر ڈالا جاتا ہے، تو وہ ٹوٹنے کے بجائے بہنے لگتی ہیں۔ مائعات اور گیسوں میں چند عام خصوصیات پائے جاتے ہیں۔ لیکن ان کے باوجود بھی ان کے مابین کئی مختلف خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ گیسیں آسانی سے دابی جا سکتی ہیں جبکہ مائعات کو دابا نہیں جا سکتا۔ یہ تمام وہ حقیقتیں ہیں جن کو معلوم کر کے ہم دباؤ کے بارے میں آسانی سے سمجھ سکتے ہیں۔ اس سبق میں ہم یہ معلومات حاصل کریں گے کہ سیالات پر دباؤ کا کیا اثر پڑتا ہے، سیالات کی کثافت کیسی ہوتی ہے اور ہماری عملی زندگی میں دباؤ اور کثافت کا اطلاق کیسے ہوتا ہے۔

3.1 عمودی ڈھکیل اور دباؤ (Thrust and Pressure)

ایک کاغذ اور ڈرائنگ پن کو لیجئے۔ کاغذ کو تختے پر رکھئے اور ڈرائنگ پن کے چوڑے سرے کو ہاتھ سے تھامئے اور نوکیلے سرے کو کاغذ پر سے گذارتے ہوئے تختے پر ثبت کر دیجئے۔ کیا یہ کام آسان نہیں ہے؟ اب یہی کام اس ڈرائنگ پن کے نوکیلے سرے کو پکڑ کر کرنے کی کوشش کیجئے۔ کیا ایسا کرنا ممکن ہے؟ کیا کبھی آپ کو اس بات پر حیرانی ہوئی ہے کہ صحراؤں میں اونٹ آسانی سے کیسے دوڑتے ہیں؟ ٹرکوں اور بسوں کے پہیے چوڑے کیوں ہوتے ہیں؟ تراشنے کے اوزار کے کنارے تیز اور نوکیلے کیوں ہوتے ہیں؟ ان تمام وجوہات کو سمجھنے کے لئے ہمیں عمودی ڈھکیل اور دباؤ نامی دو طبعی عوامل کے بارے میں جاننا ضروری ہوگا۔

کارروائی 1

نرم مٹی پر کھڑے۔ آپ کے قدم مٹی کے اندر دھنستے چلے جاتے ہیں۔ اب آپ مٹی پر لیٹ جایئے۔ اب کیا ہوتا ہے؟ آپ محسوس کر سکتے ہو کہ آپ کا جسم مٹی میں اتنا اندر نہیں دھنسا جتنا کہ کھڑے ہوتے وقت آپ کا قدم مٹی میں دھنسا ہو۔

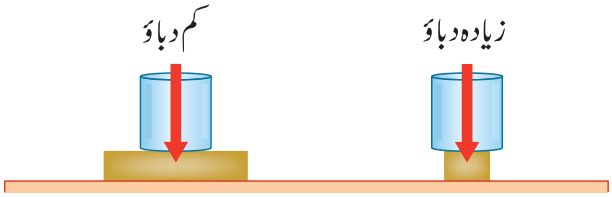
اوپر کی کارروائی کے دونوں عمل کے دوران مٹی پر پڑنے والی قوت، آپ کے جسم کا وزن ہی ہے۔ یہ قوت دونوں عمل کے دوران یکساں ہے۔ جب آپ نرم مٹی پر کھڑے ہوتے ہیں تو آپ کی کل قوت آپ کے قدم کے رقبہ کے برابر کی جگہ پر پڑتی ہے۔ سطح پر پڑنے والی ایسی عمودی قوت کو عمودی ڈھکیل کہتے ہیں۔ جب آپ زمین پر لیٹ جاتے ہیں تو یہی قوت آپ کے پورے جسم کے رقبہ کے برابر کی جگہ پر پڑتی ہے۔ یہ رقبہ آپ کے قدم کے رقبے سے بہت بڑا ہوتا ہے۔ لہذا، عمودی ڈھکیل کا اثر یعنی دباؤ، اس

رقبے پر منحصر ہوتا ہے جس پر وہ پڑتا ہے۔ کھڑے ہوئے وقت عمودی ڈھکیل کا اثر زیادہ ہوتا ہے جب کہ لیٹتے وقت عمودی ڈھکیل کا اثر کم ہوتا ہے۔

ایک مخصوص سمت پر عمل پذیر کل قوت عمودی ڈھکیل کہلاتی ہے۔ کسی شئے کافی اکائی رقبہ پر ڈالی جانے والی قوت دباؤ کہلاتی ہے۔ بالفاظ دیگر فی اکائی رقبہ پر پڑنے والا عمودی ڈھکیل ہی دباؤ ہے۔

$$\text{دباؤ} = \frac{\text{عمودی ڈھکیل}}{\text{رابطہ والا علاقہ کا رقبہ}}$$

اگر وہ رقبہ زیادہ ہو جس پر دی گئی قوت پڑتی ہے۔ تو دباؤ کم ہوگا، اور اگر رقبہ کم ہو تو دباؤ زیادہ ہوگا۔ اس کو خاکہ 1.1 میں بتایا گیا ہے۔



خاکہ 3.1 دباؤ رابطے والے علاقے کے رقبے پر منحصر ہوتا ہے۔

اکائیوں کے S.I. نظام میں عمودی ڈھکیل کی اکائی نیوٹن ہے۔ جو N کی علامت سے ظاہر کی جاتی ہے۔ دباؤ کی اکائی نیوٹن فی مربع میٹر ہے۔ اور اس کی علامت Nm^{-2} ہے۔ فرانسی سائنسدان بلیس پاسکل کے اعزاز میں Nm^{-2} کی یہی اکائی ایک پاسکل کہلاتی ہے۔ جو Pa کی علامت سے ظاہر کی جاتی ہے۔

$$1\ Pa = 1\ N\ m^{-2}$$

میخوں کا بچھونا :

کیا تم جانتے ہو؟

جب ہمارے جسم میں صرف ایک میخ چبھتی ہے، تو سخت درد محسوس ہوتا ہے۔ لوگوں کے لئے یہ کیسے ممکن ہوتا ہے کہ وہ میخوں سے بھرے پلنگ پر لیٹ جاتے ہیں۔ پھر بھی ان کو ذرا سی چوٹ بھی نہیں لگتی؟

یہ اس لئے کہ چبھوئے جانے کا رقبہ زیادہ ہوتا ہے۔

حساب 1 : 90kg وزن والا ایک شخص زمین پر کھڑا ہوا ہے۔ زمین پر پڑنے والے اس کے دونوں قدم کا کل رقبہ 0.036 مربع میٹر ہے۔ (فرض کیجئے g = 10 میٹر فی مربع سکینڈ ہے) توبتایئے۔ (a) زمین پر اس سے پڑنے والا دباؤ کتنا ہے؟

حل : آدمی کا وزن (عمودی ڈھکیل)

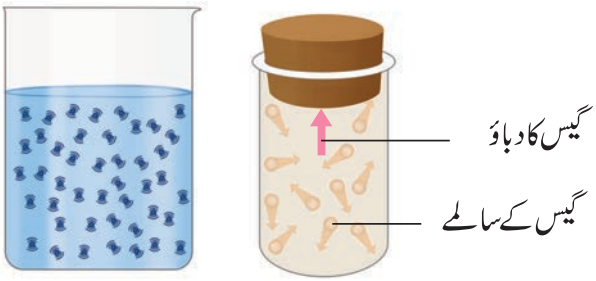
$$F = mg = 90\ kg \times 10\ m\ s^{-2} = 900\ N$$

a) دباؤ $P = \frac{F}{A} = \frac{900\ N}{0.036\ m2} = 25000\ Pa$

3.2 سیالات میں دباؤ (Pressure in fluids)

تمام بہنے والے اشیاء جیسے مائعات اور گیسیں سیالات کہلاتے ہیں ٹھوس مادوں کی طرح سیال مادوں میں بھی وزن پایا جاتا ہے۔ لہذا یہ مادے بھی دباؤ برآمد کرتے ہیں۔ جب سیال مادّوں کو کسی برتن میں بھر دیا جاتا ہے۔ تو یہ مادے اس کے ہر نقطے پر ہر سمت میں دباؤ ڈالتے ہیں۔ چونکہ ان سیال مادوں میں موجود سالمے مستقل (constant) ہوتے ہیں۔ اور حرکت پذیر ہوتے ہیں، یہ سالمے تمام سمتوں میں یکساں طور پر حرکت کرتے رہتے ہیں۔ لہذا ایک سیال مادے سے پیدا ہونے والا دباؤ اس کو لئے ہوئے برتن کے ہر نقطے پر ہر سمت میں پڑتا ہے۔ اس کو خاکہ 3.2 میں بتایا گیا ہے۔ سیالات میں دباؤ یوں معلوم کیا جاتا ہے۔

$$\text{سیالی دباؤ} = \frac{\text{سیال مادے پر عمل پذیر ہونے والی کل قوت}}{\text{رقبہ جس پر قوت عمل پذیر ہوتی ہے}} = \frac{F}{A}$$



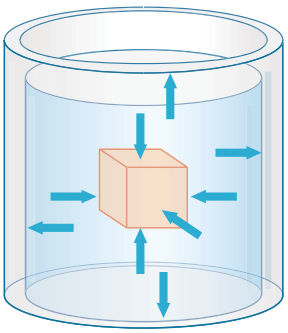
خاکہ 3.2 سالموں کا آپسی ٹکراؤ دباؤ پیدا کرتا ہے۔

آیئے ہم پہلے مائعات سے برآمد ہونے والے دباؤ کے بارے میں معلومات حاصل کریں اور بعد میں گیسوں سے پیدا ہونے والے دباؤ کے بارے میں بھی جاننے کی کوشش کریں۔

3.2.1 مائعات سے پیدا ہونے والا دباؤ
(Pressure due to liquids)

مائعات سے پیدا ہونے والا دباؤ اس میں ڈوبی ہوئی شئے کی سطحوں کے زاویہ قائمہ پر پڑتا ہے۔ اسی طرح برتن کی دیواروں پر پڑنے والا دباؤ بھی عمودی سمت ہی میں ہوتا ہے۔ خاکہ 3.3a میں ہم دیکھ سکتے ہیں کہ کس طرح برتن کے تمام حصوں پر دباؤ پڑ رہا ہے۔

جب ہوا سے بھرے ہوئے ایک غبارے کو کسی پانی کے برتن میں ڈبوتے ہیں تو وہ فوراً اوپر آجاتا ہے۔ اور تیرنے لگتا ہے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ پانی (یا مائع) اوپر کی جانب دباؤ برآمد کرتا ہے۔ اس کو خاکہ 3.3b میں دکھایا گیا ہے۔



(a)



(b)

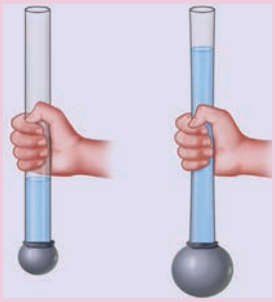


(c)

خاکہ 3.3 مائعات کے دباؤ کی وجہ سے قوت

اسی طرح برتن کے پہلوئی حصوں پر بھی مائعاتی دباؤ کا اثر پڑتا ہے۔اگر ایک بوتل کے اطراف سوراخیں ڈال دی جائیں اور اس میں پانی بھر دیا جائے تو ان سوراخوں کے ذریعے پانی تیزی سے بہنے لگتا ہے۔اس کی وجہ یہ ہے کہ مائع اس برتن کے پہلوئی حصوں پر بھی دباؤ ڈالتا ہے

کارروائی : 2



پلاسٹک کی ایک شفاف نالی لیجئے اور اس کے ایک کنارے پر ایک غبارہ باندھ دیجئے۔ اس نالی کو کھڑی حالت میں رکھ کر اس میں پانی بھرئے۔کیا ہوتا ہے غور کیجئے۔

آپ نے دیکھا ہوگا کہ نالی کے ذریعہ پانی بھرنے سے غبارہ پھیل کر پھول جاتا ہے۔غبارے کا پھولنا اس بات کو واضح کرتا ہے کہ نالی میں ڈالا گیا پانی اس برتن کے نچلے حصے میں ایک دباؤ پیدا کر رہا ہے۔

3.2.2 مائعات میں دباؤ پیدا کرنے والے عوامل

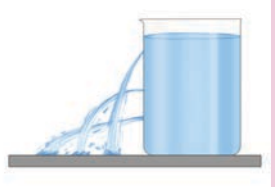
(Factors determining liquid pressure in liquids)

ایک مائع سے پیدا ہونے والا دباؤ ان عوامل پر منحصر ہے۔

(i) گہرائی (h) (ii) مائع کی کثافت (ρ)

(iii) اسراع بوجہ جاذبہ (g)

کارروائی 3



پلاسٹک کا ایک بڑا برتن لیجئے۔ خاکہ کے مطابق ایک کھڑی خط میں میخ کی مدد سے برتن میں تین سوراخ ڈالئے۔اس برتن کو پانی سے بھر دیجئے اوپر کے سوراخ سے نکلنے والے پانی کی رفتار بہت کم ہوتی ہے۔دوسرے سوراخ میں پانی تیزی سے نکلتا ہے اور سب سے نچلے سوراخ سے پانی اپنی گہرائی اور زیادہ دباؤ کی وجہ سے بہت تیز باہر نکلتا ہے۔

اس کارروائی کے ذریعہ ہم یہ سمجھ سکتے ہیں کہ گہرائی کے بڑھنے سے دباؤ بھی بڑھتا ہے۔ایک بات یاد رکھنی ضروری ہے کہ ایک خاص گہرائی میں دباؤ ہر سمت میں یکساں رہتا ہے۔

کارروائی 4-

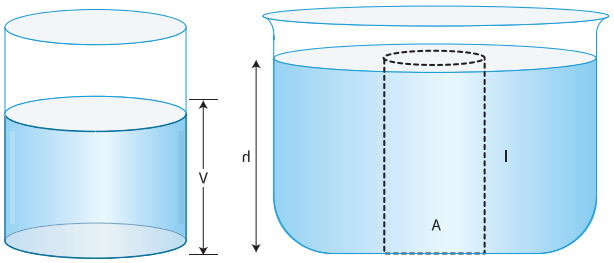
پلاسٹک کے دو برتن لیجئے۔دونوں برتنوں میں ایک ہی اونچائی پر ایک ایک سوراخ بنائیے۔مختلف کثافت والے دو مائعات مثلاً پانی اور تیل لیجئے اور دونوں برتنوں میں بھر دیجئے۔آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں ؟ یہ دیکھا جا سکتا ہے کہ پانی زیادہ دباؤ کے ساتھ باہر نکل رہا ہے اس کی بنسبت تیل آہستہ سے گر رہا ہے اس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ مائعاتی دباؤ مائع کی کثافت پر بھی منحصر ہے۔



3.2.3 مائعاتی ستون کی وجہ سے دباؤ

(Pressure due to a liquid column)

ایک اونچے بیکر کو مائع سے بھر دیا جاتا ہے تا کہ وہ ایک مائعاتی ستون بنا سکے۔اس کی نچلی سطح کی عمودی تراش کا رقبہ A ہے۔اس مائع کثافت ρ ہے۔ستونی مائع کی اونچائی h ہے۔یعنی مائع کی اوپری سطح سے لے کر نچلی سطح تک کی گہرائی h ہے جیسا کہ خاکہ 3.4 میں بتایا گیا۔



خاکہ 3.4 مائعاتی ستون کی وجہ سے دباؤ۔

ہم جانتے ہیں کہ

مائع کا وزن = ستون کے نچلے حصہ کا عمودی ڈھکیل (F)

لہذا $F = mg$ (1)

مائع کی کمیت اس کے حجم اور کثافت کا حاصل ضرب ہے۔

کمیت $m = \rho V$ (2)

مائعاتی ستون کا حجم $V = A(\text{عمودی تراش کا رقبہ}) \times h(\text{اونچائی})$

$= Ah$ (3)

مساوات (3) کو (2) میں تبدیل کرنے پر

کمیت $m = \rho Ah$ (4)

مساوات (4) کو (1) میں تبدیل کرنے پر

قوت $= mg = \rho Ahg$

دباؤ $P = \frac{\text{عمودی ڈھکیل (F)}}{\text{رقبہ (A)}} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho(Ah)g}{A} = \rho hg$

لہذا، مائعاتی سکون کی وجہ سے دباؤ $P = h\rho g$

یہ مساوات اس بات کی وضاحت کرتی ہے، کہ ایک مائعاتی ستون سے بننے والا دباؤ گہرائی، مائع کی کثافت اور اسراع بوجہ جاذبہ پر منحصر ہے۔ دلچسپی کی بات یہ ہے کہ اس آخری مساوات میں رقبہ کا لفظ ہی نہیں ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ایک دی گئی گہرائی سے بننے والا دباؤ مائع کی برتن کی شکل یا برتن میں موجود مائع کی مقدار پر منحصر نہیں ہوتا بلکہ صرف اس کی گہرائی پر منحصر ہوتا ہے۔

حساب 2 : 0.85 میٹر اونچائی والے پانی کے ایک ستون سے بننے والا دباؤ معلوم کیجئے۔ ($\rho_w = 1000\ kg\ m^{-3}$ پانی کی کثافت) اور اسی اونچائی والے کیروزین سے بننے والا دباؤ بھی معلوم کیجئے ($\rho_k = 800\ kg\ m^{-3}$ کیروزین کی کثافت)

حل : پانی کی وجہ سے دباؤ

$= h\rho_w g = 0.85\ m \times 1000\ kg\ m^{-3} \times 10\ m\ s^{-2} = 8500\ Pa.$

کیروزین کی وجہ سے دباؤ

$= h\rho_k g = 0.85\ m \times 800\ kg\ m^{-3} \times 10\ ms^{-2} = 6800\ Pa.$

3.3 فضائی دباؤ (Atmospheric pressure)

ہمارے زمین کی اطراف کی جگہ تقریباً 300 کلومیٹر کی اونچائی تک ہوا سے گھری ہوئی ہے۔ زمین کے اطراف موجود ہوا کی یہ سطح فضا کہلاتی ہے۔ چونکہ ہوا جگہ گھیرتی ہے اور کمیت رکھتی ہے، ہوا بھی دباؤ پیدا کرتی ہے۔ (خاکہ 3.5) اس دباؤ کو فضائی دباؤ (Atmospheric Pressure) کہتے ہیں۔ عموماً فضائی دباؤ سے مراد ہوا کا وہ دباؤ ہے جو سمندری سطح پر ہوتا ہے۔

خاکہ 3.5 یہ ظاہر کرتا ہے کہ جیسے جیسے اونچائی بڑھتی جاتی ہے ہوا ہلکی ہوتی جاتی ہے۔ اسی لئے اونچے پہاڑوں پر فضائی دباؤ کم ہوتا ہے۔ اس کے برخلاف سمندری سطح سے گہرے علاقے جیسے کانیں (mines) وغیرہ میں ہوا وزنی ہوتی ہے۔



خاکہ 3.5 فضائی دباؤ ایک کالم کے طور پر عمل پذیر ہوتا ہے۔

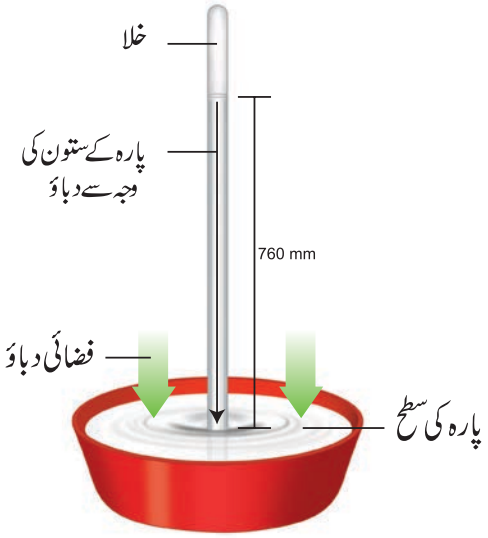
کیا تم جانتے ہو؟

انسانی پھیپھڑے اس انداز سے بنے ہوئے ہیں کہ وہ سمندری سطح پر کے فضائی دباؤ (101.3 k pa) پر آسانی سے سانس لے سکے۔ چونکہ اونچائی کے بڑھنے پر یہ دباؤ گھٹتا ہے، پہاڑوں پر چڑھنے والوں کے لئے ضروری ہے کہ وہ آکسیجن سے لدے ہوئے خاص لباس استعمال کریں۔

اسی طرح سمندری سطح سے نیچے زیادہ فضائی دباؤ پر کام کرنے والوں کے لئے بھی ضروری ہوتا ہے کہ وہ بھی آسانی سے سانس لینے کے لئے خاص آلات کا استعمال کرے۔

3.3.1 فضائی دباؤ کی پیمائش (Measurement of atmospheric pressure)

فضائی دباؤ کی پیمائش میں استعمال ہونے والا آلہ بارپیما (Barometer) کہلاتا ہے۔ اس کو سب سے پہلے اٹلی کے ایک ماہر طبیعیات ٹاریسیلی (Torricelli) نے بنایا۔ پارہ کے اس بارپیما میں شیشے کی ایک لمبی نالی ہوتی ہے۔ جس کا ایک کنارہ بند ہوتا ہے۔ اور دوسری کنارا کھلا ہوا ہوتا ہے۔ اس نالی میں پارہ بھر دیا جاتا ہے۔ اور اس نالی کو الٹا کر کے پارہ بھرے ہوئے ایک برتن میں ڈبو دیا جاتا ہے۔ اس کو ڈبونے کا طریقہ یہ ہے کہ نالی میں پارہ بھرنے کے بعد اس کے کنارے کو انگوٹھے سے بند کر لیا جاتا ہے اور اسی حالت میں پارہ میں ڈبونے کے بعد انگوٹھے کو ہٹا لیا جاتا ہے۔ (خاکہ 3.6) جب بھی برتن میں موجود پارہ پر فضائی دباؤ



خاکہ 3.6 پارہ کا بارپیما

پڑتا ہے تو اس بار پیما میں موجود پارہ حرکت کرنے لگتا ہے۔ جب فضائی دباؤ زیادہ ہوتا ہے تو یہ دباؤ برتن میں موجود پارہ کو اندر کی جانب ڈھکیلتا ہے۔ اور شیشے کی نالی پارہ سے بھرتی چلی جاتی ہے۔ اور جب فضائی دباؤ کم ہوتا ہے تو واپس اپنی حالت میں آتا ہے اور نالی سے پارہ باہر خارج ہوتا ہے۔ چونکہ نالی میں ہوا موجود نہیں ہوتی۔ یہاں ایک خلا بنا رہتا ہے۔ خلا کوئی دباؤ پیدا نہیں کرتا۔ لہذا نالی پر پارہ کی سطح ایک خاص پیمائش فراہم کرتی ہے۔ جسے فضائی دباؤ کہتے ہیں۔ اس قسم کا آلہ تجربہ گاہ میں یا موسم کی پیشین گوئی کرنے والے اسٹیشنوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

ایک عام دن میں سمندری سطح پر پارہ کے ستون کی سطح 760 ملی میٹر ہوتی ہے۔ آیئے ہم 760 ملی میٹر پارہ کے کالم سے بننے والے دباؤ کو معلوم کریں جو فضائی دباؤ کے مساوی ہوتا ہے۔

پارہ کی کثافت $13600\ kg\ m^{-3}$ ہے۔

دباؤ , $P = h\rho g$

$= (760 \times 10^{-3} m) \times (13600\ kgm^{-3}) \times (9.8\ ms^{-2})$

$= 1.013 \times 10^5$ Pa. پاسکل

یہ دباؤ ایک فضائی دباؤ (atm) کہلاتا ہے۔ بار (bar) بھی ایک اور اکائی ہے جو دباؤ کی اعلیٰ پیمائش ظاہر کرتی ہے۔

$1\ atm = 1.013 \times 10^5$ Pa.

$1\ bar = 1 \times 10^5$ Pa.

لہذا $1\ atm = 1.013\ bar$.

اسی مقدار کو کلو پاسکل کی اکائی میں ظاہر کریں تو وہ 101.3 کلو پاسکل بن جائے گی۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہر ایک مربع میٹر کی سطح پر 1.013 کلو نیوٹن کی قوت عمل پیرا ہوتی ہے۔

حساب 3 :

پارہ سے بنا ایک بار پیما ایک طبیعیاتی تجربہ گاہ میں پارہ کے کھڑے کالم میں 732 ملی میٹر کی پیمائش ظاہر کرتا ہے۔ بتایئے کہ پاسکل کی اکائی میں فضائی دباؤ کی مقدار کیا ہوگی؟

(دیا گیا ہے کہ پارہ کی کثافت $\rho = 1.36 \times 10^4\ kg\ m^{-3}$,

$g = 9.8\ m\ s^{-2}$ ہے)

حل : تجربہ گاہ میں فضائی دباؤ

$P = h\rho g = 732 \times 10^{-3} \times 1.36 \times 10^4 \times 9.8$

$= 9.76 \times 10^4$ Pa (or) 0.976×10^5 Pa

3.3.2 آلاتی دباؤ اور مطلق دباؤ

(Gauge pressure and absolute pressure)

ہمارے روزمرہ کے کئی کام فضائی دباؤ کی مدد سے ہو رہے ہیں۔ ہمیں یہ پتہ بھی نہیں چلتا کہ ہم فضائی دباؤ کا کتنا استعمال کرتے ہیں۔ جب گاڑی کے پہیے میں بھری جانے والی ہوا اور خون کا دباؤ (Blood Pressure) وغیرہ پیمائشی آلات (gauge) کے ذریعہ ناپے جاتے ہیں تو وہ آلات فضائی دباؤ کے بالمقابل کے دباؤ کو ظاہر کرتے ہیں۔ لہذا ایک کامل خلا سے بننے والا دباؤ صفر ہوتا ہے۔ جس کا اطلاق مطلق دباؤ سے کیا جاتا ہے۔ پیمائشی آلات سے ظاہر ہونے والا صفر فضائی دباؤ کے مساوی ہونے کو ظاہر کرتا ہے۔ (نہ کہ مطلق صفر کو)۔

فضائی دباؤ سے زیادہ دباؤ کے لئے

فضائی دباؤ + آلاتی دباؤ = مطلق دباؤ

فضائی دباؤ سے کم دباؤ کے لئے

فضائی دباؤ − آلاتی دباؤ = مطلق دباؤ

یہ دباؤ فضائی دباؤ کے مقابلے میں دگنا ہے۔ ہمارے جسمانی اعضاء خصوصاً، خون کی نالیاں اور نرم بافتیں اتنا دباؤ برداشت نہیں کر سکتے۔ اسی لئے سمندری غوطہ خور ہمیشہ ایک خاص قسم کا لباس استعمال کرتے ہیں۔ تاکہ اپنے آپ کو زیادہ دباؤ سے محفوظ رکھ سکے۔ خاکہ 3.7



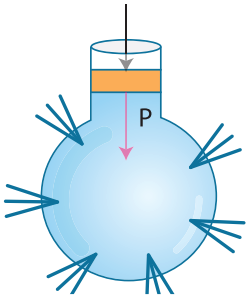
خاکہ 3.7 مخصوص حفاظتی لباس کے ساتھ غوطہ خور

کیا تم جانتے ہو؟

پٹرول بنک میں گاڑیوں کے پہیوں کا دباؤ psi نامی اکائی سے ناپا جاتا ہے۔ یہ Pascal per inch یعنی پاسکل فی انچ کا مخفف ہے ۔ یہ قدیم اکائیوں کے نظام میں دباؤ کی اکائی ہے۔

3.4 پاسکل کا کلیہ (Pascal's Law)

یہ اصول، ایک فرانسیسی ریاض دان اور ماہر طبیعیات بلیس پاسکل (Blaise Pascal)(1623-1662) کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ یہ کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ جب ایک نہ دابے جانے والے مائع پر بیرونی دباؤ ڈالا جاتا ہے تو یہ دباؤ مائع کے تمام حصوں پر مساوی طور پر پھیلتا ہے۔ شیشہ سے بنا ایک آلہ سے اس کلیے کا مظاہرہ کیا جاسکتا ہے۔ اس آلہ میں ایک کرہ نما حصہ ہوتا ہے جس میں کئی سوراخ ہوتے ہیں اس آلے کو پانی سے بھر دیجئے۔ اس کو فشارہ سے دبایئے۔ آپ دیکھ سکتے ہیں کہ پانی اس کے تمام سوراخوں سے مساوی دباؤ سے نکل رہا ہے۔ ڈنڈی پر ڈالی گئی قوت پانی پر دباؤ پیدا کرتی ہے۔ یہ دباؤ ہر سمت میں مائع کے تمام حصوں پر منتقل ہوتا ہے ۔ اس اصول کو ہمارے روزمرہ کی زندگی میں استعمال ہونے والی کئی مشینوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔



خاکہ 3.8 پاسکل کے کلیہ کا مظاہرہ

3.4.1 آبی یا ماقوائی شکنجہ (Hydraulic press)

آبی شکنجہ جو کہ ترقی یافتہ مشینوں میں سے ایک اہم ترین مشین ہے۔ پاسکل کے کلیہ کی بنیادی ہی پر بنی ہے۔ اس میں دو استوانے ہوتے ہیں۔ جن کے عمودی تراش کے رقبے مختلف ہوتے ہیں جیسا کہ خاکہ 1.14 میں دکھایا گیا ہے۔ ان دونوں استوانوں پر a اور A عمودی تراش کے رقبے والے دو فشارے ثبت کئے گئے ہیں۔ اٹھائی جانے والی شئے کو بڑے فشارے پر رکھا جاتا ہے جس کا عمودی تراش کا رقبہ A ہوتا ہے۔ فشارہ جس کا عمودی تراش کا رقبہ a ہے اس پر F_1 کی قوت لگائی جاتی ہے۔ چھوٹی ڈنڈی سے پیدا ہونے والا دباؤ بڑے فشارے پر مساوی طور پر منتقل ہوتا ہے اور A پر F_2 قوت عمل پذیر ہوتی ہے، جو F_1 سے کہیں زیادہ ہوتی ہے۔ چھوٹا رقبہ a کے فشارے پر کے دباؤ کو یوں ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

$$P = \frac{F_1}{A_1} \qquad (1)$$

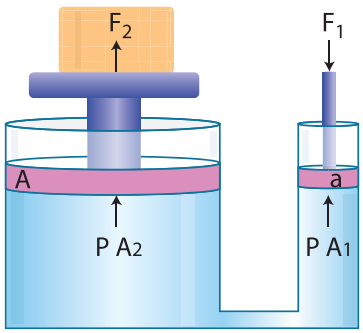
پاسکل کے کلیے کے مطابق بڑے رقبے A والے فشارے پر موجود دباؤ چھوٹے رقبے والے فشارے کے دباؤ کے برابر ہوگا۔ لہذا

$$P = \frac{F_2}{A_2} \qquad (2)$$

مساوات 1 اور 2 کو موازانہ کرنے پر ہم حاصل کرتے ہیں کہ

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}. \text{ or } F_2 = F_1 \times \frac{A_2}{A_1}$$

چونکہ $\frac{A_2}{A_1}$ کی شرح 1 سے زیادہ ہے، بڑے پشارے پر اثر کرنے والی قوت F_2 چھوٹے فشارت پر اثر پذیر قوت F_1 سے زیادہ ہوتی ہے۔ اس اصول پر عمل کرنے والے آبی شکنجے یا ماقوائی نظام 'قوت کے ضارب' یعنی 'قوت کے بڑھانے والے' کہلاتے ہیں۔



خاکہ 3.9 ماقوائی شکنجہ (Hydraulic press)

حساب 4 :

ایک ماقوائی نظام کو گاڑیوں کے ایک گیراج (garage) میں 2000 کلو گرام کی ایک گاڑی کو اٹھانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر یہ گاڑی فشارے پر رکھی جاتی ہے۔ جس کا رقبہ 0.5 مربع میٹر ہے اور 0.03 مربع میٹر رقبہ والے فشارے پر ایک قوت دی جارہی ہے۔ اب اس گاڑی کو اوپر اٹھانے کے لئے کم از کم کتنی قوت درکار ہوگی؟

دیا گیا ہے کہ فشارے پر گاڑی سے گھیرا گیا رقبہ $A_1 = 0.5\ m^2$

گاڑی کا وزن $F_1 = 2000\ kg \times 9.8\ m\ s^{-2}$

وہ رقبہ جہاں قوت F_2 ڈالی جارہی ہے $A_2 = 0.03\ m^2$

حل : $P_1 = P_2$; $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ اور $F_2 = \frac{F_1}{A_1} A_2$;

$$F_2 = (2000 \times 9.8)\frac{0.03}{0.5} = 1176\ N$$

3.5 Density کثافت

Activity 5 کارروائی 5

ایک جیسی دو صراحیاں لیجئے۔ایک صراحی میں 250 مکعب سمر کی نشانی تک پانی بھر دیجئے۔اور دوسری صراحی میں 250 مکعب سمر کی نشانی تک کیروزین بھر دیجئے۔ترازو کی مدد سے ان کی کمیت کی پیمائش کیجئے۔پانی کی صراحی کی کمیت کیروزین کی صراحی کی کمیت سے زیادہ ہوگی۔کیوں؟ اگر ہم یہ معلوم کریں گے کہ پانی اور مٹی کے تیل کی کمیت فی اکائی حجم میں کتنی ہوتی ہے۔تو ہمیں اس کا جواب معلوم ہو جائے گا۔



فرض کیجئے کہ صراحی کا وزن 80 گرام ہے لہذا پانی کی صراحی کا وزن 330 گرام ہے۔اور کیروزین کی صراحی کا وزن 280 گرام ہے صرف پانی کا وزن 250 گرام ہے۔اور کیروزین کا وزن صرف 200 گرام ہے۔فی اکائی حجم میں پانی کی کمیت 250 گرام/ 250 مکعب سمر یعنی 1 گرام فی مکعب سمر ہے۔فی اکائی حجم میں کیروزین کی کمیت $250g/250cm^3$ یعنی 0.8 گرام فی مکعب سمر ہے۔یہ نتیجہ یعنی 1 گرام فی مکعب سمر اور 0.8 گرام فی مکعب سمر ہی بالترتیب پانی کی کثافتیں ہیں۔لہذا فی اکائی حجم میں کسی شئے کی کمیت ہی اس کی کثافت کہلاتی ہے۔

کثافت کی SI اکائی کلوگرام فی مکعب میٹر (kg/m^3) ہے۔

اس کو گرام فی مکعب سمر (g/m^3) سے بھی ظاہر کیا جاتا ہے۔

اس کی علامت رو (rho) یعنی ρ ہے۔

3.5.1 Relative Density کثافت اضافی

ہم دو اشیاء کی کمیت معلوم کر کے ان کی کثافت کا موازنہ کر سکتے ہیں چونکہ 4°C پر پانی کی کثافت ٹھیک 1 گرام فی مکعب سمر ہوتی ہے۔عموماً کسی شئے کی کثافت کا موازنہ بھی 4°C پر پانی کی کثافت ہی کے ساتھ کیا جاتا ہے۔4°C پر پانی کی کثافت کے تعلق سے کسی شئے کی کثافت، کثافتِ اضافی کہلاتی ہے۔لہذا کثافت اضافی کی تعریف یوں کی جا سکتی ہے۔کہ یہ 4°C پر پانی کی کثافت پر شئے کی کثافت کی شرح ہے۔ریاضیاتی طور پر

$$\text{کثافت اضافی (R.D)} = \frac{\text{شئے کی کثافت}}{\text{4°C پر پانی کی کثافت}}$$

ہم جانتے ہیں کہ

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

$$\therefore \text{کثافت اضافی} = \frac{\text{شئے کا حجم}}{\text{شئے کی کمیت}}$$

$$\text{کثافت اضافی} = \frac{\frac{\text{شئے کی کمیت}}{\text{شئے کا حجم}}}{\frac{\text{پانی کی کمیت}}{\text{پانی کا حجم}}}$$

چونکہ شئے کا حجم، پانی کے حجم کے مساوی ہوتا ہے۔

$$\text{کثافت اضافی} = \frac{\text{کچھ مقدار کی شئے کی کمیت}}{\text{اس کے مساوی حجم کا پانی}}$$

لہذا ایک خاص حجم کی ایک شئے کی کمیت اور 4°C پر اسی حجم کے برابر کے پانی کی کمیت کی نسبت بھی کثافت اضافی کو ظاہر کرتی ہے۔

3.5.2 کثافت اضافی کی پیمائش Measurement of relative density

پکنو میٹر (Pycnometer) ایک آلہ ہے جسے کثافت اضافی کی پیمائش کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔اس آلہ کو کثافت بوتل بھی کہتے ہیں۔اس میں دھندلے شیشے سے بنا ایک ڈاٹ ہوتا ہے۔جس میں ایک سوراخ ہوتا ہے۔اس سوراخ کا کام یہ ہے کہ جب بھی بوتل بھر دی جاتی ہے۔اور ڈاٹ بند کر دیا جاتا ہے۔تو اس سوراخ کے ذریعے بوتل کا زائد مائع خارج ہو جاتا ہے۔اسی طرح سے اس بوتل میں ہمیشہ ایک ہی مقدار کا مائع بھرا جا سکتا ہے۔بشرطیکہ ایک مستقل تپش رہے۔لہذا ایک دئے گئے حجم میں ایک شئے کی کثافت پر، اسی حجم کی ایک متعلقہ شئے کی کثافت، کثافت اضافی (Specific gravity) کہلاتی ہے۔اگر وہ متعلقہ شئے پانی ہو تو اصطلاح کثافت اضافی استعمال کی جاتی ہے۔

3.5.3 تیرنا اور ڈوبنا Floating and sinking

کسی شئے کا ایک مائع میں تیرنا یا ڈوب جانا اس شئے کی کثافت اور اس مائع کی کثافت کے ساتھ موازانہ پر منحصر ہے۔اگر شئے کی کثافت، مائع کی کثافت سے کم ہو تو وہ شئے تیرنے لگے گی۔مثلاً لکڑی کی کثافت

پانی کی کثافت سے کم ہوتی ہے۔لہذا لکڑی پانی میں تیرتی ہے۔جو شئے مائع سے زیادہ کثافت رکھتی ہے۔وہ اس میں ڈوب جاتی ہے مثلاً پتھر پانی میں ڈوب جاتا ہے۔

حساب 5 :

آپ کے پاس ایک پراسرار (mystery) شئے ہے۔جو 12 سم لمبی، 11 سم چوڑی اور 3.5 سم موٹی ہے۔اس کی کمیت 1155 گرام ہے۔ (a) اس کی کثافت کیا ہے؟ (b) یہ شئے پانی کے ایک ٹینک میں ڈوبے گی یا تیرے گی؟

حل :

(a) $\text{کثافت} = \frac{\text{کمیت}}{\text{حجم}} = \frac{1155\text{g}}{12\text{ cm} \times 11\text{ cm} \times 3.5\text{ cm}}$

$= \frac{1155\text{ g}}{462\text{ cm}^3} = 2.5\text{ g cm}^{-3}$

(b) یہ پراسرار شئے پانی سے زیادہ کثیف ہے۔لہذا یہ شئے ڈوب جائے گی۔

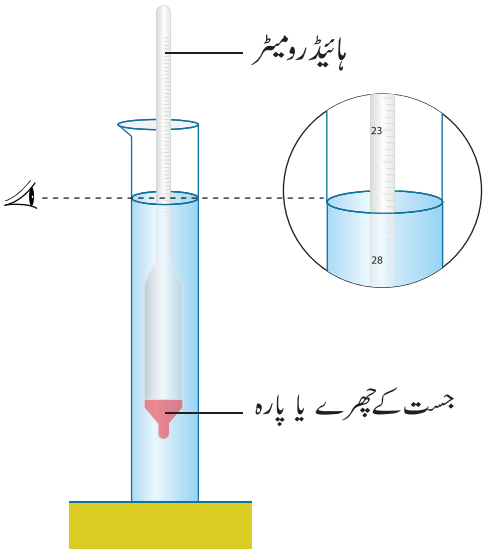
3.5.4 تیراؤ کے اصول کا استعمال (Application of principle of floatation)

ڈوب پیما (ہائیڈرومیٹر) (Hydrometer) : یہ ایک آلہ ہے۔جو براہ راست کسی شئے کی کثافت یا کثافت اضافی کی پیائش کرتا ہے۔یہ تیراؤ کے اصول کی بنیاد پر بنایا گیا ہے۔

جب کسی مائع میں ہائیڈرومیٹر رکھا جاتا ہے۔تو اس کا جتنا حصہ اس مائع میں ڈوبتا ہے۔اس کے حجم کے برابر کا مائع سطحی طور پا بلند ہوتا ہے۔یعنی اس اضافہ شدہ مائع کی کمیت ہائیدرومیٹر کی کمیت کے برابر ہوتی ہے۔

ہائیڈرومیٹر میں ایک استوانی نما ڈنڈی ہوتی ہے۔جس کے نچلے حصے میں ایک کروی بلب لگا ہوتا ہے۔اور اوپری حصے میں ایک نالی ہوتی ہے۔نیچے موجود کروی بلب کا کچھ حصہ جست کے چھرے یا پارے سے بھر دیا جاتا ہے۔تاکہ مائعات میں یہ ہائیڈرومیٹر سیدھا کھڑا ہو سکے اور تیر سکے۔باریک نالی میں پیائشی نشان لگے ہوئے ہوتے ہیں۔تاکہ یہ بالراست کسی مائع کی کثافت اضافی معلوم کر سکے۔

جس مائع کی جانچ کی جاتی ہے۔اس کو شیشے کے ایک جار میں ڈالا جاتا ہے۔آہستہ سے اس میں ہائیڈرومیٹر رکھا جاتا ہے۔یہاں تک کہ وہ آزادانہ طور پر تیرنے لگتا ہے۔مائع کی سطح نشان کردہ نالی کے جس حصے میں لگی ہوتی ہے وہ پیائش، اس مائع کی کثافت اضافی ظاہر کرتی ہے۔



خاکہ 3.10 ہائیڈرومیٹر (ڈوب پیما)

ہائڈرومیٹر کو استعمال کی بنیاد پر دودھ کے کریم کے گاڑھے پن کی جانچ کے لئے شیر پیما، شکر کے محلول کی کثافت کی جانچ کے لئے سیکرومیٹر اور اسپرٹ میں شراب کی مقدار کے لئے الکحولومیٹر استعمال کئے جاتے ہیں

شیر پیما (Lactometer)

ہائیڈرومیٹر ہی کی طرح کا ایک آلہ شیر پیما ہے۔جو دودھ کے خالص پن کو جانچنے میں استعمال ہوتا ہے۔یہ دودھ کی کثافت اضافی کے (specific gravity of milk) کے اصول پر کام کرتا ہے۔

شیر پیما میں ایک لمبی امتحانی نالی ہوتی ہے۔جس میں ایک نشان کردہ اسکیل ہوتا ہے۔جس کی حد اوپر 15 سے شروع ہو کر نیچے 45 تک ختم ہوتی ہے۔اس نالی کے نیچے ایک استوانہ نما بلب ہوتا ہے، جس میں پارہ بھرا ہوا ہوتا ہے۔اس طرح سے یہ دودھ میں سیدھے کھڑا ہو سکتا ہے۔اور ایک خاص سطح تک ڈوب سکتا ہے۔امتحان نالی میں ہوا بھری ہوتی ہے۔جس سے مدد سے یہ تیرتا بھی ہے۔

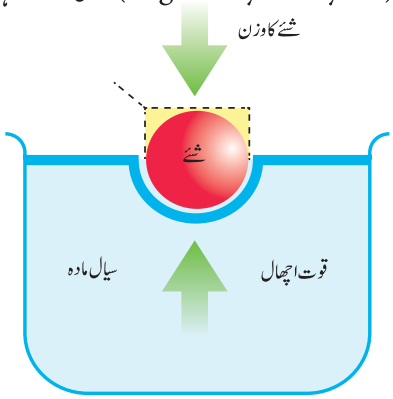
کچھ شیر پیماؤں کے اندر بلب سے لے کر اوپر کی اسکیل تک ایک تپش پیما لگا ہوتا ہے۔60° F کی تپش پر شیر پیما میں بتائی جانے والے پیائش ہی درست پیائش ہے۔ایک شیر پیما دودھ کے گاڑھے پن کی مقدار (cream content) کی جانچ کرتا ہے۔

دودھ جتنا گاڑھا ہوگا، شیر پیما بھی اتنا ہی اوپر تیرے گا۔عام طور پر گاڑھے دودھ کی پیائش 32 ہوتی ہے۔شیر پیماؤں کو کثیر پیمانے پر دودھ کی ڈائریوں (Dairies) اور دودھ کے دیگر اشیاء کی تیاری کے کارخانوں (processing units) میں استعمال کیا جاتا ہے۔

3.6 قوت اچھال Buoyancy

ہم نے پہلے ہی معلوم کیا کہ جب کوئی شئے جزوی طور پر یا کلی طور پر کسی سیال مادہ میں ڈبوئی جاتی ہے تو اس شئے پر اس سیال مادے کی وجہ سے اوپر کی جانب ایک قوت پڑتی ہے۔ ہم نے یہ بھی دیکھا کہ ایک مائع کے نچلے حصے میں دباؤ زیادہ ہوتا ہے۔ جب کہ اس کے اوپری حصے میں کم دباؤ ہوتا ہے۔ دباؤ کا یہ فرق شئے پر ایک قوت پیدا کرتا ہے۔ اور اس کو اوپر کی طرف ڈھکیلتا ہے۔ اس قوت کو قوت اچھال کہتے ہیں۔ اور یہ عمل اچھال کہلاتا ہے۔ (خاکہ 3.11)

بہت سی ابھرنے والی اشیاء وہ ہوتے ہیں جن کا متعلقہ حجم زیادہ ہوتا ہے۔ اور (ان کی) کثافت کم ہوتی ہے۔ اگر ڈبوئی جانے والی شئے کا وزن اس کے ذریعے سے ہٹائے جانے والے پانی کے وزن سے کم ہے۔ (یعنی شئے کی کثافت کم ہے) تو قوت اچھال زیادہ ہوگی اور وہ شئے تیرنے لگے گی۔ (ایسی شئے کو مثبت اچھال (positively buoyant) شئے کہتے ہیں)۔ اگر ڈبوئی جانے والی شئے کا وزن اس کے ذریعہ سے ہٹائے جانے والے پانی کے وزن سے زیادہ ہے۔ (یعنی شئے کی کثافت زیادہ ہے)۔ تو قوت اچھال کم ہوگی اور وہ شئے ڈوب جائے گی۔ (ایسی شئے کو منفی اچھال (negatively buoyant) والی شئے کہتے ہیں)



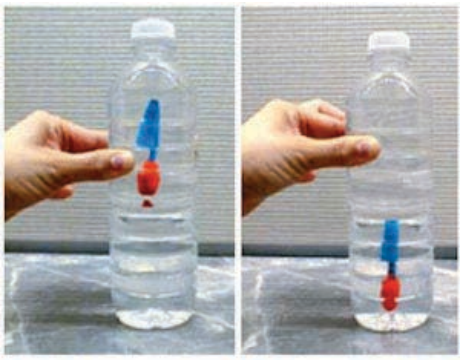
خاکہ 3.11 قوت اچھال

کیا تم جانتے ہو؟

نمکین پانی کی قوت تازہ پانی کی قوت اچھال سے زیادہ ہوتی ہے۔ یہ اس لئے کہ قوت اچھال اکثر طور پر سیال مادوں کی اس کثافت پر منحصر ہوتی ہے جتنا اس کے حجم میں اضافہ ہوا ہو۔

3.6.1 کارتیسی غوطہ خور (Cartesian diver) :

کارتیسی غوطہ خور ایک تجربہ ہے۔ جو اچھال کے اصول کا مظاہرہ کرتا ہے۔ یہ قلم کا ایک ڈھکن ہوتا ہے۔ جس مین چکنی مٹی لگی ہوتی ہے۔ کارتیسی غوطہ خور کے اندر اتنا ہی مائع ہوتا ہے کہ اس کو کسی مائع میں ڈبونے پر وہ بمشکل تیر سکے۔ اس کی بقیہ جگہ میں ہوا بھری ہوئی ہوتی ہے۔ جب پانی سے بھرے بوتل کو دبایا جاتا ہے تو غوطہ خور کے اندر پانی کی مقدار بڑھ جاتی ہے اور اس کی اوسط کثافت میں اضافہ ہو جاتا ہے اور غوطہ خور ڈوبنے لگتا ہے۔

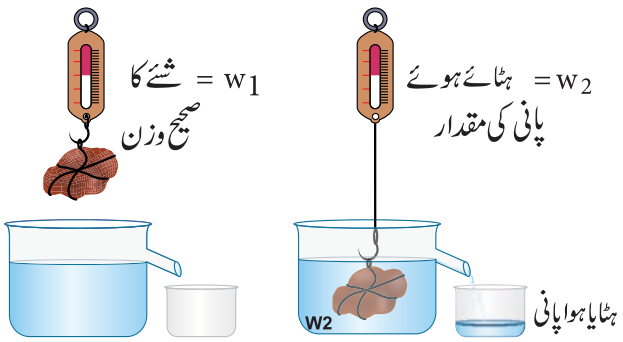


خاکہ 3.12 کارتیسی غوطہ خور

3.7 اصول ارشمیدس (Archimedes' Principle)

اصول ارشمیدس پاسکل کے کلیہ ہی کا نتیجہ ہے۔ روایت کے مطابق ارشمیدس نے ماسکونی توازن کا اصول دریافت کیا، ایک دن غسل دان میں بیٹھنے پر اس نے یہ محسوس کیا کہ اس میں اس کا وزن گھٹنے لگا ہے۔ اس کی کہانی میں آتا ہے کہ جب اس نے یہ دریافت کیا تو وہ نہاتے ہوئے اپنی اسی حالت میں پورے گاؤں میں اچھلتا ہوا دوڑ پڑا اور خوشی کے مارے اس کی زبان سے نکلا, eureka ، (جس کا مطلب پالیا ہے)۔ اصول ارشمیدس یہ بیان کرتا ہے۔ کہ کسی مائع میں ڈوبا ہوا ایک جسم اس سے ہٹائے گئے مائع کے وزن کے برابر اوپر کی سمت ایک قوت اچھال سے متاثر ہوتا ہے۔

جب ایک جسم جزوی طور پر یا کلی طور ایک مائع میں ڈبویا جاتا ہے۔ تو وہ ایک عمودی ڈھکیل محسوس کرتا ہے جو اس سے ہٹائے گئے مائع کے وزن کے برابر ہوتا ہے۔ اس جسم پر عمل پذیر ہونے والے عمودی ڈھکیل کی وجہ سے بظاہر اس جسم کی کمیت میں کمی نظر آتی ہے اور کمیت کی یہ بظاہری کمی عمودی ڈھکیل (upthrust) کے برابر ہوتی ہے۔



خاکہ 3.13 عمودی ڈھکیل ہٹائے ہوئے مائع کے وزن کے برابر ہوتا ہے

لہذا، ایک سیال مادے میں جزوی طور پر یا کلی طور پر ڈوبے ہوئے ایک جسم کے لئے،

عمودی ڈھکیل = ہٹائے ہوئے سیال مادے کا وزن
= جسم کی کمیت کی بظاہری کمی
ایک جسم کا بظاہری وزن = شئے کا صحیح وزن – عمودی ڈھکیل
(ہٹائے ہوئے پانی کا وزن)

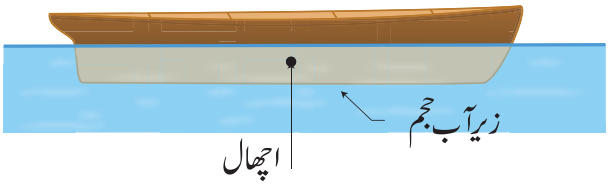
3.8 تیراؤ کے کلیے (Laws of floatation)

تیراؤ کے کلیے یہ ہیں

(1) کسی مائع میں ایک تیرنے والے شئے کی کمیت اس سے ہٹائے گئے مائع کے وزن برابر ہوتی ہے۔

(2) ایک تیرتی ہوئی شئے کا مرکز ثقل (Center of gravity) اور مرکز اچھال ایک ہی عمودی قطار پر ہوتے ہیں۔

مرکز اچھال وہ نقطہء قیاس ہے جس کے ذریعہ سے قوت اچھال تیرتی ہوئی شئے پر عمل پذیر ہوتی ہے۔ خاکہ 3.14



خاکہ 3.14 - مرکز اچھال

کیا تم جانتے ہو؟

علاج بذریعہ تیراؤ (Floatation therapy) ایک طریقہء علاج ہے۔اس میں ایک غسل دان ہوتا ہے، جس کے پانی میں اپسم نمک شامل ہوا ہوتا ہے۔ یہ نمک میگنیشیم سے بھرپور ہے۔ جب کوئی شخص اس میں اترتا ہے۔تو وہ تیرنے لگتا ہے اور وہ اپنے آپ کو پر سکون محسوس کرتا ہے۔ میگنیشیم اس کے جلد میں جذب ہوتی ہے۔ میگنیشیم جسم کے اندر انسولین پیدا کرنے میں مدد کرتا ہے۔ جو Type 2 Diabetes کے خطرے سے انسان کو محفوظ رکھتا ہے۔

نقاط برائے یادداشت:

❖ وہ قوت جو سکیڑ (compression) پیدا کرتی ہے۔
عمودی ڈھکیل کہلاتی ہے۔اس کی SI اکائی نیوٹن ہے۔

❖ ایک سطح کے فی اکائی رقبہ پر عمودی طور پر پڑنے والا عمودی ڈھکیل دباؤ کہلاتا ہے۔اس کی SI اکائی پاسکل ہے۔

❖ فضا میں موجود گیسوں کی وجہ سے ان کی اطراف کی اشیاء اور زمین پر پڑنے والا دباؤ فضائی دباؤ کہلاتا ہے۔76 سمر کی اونچائی سے پارہ کے ایک کھڑے کالم سے پڑنے والا دباؤ 1 atm کے برابر ہوتا ہے۔

❖ بارومیٹر (بار پیما) ایک آلہ ہے جو فضائی دباؤ کی پیمائش کرتا ہے۔

❖ جب ایک جسم کسی مائع میں جزوی طور پر یا کلی پر ڈبویا جاتا ہے، وہ جسم نیچے سے اوپر کی جانب ایک قوت سے متاثر ہوتا ہے۔ یہ قوت عمودی ڈھکیل کہلاتی ہے۔

❖ کارتیسی غوطہ خور ایک تجربہ ہے، جو عمودی ڈھکیل کے اصول اور مثالی گیس کے قانون کا مظاہرہ کرتا ہے۔

❖ پاسکل کا کلیہ یہ بیان کرتا ہے۔کہ جب ایک ساکن مائع کے کسی حصے پر دباؤ ڈالا جاتا ہے تو یہ دباؤ کسی بھی ردوبدل کے بغیر مائع کے تمام حصوں پر ہر سمت میں مساوی طور پر پھیلتا ہے۔

❖ اصول ارشمیدس یہ بیان کرتا ہے۔کہ کسی مائع میں جزوی طور پر یا کلی طور پر ڈوبا ہوا ایک جسم، اس سے ہٹائے گئے مائع کے وزن کے برابر اوپر کی سمت میں عمودی ڈھکیل سے متاثر ہوتا ہے۔

❖ فی اکائی حجم ایک جسم کی کمیت کثافت کہلاتی ہے۔اس کی SI اکائی کلوگرام فی مکعب میٹر ہے۔

❖ پانی کی کثافت کے ساتھ کسی شئے کی کثافت کی نسبت کثافت اضافی کہلاتی ہے۔ایک جسم کی کثافت اضافی ایک خالص عدد ہوتا ہے۔اور اس کی کوئی اکائی نہیں ہے۔

❖ ڈوب پیما (ہائیڈرومیٹر) ایک آلہ ہے جو ارشمیدس کے اصول کی بنیاد پر مائعات کی کثافت اضافی کی پیمائش کرتا ہے۔ شیر پیما (لیکٹومیٹر) ایک آلہ ہے جو ارشمیدس کے اصول پر دودھ کی کثافت اضافی کی پیمائش کر کے اس کے خالص پن کی جانچ کرتا ہے۔

A-Z GLOSSARY فرہنگ

Altitude- نیچے سے اوپر کی جانب عمودی فاصلہ (اونچائی)
Astronout - خلاباز - باہری خلائی سفر کے لئے خصوصی تربیت یافتہ شخص
Axes - کلہاڑیاں - سادہ مشین ہے جو لکڑی کو کترنے، توڑنے اور اس پر نقش ونگار بنانے کے کام آتی ہے۔

Deformation - بگاڑ- ایک یا ایک سے زیادہ قوتیں لگائے جانے کی وجہ سے کسی شئے کی شکل یا حالت کی تبدیلی ہے۔

Ice berg - برفانی تودے - برف کے بڑے بڑے حصے جو پانی سے تیر رہے ہوتے ہیں۔

Hydraulic Systems - ماقوائی نظام - آلے جو سیال مادے استعمال کرتے ہیں اور ان سیال مادوں کے دباؤ کی بنیاد پر صمام valves کو قابو میں رکھتے ہیں۔

InCompressible - نہ دابی جانے والی - وہ شئے جو دباؤ کے زور کے باوجود دابی نہیں جاسکتی۔

Meteorological - موسمیاتی - موسم کی حالت

Piston - فشارہ - پچکاری کے استوانے میں پیوست کی گئی حرکت پذیر ڈنڈی

Propellers - مشین کا پنکھا- پنکھا جو گھوم کر ہوا کے ذریعے دھکا دیتا ہے۔

Syringe - پچکاری - پلاسٹک یا شیشے سے بنا ہوا ایک سادہ پمپ ہے۔جس کے ذریعے ایک سیال مادہ ڈالا یا نکالا جاسکتا ہے۔

Therapy -علاج

Velocity - سمتی رفتار - وہ رفتار جس میں ایک خاص سمت پائی جاتی ہے۔

H3LAX

TEXTBOOK EVALUATION نصابی مشق

I۔صحیح جواب منتخب کیجئے:

1۔ پانی میں سے اوپر آنے والے ہوا کے بلبلے کی جسامت

(a) گھٹتی ہے (b) بڑھتی ہے

(c) نہ بڑھتی ہے نہ گھٹتی ہے (d) بڑھ بھی سکتی گھٹ بھی سکتی ہے

2۔ بادل فضا میں تیرتے رہتے ہیں۔کیونکہ ان میں یہ کم ہے۔

(a) کثافت (b) دباؤ

(c) سمتی رفتار (d) کمیت

3۔ایک پریژر کوکر(pressure cooker) میں غذا جلد پک جاتی ہے کیونکہ

(a) بڑھا ہوا دباؤ نقطہء جوش کو کم کر دیتا ہے۔

(b) بڑھا ہوا دباؤ نقطہء جوش کو بڑھا دیتا ہے۔

(c) گھٹا ہوا دباؤ نقطہء جوش کو بڑھا دیتا ہے۔

(d) بڑھا ہوا دباؤ نقطہء پگھلاؤ کو کم کر دیتا ہے۔

4۔ پلاسٹک کی ایک خالی بوتل کو ایک ہوابستہ ڈھکن سے مضبوطی سے بند کر دیا جاتا ہے۔اس بوتل کو پانی سے بھری ہوئی ایک بالٹی میں رکھ کر ڈھکیلا جاتا ہے۔جیسے جیسے اسے اندر کی جانب ڈھکیلا جاتا ہے۔اس کے نچلے حصے پر پڑنے والی قوت بڑھتی جاتی ہے۔اس کی وجہ یہ ہے۔

(a) زیادہ حجم کا مائع ہٹایا گیا ہے۔

(b) مائع کی زیادہ کمیت ہٹادی گئی ہے۔

(c) گہرائی کے بڑھنے پر دباؤ بڑھتا ہے۔

(d) یہ تمام کے تمام

II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے :

1۔ ایک سیال مادہ میں ،قوت اچھال پیدا ہوتی ہے کیونکہ ایک جسم کے ..... حصے پر کا دباؤ اس کے اوپری حصے پر کے دباؤ سے زیادہ ہوتا ہے

2۔ فضائی دباؤ کی پیمائش کے لئے استعمال ہونے والا آلہ ..... ہے۔

3۔ ایک مائع میں ڈوبی ہوئی شئے پر عمل پذیر ہونے والی قوت اچھال کی قدر اس مائع کی ..... پر منحصر ہے۔

4۔ پینے کے لئے استعمال ہونے والا اسٹرا ..... کی موجودگی کی وجہ سے کام کرتا ہے۔

III۔ صحیح یا غلط بتایئے :

1۔ ہٹائے ہوئے سیال مادے کا وزن ایک شئے کی قوت اچھال کا تعین کرتا ہے۔

2۔ کسی شئے کی تیراؤ کی صفت کا تعین کرنے میں اس شئے کی شکل مدد کرتی ہے۔

3۔ اونچی عمارتوں کی بنیادیں چوڑی رکھی جاتی ہے تا کہ وہ زمین پر زیادہ دباؤ ڈال سکے۔

4۔ ارشمیدس کے اصول کو گیسوں کے لئے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

5۔ ماقوائی شکنجوں کو تیل کی بیجوں سے تیل نکالنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

IV۔ جوڑ لگائیے :

1 ۔ کثافت		hρg
2 ۔ 1 gwt		دودھ
3 ۔ پاسکل کا کلیہ		کمیت / حجم
4 ۔ ایک سیال مادے سے پیدا ہونے والا دباؤ		دباؤ
5 ۔ لیکٹومیٹر	شیر پیما	980 ڈائن

V ۔ مختصر جواب دیجئے :

1۔ ایک مائع سے پیدا ہونے والا دباؤ کن عوامل پر منحصر ہوتا ہے؟

2۔ ہیلیم کا ایک غبارہ ہوا میں کیوں تیرتا (float) ہے؟

3۔ سمندری پانی کے مقابلے میں ندی کے پانی میں تیرنا آسان کیوں ہوتا ہے؟

4۔ فضائی دباؤ سے کیا مراد ہے؟

5۔ پاسکل کا کلیہ بیان کیجئے؟

VI۔ تفصیلی جواب دیجئے :

1۔ مناسب مثالوں کے ساتھ ثابت کیجئے کہ ایک چھوٹے رقبہ پر عمل پذیر ہونے والی قوت زیادہ دباؤ پیدا کرتی ہے۔

2۔ پارہ کے بار پیما کی بناوٹ اور عمل کی وضاحت کیجئے؟

3۔ کس طرح ایک شئے کی کثافت پانی میں اس کے تیرنے یا ڈوبنے کا تعین کرتی ہے؟

4۔ ایک ہائیڈرومیٹر کی بناوٹ اور عمل کی وضاحت خاکہ کے ساتھ کیجئے۔

5۔ تیراؤ کے کلیے بیان کیجئے؟

VII ۔توثیق اور سبب :

ہدایات: ذیل کے ہر سوال میں توثیق کا ایک بیان (A) دیا جاتا ہے۔ اور اس کے نیچے ایک سببی بیان (R) دیا جاتا ہے۔ ان بیانوں میں سے صحیح جواب کا انتخاب یوں کیجئے۔

a ۔ اگر توثیق (A) اور سبب (R) دونوں صحیح ہوں اور سبب (R) توثیق (A) کا صحیح سبب بیان کرتا ہے۔

b۔ اگر توثیق (A) اور سبب (R) دونوں صحیح ہوں مگر سبب (R) توثیق (A) کی صحیح وضاحت نہ کرتا ہو۔

c۔ توثیق (A) صحیح ہو مگر سبب (R) غلط ہو۔

d۔ توثیق (A) غلط ہو مگر سبب (R) صحیح ہو۔

1۔ توثیق (A) : ایک جسم کے تیرنے کے لئے، وہ جسم اس کے وزن کے برابر کے مائع کو ہٹانا چاہئے۔

سبب (R) : اس معاملے میں وہ شئے کسی بھی نچلی کل قوت سے متاثر نہیں ہوگی۔

2۔ توثیق (A) : ایک ماقوائی لفٹ پاسکل کے اصول پر کام کرتا ہے۔

سبب (R) : فی اکائی رقبہ پر کی عمودی ڈھکیل ہی دباؤ ہے۔

VIII ۔ حسابات :

1 ۔ لکڑی کا ایک ٹکڑا جس کا وزن 200 گرام ہے پانی کی سطح پر تیرتا ہے اگر اس ٹکڑے کا حجم 300 مکعب سمر ہے تو پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والا اوپری دھکا معلوم کیجئے؟

2 ۔ پارہ کی کثافت 13600 کلوگرام فی مکعب میٹر ہے۔ اس کی کثافت اضافی معلوم کیجئے؟

3 ۔ پانی کی کثافت ایک گرام فی مکعب سمر ہے۔ SI اکائیوں کے نظام میں اس کی کثافت کی اکائی کیا ہے؟

4 ۔ پانی میں تیرتے ہوئے اس لکڑی کا ظاہری وزن معلوم کیجئے، جس کا وزن ہوا میں 100 گرام ہے۔

IX ۔ اعلیٰ سطحی سوچ پر مبنی سوالات :

1۔ اگر فضائی دباؤ 98.6 کلو پاسکل ہو تو بتائیے کہ ایک پارہ کے بار پیما میں اس دن پارہ کتنی اونچائی پر رکے گا؟

2۔ ایک مچھلی پانی میں اوپر اور نیچے کی حرکت کو کیسے قابو میں رکھتی ہے۔

3۔ اگر آپ ایک برف کے ٹکڑے کو پانی کے ایک گلاس میں اور دوسرے ٹکڑے الکحل کے گلاس میں ڈالتے ہیں تو آپ کیا غور کروگے؟ اپنے مشاہدہ کردہ نکات کی وضاحت کیجئے۔

4۔ بتائیے کہ کیوں ایک کشتی جس میں سوراخ ہو، وہ پانی میں ڈوب کر رہے گی؟

REFERENCE BOOKS

1. Fundamentals of Physics - By David Halliday and Robert Resnick.
2. I.C.S.E Concise Physics - By Selina publisher.
3. Physics - By Tower, Smith Tuston & Cope.

INTERNET RESOURCES

https://www.sciencelearn.org.nz/resources/390-rockets-and-thrust

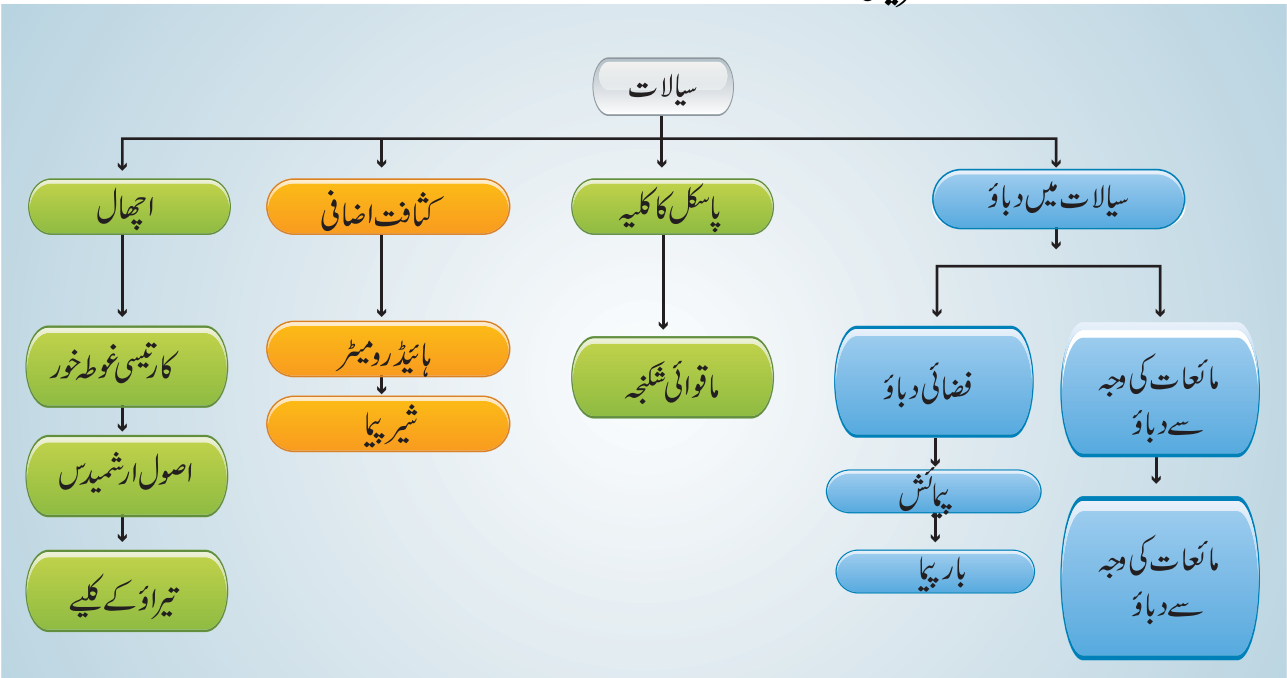
https://www.teachengineering.org/lessons/view/cub_airplanes_lesson04

http://www.cyberphysics.co.uk/topics/earth/atmosphr/atmospheric_pressure.htm

http://discovermagazine.com/2003/mar/featscienceof

http://northwestfloatcenter.com/how-flotation-can-help-your-heart/

نظریاتی نقشہ (Concept Map)

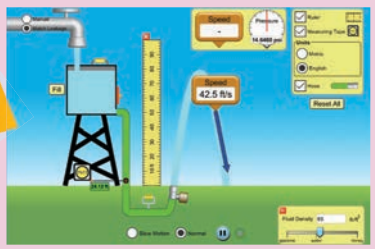




ICT CORNER

Fluid سیال مادہ

سیالی دباؤ اور بہاؤ کے ساتھ تجربے کی مجازی نقل



مرحلے :

- PHET Simulation کے صفحے کو سرچ کرنے کے لئے دیے گئے URL کو براؤزر میں ٹائپ کریں۔اور Fluid , Pressure and Flow کے Java، فائل (file) کو ڈاؤن لوڈ کریں۔
- اس Java فائل کو کھولیں۔نل کو کھولئے اور سیالی کثافت اور کشش ثقل، کو بڑھاتے ہوئے نل میں ہونے والے دباؤ کے تغیرات پر غور کیجئے۔
- تیسری تصویر کا انتخاب کیجئے اور اس پر وزنی پیمانے کم کرتے جایئے تا کہ وزن کو دباؤ کی صورت میں تبدیل کر سکے۔
- اس کے بعد اوپر موجود Flow والے tab پر کلک کیجئے۔تا کہ آپ دیے گئے شکل اور دباؤ پر سیالی حرکت کی نقل بنا سکے۔

سرخ بٹن دبا کر آپ سیال میں نقاط رکھ کر اس کا راستہ تبدیل کر سکتے ہیں۔اور زرد ہولڈروں کے ذریعے آپ پائپ کی شکل بدل سکتے ہیں۔


Step1


Step2


Step3


Step4

سیالی دباؤ اور بہاؤ کا مجازی نقل کرنے والا تجربہ

URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/fluid-pressure-and-flow or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only



اکائی
4

برقی بار اور برقی رو

Electric charge and electric current

8342C

سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں کہ

- برقی بار، برقی میدان اور کولوم (Coulomb) کے کلیہ سمجھ سکے۔
- اوم کا کلیہ، مزاحمت، وولٹیج اور برقی رو کے بارے میں وضاحت کر سکے۔
- متوازی دور اور سلسلہ وار جوڑ کے برقی دوروں کے خاکے بنا سکے۔
- برقی رو کے اثرات جیسے حرارتی اثر، کیمیائی اثر، مقناطیسی اثر وغیرہ کی وضاحت کر سکے۔
- راست برقی رو اور متبادل برقی رو کو سمجھ سکے۔
- برقی رو کے تعلق سے حفاظتی اقدامات جان سکے۔

تعارف :

کمیت اور طول کی طرح برقی بار بھی ہر ایک مادّہ کی ایک بنیادی خصوصیت ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ مادّہ جوہر اور سالمے سے بنا ہوتا ہے۔ جوہر میں الکٹران، پروٹان اور نیوٹران موجود ہوتے ہیں۔ قدرتی طور پر الکٹران منفی بار بردار ذرات ہیں، پروٹان، مثبت بار بردار ذرات ہیں اور نیوٹران بار بردار نہیں ہوتے بلکہ معتدل ہوتے ہیں۔ ایک برقی رو میں حرکت کرنے والے برقی بار ہوتے ہیں۔ اس سبق میں ہم برقی بار، برقی رو، برقی دوری خاکہ اور برقی رو کے اثرات کی جانکاری کریں گے۔

4.1 برقی بار (Electric Charges)

ہم جانتے ہیں کہ ہر مادّہ جوہر کہلانے والے چھوٹے چھوٹے ذرات سے بنا ہے۔ ہر جوہر کے اندر مثبت بار والے پروٹان اور بن بار والے نیوٹران ہوتے ہیں اور منفی بار والے الکٹران مرکزے کے اطراف گھومتے رہتے ہیں۔ عام طور پر جوہر میں موجود پروٹانوں کی تعداد اور الکٹرانوں کے تعداد برابر ہوتی ہے اور جوہر خود سے معتدل ہوتے ہیں۔

جب ایک الکٹران کو جوہر سے جدا کیا جاتا ہے تو وہ جوہر مثبت بار بردار بن جاتا ہے اور اس طرح وہ ایک مثبت رواں بن جاتا ہے۔ اگر ایک الکٹران ایک جوہر سے جوڑا جاتا ہے تو وہ منفی بار بردار بن جاتا ہے اور یہ جوہر منفی رواں کہلاتا ہے۔

جب آپ ایک پلاسٹک کی کنگھی کو اپنے سوکھے بالوں پر پھیرتے ہیں تو کنگھی اتنی قوت اختیار کر لیتی ہے کہ وہ کاغذ کے چھوٹے پرزوں کو اپنی طرف کھینچ سکے۔ کیا ایسا نہیں ہوتا؟ جب آپ تیزی سے کنگھی کو اپنے بالوں پر گھستے ہیں تو الکٹران آپ کے بالوں کو چھوڑ کر کنگھی کے کناروں پر لگ جاتے ہیں۔ اب آپ کے بال الکٹران کھونے کی وجہ سے مثبت بار بردار ہیں اور کنگھی الکٹرانوں کو حاصل کرنے کی وجہ سے منفی بار بردار ہے۔

4.1.1 برقی بار کی پیمائش :

برقی بار کی پیمائش کولوم Coulumb سے کی جاتی ہے اور اس کی علامت C ہے۔ ایک الکٹران کے بار کی عددی قیمت بہت ہی چھوٹی ہوتی ہے۔ e کی علامت سے ظاہر کیا جانے والا الکٹران کا ایک بار اپنے ساتھ 1.6×10^{-19} کولوم کی بنیادی اکائی لئے ہوئے ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوگا کہ کسی برقی بار 'a' کو معلوم کرنے کے لئے الکٹرانی بار 'e' کی بنیادی اکائی سے اور 'n' کا حاصل ضرب محسوب کرنا ہوگا۔

$$q = ne$$

یہاں n ایک صحیح عدد ہے

مشق 1 ایک کولوم برقی بار میں کتنے الکٹران ہوں گے؟

حل : ایک الکٹرانی بار $e = 1.6\times10^{-19}$ کولوم

$n = q/e$ (یا) $q = ne$

لہذا ایک کولوم میں الکٹرانوں کی تعداد

$$= \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{18}$$

عملی طور پر ہم مائکروکولوم (μC)، نانو کولوم (nC) اور پی کو کولوم (pC) کو بھی برقی بار کی اکائیوں کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

$1\mu C = 10^{-6}C$, $1nC = 10^{-9}C$ اور $1pC = 10^{-10}C$

قدرتی طور پر برقی بار جامع ہوتا ہے۔ایک نظام کا کل برقی بار اس نظام میں موجود تمام برقی باروں کا الجبرائی حاصل جمع ہوتا ہے۔

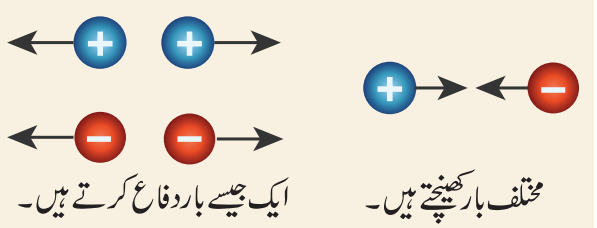
مثال کے طور پر فرض کیجئے ۔کہ ایک نظام میں 2 برقی بار $+5C$ اور $-2C$ ہیں۔تو کل کہا جائے گا کہ اس نظام کا کل برقی بار $\Rightarrow$ $(+5C) + (-2C) = +3C$ ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

دو نقاط کے باروں کے درمیان موجود سکوں برقی قوتیں نیوٹن کے تیسرے کلیے کے تابع ہیں۔ ایک بار کی قوت عمل کہلاتی ہے اور دوسرے بار کی قوت ردعمل کہلاتی ہے۔ اس کا برعکس بھی۔

4.1.2 برقی قوت : Electric Force

برقی باروں میں دو قسم کی برقی قوت پائی جاتی ہے۔ایک قوت کشش اور قوت دفاع۔ایک ہی قسم کے بار ایک دوسرے کو دفاع کرتے ہیں اور مختلف بار ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں۔**باروں کے درمیان پائی جانے والی قوت برقی قوت** کہلاتی ہے۔یہ قوتیں غیر تماسی قوتیں (Non contact forces) ہوتے ہیں۔اور لہذا باروں کے ایک دوسرے سے مس ہوئے بغیر بھی یہ قوتیں محسوس کی جاسکتی ہیں۔

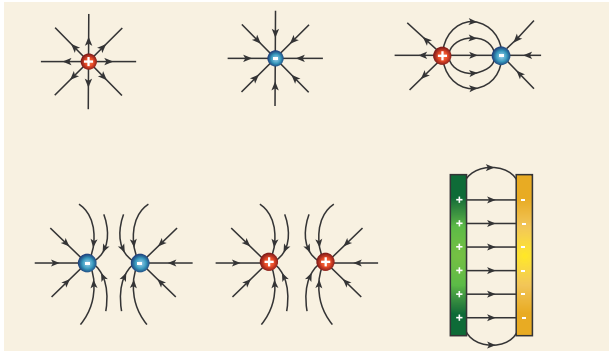


خاکہ 4.1 سکوں برقی قوتیں

4.1.3 برقی میدان (Electric Field)

ایک برقی بار کے اطراف کا وہ علاقہ جہاں ایک اور بار برقی قوت محسوس کرتا ہے، برقی میدان بنتا ہے۔عام طور پر برقی میدان E کو خطوط اور تیر کے نشان سے ظاہر کیا جاتا ہے۔جس سے برقی میدان کی سمت کی بھی نشاندہی ہوجاتی ہے۔(خاکہ 4.2)برقی میدان کی سمت وہی ہے جو ایک چھوٹے سے مثبت بار پر پڑی جانے والی قوت کی سمت ہے۔لہذا جو خطوط برقی میدان کو ظاہر کرتی ہیں۔برقی میدانی خطوط کہلاتی ہیں۔برقی قوتی خطوط برقی میدان کے وہ سیدھے یا منحنی راستے ہیں جن کے ساتھ حرکت کرنے کے لئے ایک اکائی مثبت بار کوشاں رہتا ہے۔برقی قوتی خطوط تصوری ہوتے ہیں۔ایک برقی میدان کی طاقت میدانی خطوط کے درمیان کم ترین فاصلے سے ظاہر کی جاتی ہے۔

ایک آزاد نہ مثبت بار کے لئے برقی قوتی خطوط بیرونی نشان والے ہوتے ہیں اور ایک آزاد نہ منفی بار کے لئے برقی قوتی خطوط اندرونی نشان والے ہوتے ہیں۔



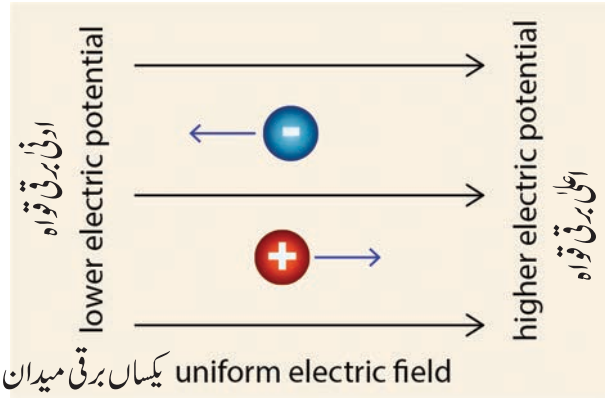
خاکہ 4.2 برقی قوت کے خطوط

کسی نقطہ پر برقی میدان کے قوت کی وہ پیمائش ہوتی ہے۔جو اس نقطہ پر رکھے گئے ایک اکائی مثبت بار پر اثر کرتی ہے۔ایک مثبت بار برقی میدان کی سمت میں قوت آزماتا ہے جبکہ ایک منفی بار برقی میدان کے مخالف سمت میں قوت کو آزماتا ہے۔

4.1.4 برقی قواہ (Electric Potential)

باروں کے درمیان ایک برقی قوت (کشش یا دفاع) موجود رہنے کے باوجود باروں کو ایک ساتھ رکھا جاتا ہے۔ہے نا؟ ہم اب جانتے ہیں کہ برقی بار کے اطراف کے علاقے میں ایک برقی میدان پایا جاتا ہے۔اس میدان میں دوسرے بار قوت آزمائیں گے اور دوسرے باروں کی وجہ سے اس برقی بار پر بھی قوت کا اثر پڑے گا۔اس کے باوجود ان باروں کو جوڑے رکھنے کے لئے کچھ کیا گیا کام ہوتا ہے جو نتیجتاً ''برقی قواہ'' (Electric potential) کہلانے والی مقدار کو فروغ دیتا ہے۔

ایک اکائی مثبت بار کو تمام برقی قوتوں کی مخالفت کرتے ہوئے ایک نقطہ پر لانے کے لئے کئے گئے کام کی پیمائش برقی قواہ ہے۔



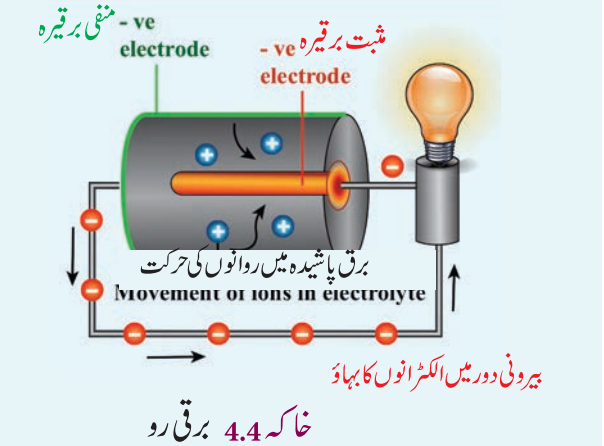
خاکہ 4.3 برقی قواہ اور برقی میدان

2.2 برقی رو (Electric current)

جب ایک بار بردار شئے کو ایصالی راستہ فراہم کیا جاتا ہے۔ الکٹران اس راستہ کے ذریعہ اعلیٰ قواہی علاقے سے ادنی قواہی علاقے میں بہنا شروع ہوجاتے ہیں۔ عام طور پر یہ اعلیٰ اور ادنیٰ قواہی فرق جسے تفاوت بالقواہ کہتے ہیں ایک برقی خانہ یا بیٹری سے تیار کیا جاتا ہے۔ جب الکٹران حرکت کرتے ہیں۔ تو ہم کہتے ہیں کہ برقی رو پیدا ہوئی ہے۔ یعنی الکٹرانوں کی حرکت سے برقی رو تیار ہوتی ہے۔

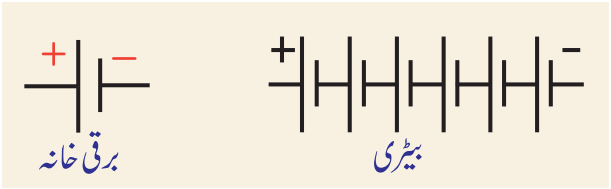
4.2.1 برقی رو کی سمت : (Direction of current)

الکٹرانوں کی دریافت سے پہلے، سائنسدانوں کا یہ ماننا تھا کہ ایک برقی رو میں حرکت کرنے والے مثبت بار ہوتے ہیں۔ حالانکہ ہم جانتے ہیں کہ یہ غلط ہے، یہ خیال اب بھی بہت ساروں میں پایا جاتا ہے۔ کیونکہ الکٹرانوں کے بہاؤ کی دریافت نے برقی رو کی بنیادی فہم پر کوئی اثر نہیں ڈالا۔ مثبت بار کی حرکت روایتی برقی رو کہلاتی ہے الکٹرانوں کا بہاؤ الکٹران برقی رو کہلاتا ہے۔ اس کو خاکہ 4.4 میں دکھایا گیا ہے۔



خاکہ 4.4 برقی رو

برقی دوروں میں مثبت سرے کو لمبی لکیر سے ظاہر کیا جاتا ہے اور منفی سرے کو چھوٹی لکیر سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایک سے زیادہ برقی خانوں کا مجموعہ ایک بیٹری بناتا ہے۔ جیسا کہ خاکہ 4.5 میں بتایا گیا ہے۔



خاکہ 4.5 برقی خانہ اور بیٹری

4.2.2 برقی روکی پیمائش :

ہم برقی رو کی قدر کی پیمائش کرسکتے ہیں اور عددی طور پر اسکو ظاہر بھی کرسکتے ہیں۔ ''ایک برقی دور پر برقی باروں کا ایک نقطہ سے گزر جانے کی شرح ہی برقی رو ہے۔'' یعنی اگر 't' وقفہ میں ایک موصل کے طولی تراش کے ذریعہ گزرنے والے باروں کی مقدار 'q' ہے تو برقی رو کی مقدار 'I' کو یوں ظاہر کیا جاتا ہے۔ $I = q/t$

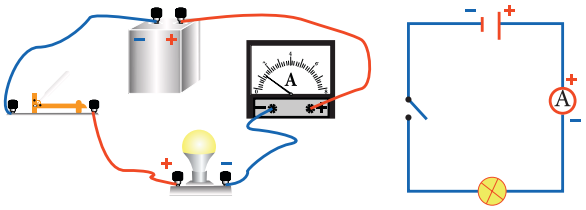
برقی رو کی معیاری SI اکائی ایمپیر Ampere ہے اور اسکی علامت A ہے۔ ایک ایمپیر برقی رو کا مطلب یہ ہے کہ ایک موصل کے کسی طولی تراش کے ذریعہ ایک سکنڈ میں ایک کولوم کے بار گزرتے ہیں۔

1 ampere = 1 coulomb / 1 second (or)

$1\ A = 1\ C / 1\ s = 1Cs^{-1}$

امیٹر (Ammeter) ایک آلہ ہے۔ جو ایک برقی دور میں برقی رو کی طاقت کی پیمائش کرتا ہے۔

ایک امیٹر برقی دور کے اس حصہ میں سلسلہ وار جوڑا جاتا ہے جہاں برقی رو کی پیمائش معلوم کرنی ہے۔ برقی رو مثبت '+' سرخ سرے سے گذر کر منفی '–' سیاہ سرے سے نکلتی ہے۔



(a) حقیقی دور (b) دَوری خاکہ

خاکہ 4.6 ایک برقی دور میں امیٹر

مشق 2

فرض کیجئے کہ ایک تار کے کسی طولی تراش کے ذریعہ 50 سکنڈ میں 25 کولوم بارگزر رہے ہیں، تو برقی رو کی پیمائش کیا ہوگی؟

حل : $I = q/t = (25C)/(50s) = 0.5C/s = 0.5A$

مشق 3

ایک لیمپ کے ذریعہ بہنے والی برقی رو کی مقدار 0.2 ایمپیر ہے۔ اگر یہ لیمپ ایک گھنٹے کے لئے روشن رہتی ہے تو اس لیمپ کے ذریعہ گذرنے والی کل برقی بار کی مقدار کیا ہے؟

حل : $I = q/t$; $q = I \times t$

وقت سکنڈ کی اکائی میں ہونا چاہئے

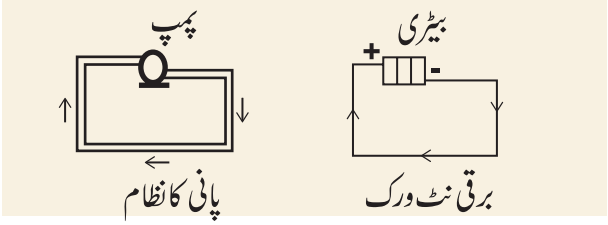
1 گھنٹہ = $1 \times 60 \times 60$ سکنڈ = 3600 سکنڈ

$q = I \times t = 0.2A \times 3600s = 720C$

4.2.3 برقی محرکی قوت (محرکہ برق) : (Electromotive Force (emf)

تصور کیجئے پانی سے بھرے ہوئے پائپ کے دونوں کناروں کو جوڑ دیا گیا ہے۔ پانی سے بھرے رہنے کے باوجود یہ پانی اس ٹیوب میں خود بخود دوری حرکت نہیں کرسکتا۔ اگر آپ اس کے درمیان ایک پمپ رکھ دیں اور پمپ پانی کو ڈھکیلتا رہے تو پانی اس ٹیوب کے اندر حرکت کرنا شروع کردے گا۔ اب یہ حرکت کرتا ہوا پانی کسی کام کے لئے استعمال ہوسکتا ہے۔ ہم اس بہتے پانی میں پانی کا پہیہ ثبت کرسکتے ہیں اور اس کو گھما سکتے ہیں مزید یہ کہ اس کی گردش سے ہم کسی مشین وغیرہ کو دوڑا بھی سکتے ہیں۔

اسی طرح اگر آپ تانبے کی ایک دائری تار لیتے ہیں تو اس میں بھر پور آزاد الکٹران ہوتے ہیں ۔ بحرحال وہ کسی ایک مخصوص سمت میں حرکت نہیں کرتے۔ ان الکٹرانوں کو ایک خاص سمت میں حرکت کرنے کے لئے ان کو ایک قوت درکار ہوتی ہے۔ خاکہ 4.7 میں ایک پانی کا پمپ اور ایک بیٹری کا موازنہ کیا جاتا ہے۔



خاکہ 4.7 بیٹری کا پانی کے پمپ کے ساتھ موازنہ

آلات جیسے برقی خانے اور برقی توانائی کے دوسرے ذرائع پمپ کی طرح کام کرتے ہیں کہ وہ باروں کو ڈھکیل کر تار یا موصل پر بہاتے ہیں برقی توانائی کے ذریعہ ''پمپنگ'' کا یہ عمل محرکۂ برق (برقی محرکی قوت) e.m.f کے ذریعہ ہی ممکن ہے۔ ایک برقی ذریعہ توانائی کی برقی محرکی قوت اس ذریعہ سے کیا گیا وہ کام (w) ہے جو ایک اکائی برقی بار کو مکمل برقی دور میں بہا سکے۔

$$\varepsilon = W/q$$

جہاں 'W' کیا گیا کام ہے۔

e.m.f کی SI اکائی جول فی کولوم (JC^{-1}) یا وولٹ V ہے۔ بالفاظ دیگر اگر ایک کولوم بار کو مکمل برقی دور میں بہانے کے لئے کسی ذریعہ سے کئے گئے کام کی مقدار ایک جول ہو تو اس برقی ذریعہ توانائی کی برقی محرکی قوت (emf) ایک وولٹ ہے۔

مشق 4

ایک برقی خانہ کا e.m.f 1.5 وولٹ ہے۔ اس برقی خانہ کے ذریعہ 0.5 کولوم بار کو برقی دور میں بہانے کے لئے مہیا کی گئی توانائی کیا ہوگی؟

حل : $\varepsilon = 1.5V$ اور $q = 0.5$ C

$\varepsilon = w/q$; $w = \varepsilon \times q$ $w = 1.5 \times 0.5 = 0.75$ J

2.2.4 تفاوت بالقواہ (Potential difference)

آپ جانتے ہیں کہ ایک برقی دور بنانے کے لئے کوئی بھی شخص برقی خانے کے ایک سرے سے دوسرے سرے کو یوں ہی نہیں جوڑ دیتے۔ بلکہ اکثر ہوتا یہ ہے کہ ہم ان دونوں سروں کے درمیان کوئی برقی آلہ، مثلاً بلب یا ایک چھوٹا سا پنکھا وغیرہ جوڑ کر ان کو چلانے کے لئے برقی خانہ کی برقی رو استعمال کرلیتے ہیں۔ اس طرح سے برقی خانہ سے فراہم کی جانے والی کچھ برقی توانائی یا برقی توانائی کا کوئی اور ذریعہ کے

استعمال سے ہم برقی توانائی کو توانائی کے دوسرے ذرائع جیسے نوری، حرارتی، حیلی اور دیگر توانائیوں میں تبدیل کر لیتے ہیں۔ بلب کے ذریعہ یا دوسرے آلات کے ذریعہ گزرنے والے برقی بار کے ہر کولوم کے لئے توانائی کے دیگر ذرائع میں تبدیل ہونے والی برقی توانائی کی مقدار اس برقی آلہ یا دور میں رکھے گئے کوئی بھی شئے کے درمیان تفاوت بالقواہ پر منحصر ہے۔ تفاوت بالقواہ کو 'V' کی علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ $V = W/q$

جہاں 'W' کیا گیا کام ہے۔ یعنی توانائی کے دوسرے ذریعوں میں تبدیل ہونے والی برقی توانائی کی مقدار ہے جس کی پیائش جول سے ہوتی ہے۔ اور 'q' باروں کی مقدار ہے۔ اور کولوم سے اس کی پیائش کی جاتی ہے۔ e.m.f اور تفاوت بالقواہ ان دونوں کی SI اکائی وولٹ V ہی ہے۔

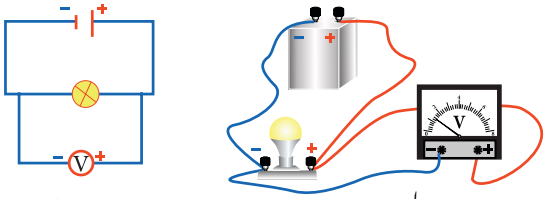
مشق 5 :

ایک برقی گرمالہ کے ذریعہ 2×10^4 کولوم برقی بار بہتا ہے۔ حرارتی توانائی میں تبدیل ہونے والی برقی توانائی کی مقدار 5 میگا جول ہے۔ گرمالہ کے سروں کے درمیان تفاوت بالقواہ کا احتساب کیجئے۔

حل :

$V = W/q$ $\quad V = 5\times10^6\ J\ /2\times10^4 C = 250V$

وولٹ میٹر ایک آلہ ہے جو تفاوت بالقواہ کی پیائش کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ ایک برقی دور میں کسی شئے کے درمیان تفاوت بالقواہ کی پیائش کرنے کے لئے وولٹ میٹر کو اس کے متوازی جوڑنا ضروری ہے۔ فرض کیجئے اگر آپ ایک بلب کے درمیان تفاوت بالقواہ کی پیائش کرنا چاہتے ہیں۔ تو وولٹ میٹر کو خاکہ (4.8) کے مطابق جوڑنا ضروری ہوگا۔



a) اصلی سیٹ اپ b) دوری خاکہ

خاکہ 4.8 ایک برقی دور میں وولٹ میٹر جوڑنے کا طریقہ

غور کیجئے کہ وولٹ میٹر کے مثبت (+) سرخ سرے کو دور کے مثبت پہلو سے جوڑا جاتا ہے اور منفی (−) سیاہ سرے کو دور کے منفی پہلو سے ایک آلہ کے آڑے حصے میں جوڑا جاتا ہے۔ (دئے گئے نقشے میں روشنی کا بلب استعمال کیا گیا ہے۔)

4.2.5 مزاحمت Resistance

مزاحمت (R) ایک شئے سے رو کے جانے والی وہ مقدار ہے جو اس کے اندر گزرنے والی برقی رو کے بہاؤ کے خلاف عمل پذیر ہوتی ہے۔ مختلف برقی اجزاء مختلف برقی مزاحمت فراہم کرتے ہیں۔ تانبا، المونیم جیسی دھاتوں میں نہ ہونے کے برابر مزاحمت ہوتی ہے۔ اس لئے یہ بہترین موصل کہلاتے ہیں۔

یہاں تک کہ ایصالی تاریں بھی ان میں بہنے والی برقی رو کی مزاحمت کرتے ہیں۔ مگر ان کی یہ مزاحمت نہ کے برابر ہوتی ہے۔ اسی لئے یہ بہترین موصل کہلاتے ہیں۔ دوسری طرف اشیاء جیسے نکروم (Nichrome)، ٹن آکسائیڈ (Tin oxide) وغیرہ برقی رو پر شدید مزاحمت فراہم کرتے ہیں۔ ہمارے پاس حاجز کہلانے والے اشیاء کی بھی ایک قسم ہوتی ہے۔ جو برقی رو کا ایصال ہی نہیں کرتے۔ جیسے (شیشہ، پالیمر Polymer ربڑ اور کاغذ)۔ یہ تمام اشیاء برقی دور بنانے کے لئے ضرورت پڑتے ہیں۔ تاکہ ہم برق کا صحیح استعمال حفاظتی طریقے سے کر سکیں۔

مزاحمت کی SI اکائی اوم ہے اور اسکی علامت Ω (اومیگا) ہے۔ اگر ایک شئے کے دونوں سروں پر پائے جانے والی تفاوت بالقواہ 1 وولٹ ہے اور اس سے گذرنے والی برقی رو 1 ایمپیر ہے تو اس شئے کی مزاحمت 1 اوم ہے۔ مزاحمت کے ذریعہ ہم ایک برقی دور میں بہنے والی برقی رو کو قابو میں بھی رکھ سکتے ہیں۔ مزاحمت فراہم کرنے کے لئے استعمال ہونے والی اجزاء مزاحمتیں کہلاتے ہیں۔ یہ مزاحمتیں ثابت یا متغیر ہوتے ہیں۔



خاکہ 4.9 مزاحم کی دوری علامت

ثابت مزاحموں میں مزاحمت کی مقررہ مقدار ہوتی ہے۔ جبکہ متغیر مزاحم جیسے رہیوسٹاٹ (مقوم) کو ضرورت کی بنیاد پر مزاحمت حاصل کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسا کہ خاکہ 4.9 میں بتایا گیا ہے۔

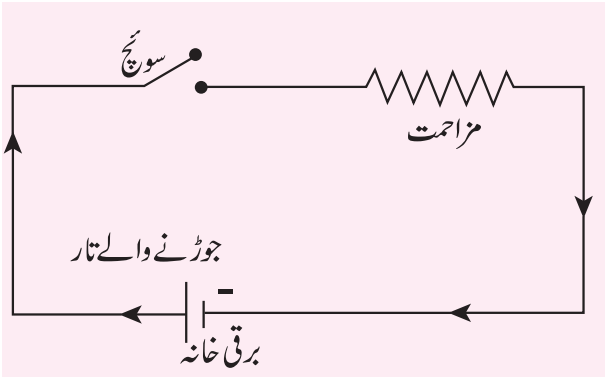
نوٹ : e.m.f اور تفاوت بالقواہ کے درمیان فرق :

چونکہ emf اور تفاوت بالقواہ کی پیمائش وولٹ سے کی جاتی ہے۔ یہ دونوں ایک جیسے معلوم ہوتے ہیں۔ مگر ایسا نہیں ہے۔ e.m.f کا تعلق برقی ذریعہ کے اندر پیدا ہونے والا وولٹیج سے ہے جب اس آلہ سے برقی دور میں برقی رو کا بہاؤ نہیں ہوتا۔ تفاوت بالقواہ کا مطلب ایک برقی دور میں برقی رو کے بہاؤ کے دوران برقی دور کے کسی بھی دو نقاط کے درمیان (برقی آلہ کے درمیان بھی) پیدا ہونے والا وولٹیج ہے۔

4.3 برقی دور کا خاکہ (Electric circuit diagram)

برقی تاروں کے عمل کو ظاہر کرنے کے لئے اور اس کے متعلق پیدا ہوانے والے مسئلوں کو حل کرنے کے لئے برقی دور کے خاکے بنائے جاتے ہیں

ایک برقی دور کے چار ضروری اجزاء جن کے نام i) برقی خانہ، ii) جوڑنے والے تار iii) سوئچ اور iv) مزاحم یا بوجھ ہیں اوپر دئے گئے ہیں۔ ان کے علاوہ دیگر برقی اجزاء بھی حقیقی برقی دوروں میں استعمال ہوتے ہیں۔ ان اجزاء کی وضاحت کرنے کے لئے ایک یکساں علاماتی نظام فروغ دیا گیا ہے۔ یہ ایسا ہے کہ گویا ہم اشاراتی زبان



خاکہ 4.10 عام برقی دور

(Sign Language) سیکھ رہے ہوں۔ لیکن یہ ہمیں برقی خاکوں کو سمجھنے میں حد درجہ مدد کرتا ہے۔

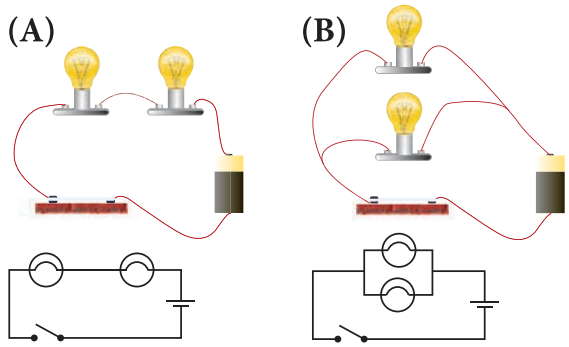
کارروائی 1 :

ایک TV کا پرانا ریموٹ (Remote) یا ایک ناکارہ موبائل کا ایک Circuit board (دوری تختی) لیجئے۔ اس دور میں استعمال کئے گئے برقی علامات پر غور کیجئے۔ جو علامات آپ کو معلوم ہیں، ان کا مطلب معلوم کیجئے۔

جدول 4.1 برقی دور میں استعمال ہونے والے عام علامات

آلہ	Symbol	آلہ	Symbol	آلہ	Symbol
گیلوانومیٹر (Galvanometer)	— G — or	جوڑے ہوئے تار (Wires joined)		سوئچ (Switch)	or
امیٹر (Ammeter)	A	گزرنے والی تاریں (بے جوڑ) Wires crossed		برقی خانہ Cell	
وولٹ پیما (Voltmeter)	V	ثابت مزاحم (Fixed Resistor)		بیٹری (Battery)	
دوراہی سوئچ (Two way switch)		متغیر مزاحم (مقوم) (Variable Resistor)		راست برقی رو (DC current)	
زمین سے جوڑنا (Earth Connector)		فیوز (Fuse)		متبادل برقی رو (AC current)	
کپیسٹر (Capacitor)		تار کا لچھا (Coil)		برقی بلب (Bulb)	
تھرمسٹر (Thermistor)		مبدّل (Transformer)		قوہ پیما (Potentiometer)	
بیل (Bell)		نیم موصل ڈیوڈ (semiconductor diode)		light-dependent resistor (LDR)	

4.3.1 مختلف برقی دور (Different electrical circuits)



(A) سلسلہ وار دور (B) متوازی دور

خاکہ 4.11 سلسلہ وار اور متوازی جوڑیں

خاکہ 4.11 میں دکھائے گئے دو دوروں پر غور کیجئے۔ خاکہ A میں دو بلبوں کو سلسلہ وار جوڑا گیا ہے اور خاکہ B میں ان کو متوازی طور پر جوڑا گیا ہے۔ اب ہم ان پر الگ الگ غور کریں گے۔

مسلسل دوریں: (Series circuits)

آیئے ہم سب سے پہلے مسلسل دور کی برقی رو پر ایک نظر ڈالیں۔ ایک مسلسل دور میں ایک ہی لوپ (Loop) میں برقی اجزاء یکے بعد دیگر جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ ایک مسلسل دور میں برقی رو گزرنے کے لئے ایک ہی راستہ ہوتا ہے۔ اس سے ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ مکمل دور میں کسی بھی مقام پر بہنے والی برقی رو I کی مقدار مساوی ہوگی۔ یعنی ایک مسلسل دور میں دور کے پر نقطے پر برقی رو مساوی طور پر بہے گی۔

متوازی دوریں Parallel Circuits

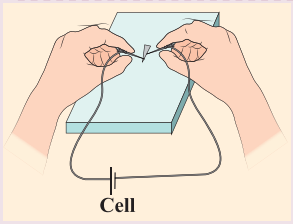
متوازی دوروں میں اجزاء کو emf کے ذریعہ سے دو یا دو سے زائد راستوں سے جوڑا جاتا ہے۔ متوازی دور میں برقی رو کے بہنے کے لئے ایک سے زیادہ راستے ہوتے ہیں۔ ایک متوازی دور میں ہر متوازی شاخ کی انفرادی برقی رو کا حاصل جمع اس دور میں بہنے والی کل برقی رو کے برابر ہوتا ہے۔ اس قسم کی دور میں ہر متوازی شاخ کے درمیان کی تفاوت بالقواہ مساوی ہوتی ہے۔

4.4 برقی رو کے اثرات (Effects of electric current)

برقی رو کسی دور میں بہتی ہے تو یہ مختلف اثرات برآمد کرتی ہے۔ ان میں سے حرارتی کیمیائی اور مقناطیسی اثرات اہم ہیں۔

4.4.1 حرارتی اثر (Heating Effect)

کارروائی 2 :



ایک الومینیم کا ورق (Foil) سے تیر کی شکل کا ایک چھوٹا ٹکڑا کاٹئے۔ جانچ لیجئے کہ اس کا سرا بالکل باریک ہے۔ اس تیر کی شکل والے ورق Foil کو ایک تختے پر رکھئے۔ دو تار لیجئے اور دونوں کے ایک ایک سرے سے ایک باریک Pin کو جوڑئے۔ دوسرے سروں کو ایک برقی خانہ مثلاً 9V والے برقی خانہ سے جوڑئے۔ ایک تار کے پن (Pin) کو فائل کے باریک سرے پر لگایئے اور دوسری تار کی پن کو پہلی پن سے تقریباً ایک یا دو ملی میٹر اوپر لگایئے۔ کیا آپ دیکھ سکتے ہو کہ الومینیم ورق کا کنارا پگھلنے لگتا ہے؟



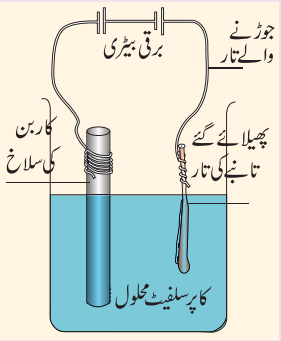
خبردار : حرارتی اثر اور کیمیائی اثر کے تجربے تقریباً 9V والے dc برقی خانہ ہی سے کر کے دیکھے جائیں۔ 9V کے dc خانے کوئی برقی جھٹکہ نہیں دیں گے۔

طلباء کو چاہئے کہ وہ کسی بھی صورت میں گھریلو مین برقی سپلائی جو کہ 220V والا ac وولٹیج ہے، ہرگز اسکا استعمال نہ کریں۔ بھولے سے بھی اگر اس کا استعمال کریں گے تو زبردست برقی جھٹکا لگے گا جو ہمارے جسم اور جان کو حد درجہ نقصان پہنچا سکتا ہے۔

جب برقی رو کے بہاؤ کو روکا جاتا ہے تو عموماً حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ اس لئے ہوتا ہے کہ الکٹران ایک تار یا مزاحم سے گزرتے ہوئے رکاوٹ یا مزاحمت سے دوچار ہوتے ہیں۔ رکاوٹ سے بار آنے کے لئے کیا جانے والا کام ہی حرارتی توانائی میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ برقی توانائی کی حرارتی توانائی میں ہونے والی سے تبدیلی 'جول کا حرارتی اثر (Joule heating effect) کہلاتی ہے۔ یہ اس لئے کہ، سائنس دان جول ہی نے سب سے پہلے اس اثر کا گہرا مطالعہ کیا۔ یہ اثر برقی حرارت پیدا کرنے والے برقی آلات جیسے برقی استری، پانی کا گرمالہ Toaster وغیرہ کے عمل کا بنیادی اصول بنا۔ یہ اثر برقی رو کے بہاؤ میں استعمال ہونے والے تاروں پر بھی پڑتا ہے۔ اسی لئے تقریباً تمام برقی آلات یہاں تک کہ جوڑنے والے تار بھی برقی دور میں استعمال ہوتے وقت گرم محسوس ہوتے ہیں۔

4.4.2 کیمیائی اثر

کارروائی 4 :



ایک بیکر لیجئے۔اس کا آدھا حصہ کاپر سلفیٹ محلول سے بھر دیجئے ایک استعمال شدہ خشک خانہ (Dry cell) سے کاربن کی سلاخ لیجئے

اس کے اوپری سرے میں ایک تار لپیٹیئے۔تانبے کی ایک موٹی تار لیجئے اس کو صاف کیجئے اور ہتھوڑی سے ضرب دے کر اس کو چپٹا بنایئے۔تانبے کی تار اور کاربن کی سلاخ ان دونوں کو کاپر سلفیٹ محلول میں ڈبو دیجئے۔کاربن کی سلاخ کو ایک برقی خانے کے منفی سرے سے جوڑئے اور تانبے کی تار کو برقی خانے کے مثبت سرے سے جوڑئے۔اس بات کا خیال رکھئے کہ کاربن کی سلاخ اور تانبے کی تار ایک دوسرے کو لگنے نہ پائے مگر دونوں ایک دوسرے کے قریب رہے۔انتظار کیجئے اور غور کیجئے۔کچھ دیر بعد آپ دیکھو گے کہ کاربن کی سلاخ پر تانبا کی صاف پرت جم گئی ہے۔اسی کو برقی ملمع کاری کہتے ہیں۔یہ برقی رو کے کیمیائی اثر کی وجہ سے ہے۔

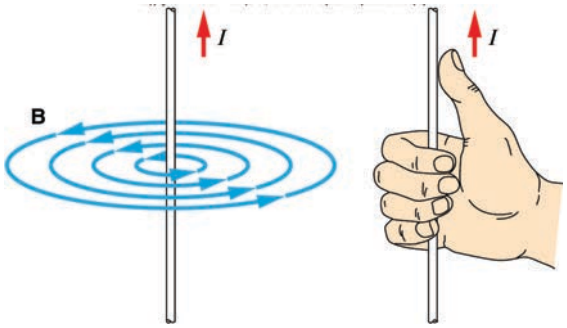
اب تک ہم نے دیکھا تھا کہ صرف الکٹران ہی برقی رو کا ایصال کرتے ہیں۔مگر یہاں پر ہم نے غور کیا کہ جب ایک برق پاشیدہ (Electrolyte) جیسے کاپر سلفیٹ کے ذریعہ برقی رو بہتی ہے تو الکٹران کے ساتھ ساتھ تانبے کے مثبت رواں بھی برقی رو کا ایصال کرتے ہیں۔**برق پاشیدوں کے ذریعہ برقی رو کی ایصالیت کا عمل برق پاشیدگی کہلاتا ہے۔**محلول میں ڈبویا گیا۔مثبت سرا اینوڈ کہلاتا ہے۔اور منفی سرا کیتھوڈ کہلاتا ہے۔اوپر کے تجربے میں تانبے کی تار اینوڈ اور کاربن کے سلاخ کیتھوڈ ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

انسانی جسم کے اندر بار بردار ذرات کی حرکت کی وجہ سے ایک بہت ہی کمزور برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ان کو Synaptic Signals کہا جاتا ہے۔یہ سگنلیں برق کیمیائی عمل سے پیدا ہوتے ہیں۔وہ عصبی نظام کے ذریعہ دماغ سے اعضاء کی طرف حرکت کرتے ہیں۔

4.4.3 برقی رو کا مقناطیسی اثر :

(Magnetic effect of electricity)



خاکہ 4.12 برقی رو اور مقناطیسی میدان کی سمت

ایک برق بردار تار یا موصل برقی رو کی سمت کے زاویۂ قائمہ پر مقناطیسی میدان بناتے ہیں۔اسے برقی رو کا مقناطیسی اثر کہتے ہیں۔

سائنس دان اوریسٹڈ کی دریافت اور داہنے ہاتھ کے انگوٹھے کے کلیہ کے بارے میں اس کتاب کے مقناطیسیت اور برق مقناطیسیت کے سبق تفصیل سے بتایا گیا ہے۔داہنے ہاتھ کا انگوٹھا برقی رو کی سمت کو ظاہر کرتا ہے اور داہنے ہاتھ کی انگلیاں مقناطیسی میدان کی سمت کو ظاہر کرتے ہیں۔ (خاکہ 4.12)

4.5 برقی رو کے اقسام

برقی رو کے دو مختلف قسمیں ہیں جن کو ہم روزمرہ کی زندگی میں استعمال کرتے ہیں۔

i) راست برقی رو dc اور ii) متبادل برقی رو ac۔

4.5.1 راست برقی رو dc (Direct Current)

ہم جانتے ہیں کہ برقی دوروں میں اعلیٰ قواہ سے ادنی قواہ میں مثبت باروں کا بہاؤ یا ادنیٰ قواہ سے اعلیٰ قواہ پر منفی باروں کے بہاؤ کی وجہ سے برقی رو پیدا ہوتی ہے۔یہ الکٹران بیٹری کے منفی سرے سے مثبت سرے کی طرف حرکت کرتے ہیں۔ایک تار کے دونوں سروں کے درمیان تفاوت بالقواہ (وولٹیج) کو برقرار رکھنے کے لئے بیٹری کا استعمال کیا جاتا ہے۔ بیٹری dc برقی رو کے ذرائع میں سے ایک ہے۔ dc برقی باروں کی یک سمتی بہاؤ کی وجہ سے ہے۔dc کے چند دوسرے ذرائع شمسی خانے، تھرموکپلس (Thermo couples) وغیرہ ہیں۔ dc کو ظاہر کرنے والی ترسیم خاکہ 4.13 میں دکھائی گئی ہے۔



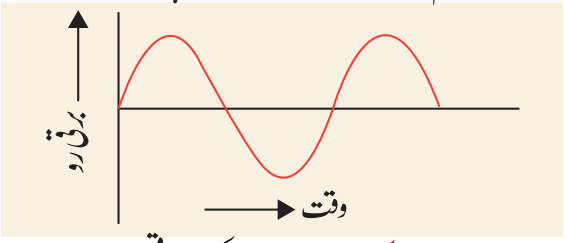
راست برقی رو

خاکہ 4.13 dc کی موجی قسم

راست کرنٹ کو کئی برقی دوروں میں استعمال کیا جاتا ہے۔dc پر عمل کرنے والے آلات کی چند مثالیں یہ ہیں۔سیل فون، ریڈیو، برقی Key board، برقی گاڑیاں وغیرہ۔

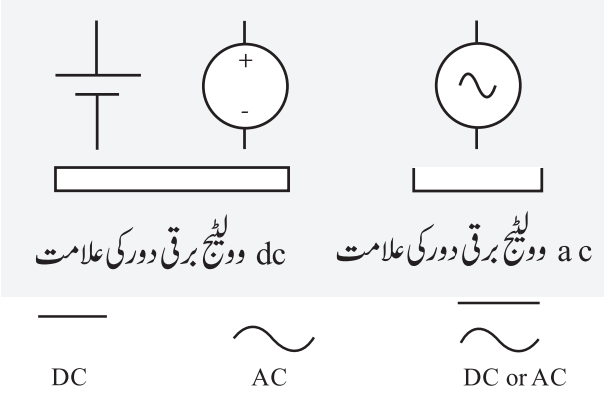
4.5.2 متبادل برقی رو: (Alternating current) ac

اگر کسی برقی آلہ یا مزاحم میں برقی رو کی سمت متبادل بدلتے رہتی ہے۔ تو ایسی برقی رو متبادل برقی رو ac کہلاتی ہے۔یہ متبادل کرنٹ وقت کے ساتھ ساتھ تغیر پاتے رہتا ہے۔وقت کے ساتھ ساتھ کثرت سے ہونے والے اس تغیر کی اصطلاح تعدد سے دی جاتی ہے۔ایک سکنڈ میں متبادل برقی رو سے ہونے والے مکمل تغیرات کی تعداد تعدد کہلاتی ہے۔ ac میں الکٹران ایک ہی سمت میں حرکت نہیں کرتے کیونکہ ان کے سروں کی درمیانی قواہ اعلیٰ اور ادنیٰ طور پر متبادل ہوتی رہتی ہے۔لہذا الکٹران آگے اور پیچھے ارتعاش ہوتے ہوئے متبادل برقی رو لے جاتے ہیں۔اس کی ترسیم کو خاکہ 4.14 میں دکھایا گیا ہے۔



خاکہ 4.14 ac کی موجی قسم

گھریلو سپلائی کی برقی قسم ac ہے۔اگر ہم گھروں میں ایسے برقی آلات استعمال کریں جو dc سے چلتے ہیں تو ہمیں ایک ایسا آلہ استعمال کرنا پڑتا ہے۔جو ac کو dc میں تبدیل کرتا ہے۔وہ آلہ جو متبادل برقی رو کو راست برقی رو میں تبدیل کرتا ہے۔ریکٹیفائیر (Rectifier) (تخلیص کار) کہلاتا ہے۔عام زبان میں اس کو بیٹری ایلی مینٹر (Battery Eliminator)، dc اڈاپٹر (Adopter) کہتے ہیں۔ وہ آلہ جو راست برقی رو (dc) کو متبادل برقی رو (ac) میں تبدیل کرتا ہے۔اِنورٹر (Invertor) کہلاتا ہے۔ac اور dc برقی دوروں میں استعمال ہونے والی علامات خاکہ 4.14 میں دکھائے گئے ہیں۔



خاکہ 4.15 ac اور dc برقی دور میں استعمال ہونے والی علامات

4.5.3 dc کے مقابلے میں ac کے فوائد :

ٹرانسفارمر (مبدّل) کے استعمال سے ac وولٹیج کو آسانی سے تبدیل کرلیا جاسکتا ہے۔ac کو Step-up ٹرانسفارمروں (عروجی مبدّل) کے ذریعہ طویل فاصلوں تک لے جایا جاسکتا ہے۔برقی رو کی ac قسم کو بانٹتے وقت ہونے والی توانائی کا نقصان نہ کے برابر ہے جب کہ dc کو اس طریقے سے ترسیل نہیں کیا جاسکتا۔ac کو dc میں تبدیل کرنا بہت آسان ہے۔ac کے پیدا کرنا dc کے پیدا کرنے سے بھی آسان ہے۔ac کے ذریعہ برق مقناطیسی امالیت پیدا ہوتی ہے۔جو کہ کئی طریقوں سے کارآمد ہے۔

4.5.4 dc کے فوائد :

برقی ملمع کاری، برقی تخلیص (Refining) اور الکٹرو پلیٹنگ صرف dc کے استعمال ہی سے کئے جاتے ہیں۔dc ہی کے طریقے سے برقی رو کی ذخیرہ اندوزی کی جاسکتی ہے۔



ہندوستان میں گھروں میں استعمال ہونے والے متبادل رو کا وولٹیج اور تعدد بالترتیب 220 وولٹ اور 50 ہرٹز ہے۔جبکہ امریکہ وغیرہ میں یہ 110 وولٹ اور 60 ہرٹز ہے۔

4.6 برق سے ہونے والے خطرات اور احتیاطی تدابیر
Dangers of Electricity and precautions to be taken

برقی رو کے سلسلے سے لاحق ہونے والے خطرات ذیل میں دئے گئے ہیں۔

i) تباہ شدہ مجوزیت (Damaged Insulation) : کھلی ہوئی تاروں (ننگی تاروں) کو ہرگز مت چھوئیے۔ان کو پکڑتے وقت حفاظتی

گلاؤز کا استعمال کیجئے اور برقی کام کرتے وقت مجوز تپائی (Stool) یا ربڑ کے جوتے استعمال کیجئے۔

ii) بہت زیادہ لدے ہوئے پاور سیکٹ (Over loaded power socket)

ایک ہی برقی سیکیٹ میں کئی برقی آلوں کو مت لگایئے۔

iii) برقی آلوں کا غلط طریقوں سے استعمال :

ہمیشہ، آلات کے پاور ریٹنگ کے مطابق برقی آلات کا استعمال کیجئے جیسے ac پوائنٹ، TV پوائنٹ، مائیکرو ویو اوون پوائنٹ وغیرہ۔

iv) نمی اور گیلا پن کا ماحول : برقی رو استعمال ہونے والی جگہوں کو نمی اور گیلا پن سے بچائے رکھیں کیوں کہ گیلے پن سے برقی رو کا رساؤ ہوتا ہے

v) بچوں کی پہنچ سے دور : برقی ساکٹوں کو بچوں کی پہنچ سے دور رکھنا ضروری ہے۔ خاص کر ان بچوں سے جو برق سے ہونے والے خطروں سے نا آشنا ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

ایک خشک انسانی جسم کی مزاحمت تقریباً 1,00,000 اوم ہے۔ ہمارے جسم میں پانی کی موجودگی کی وجہ سے یہ مزاحمت کچھ سو اوم تک گھٹ گئی ہے۔ لہذا ایک عام انسانی جسم برقی رو کا بہترین موصل ہے۔ اس لئے برقی کام کے وقت احتیاطی تدابیر اختیار کرنا ضروری ہے

نقاط برائے یادداشت :

- برقی بار ہر مادّہ کی ایک بنیادی خصوصیت ہے۔
- ایک ہی قسم کے بار دفع ہوتے ہیں اور مختلف قسم کے بار ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں۔
- برقی رو اعلیٰ برقی قوت سے ادنیٰ برقی قوت کی طرف بہتی ہے۔
- مثبت باروں کی حرکت روایتی برقی رو کہلاتی ہے۔ اور الکٹرانوں کا بہاؤ الکٹران کرنٹ کہلاتا ہے۔
- مقناطیسی میدان E کو خطوط کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے اور ان خطوط کے تیر کے نشان مقناطیسی میدان کی سمت ظاہر کرتے ہیں۔
- برقی رو کے بہاؤ کا خلافِ عمل ہی مزاحمت کہلاتا ہے۔
- مزاحمت کی SI اکائی اوم اور اسکی علامت Ω (اومیگا) ہے۔
- کسی بھی برقی دور میں برقی خانہ، جوڑنے والے تار، سوئچ اور مزاحم، اس دور کے چار ضروری اجزاء ہیں۔
- ایک متوازی برقی دور میں برقی رو کے بہاؤ کے لئے ایک سے زائد راستے ہوتے ہیں۔
- حرارتی اثر، کیمیائی اثر اور مقناطیسی اثر، یہ تینوں ایک برقی دور میں بہتی ہوئی برقی رو کے خاص اثرات ہیں۔
- ہماری روزمرہ کی زندگی میں استعمال ہونے والی برقی رو کے دو اقسام ہیں، dc یعنی راست برقی رو اور Ac یعنی متبادل برقی رو۔

A-Z اصطلاحات GLOSSARY

برقی بار	:	یہ مادّہ کی بنیادی خصوصیت ہے۔
برقی میدان	:	ایک برقی بار کے اطراف کا وہ علاقہ جہاں ایک اور بار برقی قوت محسوس کرتا ہے۔
برقی قوتی خطوط	:	برقی میدان کے وہ سیدھے یا منحنی راستے ہیں۔ جن کے ساتھ حرکت کرنے کے لئے ایک اکائی مثبت بار کوشاں رہتا ہے۔
برقی قواہ	:	ایک اکائی مثبت بار کو تمام برقی قوتوں کی مخالفت کرتے ہوئے ایک نقطہ پر لانے کے لئے کئے گئے کام کی پیمائش ہے۔
برقی رو	:	ایک برقی دور پر برقی باروں کا ایک نقطہ سے گزر جانے کی شرح ہے۔
امیٹر	:	ایک آلہ ہے جو برقی رو کی پیمائش کے لئے استعمال ہوتا ہے۔
برقی محرکی قوت e.m.f	:	ایک برقی ذریعۂ توانائی سے کیا گیا وہ کام ہے جو ایک اکائی برقی بار کو مکمل برقی دور میں بہا سکے۔

وولٹ میٹر	:	تفاوت بالقواہ (وولٹ) کی پیائش کرنے والا آلہ ہے۔
مزاحمت	:	ایک شئے سے رو کے جانے والی مقدار ہے جو اس کے اندر گزرنے والی برقی رو کے بہاؤ کے خلاف عمل پذیر ہوتی ہے۔
مزاحم	:	استعمال ہونے والے وہ آلات جو مزاحمت فراہم کرتے ہیں۔
برق پاشیدہ	:	وہ محلول جس کے ذریعہ برقی رو بہتی ہے۔
اینوڈ	:	ایک برق پاشیدہ کا مثبت سرا
کیتھوڈ	:	ایک برق پاشیدہ کا منفی سرا
متبادل برقی رو	:	اگر کسی برقی آلہ یا مزاحم میں برقی رو کی سمت متبادل بدلتے رہتی ہے تو ایسی برقی رو متبادل برقی رو کہلاتی ہے۔

ZM05C

نصابی کتاب کی مشقیں TEXT BOOK EXERCISES

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ برقی رو میں ایک مثبت بار کا مطلب

a) الکٹران کی موجودگی b) پروٹان کی موجودگی

c) الکٹران کی غیر موجودگی d) پروٹان کی غیر موجودگی

2۔ کنگھی کا بالوں سے گھسنا

a) برقی بار پیدا کرتا ہے b) برقی بار منتقل کرتا ہے

c) (a) اور (b) دونوں d) نہ (a) اور نہ ہی (b)

3۔ برقی میدانی خطوط مثبت بار سے ..... ہو کر منفی بار پر ..... ہوتے ہیں۔

a) شروع، شروع b) شروع، ختم

c) ختم، شروع d) ختم، ختم

4۔ ایک بار کے قریب کی برقی قواہ ایک مثبت بار کو اس نقطہ پر لانے کے لئے ..... کی پیائش ہے۔

a) قوت b) قابلیت

c) کوشش d) کئے گئے کام

5۔ برقی رو کا حرارتی اثر کہلاتا ہے۔

a) جول کا حرارتی اثر b) کولوم کا حرارتی اثر

c) وولٹیج کا حرارتی اثر d) ایمپیر کا حرارتی اثر

6۔ ایک برق پاشیدہ میں برقی رواں کے بہاؤ سے ہوتی ہے۔

a) الکٹرانیں b) مثبت رواں

c) دونوں (a) اور (b) d) نہ (a) نہ (b)

7۔ برقی ملمع کاری اس کی ایک مثال ہے۔

a) حرارتی اثر b) کیمیائی اثر

c) بہاؤ کا اثر d) مقناطیسی اثر

8۔ ایک تار کی مزاحمت اس پر منحصر ہے۔

a) تپش b) جیومیٹری

c) شئے کی فطرت d) یہ تمام کے تمام

II۔ جوڑ ملایئے :

1۔ برقی بار - a) اوم

2۔ تفاوت بالقواہ - b) ایمپیر

3۔ برقی میدان - c) کولوم

4۔ مزاحمت - d) نیوٹن فی کولوم

5۔ برقی رو - e) وولٹ

III۔ صحیح یا غلط بتایئے :

1۔ برقی طور پر تعدیل کا مطلب یا تو صفر ہے یا مثبت اور منفی باروں کا مساوی ہونا ہے۔

2۔ کسی بھی برقی دور میں امیٹر کو متوازی طور پر جوڑا جاتا ہے۔

3۔ ایک برقی پاشیدہ کا منفی سرا اینوڈ ہوتا ہے۔

4۔ برقی رو مقناطیسی میدان پیدا کرسکتی ہے۔

IV۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے :

1۔ الکٹران ..... برقی قواہ سے ..... برقی قواہ پر حرکت کرتے ہیں۔

2۔ الکٹرانون کی حرکت کی مخالف سمت ..... برقی رو کہلاتی ہے۔

3۔ ایک برقی خانہ کے e.m.f کو ایک پائپ لائن کے ..... سے موازنہ کیا جاتا ہے۔

4۔ ہندوستان میں گھریلو برقی رو(ac) کا تعدد ..... ہرٹز ہے۔

V۔ نظریاتی سوالات۔

1۔ ایک شدید قوت والے برقی تار پر بیٹھا ہوا ایک پرندہ حفاظت سے ہی رہتا ہے۔ کیسے؟

2۔ کیا ایک شمسی خانہ اپنے سروں کے درمیان ایک مستقل برقی قواہ ہمیشہ برقرار رکھتا ہے؟ بحث کیجئے؟

3۔ کیا برقی ملمع کاری متبال برقی رو سے ممکن ہے؟

VI۔ ذیل کے سوالات کے جواب دیجئے :

1۔ دو برقی باروں کے درمیان کی برق سکونی قوت کن پر منحصر ہوتی ہے؟

2۔ برقی قوتی خطوط کیا ہیں؟

3۔ برقی میدان کی تعریف کیجئے۔

4۔ برقی رو کی تعریف کیجئے اور اس کی اکائی بتایئے؟

5۔ اوم کا کلیہ بیان کیجئے۔

6۔ برقی رو کے حرارتی اثر کے اصول پر عمل کرنے والے کوئی دو آلات کے نام بتایئے۔

7۔ عام طور پر گھریلو آلات کے جوڑ کس ترتیب سے جوڑے جاتے ہیں مسلسل یا متوازی؟ اسباب بتایئے؟

8۔ برقی رو برتنے کے لئے اختیار کئے جانے والے احتیاطی تدابیر کی فہرست بنایئے۔

VII۔ مشقیں :

1۔ کنگھی کو بالوں پر رگڑنے سے کنگھی 0.4– کولوم بار حاصل کرتی ہے۔ a) بتایئے کونسی شئے الکٹران کھوتی ہے اور کونسی شئے الکٹران حاصل کرتی ہے۔

b) اس عمل کے دوران کتنے الکٹران منتقل ہوئے معلوم کیجئے۔

2۔ 2.5 ایمپیر حاصل کرنے والے ایک برقی بلب کے عنصر کے ذریعہ دو گھنٹے میں بہنے والے برقی بار کی مقدار معلوم کیجئے۔

3۔ ایک مزاحم کے درمیان کی مختلف تفاوت بالقواہ پر اس مزاحم سے بہنے والی برق رو کی مقداریں ذیل میں دئے گئے ہیں۔ اس مزاحم کی قیمت معلوم کیجئے۔

I ایمپیر	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0
v وولٹ	1.6	3.4	6.7	10.2	13.2

اشارہ وولٹ۔ برقی رو کی ترسیم کھینچئے اور میلان حاصل کیجئے۔

REFERENCE BOOKS

Fundamentals of Physics by K.L Gomber and K. L.Gogia

Concepts of Physics by H.C Verma

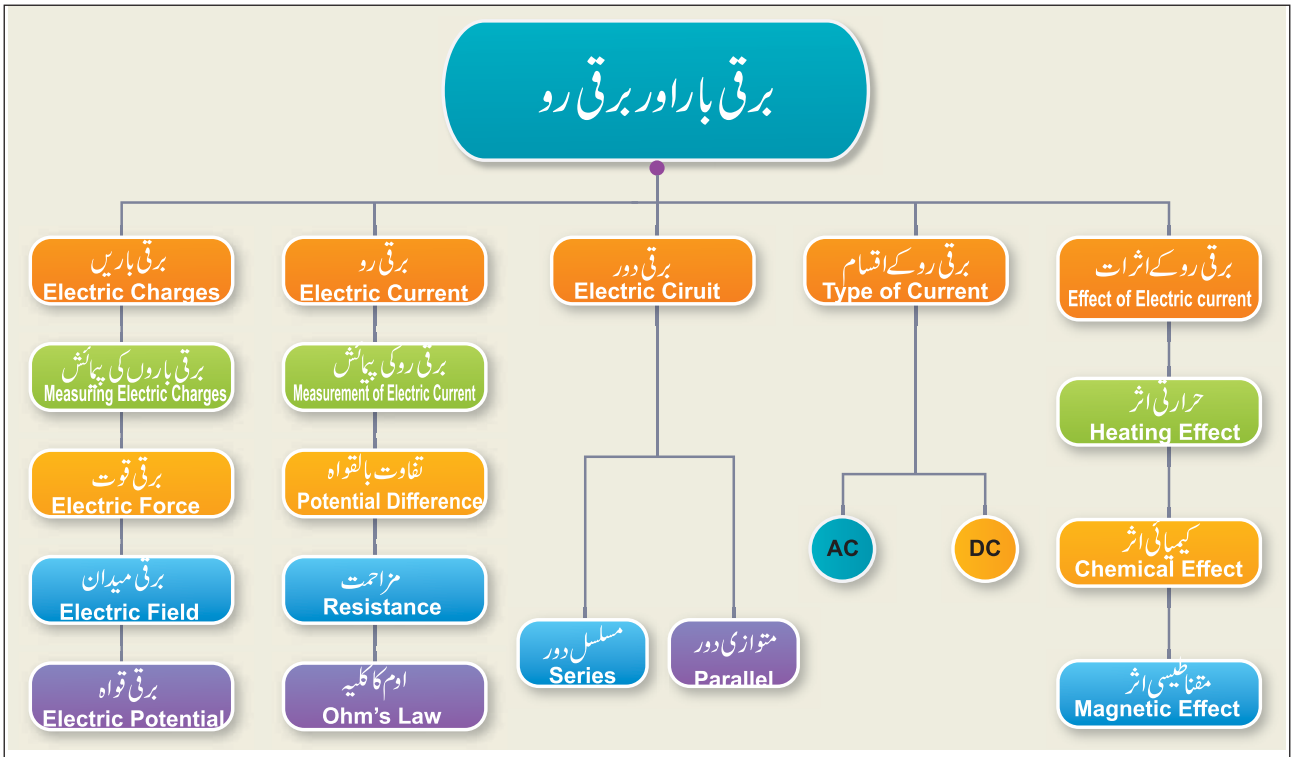
General Physics by W.L. Whiteley

INTERNET RESOURCES

http://www.qrg.northwestern.edu/projects/vss/docs/propulsion/1-what-is-an-ion.html

https://www.explainthatstuff.com/batteries.html

https://www.woodies.ie/tips-n-advice/how-the-fusebox-works-in-the-home-new





ICT CORNER

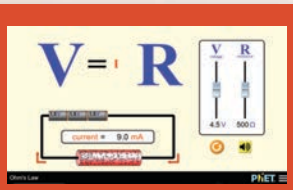
اوم کے کلیے کی تصدیق
Ohm's Law Verificati

یہ کارروائی برقی رو اور تفاوت بالقواہ کے درمیان
کے تعلق کو سیکھنے میں مدد کرتی ہے۔

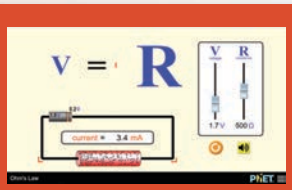


مرحلے :

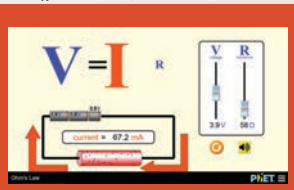
- براؤزر پر نیچے دیے گئے لنک کو ٹائپ کیجئے یا QR کوڈ اسکین کیجئے۔
- آپ V اور R کی مقداریں تبدیل کر سکتے ہیں۔ تاکہ موصل میں بہنے والی برقی رو کی تبدیلی کو آپ جان سکیں۔
- تغیرات کو سیکھنے کے لئے داہنی طرف V اور R کو تبدیل کر سکتے ہیں۔



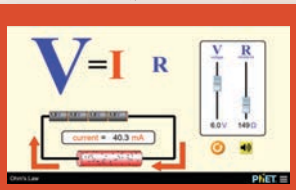
Step1



Step2



Step3



Step4

Browse in the link:

URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/ohms-law

یہ تصاویر صرف نشاندہی کیلئے ہیں۔

اکائی 5

مقناطیسیت اور برق مقناطیسیت

Magnetism and Electromagnetism

HJ85W

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو سیکھنے کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں کہ طلباء

- مقناطیسی میدان کے بارے میں سمجھ سکیں۔
- مقناطیسی میدان خطوط کی خصوصیات کو جان سکیں۔
- مقناطیسی میدان میں رکھے ہوئے برق بردار موصل پر پائی جانے والی قوت دریافت کر سکیں۔
- دو متوازی برق بردار موصل کے درمیانی قوت کو سمجھ سکیں۔
- برقی مقناطیسی امالیت کے بارے میں معلومات حاصل کر سکیں اور جنریٹروں میں ان کے اصول سمجھ سکیں۔
- ٹرانسفارمروں (مبدّل) کے ذریعہ وولٹیج کے بڑھائے جانے اور گھٹائے جانے کے بارے میں جان سکیں۔
- برقی مقناطیس کے استعمالات کو سمجھ سکیں اور ان معلومات کے ذریعے برقی مقناطیس استعمال ہونے والے آلے تیار کر سکیں۔

تعارف

کیا کبھی آپ نے مقناطیس کے ساتھ کھیلا ہے؟ کیا آپ تعجب کرتے ہیں کہ کیوں یہ لوہے کو اپنی طرف کھینچتے ہیں؟ مقناطیس ہمیشہ انسانوں کی بڑی جاذبی شئے رہی ہے۔ حقیقت میں مشہور سائنس دان آئنسٹین کا بھی کہنا ہے کہ وہ بچپن میں مقناطیس سے کھیلنے کے شوقین تھے۔ پچھلے زمانے میں مقناطیس کا استعمال جہازوں میں ہوتا تھا۔ جہاز راں سمتوں کو معلوم کرنے کے لئے مقناطیس کا برملا استعمال کرتے تھے۔

ہم ہمارے اطراف دو قسم کے مقناطیس دیکھ سکتے ہیں۔ قدرتی مقناطیس اور مصنوعی مقناطیس قدرتی مقناطیس قدرت میں موجود ہوتے ہیں۔ اس قسم کے مقناطیس دنیا کے مختلف علاقوں کی مٹیالی ذخیروں اور چٹانوں میں دیکھے جا سکتے ہیں۔ سب سے حیرت انگیز قدرتی مقناطیس لوڈاسٹون میگنے ٹائٹ magnetite Lodestone ہے۔

قدرتی مقناطیس میں پائے جانے والی خصوصیت دائمی ہوتی ہے۔ اس کی خصوصیت کبھی بھی ختم نہیں ہوتی۔ لوڈاسٹون (Lode Stone) کو قدیم زمانے میں قطب نما بنانے میں استعمال کیا جاتا تھا۔ مصنوعی مقناطیس ہم ہی سے بنائے جاتے ہیں۔ دوکانوں میں ملنے والے مقناطیس عام طور پر مصنوعی مقناطیس ہی ہوتے ہیں۔

اس سبق میں ہم مقناطیس کے خصوصیات، برقی رو کے مقناطیسی اثرات، برق مقناطیسی امالہ اور برقی مقناطیس کے اطلاقات پر جانکاری حاصل کریں گے۔

5.1 مقناطیسی میدان (Magnetic field) (B)

کارروائی 1 :

میز پر ایک مقناطیس رکھئے اور اس کے قریب چند کاغذ کے کلپوں کو رکھئے۔ جب آپ مقناطیس کو آہستہ سے کاغذ کی کلپوں کی طرف ڈھکیلتے ہیں تو آپ دیکھ سکتے ہیں کہ کاغذ کے کلپ اپنے آپ اچھل کر مقناطیس سے چمٹ جاتے ہیں۔ اس سے آپ نے کیا سمجھا؟

اوپر کی کارروائی میں ہم نے یہ غور کیا کہ کل مقناطیس کے اطراف ایک نظر نہ آنے والا میدان ہے جو مقناطیسی اشیاء کو کھینچتا ہے۔ اس جگہ میں ہم مقناطیسی سے ہونے والے کشش اور دفاع کو محسوس کر سکتے ہیں۔

لہذا، مقناطیسی میدان مقناطیس کے اطراف کا وہ علاقہ ہے جس میں مقناطیس کے آثار محسوس کئے جاسکتے ہیں۔اس کو 'B' سے ظاہر کیا جاتا ہے اوراس کی اکائی ٹیسلا Tesla ہے۔

ایک مقناطیسی کے اطراف موجود مقناطیسی میدان کی سمت کو ایک چھوٹا سا قطب نما کے ذریعہ معلوم کیا جاسکتا ہے جیسا کہ خاکہ 5.1 میں بتایا گیا ہے۔

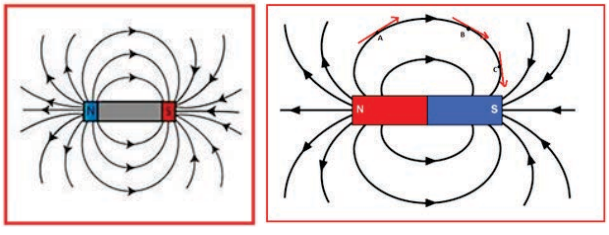


خاکہ 5.1 قطب نما۔ مقناطیسی میدان کی سمت بتاتے ہوئے۔

مقناطیسی میدان صرف ہوا ہی میں نہیں بلکہ ہر قسم کی شئے سے داخل (Penetrate) ہوسکتا ہے۔ہماری زمین بھی ایک بہت بڑے مقناطیسی کی طرح ہے۔زمین کے اطراف کا مقناطیسی میدان اوزون پر ت پر ڈھال کا کام کرتا ہے۔جس سے شمسی ہواؤں کو روکا جاتا ہے اور مزید یہ کہ زمین کا یہی مقناطیسی میدان بحری راستوں میں قطب نما کے استعمال کے لئے ضروری ہے۔

5.2 مقناطیسی میدان کے خطوط

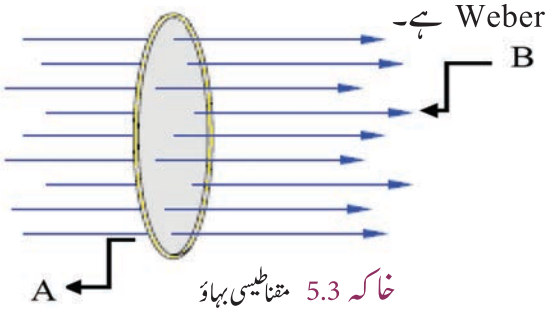
ایک مقناطیسی میدان کے خط کی تعریف یوں کی جاتی ہے۔یہ مقناطیسی میدان میں اس انداز سے بنائی گئی ایک منحنی خط ہے جس کے کسی بھی نقطہ پر کھینچا گیا مماس (Tangent) اس نقطہ پر مقناطیسی میدان کی سمت کو ظاہر کرتا ہے۔اس کو خاکہ 5.2 (b) میں بتایا گیا ہے۔ اس خاکہ میں تیر کا نشان A، B اور C مقامات پر مقناطیسی میدان کی سمت کو ظاہر کرتا ہے۔دھیان سے غور کیجئے کہ کسی بھی نقطہ پر مقناطیسی میدان مقناطیسی خطوط کے مماسی ہے۔



خاکہ 5.2 مقناطیسی میدان کے خطوط

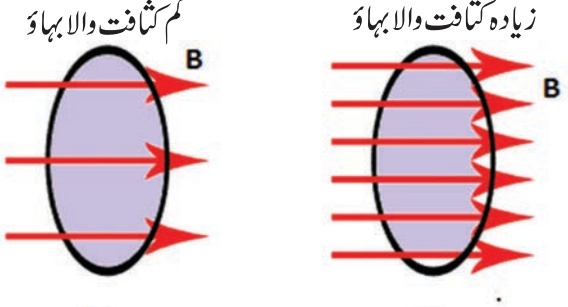
5.2.1 مقناطیسی بہاؤ (مقناطیسی خطوط کا گزرنا) (نفاذ) (Magnetic Flux)

مقناطیسی بہاؤ، ایک دئے گئے رقبہ کے ذریعہ گذرنے والے مقناطیسی میدان کے خطوط کی تعداد ہے۔اس کو خاکہ 5.3 میں بتایا گیا ہے۔اس کو 'ϕ' سے ظاہر کیا جاتا ہے اوراسکی اکائی ویبر (Wb) Weber ہے۔



خاکہ 5.3 مقناطیسی بہاؤ

مقناطیسی خطوط کے عمودی سمت میں رکھے گئے فی اکائی رقبہ سے گزرنے والے مقناطیسی خطوط کی تعداد مقناطیسی بہاؤ کی کثافت کہلاتی ہے۔اس کو خاکہ 5.4 میں بتایا گیا ہے۔ اس کی اکائی Wb/m^2 ہے۔



خاکہ 5.4 مقناطیسی بہاؤ کی کثافت

کیا تم جانتے ہو؟

سمندری کچھوے (اُلو کے سر والے کچھوے) اپنے پیدا ہونے کے دہائیوں برس بعد اپنے پیدائشی ساحل پر لوٹتے ہیں اور اپنا آشیانہ بنا کر اس میں انڈے دیتے ہیں۔ایک ریسرچ میں یہ بتایا گیا ہے کہ یہ سمندری کچھوے جیومقناطیسی نقشیات (Geomagnetic imprinting) کے ذریعے اپنے مادری ساحل کے مقام کو لوٹنا سیکھتے ہیں۔گویا ایسا لگتا ہے کہ ان سمندری کچھوں کو زمین کی متعین مقناطیسی مقداریں جیسے مقناطیسی میدانی شدت وغیرہ کا ادارک ہو اور وہ ان کو یاد رکھتے ہوں۔ان کی یہی یادداشت ان کو اپنے مادری وطن کو لوٹنے میں کارآمد ہوتی ہے۔



5.2.2 مقناطیسی قوت کے خطوط کی خصوصیات :

- مقناطیسی قوت کے خطوط، بند مسلسل منحنیاں (Curves) ہیں جو مقناطیس کے جسم کے ذریعے توسیع پاتے ہیں۔
- یہ خطوط شمالی قطب سے شروع ہوکر جنوبی قطب میں ختم ہوتے ہیں۔
- مقناطیسی قوت کے خطوط کبھی بھی ایک دوسرے کو قطع نہیں کرتے۔
- مقناطیس کے درمیانی حصوں کے مقابلے میں یہ خطوط قطبین کے حصے میں بہت زیادہ کثیف ہوتے ہیں۔
- مقناطیسی قوت کے خطوط کے کسی بھی نقطہ پر کھینچا گیا مماس مقناطیسی میدان کی سمت کو ظاہر کرتا ہے۔

5.3 برقی رو کا مقناطیسی اثر Magnetic effect of current

21/اپریل 1820 کو ڈنمارک کے ایک ماہر طبیعیات، ہانس کرسٹان اویرسٹڈ (Hans Christian Oersted) ایک لیکچر دے رہے تھے۔اس دوران وہ چند برقی دَوریں بنا کر طلباء کو بتا رہے تھے۔ پڑھانے کے دوران انہیں سوئچ کو بار بار آن آف کرنا پڑتا تھا۔ اتفاق سے انہوں نے غور کیا کہ میز پر رکھے گئے قطب نما کی سوئی حرکت کر رہی ہے۔جب بھی وہ سوئچ آن کرتے اور برقی تار میں برقی رو بہنے لگتی یہ مقناطیسی سوئی انحراف پاتی رہتی۔سوئی کی یہ حرکت بہت معمولی تھی جس کی بنا پر دوسرے لوگ غور کر نہیں پائے مگر اویرسٹڈ جان گئے کہ کچھ انوکھے کام کا اظہار ہو رہا ہے۔اس سے متاثر ہوکر انہوں نے بہت سے تجربے کر کے چونکا دینے والے اثر یعنی برقی رو کے مقناطیسی اثر کو دریافت کیا۔

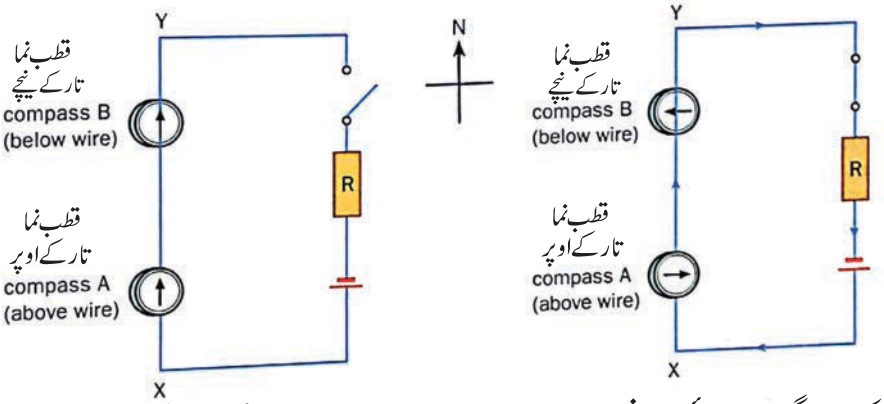
اویرسٹڈ نے برقی تار XY کو اس طرح ترتیب دیا کہ اس کے دونوں سرے شمال اور جنوب کے ٹھیک رُخ پر جمے رہیں۔انہوں نے ایک قطب نما کو تار کے اوپری حصہ میں رکھا اور دوسرے قطب نما کو تار کے نچلے حصے میں رکھا۔جب بھی دور کھلا رہتا تو تار میں برقی رو نہ بہتی اور دونوں قطب نما کی سوئیاں شمال کی طرف اشارہ کرتیں۔برقی دور کو بند کرنے پر جیسے ہی برقی رو بہنے لگی A کی سوئی مشرق کی طرف اور B کی سوئی مغرب کی طرف انحراف پا گئیں۔جیسا کہ خاکہ 3.9 میں بتایا گیا ہے۔اس سے پتہ چلا کہ جس موصل کے اندر برقی رو بہتی ہے کہ اس کے اطراف مقناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہے۔

برقی بردار تار کے اطراف کے مقناطیسی میدانی خطوط کے رخ کو ہم دائیں ہاتھ کے انگوٹھے کے کلیہ (Right hand thumb rule) کے ذریعہ آسانی سے سمجھ سکتے ہیں۔ایک برقی تار کو اپنے داہنے ہاتھ کی چاروں انگلیوں سے تھامئے۔اپنے انگوٹھے کو کھڑا رکھئے۔

اگر برقی رو کی سمت انگوٹھے کی جانب ہو تو مقناطیسی خطوط بھی آپ کی انگلیوں کی طرح اُسی سمت میں دائری راستے بناتی ہیں جیسا کہ خاکہ 3.10 میں بتایا گیا ہے۔اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ مقناطیسی میدان ہمیشہ برقی رو کی سمت کے عمود پر ہوتا ہے۔ایک برقی بردار تار سے پیدا ہونے والے مقناطیسی میدان کی قوت ان پر منحصر ہوتی ہے۔

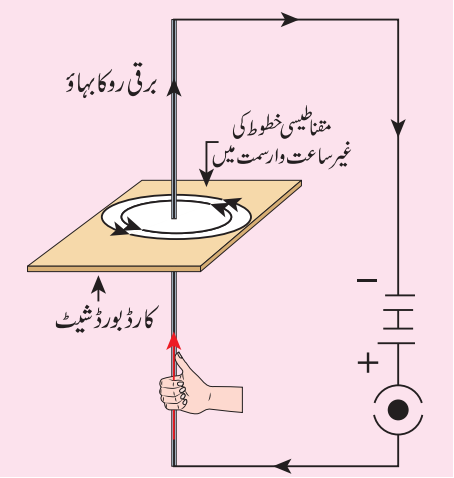
i) تار میں موجود برقی رو ii) اسکے کسی نقطہ سے برقی بردار تار کی دوری iii) اس کے کسی نقطہ کا برقی بردار تار سے صحیح سمت کا تعین اور iv) اس واسطے کی مقناطیسی خصوصیت

برقی بردار تار سے قریبی مقناطیسی میدان بہت طاقتور ہوتا ہے جب کہ اس سے دوری مقناطیسی میدان کو کمزور کر دیتی ہے۔اس کو یوں پیش کر سکتے ہیں کہ اسکا نقشہ بناتے وقت تار کے قریبی حصے میں مقناطیسی خطوط قریب قریب ہوں اور تار سے دور ہوتے وقت ان خطوط کے درمیان کا فاصلہ بھی بڑھتا چلا جائے۔



a) برقی رو نہ ہونے پر کوئی انحراف نہیں۔ b) برقی رو کی موجودگی میں (سوئی کا) انحراف

خاکہ 5.5 برقی رو مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے۔



خاکہ 5.6 دائیں ہاتھ کے انگوٹھے کا کلیہ

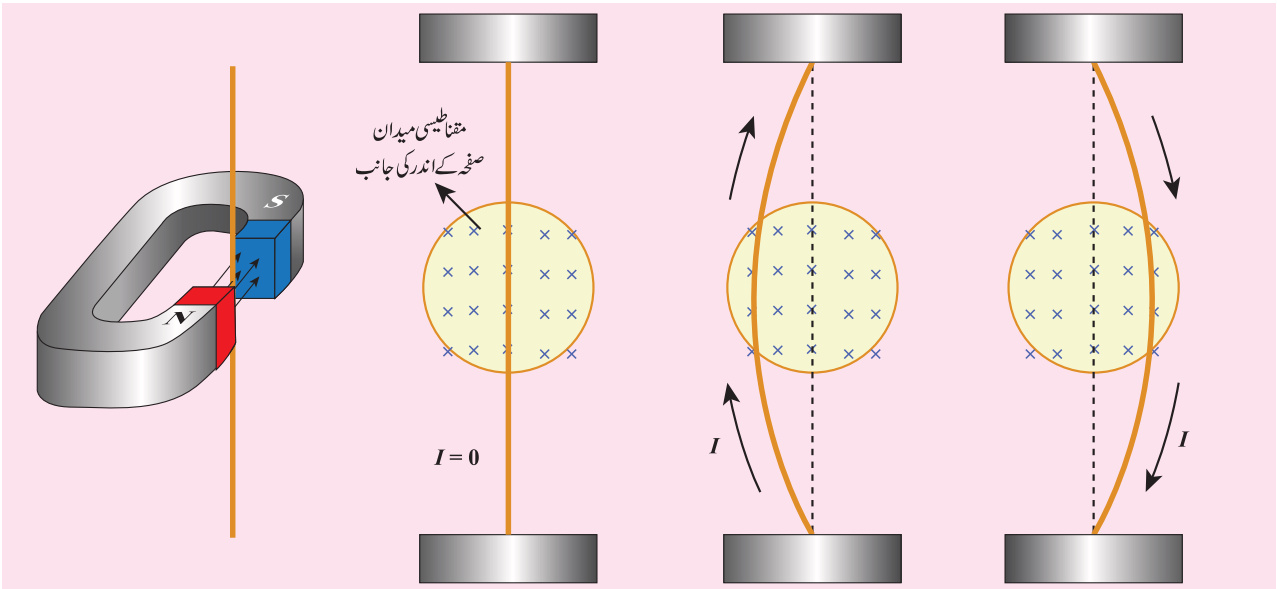
5.4 مقناطیسی میدان میں موجود برق بردار موصل پر قوت
(Force on a current carrying conductor in a magnetic field)

ایچ۔اے لارنٹز (H.A Lorentz) نے پتہ لگایا کہ ایک مقناطیسی میدان میں مقناطیسی میدان کی سمت کے علاوہ دیگر سمتوں میں حرکت کرنے والا ایک (برقی) بار ایک قوت آزماتا ہے۔اس قوت کو مقناطیسی لارنٹری قوت کہتے ہیں۔ چونکہ حرکت کرنے والا (برقی) بار برقی رو پیدا کرتا ہے، حرکت پذیر برقی بار رکھنے والا موصل، ایک مقناطیسی میدان میں، مقناطیسی میدان کے سمت کے علاوہ، دیگر سمتوں میں رکھے جانے پر ایک قوت آزماتا ہے۔اور یہ قوت موصل کے اندر حرکت پیدا کر سکتی ہے۔

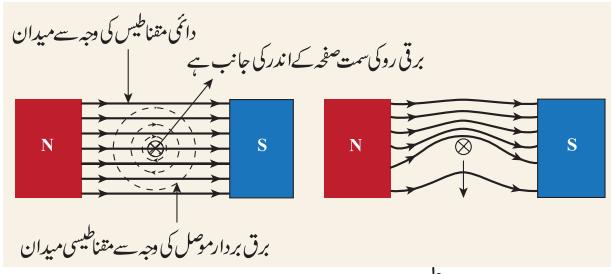
کارروائی 2

ایک کارڈ بورڈ، ایک دھاگہ اور ایک تار لیجئے۔ تار کو کارڈ بورڈ کے عمود میں لیجئے۔تار کو اس طرح جوڑئے کہ برقی رو اوپر کی سمت میں بہنے لگے۔دَور میں برقی رو کو بہنے دیجئے۔ ایک مقناطیسی سوئی کو کارڈ بورڈ کے اوپر رکھئے اور سوئی کی سمت میں نشان کیجئے۔اب مقناطیسی سوئی کو ہٹایئے اور نئے مقام پر نشان کیجئے۔ اگر تم تمام نشانات کو ملاتے ہیں تو یہ ایک دائرہ بناتا ہے۔اگر تم برقی رو کی سمت کو الٹیں گے تو تم یہ دیکھو گے کہ مقناطیسی دائرے ساعت وار ہیں۔

کارروائی میں ہم نے دیکھا کہ ایک برق بردار تار کے اطراف تار کے عمودی سمت پر مقناطیسی میدان ہوتا ہے۔اسی لئے اس کے قریب رکھے گئے مقناطیسی قطب نما کی سوئی انحراف پا رہی تھی۔سوئی کا یہ انحراف اس بات کی دلیل ہے کہ بار بردار موصل مقناطیسی سوئی پر ایک قوت برآمد کر رہا ہے۔1821 میں نے مائکل فیرڈے (Michael Faraday) نے یہ دریافت کیا کہ مقناطیسی میدان میں رکھا جانے والا برق بردار موصل بھی انحراف پاتا ہے۔خاکہ 5.7 میں ہم دیکھ سکتے ہیں کہ دائمی مقناطیسوں کا درمیانی مقناطیسی میدان اور برق بردار موصل سے پیدا ہوا مقناطیسی میدان ایک دوسرے سے مل کر موصل پر ایک قوت لگاتے ہیں۔خاکہ 5.8 میں برقی رو کی سمت کا عمودی نظارا پیش کیا گیا ہے۔



خاکہ 5.7 مقناطیسی میدان میں برق بردار تار کا انحراف



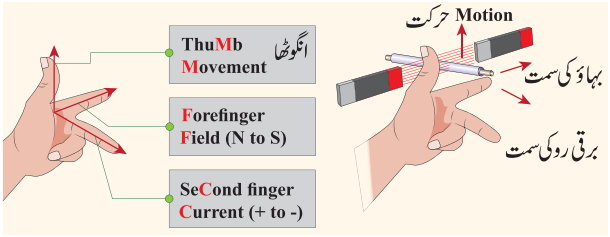
خاکہ 5.8 مقناطیسی میدان میں موجود برق بردار موصل پر قوت

اگر مقناطیسی میدان B کے عمود میں رکھے گئے L لمبائی والے برق بردار موصل میں I برقی رو بہہ رہی ہو تو اس سے آزمائے جانے والی قوت کی مساوات یوں پیش کی جاتی ہے۔

$$F = ILB$$

اوپر کی مساوات اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ یہ قوت موصل کے ذریعہ بہنے والی برقی رو، موصل کی لمبائی اور مقناطیسی میدان جس میں برق بردار موصل رکھا گیا ہے، ان تینوں کے تناسب میں ہے۔

نوٹ : برقی رو اور مقناطیسی میدان کا درمیانی زاویہ نشیب (Angle of inclination) بھی مقناطیسی قوت کو متاثر کرتا ہے۔ جب موصل مقناطیسی میدان کے عمود پر ہوتا ہے تو یہ قوت سب سے زیادہ ہوتی ہے۔(BIL=) جب موصل مقناطیسی میدان کے متوازی ہوتا ہے تو یہ قوت صفر ہو جاتی ہے۔ قوت ہمیشہ ایک سمتی مقدار ہے۔ ایک سمتی مقدار میں قدر اور سمت دونوں پائے جاتے ہیں۔ اس لئے یہ جاننا ضروری ہے کہ قوت کس سمت پر عمل پذیر ہے۔ اس سمت کو ایک مشہور سائنس دان جان ایمبروس فلمنگ (John Ambrose Fleming) کے بائیں ہاتھ کے کلیہ (Fleming's left hand rule) کے ذریعہ ظاہر کیا جاتا ہے۔



خاکہ 5.9 فلمنگ کے بائیں ہاتھ کا کلیہ

کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ جب بائیں ہاتھ کی تین انگلیاں اس طرح کھولی جائیں کہ تینوں ایک دوسرے کے عمود میں ہوں، اگر بائیں ہاتھ کی درمیانی انگلی برقی رو کی سمت ظاہر کرتی ہو اور اشارے کی انگلی مقناطیسی میدان کی سمت کو ظاہر کرتی ہو تو بائیں ہاتھ کا انگوٹھا قوت یا موصل کی حرکت کی سمت کو ظاہر کرے گا۔(خاکہ 5.9)

مشق 1 : 5A برقی رو اور 50 سم لمبائی والے ایک برق بردار موصل کو 2×10^{-3} ٹیسلا امالیت کے مقناطیسی میدان کے عمود میں رکھا گیا ہے۔ موصل کی قوت محسوب کیجئے۔

حل : موصل پر قوت $= ILB$

$$= 5 \times 50 \times 10^{-2} \times 2 \times 10^{-3}$$

$$= 5 \times 10^{-3}\ N$$

مشق 2 :

کچھ لمبائی والے ایک برق بردار موصل مقناطیسی میدان کی عمودی طور پر رکھے جانے کی وجہ سے ایک قوت آزما رہا ہے۔ اگر اس کے برقی رو کو چار گنا بڑھا دیا جائے، اس کی لمبائی کو آدھا کر دیا جائے اور مقناطیسی میدان تگنا کر دیا جائے تو اس کی قوت کتنی ہوگی ؟

حل :

$$F = I\ L\ B$$

$$F = (4\ I) \times (\frac{L}{2}) \times (3\ B)$$

$$F = 6F$$

لہذا قوت 6 گنا بڑھ جائے گی۔

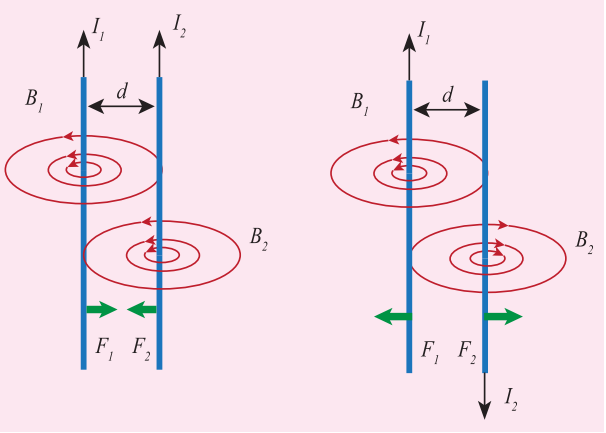
5.5 دو متوازی برق بردار موصلوں پر قوت
Force on parallel current carrying conductors

ہم نے دیکھا ہے کہ ایک برق بردار موصل کے اطراف مقناطیسی میدان پایا جاتا ہے۔ اگر ہم پہلے برق بردار موصل کے قریب متوازی طور پر ایک اور برق بردار موصل رکھتے ہیں تو دوسرا موصل پہلے موصل کے اطراف کے مقناطیسی میدان کی وجہ سے ایک قوت آزماتا ہے اور اسی طرح پہلا موصل دوسرے موصل کے اطراف والے مقناطیسی میدان کی وجہ سے ایک قوت آزماتا ہے۔ یہ دونوں قوتیں مقدار میں ایک دوسرے کے برابر ہوتی ہیں۔ جب کہ ان کی سمت ایک دوسرے کے مخالف ہوتی ہے، اسے خاکہ 3.14 میں دکھایا گیا ہے۔

برق اور مقناطیسیت کے درمیان تعلق
(Connection between Electricity and magnetism)

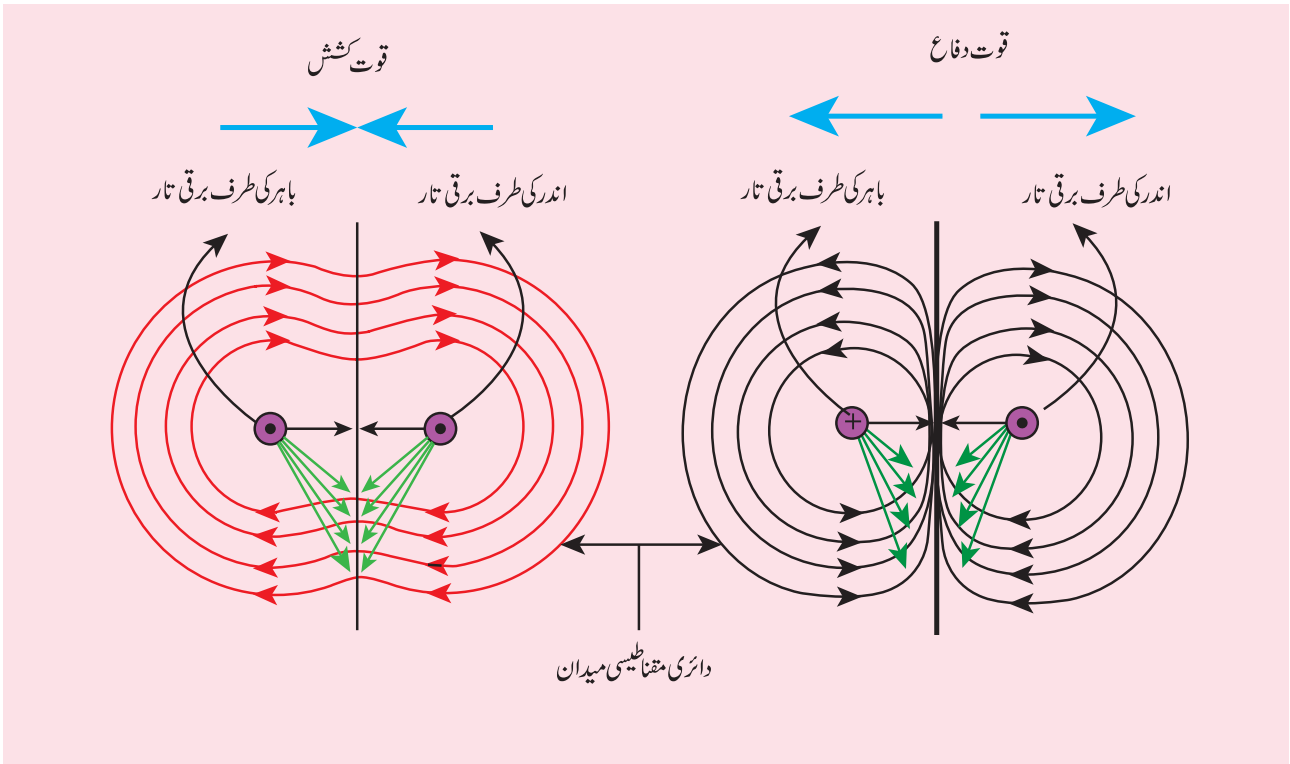
18ویں صدی سے پہلے لوگوں کا یہ خیال تھا کہ برق اور مقناطیسیت الگ الگ باب ہیں۔ اوریسٹڈ کے تجربے کے بعد سے برق اور مقناطیسیت کو متحد کر کے ایک ہی باب بنادیا جسے برق مقناطیسیت (Electromagnetism) کہا جاتا ہے۔

برقی رو کی موجودگی میں مقناطیسی میدان پیدا ہوجاتا ہے۔اور برق بردار موصل مقناطیس کی طرح برتاؤ کرتا ہے۔اب آپ کو تعجب ہوسکتا ہے کہ Lode stone میں برقی رو کے بغیر ہی مقناطیسی برتاؤ کیسے کرتا ہے۔20ویں صدی ہی میں پتہ چلا کہ Lode stone کے اندر کے الکٹرانوں کی حرکت کی وجہ سے اس کے اطراف مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے۔ایک برقی دور میں الکٹرانوں کی حرکت بیٹری کے منفی سرے سے مثبت سرے کی طرف ہوتی ہے اور یہ حرکت برقی رو بناتی ہے۔نتیجتاً اس کے اطراف مقناطیسی میدان پیدا ہوجاتا ہے۔دکانوں میں خریدے جانے والے قدرتی مقناطیس اور مصنوعی مقناطیسوں میں



خاکہ 5.10 برق بردار تاروں پر قوت کشش اور قوت دفاع

فلمنگ کے بائیں ہاتھ کے کلیہ سے ہم یہ جان سکتے ہیں کہ جب دونوں موصل میں ایک ہی رخ میں برقی رو بہہ رہی ہو تو قوت کی سمت ایک دوسرے کی جانب ہوگی۔یعنی دونوں تاریں قوت کشش محسوس کرینگے۔کسی طرح اگر برقی رو کی سمت مخالف رہے تو قوت کی سمت بھی دونوں تاروں میں مخالف ہوں گی۔ان کو خاکہ 5.10 میں دکھایا گیا ہے۔اس کا عمودی نظارا خاکہ 5.11 میں دکھایا گیا ہے۔



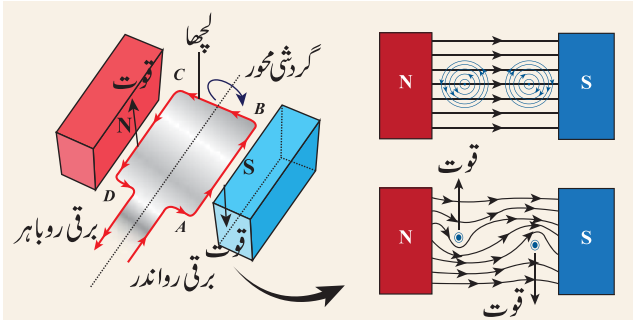
خاکہ 3.15 برق رو کی عمودی سطح سے برق بردار تاروں پر قوت کا نظارا

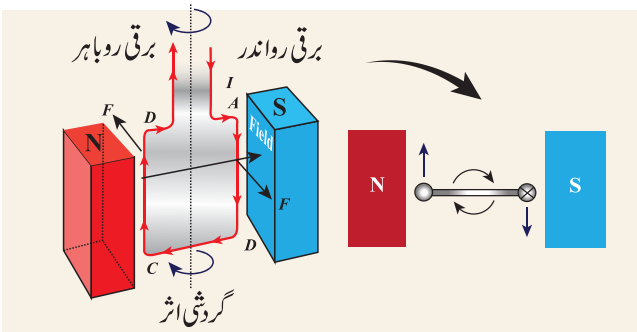
الکٹرانوں کے مرکزے کے اطراف کی حرکت برقی رو پیدا کرتی ہے جس کی وجہ سے ان میں مقناطیسی خاصیت پائی جاتی ہے۔ یہاں پر ہر مداری الکٹران اس کے مدار میں ایک برق بردار دور کی طرح ہے۔ حالانکہ ہر شئے میں موجود الکٹران ان کے مرکزے کے اطراف مداری حرکت کرتے ہیں۔ چند خاص اشیاء جو مقناطیسی اشیاء کہلاتے ہیں، ان کے الکٹرانوں کی مداری حرکت ہی برقی رو کی خصوصیت پیدا کرتی ہے جس کے نتیجے میں ہم مستقل مقناطیسی میدان حاصل کرتے ہیں۔

5.6 برقی موٹر Electric motor

برقی موٹر ایک آلہ ہے جو برقی توانائی کو حیلی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔ برقی موٹریں جدید دور کی زندگی میں بہت ہی اہم ہیں۔ یہ پانی کے پمپ ، فین ، واشنگ مشین ، جوسر (Juicer)، مکسر (Mixer)، گرائنڈر وغیرہ میں استعمال کئے جاتے ہیں۔ ہم پہلے سے معلوم کر چکے ہیں کہ جب ایک برق بردار موصل کو کسی مقناطیسی میدان کے عمود پر رکھا جاتا ہے تو موصل پر ایک قوت عمل پذیر ہوتی ہے اور یہ قوت موصل میں حرکت پیدا کرتی ہے۔ اسی حرکت کو بنیاد بنا کر ایک برقی موٹر بنائی جاتی ہے۔

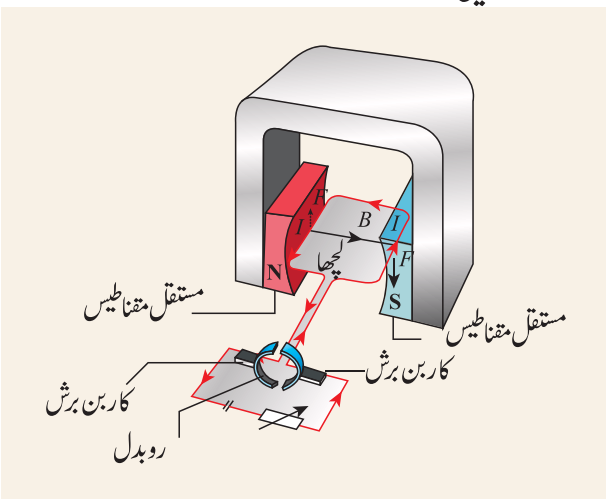
برقی موٹر کس طرح کام کرتی ہے؟ اس کو سمجھنے کے لئے ہمیں یہ جاننا ہوگا کہ ایک مستقل مقناطیسی میدان کے اندر رکھا گیا ایک برق بردار لچھا کیسے گھومنے لگتا ہے۔





خاکہ 5.12 ایک لچھے میں گردش کا اثر

خاکہ 5.12 میں ایک مقناطیس کے قطبین کے درمیان ایک سادہ لچھا رکھا گیا ہے۔ اب برق بردار موصل کے AB حصہ پر غور کیجئے یہاں برقی رو کا رخ B کی طرف ہے۔ جب کہ CD حصہ پر برقی رو کا رخ اس کے مخالف سمت میں ہے۔ چونکہ AB اور CD حصوں میں برقی رو مخالف سمتوں میں حرکت کرتی ہے۔ لہذا فلمنگ کے بائیں ہاتھ کے کلیے کے مطابق ان حصوں کی حرکت بھی مخالف سمتوں میں ہوگی۔ جب ایک لچھے کے دو کنارے مخالف سمت میں قوت آزماتے ہیں تو وہ گھومنے لگتے ہیں۔



خاکہ 5.13 برقی موٹر کا اصول

اگر برقی رو کا بہاؤ ABCD خط کے مطابق ہے تو لچھا پہلے ساعت وار سمت میں گھومے گا۔ اور پھر غیر ساعت وار سمت میں گھومے گا۔ اگر ہم چاہتے ہیں کہ لچھا کسی ایک سمت (فرض کیجئے ساعت وار سمت) میں گھومے تو لچھے کے پہلی نصف گردش تک برقی رو کی سمت ABCD کے ساتھ ہونا چاہئے اور دوسری نصف گردش میں برقی رو کی سمت DCBA کے مطابق ہونا چاہئے۔ برقی رو کی سمت تبدیل کرنے کے لئے نیم دائری حلقہ روبدل (Split ring commutator) نامی آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

جب نیم دائری حلقہ روبدل کا گیپ Terminal xy پر بنا رہتا ہے۔ تو لچھے میں برقی رو نہیں بہتی ہے۔ لیکن جیسے جیسے لچھا گھومتا ہے وہ لگاتار آگے بڑھ کر کسی ایک نیم دائری حلقہ روبدل کو x اور y کاربن برش سے لگائے رکھتا ہے۔ ہر مرتبہ برقی رو کی سمت کو تبدیل کیا جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے مکمل گردش عمل میں آتے رہتی ہے۔

ان طریقوں سے لچھے کی گردشی حرکت میں تیزی پیدا کر سکتے ہیں۔

i) لچھے کے اندر برقی رو کی مقدار بڑھا کر

ii) لچھے کے اندر تار کے چکروں کی تعداد (No of turns) بڑھا کر

iii) لچھے کے رقبے کو بڑھا کر اور

iv) مقناطیسی میدان کی قوت کو بڑھا کر۔

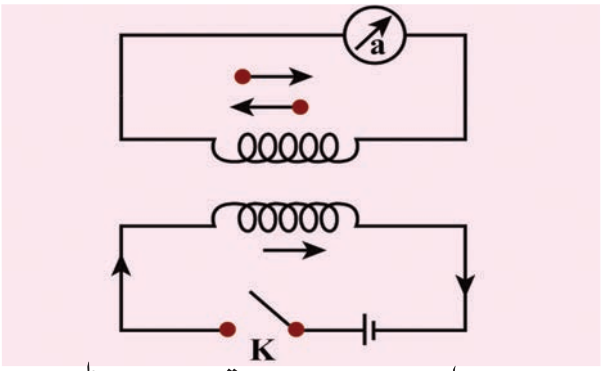
5.7 برق مقناطیسی امالہ (Electromagnetic Induction)

جب اوریسٹڈ نے بتایا کہ ایک برق بردار موصل کے اطراف مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے، تو اس کے خلاف اثر کو بھی جانچا جانے لگا۔ 1831ء میں مائکل فیراڈے نے وضاحت کی کہ کسی موصل میں محرکہ برق (emf) لچھے اور مقناطیسی میدان کی اضافی حرکت کی وجہ سے بھی پیدا ہوسکتی ہے۔اس بات کو سمجھانے کے لئے انہوں نے ذیل کے تجربے انجام دئے۔

5.7.1 فیرڈے کے تجربے (Faraday's Experiments)

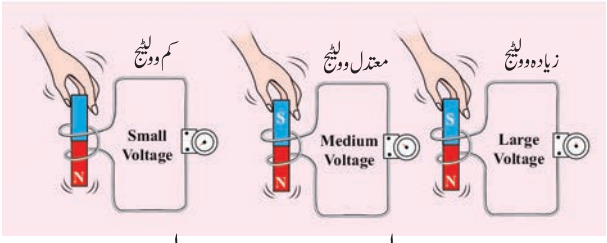
تجربہ I اس تجربے میں ایک نرم لوہے کے حلقے پر دو لچھے لپیٹے گئے ہیں جو ایک دوسرے سے جدا ہیں۔ بائیں طرف موجود لچھے کو ایک بیٹری اور ایک سوئچ (k) سے جوڑا گیا ہے۔داہنے لچھے میں ایک گیلوانومیٹر جوڑا گیا ہے۔جب سوئچ آن کیا جاتا ہے تو ایک لمحہ کے لئے گیلوانومیٹر میں انحراف پیدا ہوتا ہے۔

اسی طرح جب سوئچ آف کیا جاتا ہے تو پھر گیلوانومیٹر میں انحراف پیدا ہوتا ہے۔مگر اس بار یہ انحراف مخالف سمت میں ہوتا ہے۔تجربہ یہ ثابت کرتا ہے کہ برقی رو پیدا ہوئی ہے۔



خاکہ 5.14 لچھے میں پائے جانے والی برقی رو میں برق مقناطیسی امالہ

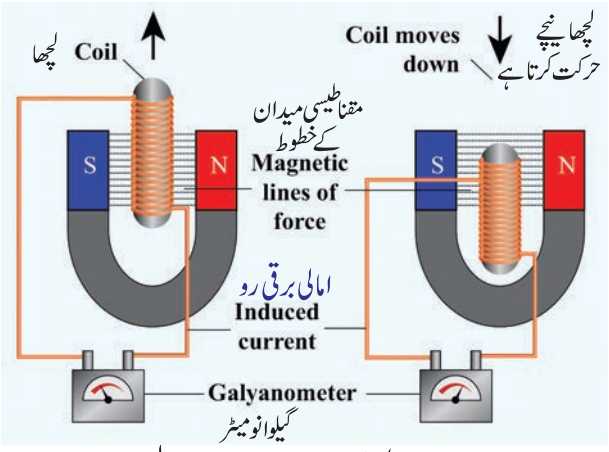
تجربہ 2 اس تجربے میں مقناطیس کو لچھے کے اندر اور باہر حرکت دیکر برقی رو حاصل کی جاتی ہے۔تار کے چکر جتنے زیادہ ہونگے اتنی ہی زیادہ برقی رو (وولٹیج) حاصل ہوگی۔



خاکہ 5.15 : مقناطیسی حرکت سے برق مقناطیسی امالیت

تجربہ 3

اس تجربہ میں مقناطیس ایک جگہ ثابت ہوتا ہے اور لچھے کو مقناطیسی میدان (جس کو مقناطیسی میدانی خطوط کے طور پر ظاہر کیا گیا ہے) کے اندر اور باہر حرکت دے کر امالی برقی رو تیار کی جاتی ہے



خاکہ 5.16 لچھے کی حرکت سے برق مقناطیسی امالیت

ان تجربات سے فیراڈے نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ جب کسی دور سے وابسطہ مقناطیسی نفاذ یا بہاؤ (Magnetic flux) میں تبدیلی ہوتی ہے تو بند دور میں ایک محرکہ برق (emf) پیدا ہوتی ہے۔اور اس محرکہ برق (emf) کی امالیت کی مقدار مقناطیسی نفاذ کی تبدیلی کی شرح کی بنیاد پر بالراست تبدیل ہوتی ہے۔اس محرکہ برق کو امالی محرکہ برق (Induced emf) کہتے ہیں۔اور وہ عمل جس میں کسی بند دور سے وابسطہ مقناطیسی نفاذ یا مقناطیسی بہاؤ کی تبدیلی ایک امالی محرکہ برق پیدا کرتی ہے۔برق مقناطیسی امالیت کہلاتی ہے۔

نوٹ : امالی برقی رو کی سمت (Lenz) لنز کے کلیہ سے ظاہر کی جاتی ہے۔

لنز کا کلیہ : ایک لچھے میں امالی برقی رو اس انداز سے بہتی ہے کہ اس کی سمت، اس میں پیدا کرنے والی تبدیلی کی مخالفت کرتی ہے۔

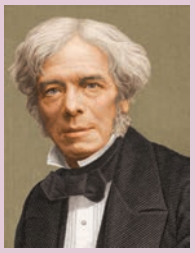
امالی برقی رو کی سمت کو فلمنگ کے دائیں ہاتھ کے کلیے سے بھی ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

کارروائی 3 :

اپنا برقی مقناطیسی خود تیار کیجئے۔

اگر ایک لمبی لوہے کی میخ، حاجزی پرت چڑھائی گئی تانبے کی تار اور ایک بیٹری آپ کو دی جائے تو کیا آپ خود سے برقی مقناطیس بنا سکتے ہیں؟

اپنے سائنس دان کو پہچانئے :



مائیکل فیراڈے

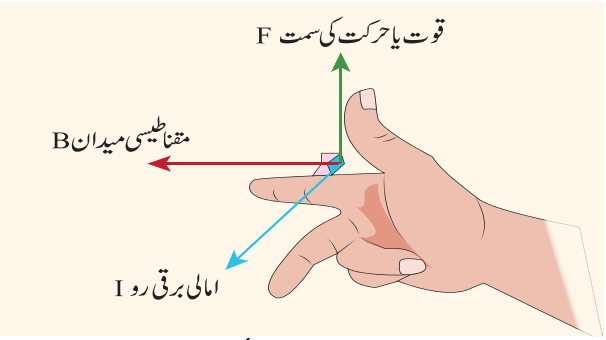
(22/ستمبر 1791-25/اگست 1867)

ایک برطانوی سائنس دان تھے، جنہوں نے برق مقناطیسیت اور برقی کیمیائی (Electro chemistry) کے میدان میں نمایاں خدمات انجام دیں۔ ان کی خاص تحقیقات میں سے برق مقناطیسی امالیت، دوہری مقناطیسیت (Diamagnetism) اور برق پاشیدگی (Electrolysis) شامل ہیں۔

5.7.2 فلمنگ کے دائیں ہاتھ کا کلیہ : (Fleming's right hand rule)

جس طرح فلمنگ نے ایک مقناطیسی میدان میں رکھے گئے برق بردار موصل کے اندر قوت کی سمت کو ظاہر کرنے کے لئے بائیں ہاتھ کا کلیہ بنایا تھا، اسی طرح انہوں نے ایک بدلتے مقناطیسی میدان میں رکھے گئے موصل میں بہنے والی برقی رو کی سمت کو ظاہر کرنے کے لئے دائیں ہاتھ کا کلیہ پیش کیا۔

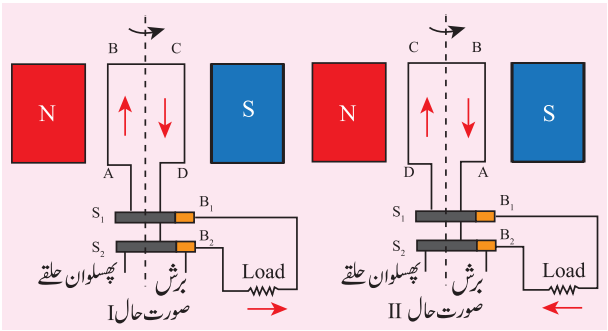
اپنے داہنے ہاتھ کے انگوٹھے، شہادت کی انگلی اور درمیان انگلی کو اس قدر پھیلایئے کہ وہ ایک دوسرے سے زاویۂ قائمہ پر ہوں۔ اگر شہادت کی انگلی مقناطیسی میدان کی سمت کو اور انگوٹھا موصل کی حرکت کی سمت کو ظاہر کرتا ہے تو درمیانی انگلی امالی برقی رو کو ظاہر کرے گی۔ فلمنگ کے داہنے ہاتھ کے کلیے کو **جنک کا کلیہ** (Generator rule) بھی کہا جاتا ہے۔



خاکہ 5.17 فلمنگ کے دائیں ہاتھ کا کلیہ

5.8 برقی جنک Electric generator

ایک متبادل برقی رو کے جنک (AC generator) کو خاکہ 3.24 میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں ایک مستطیلی لچھا (ABCD) ہوتا ہے جسے مستقل مقناطیسی قطبین کے درمیان رکھا جاتا ہے۔ لچھے کے دونوں سرے S1 اور S2 نامی دو حلقوں سے جڑے ہوتے ہیں۔ حلقوں کا اندرونی حصہ مجوز (Insulated) ہوتا ہے۔ دو ایصالی ساکن برشوں B1 اور B2 کو حلقوں سے مس کرنے دیا جاتا ہے۔ S1 اور S2 حلقے اندرونی طور پر ایک محور سے جڑے ہوتے ہیں۔

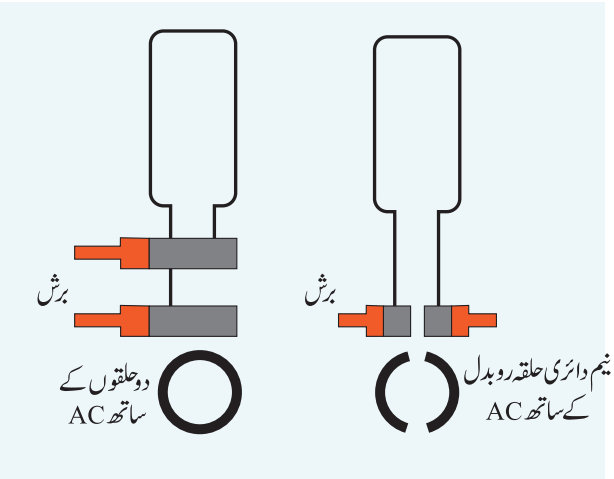


خاکہ 5.18 - AC جنک

جب لچھے کو گھمایا جاتا ہے تو لچھے سے وابستہ مقناطیسی نفاذ (Magnetic field) تبدیل ہوتا ہے۔ مقناطیسی نفاذ کی یہ تبدیلی امالی برقی رو پیدا کرتی ہے۔ اس امالی برقی رو کی سمت فلمنگ کے دائیں ہاتھ کے کلیے کے تحت لچھے میں ABCD کے ساتھ ہوگی اور بیرونی دور میں یہ برقی رو B1 سے B2 میں بہے گی۔ دوسرے نصف گردش کے دوران برقی رو کی سمت DCBA کے جانب ہوگی اور بیرونی دور میں یہ برقی رو B1 سے B2 میں بہے گی۔ جیسے ہی لچھے کی گردش جاری ہوجاتی ہے۔ بیرونی دور میں ہر نصف گردش پر امالی برقی رو کی سمت بدلتی رہتی ہے۔

راست برقی رو (DC Direct Current) حاصل کرنے کے لئے نیم دائری حلقے اور روبدل (Commutator) کا استعمال لازمی ہے۔ اس ترتیب میں صرف ایک ہی برش ہر وقت مقناطیسی میدان میں اوپر رہنے والے بازو سے جڑا رہے گا۔ جب کہ دوسرا برش

نیچے رہنے والے بازو سے جڑا رہے گا۔اس کے نتیجے میں یک طرفہ برقی رو پیدا ہوتی ہے۔لہذا اس قسم کے جنک کو DC جنک یا DC جنریٹر کہتے ہیں۔ (خاکہ 5.19)



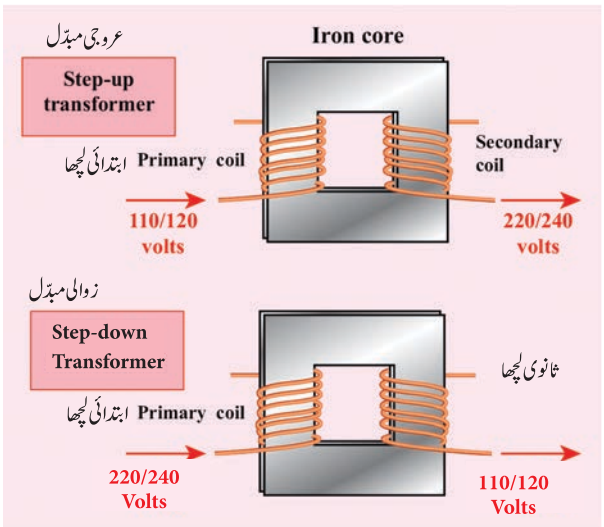
خاکہ 5.19 AC اور DC جنریٹر کا موازنہ

5.9 مبدّل Transformer

ٹرانسفارمر (مبدّل) ادنی وولٹیج کو اعلیٰ وولٹیج میں اور اعلیٰ وولٹیج کو ادنیٰ وولٹیج میں تبدیل کرنے کے لئے استعمال ہونے والا آلہ ہے۔

یہ برق مقناطیسی امالیت کے اصول پر کام کرتا ہے۔اس میں ایک دوسرے سے مجوز کئے ہوئے ابتدائی اور ثانوی لچھے ہوتے ہیں۔

ابتدائی لچھے کے ذریعہ بہنے والی متبادل برقی رو لوہے کے حلقے میں مقناطیسی میدان کی امالیت کرتی ہے۔لوہے کے حلقے کا مقناطیسی میدان، ثانوی لچھے میں امالی متبادل محرکہ برق (emf) پیدا کرتا ہے۔



خاکہ 5.20 عروجی اور زوالی مبدّل

ابتدائی اور ثانوی لچھوں میں تار کے چکروں کی تعداد پر منحصر کر کے ہم ثانوی لچھے میں وولٹیج کو عروجی (Step up) اور زوالی (Step-down) کر سکتے ہیں۔جیسا کہ خاکہ 5.20 میں دکھایا گیا ہے

عروجی مبدّل (Step up transformer)

وہ ٹرانسفارمر جو ادنی متبادل وولٹیج کو اعلیٰ متبادل وولٹیج میں تبدیل کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے عروجی مبدل کہلاتا ہے۔یعنی (Vs>Vp) ایک عروجی مبدل میں، ثانوی لچھے میں موجود تار کے چکروں کی تعداد ابتدائی لچھے میں موجود تار کے چکروں کی تعداد سے زیادہ ہوتی ہے۔

Ns>Np

زوالی مبدّل (Step down transformer)

وہ ٹرانسفارمر جو اعلیٰ متبادل وولٹیج کو ادنیٰ متبادل وولٹیج میں تبدیل کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے زوالی مبدل کہلاتا ہے۔ (Vs<Vp) ایک زوالی مبدل میں ثانوی لچھے میں موجود تار کے چکروں کی تعداد، ابتدائی لچھے میں موجود تار کے چکروں کی تعداد سے کم ہوتی ہے۔ (Ns<Np)

کیا تم جانتے ہو؟

ایک عروجی مبدل وولٹیج کو بڑھاتا مگر برقی رو کو کم کرتا ہے۔اور اسی طرح اسکے برعکس ہوتا ہے۔بنیادی طور پر ایک ٹرانسفارمر میں حرارت، آواز وغیرہ کے طور پر توانائی کا نقصان ہوتا ہے۔

ذیل کی مساوات میں مبدل کے تعلق سے ضابطہ دئے گئے ہیں

$$\frac{\text{ابتدائی وولٹیج Vp}}{\text{ثانوی وولٹیج Vs}} = \frac{\text{ابتدائی لچھے میں چکروں کی تعداد Np}}{\text{ثانوی لچھے میں چکروں کی تعداد Ns}}$$

$$\frac{\text{ابتدائی برقی رو Ip}}{\text{ثانوی برقی رو Is}} = \frac{\text{ثانوی لچھے میں چکروں کی تعداد Ns}}{\text{ابتدائی لچھے میں چکروں کی تعداد Np}}$$

ایک مبدل کو راست برقی رو (DC Current) کے ذریعہ کے ساتھ استعمال نہیں کیا جاسکتا کیونکہ اس میں ابتدائی لچھے کی برقی رو مستقل (Constant) ہوجائے گی۔ (یعنی DC) تو پھر ثانوی لچھے سے متعلقہ مقناطیسی میدانی خطوط میں تبدیلی نہیں ہوسکے گی۔لہذا ثانوی لچھے میں کسی بھی قسم کی امالی محرکہ برق پیدا نہیں ہوگی۔

مشق 3

ایک ٹرانسفارمر کے ابتدائی لچھے میں 800 چکر ہیں اور ثانوی لچھے میں 8 چکر ہیں۔ اس کو 220 وولٹ والے متبادل برقی رو سے جوڑا گیا ہے۔ Output وولٹیج کیا ہوگا ؟

حل : ایک ٹرانسفارمر میں $Es/Ep = Ns/Np$

$$Es = Ns/Np \times Ep$$

$$Es = 8/800 \times 220$$

$$= 220/100 = 2.2 volt$$

5.10 برقی مقناطیس کے استعمالات
Applications of Electromagnets

برقی مقناطیس کے استعمال نے انجینئرنگ کے میدان میں ایک زبردست انقلاب پیدا کیا ہے۔ طبی، صنعتی اور خلائی میدان وغیرہ کو بھی بہت متاثر کیا ہے۔

5.10.1 اسپیکر

ایک اسپیکر میں ایک مستقل مقناطیس کے قریب ایک برقی مقناطیس رکھا جاتا ہے۔ مستقل مقناطیس کو بہترین انداز سے ایک جگہ ثبت کر دیا جاتا ہے۔ جب کہ برقی مقناطیس حرکت پذیر ہوتا ہے۔ جب برقی رو کے ہیجانات (Pulses) برقی مقناطیس کے لچھے سے گزرتے ہیں تو اس ایک مبدل کو راست برقی رو (DC Current) کے ذریعہ کے ساتھ استعمال نہیں کیا جاسکتا کیونکہ اس میں ابتدائی لچھے کی برقی رو مستقل کے مقناطیس میدان کی سمت، اس کی مناسبت سے بدلتے رہتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ یہ مستقل مقناطیس سے کھینچتا اور دفع ہوتا ہے اور آمنے سامنے مرتعش ہوتا ہے۔ یہ برقی مقناطیس ایک مخروط سے جڑا ہوتا ہے۔ جو ایک لچک دار شئے جیسے کاغذ یا پلاسٹک سے بنا ہوتا ہے۔ یہ ان ارتعاشوں کو مکبّر کرتے ہوئے آواز کی لہروں کو اطراف کی ہواؤں میں ڈھکیل کر ہمارے کانوں تک پہنچاتا ہے۔

5.10.2 مقناطیسی اُڑن ریل
Magnetic Levitation Trains

مقناطیسی پرواز یا اُڑان (Magnetic Levitation) جسے Maglev بھی کہا جاتا ہے۔ ایک طریقہ ہے جس میں ایک شئے بغیر کسی سہارے کے ٹھہری رہتی ہے۔ اُڑن ریل میں مقناطیس کی دو جوڑیوں کو استعمال کیا جاتا ہے، ایک جوڑی ریل کو دفاع کرنے کے لئے اور ریل کو اوپر اٹھائے رکھنے کے لئے اور دوسری جوڑی تیرتی ہوئی ریل کو بغیر کسی رگڑ کے آگے تیز دوڑانے کے لئے اس ٹیکنالوجی میں حرکت کرانے والا کوئی حصہ نہیں ہے۔ یہ ریلیں مقناطیس کے کشش اور دفاع کرنے والے خواص کی بنیاد پر سفر کرتی ہیں۔ یہی خواص ریل کی رفتار کو کنٹرول کر کے ریل کو مستحکم بھی رکھتے ہیں۔



خاکہ 5.21 مقناطیسی اُڑن ریل

5.10.3 طبی نظام

آج کل جدید ترقی یافتہ طبی آلوں میں بھی برق مقناطیسی میدان ایک بہت بڑا کردار ادا کرتا ہے۔ جیسے کینسر کے ہائی پرتھرمیا علاج میں، امپلانٹس (اندرونی طور پر لگائے جانے والے مشینی اعضاء) (Implants) اور (Magnetic Resonance Imaging) وغیرہ میں برق مقناطیسی



خاکہ 5.22 MRI (Magnetic Resonance Imaging)

اصول کی بنیاد پر بنائے جانے والے نفیس آلات انسانی جسم کے مختصر ترین تفصیلات بھی اسکین کر سکتے ہیں۔ کئی طبی آلات جیسے اسکینرس Scanners، X-ray، اور دیگر آلات کے استعمال کے لئے برق مقناطیسی اصول کو اپنایا جاتا ہے۔

نکات برائے یادداشت

- جب کسی تار سے برقی رو گزرتی ہے تو تار کے اطراف مقناطیسی میدان پیدا ہو جاتا ہے۔ برقی رو کا یہ اثر برقی رو کا مقناطیسی اثر کہلاتا ہے
- ایک مقناطیس سے گھیرے جانے والی وہ جگہ جہاں تک مقناطیسی قوت محسوس کی جاتی ہے۔ مقناطیسی میدان کہلاتا ہے۔
- مقناطیسی میدان کا وہ راستہ جس میں ایک (قطب نما کا) مقناطیسی شمالی قطب حرکت کرتا ہے۔ مقناطیسی میدانی خط کہلاتا ہے۔
- ایک برق بردار موصل سے پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان ہمیشہ برقی رو کی بہاؤ کے سمت کے عمود پر ہوتا ہے۔
- ایک ہی سمت پر برقی رو کے بہاؤ والے دو متوازی تار ایک دوسرے کو کھینچتے ہیں۔
- مختلف سمت پر برقی رو کے بہاؤ والے دو متوازی تار ایک دوسرے کو دفاع کرتے ہیں۔
- ایک برق بردار موصل میں قوت کی سمت فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کے کلیے سے ظاہر کی جاتی ہے۔
- برقی موٹر ایک آلہ ہے جو برقی توانائی کو حیلی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔
- وہ عمل جس میں ایک بند دور میں مقناطیسی میدان کی تبدیلی کی وجہ سے دور کے اندر امالی برقی رو تیار کی جاتی ہے۔ برق مقناطیسی امالیت کہلاتا ہے۔
- امک موصل کے امالی برقی رو کی سمت فلمنگ کے دائیں ہاتھ کے کلیہ سے متعین کی جاتی ہے۔
- برقی جنک برق مقناطیسی امالیت کے اصول پر کام کرتا ہے۔
- مبدّل (ٹرانسفارمر) ایک آلہ ہے جو ادنیٰ متبادل برقی رو کو اعلیٰ متبادل برقی رو میں یا عین اسکے برعکس تبدیل کرتا ہے۔
- مبدّل (ٹرانسفارمر) برقی پاور کو ایک دور سے دوسرے دور میں منتقل کرتا ہے۔

GLOSSARY اصطلاحات A-Z

مقناطیسی میدان Magnetic field : مقناطیس سے گھیرے جانے والی وہ جگہ جہاں تک مقناطیسی قوت کا پتہ لگایا جا سکتا ہے۔

مقناطیسی میدانی خط Magnetic line of force : مقناطیسی سوئی کے ذریعہ ایک مقناطیسی میدان میں طے کیا جانے والا راستہ۔

ڈائنمو Dynamo : وہ آلہ جو حیلی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔

موٹر Motor : آلہ جو برقی توانائی کو حیلی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔

برق مقناطیسی امالیت Electromagnetic Induction : وہ عمل جس میں ایک موصل سے وابسطہ مقناطیسی میدان کی تبدیلی کی وجہ سے ایک امالی محرکہ برق پیدا ہوتی ہے۔

مبدّل Transformer : آلہ جو ادنیٰ متبادل برقی رو کو اعلیٰ متبادل برقی رو میں یا اس کے عین برعکس تبدیل کرتا ہے۔

MRI Magnetic Resonance Imaging- کا مختص ہے جو جسم کے اندرونی اعضاء کے نقشے حاصل کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے

TEXT BOOK EXERCISES نصابی کتابوں کی مشق

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ ذیل کا کونسا آلہ برقی توانائی کو حیلی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔

a) موٹر b) بیٹری

c) جنک d) سوئچ

2۔ ٹرانسفارمر (مبدّل) عمل کرتا ہے۔

a) صرف AC پر

b) صرف DC پر

c) AC اور DC پر

d) DC سے زیادہ AC پر عمل پذیر ہوتا ہے

3۔ AC جنک کا وہ حصہ جو برقی رو کو مستطیلی لچھے سے بیرونی دور میں منتقل کرتا ہے۔

a) مقناطیسی میدان b) نیم دائرے حلقے

c) پھسلوان حلقے d) برش

4۔ مقناطیسی بہاؤ کی کثافت کی اکائی ہے۔

a) ویبر (Weber)　　b) ویبر فی میٹر

c) ویبر فی مربع میٹر　　d) ویبر مربع میٹر

II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے :

1۔ مقناطیسی میدانی امالیت کی SI اکائی ..... ہے۔

2۔ آلہ جو اعلیٰ متبادل برقی رو یا ادنیٰ متبادل برقی رو کو تبدیل کرتا ہے ..... ہے۔

3۔ ایک برقی موٹر ..... تبدیل کرتا ہے۔

4۔ ایک آلہ جو برقی رو تیار کرتا ہے ..... ہے۔

III۔ جوڑ لگائیے :

1۔ مقناطیسی شئے	۔	a) اوریسٹڈ
2۔ غیر مقناطیسی شئے	۔	b) لوہا
3۔ برق اور مقناطیسیت	۔	c) امالیت
4۔ برق مقناطیسی امالیت	۔	d) لکڑا
5۔ برقی جنک	۔	e) فیراڈے

IV۔ صحیح یا غلط بتائیے۔

1۔ ایک جنک حیلی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔

2۔ مقناطیسی میدان کے خطوط ہمیشہ ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں او ایک دوسرے کو قطع نہیں کرتے۔

3۔ فلمنگ کے بائیں ہاتھ کا کلیہ ڈائنمو کا کلیہ بھی کہلاتا ہے۔

4۔ لچھے کے رقبہ کو کم کر کے ایک برقی موٹر کی گردشی رفتار بڑھائی جاسکتی ہے۔

5۔ ایک ٹرانسفارمر (مبدّل) راست برقی رو کو عروجی کرسکتا ہے۔

6۔ ایک زوالی مبدل (Step down transformer) میں ابتدائی لچھے کی چکروں کی تعداد ثانوی لچھے کی چکروں کی تعداد سے زیادہ ہوتی ہے۔

V۔ مختصر جواب دیجئے :

1۔ فلمنگ کے بائیں ہاتھ کا کلیہ بیان کیجئے؟

2۔ مقناطیسی بہاؤ کی کثافت کی تعریف کیجئے؟

3۔ ایک برقی موٹر کے ضروری حصوں کی فہرست بنائیے؟

4۔ ایک AC جنک کا خاکہ بنا کر اس کے حصوں کی نشاندہی کیجئے۔

5۔ DC کے مقابلے میں AC کی ایک خاص خصوصیت بیان کیجئے

6۔ عروجی مبدل اور زوالی مبدل کے درمیان فرق کیجئے۔

7۔ ایک نقل پذیر ریڈیو کے اندر ٹرانسفارمر (مبدل) بنا ہوا ہوتا ہے تاکہ وہ بیٹری سے کام کرنے کے بجائے AC مینس (Mains) ہی سے کام کرسکے۔ بتائیے کہ یہ عروجی مبدل ہے یا زوالی مبدل؟

8۔ فیراڈے کے برق مقناطیسی امالیت کا کلیے بیان کیجئے۔

VI۔ تفصیلی جوابات دیجئے۔

1۔ ایک DC موٹر کے اصول، بناوٹ اور اس کے عمل کی وضاحت کیجئے۔

2۔ ٹرانسفارمر (مبدل) کے دو اقسام کی وضاحت کیجئے۔

3۔ ایک AC جنک کا صاف خاکہ بنائیے اور اس کے عمل کی وضاحت کیجئے

REFERENCE BOOKS

Advanced Physics by Keith Gibbs – Cambridge University Press.

Principles of physics (Extended) – Halliday Resnick and Walker. Wiley publication, New Delhi.

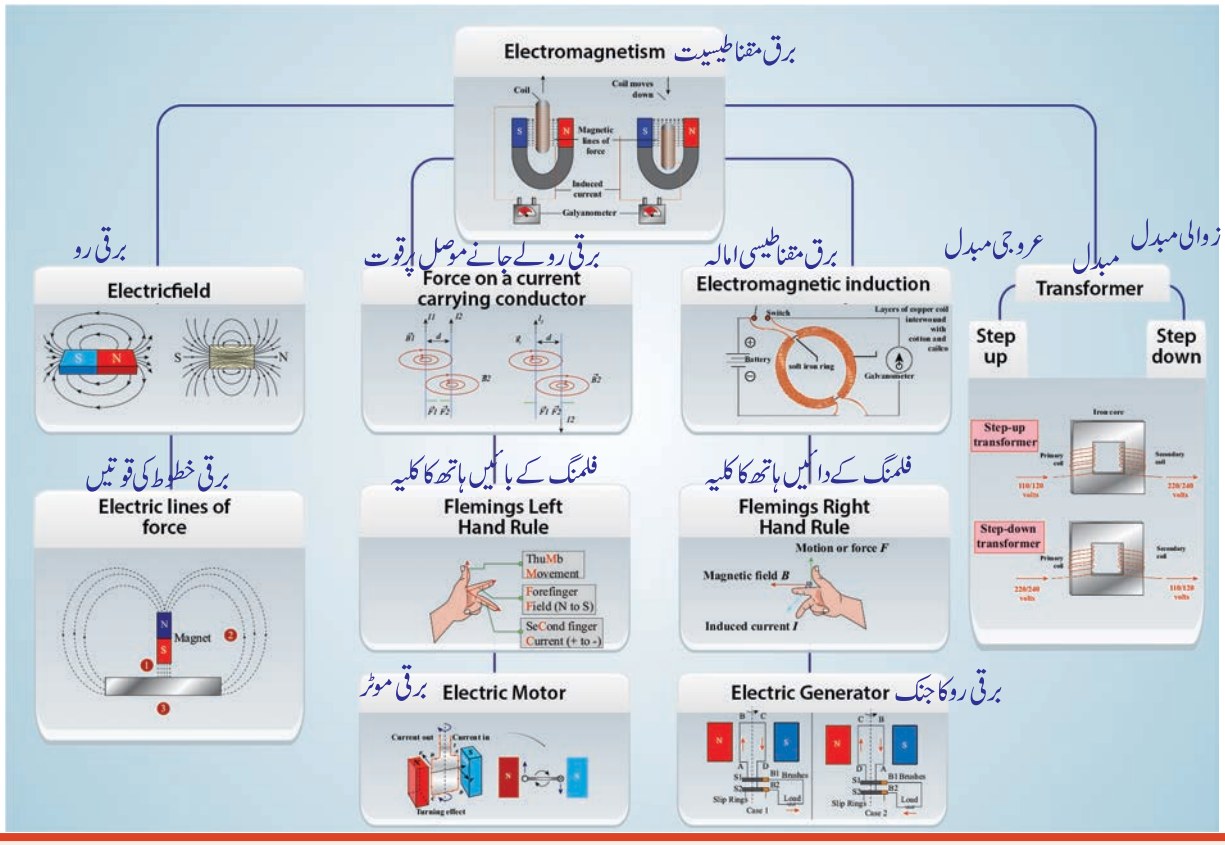
Fundamental University Physics – M. Alonso, E. J. Finn Addimon Wesley (1967)

INTERNET RESOURCES

www.physicsabout.com

https://science.howstuffworks.com

http://arvindguptatoys.com/films.html



ICT CORNER

Magnetism and Electromagnetism

مقناطیسیت اور برق مقناطیسیت

اس کارروائی پر کھوج لگایئے تا کہ آپ
مختلف مقناطیسی خصوصیات جان سکیں۔



مرحلے : i) نیچے دئے گئے لنک یا URL کو براؤزر میں ٹائپ کیجئے اور Magnet and compass کا آپشن منتخب کیجئے۔

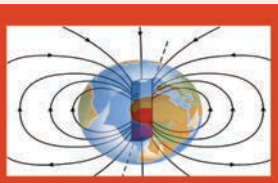
ii) آپ کو چھ کارروائیاں اور 3 ویڈیو جو مقناطیسیت اور مکبر الصوت سے تعلق رکھتے ہیں وہ ملیں گے۔

iii) کسی بھی کارروائی پر کلک کر کے آپ اس کے عمل کو تحریک دے کر وہ عمل سمجھ سکتے ہیں۔

iv) مکبر الصوت اور مقناطیس سے تعلق رکھنے والے ویڈیو میں سے کسی کو کلک کر کے اس کے طریقوں کو جانئے۔ دیگر کارروائیوں کو بھی کر کے دیکھئے۔



Step-1


Step-2



Step-3


Step-4

Browse in the link:

URL: http://www.edumedia-sciences.com/en/node/75-magnetism

*Pictures are indicative only

اکائی 6

روشنی

Light

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو مکمل کر لینے کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے

- مستوی اور کروی آئینوں کے لئے انعکاسی کلیوں کا استعمال کر سکیں۔
- کروی آئینوں سے بننے والے خیالات کی جسامت اور مقام کو معلوم کرنے کے لئے شعاعی خاکے بنا سکیں۔
- حقیقی اور مجازی خیالات کے درمیان فرق کر سکیں۔
- خیال کی فطرت، جسامت اور مقام کو معلوم کرنے کے لئے اور کروی آئینوں کا ماسکی طول معلوم کرنے کے لئے آئینہ کی مساوات (Equation of mirror) کا استعمال کر سکیں۔
- مختلف واسطوں سے گزرتے وقت روشنی کے انعطاف کی سمت کو پہچان سکیں۔
- Snell کے کلیہ کو استعمال کر کے مسئلے حل کر سکیں۔
- روشنی کے انعطاف یا اندرونی کلی انعکاس ہونے کی پیش گوئی (Predict) کر سکیں۔
- کرۂ ہوا کی ایسی حالت جس میں انعطاف ہوتا ہو، اس کو پہچان سکیں۔

تعارف Introduction

روشنی توانائی کی ایک قسم ہے جو برق مقناطیسی لہروں کی شکل میں سفر کرتی ہیں۔ طبیعیات کی وہ شاخ جو روشنی کی خصوصیات اور اس کے استعمالات پر بحث کرتی ہے۔ مناظریات یا بصریات (Optics) کہلاتی ہے

ہماری روزمرہ زندگی میں ہم کئی بصری آلات استعمال کرتے ہیں۔

تجربہ گاہوں میں خوردبین ایک لازمی آلہ بن چکا ہے۔

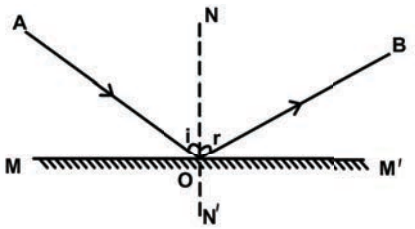
تفریحی جگہوں میں تعلیمی اور سائنسی میدان میں بھی دوربین، دستی دوربین، کیمرے (Camera) اور پروجیکٹر (Projector) وغیرہ کا استعمال ہو رہا ہے

اس سبق میں آپ مستوی آئینوں اور کروی (محدب اور مقعر) آئینوں کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔ اسی کے ساتھ انعکاس اور انعطاف نامی روشنی کی خصوصیات اور انکے استعمالات کے بارے میں بھی معلومات حاصل کریں گے۔

6.1 روشنی کا انعکاس Reflection of Light

روشنی جب کسی چمکیلی سطح (جیسے آئینہ) پر پڑتی ہے تو منعکس ہوتی ہے۔ چمکیلی سطحوں پر روشنی کا انعکاس چند کلیوں کے تابع ہوتا ہے۔ جنہیں آپ اپنی چھوٹی کلاس میں پڑھ چکے ہوں گے۔ اب اسی کچھ تفصیلی طور پر مطالعہ کریں گے۔

6.1.1 انعکاس کے کلیے Laws of reflection



خاکہ 6.1 مستوی آئینہ

خاکہ 6.1 کے مطابق ایک مستوی آئینہ 'MM پر غور کیجئے۔ فرض کیجئے AO روشنی کی شعاع مستوی آئینے کے O پر گر رہی ہیں۔ یہ AO ''شعاع وقوع'' (Incident ray) کہلاتی ہے۔ 'MM کے 'O پر ایک قطاع خط بنائیے۔ یہ خط عمود (Normal) کہلاتی ہے۔

عمود ON اور شعاع وقوع AO کا درمیانی زاویہ 'i' (AON زاویہ i=) ہے جو زاویۂ وقوع کہلاتا ہے۔ شعاع منعکس OB اور عمود (Normal) کے درمیان اتنا زاویہ بنتا ہے۔ جو 'r' (NOB زاویہ r =) ہے۔ اس کو زاویۂ انعکاس کہتے ہیں۔ اگر آپ خاکہ پر غور کریں تو معلوم ہوگا کہ زاویہ وقوع، زاویہ انعکاس کے مساوی ہے۔ یعنی $\angle i = \angle r$ ۔ مزید زاویہ وقوع اور زاویۂ انعکاس، شعاع وقوع۔ شعاع انعکاس اور عمود یہ تمام ایک ہی سطح پر پائے گئے ہیں۔ جن باتوں کو آپ نے غور کیا وہی انعکاس کے کلیے ہیں۔

انعکاس کے کلیے

- شعاع وقوع، شعاع انعکاس اور عمود ایک ہی سطح پر پڑتی ہیں۔
- زاویۂ وقوع 'i' اور زاویہ انعکاس 'r' دونوں برابر ہوتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

آئینہ کی تحریر کی سب سے عام مثال تم امبولنس کے آگے دیکھ سکتے ہو، جہاں پر لفظ AMBULANCE کو آئینہ کی تحریر میں حرف جلی میں بڑا لکھا جاتا ہے۔

6.1.2 پہلوی انقلاب Lateral inversion

لفظ انقلاب کو تو آپ نے سنا ہی ہوگا مگر لفظ Lateral (پہلوی) انقلاب کیا ہے؟ لفظ 'Lateral' لاطینی زبان کے لفظ Latus کا مطلب پہلو کا الٹا ہو جانا ہے۔ یہ وہی انقلاب ہے جو مستوی آئینوں میں ہمارے دائیں کو بائیں اور بائیں کو دائیں دکھاتا ہے۔

یہ مستوی آئینے دائیں بائیں الٹے ہوتے ہیں مگر اوپر نیچے کیوں الٹے نہیں ہوتے؟ جواب سے آپ کو تعجب ہوگا۔ حقیقت میں آئینے نہ دائیں بائیں کو بدلتے ہیں اور نہ ہی اوپر نیچے کو بدلتے ہیں بلکہ یہ آئینے اندر سے باہر اُلٹ دیتے ہیں۔

ذیل کے خیال کو دیکھئے اور تیر کے نشانوں پر غور کیجئے جو روشنی کی شعاعوں کا جسم سے آئینہ پر گرنے کو ظاہر کرتے ہیں۔ شئے کے سر پر موجود تیر کا نشان آئینہ کے اوپر کی طرف دکھاتا ہے اور شئے کے قدم پر موجود تیر کا نشان آئینہ کے نیچے کی طرف دکھاتا ہے؟ بائیں ہاتھ سے تیر کا نشان آئینہ کا بائیں حصہ پر پڑھتا ہے۔ اور دائیں ہاتھ سے تیر کا نشان آئینہ کے داہنی طرف جاتا ہے۔ یہاں آپ دیکھیں گے اس میں کسی قسم کی تبدیلی نہیں ہو رہی ہے۔ جو بدلاؤ محسوس ہوتا ہے وہ نظر کا دھوکا ہے۔



Lateral Inversion پہلوی انقلاب

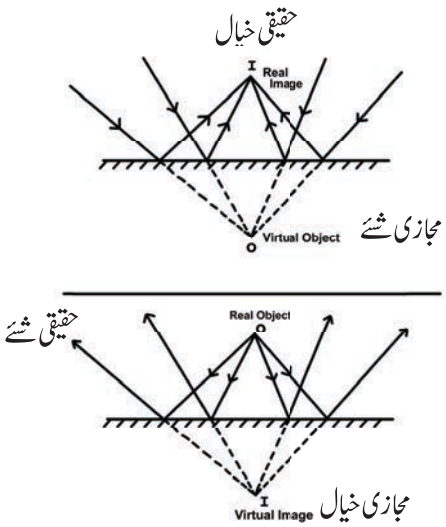
خاکہ 6.2 پہلوی انقلاب

غور کرنے پر نمایاں ہونے والا پہلوی انقلاب کا سبب آئینہ نہیں ہے بلکہ یہ ہماری سوچ کا نتیجہ ہے یعنی ہم ایسا محسوس کرتے ہیں۔

نوٹ : ایک پنسل یا پن (pen) کو رکھ کر یہ کارروائی کر کے دیکھئے آپ کیا غور کرتے ہیں۔

6.2 حقیقی اور مجازی خیال Real and Virtual Image

جب ایک شئے سے آنے والی شعاعیں منعکس ہو کر ایک جگہ آپس میں ملتی ہیں تو ایک حقیقی خیال پیدا ہوتا ہے۔ اور وہ ہمیشہ الٹا ہوتا ہے۔ ایک حقیقی خیال کو پردہ پر حاصل کیا جا سکتا ہے۔ اسی طرح شئے سے نکلنے والی شعاعیں آئینہ کے پچھلے حصے میں ملتے ہوئے نظر آتے ہیں جو حقیقت میں ملتے نہیں ہیں ایک خیال بناتی ہیں جو مجازی خیال ہے۔ یہ خیال سیدھا ہوتا ہے مگر اس کو اسکرین پر حاصل نہیں کیا جا سکتا (خاکہ 6.3)



خاکہ 6.3 حقیقی اور مجازی خیال

کارروائی 1

اپنے گھر میں موجود اسٹیل کی الماری میں ثبت کردہ آئینہ کے آگے کھڑے ہوجایئے۔ کیا تم اپنا پورا جسم دیکھ پاتے ہو؟ آئینہ میں اپنے پورے جسم کا عکس دیکھنے کے لئے آئینہ کی اونچائی کم از کم تمہاری اونچائی کی آدھی ہونی چاہئے۔

$$\text{آئینہ کی اونچائی} = \frac{\text{آپ کی اونچائی}}{2}$$

6.3 کرّوی آئینے Curved Mirrors

ہم نے انعکاس کے کلیوں کا مطالعہ کیا۔ یہ کلیے ہر قسم کی سطحوں سے ہونے والے انعکاس کے لئے موزوں ہوتے ہیں۔ اس حصے میں ہم کروی سطحوں سے بننے والے خیالات کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔ پچھلی جماعتوں میں آپ نے مختلف کرّوی آئینوں (Spherical) اور مکافی / تمثیلی (Parabolic) کے متعلق پڑھا ہوگا۔ بارہا استعمال ہونے والے کرّوی آئینے کروی (Spherical) ہوتے ہیں۔

6.3.1 کرّوی آئینے Spherical mirrors

کرّوی آئینوں میں جو چمکیلی یا انعکاسی سطح ہوتی ہے وہ دراصل ایک کروی سطح کا ایک حصہ ہوتی ہے۔ آئینے جن کی انعکاسی (چمکیلی) سطحیں کروی ہوتے ہیں۔ کروی آئینے کہلاتے ہیں۔

کچھ کروی آئینوں میں چمکیلی سطحیں اندرونی صرف خم دار ہوتی ہیں ان کو مقعر آئینے کہتے ہیں۔ کچھ کروی آئینوں میں چمکیلی سطحیں بیرونی صرف خم دار ہوتی ہیں۔ ان کو محدب آئینے کہتے ہیں۔

6.3.2 کرّوی آئینوں سے بننے والا خیال Image Formed by Curved Mirrors

کارروائی 2

ایک مقعر آئینہ کو اپنے ہاتھ میں رکھئے (یا ایک اسٹینڈ میں ثبت کیجئے)۔ اس کی انعکاسی سطح کو سورج کی طرف کیجئے اور منعکس شدہ روشنی کو ایک کاغذ کی سطح پر گرایئے۔ آئینہ کو آگے پیچھے کیجئے یہاں تک کہ تم کاغذ پر ایک روشن اور تیز خیال حاصل کرسکو۔ چند لمحوں کے لئے آئینہ کو ایسے ہی تھامے رہو۔ تم نے کیا مشاہدہ کیا؟ کاغذ میں آگ کیسے لگی؟

ہم نے دیکھا کہ سورج کی روشنی کی متوازی شعاعوں کو مقعر آئینہ کے ذریعہ کسی ایک نقطہ پر مرکوز کیا جاسکتا ہے۔ اب ایک جلتی ہوئی موم بتی اور سفید اسکرین کو ایک مقعر آئینے کے قریب رکھیں۔ اسکرین کے مقام کو برابر کریں اور اس کو آگے پیچھے حرکت دیکھ کر بننے والا خیال حاصل کریں۔ خیال کی جسامت اور شکل نوٹ کریں۔ کیا خیال الٹا ہے؟ کیا وہ چھوٹا ہے؟

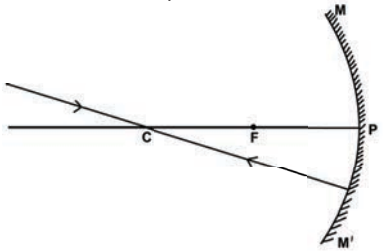
اب آہستہ سے موم بتی کو آئینہ کے قریب لے جائیں۔ آپ کیا غور کرتے ہیں؟ جیسے جیسے آپ موم بتی کو آئینہ سے قریب لے جاتے ہیں۔ خیال کی جسامت بڑھتی جاتی ہے۔ موم بتی کو آئینہ سے بالکل قریب کر کے بننے والے خیال کو دکھانے کی کوشش کیجئے۔ کیا آپ کو اسکرین پر کوئی خیال دکھائی دیتا ہے؟ اب آپ آئینہ کے اندر دیکھئے۔ آپ کیا دیکھتے ہو؟ موم بتی کا ایک مکبر Magnified اور سیدھا خیال نظر آتا ہے۔ شئے (موم بتی) کے الگ الگ مقام پر رکھنے سے اسکرین پر کبھی خیال حاصل ہوتا ہے اور کبھی خیال حاصل نہیں ہوتا۔ لہٰذا یہ بات واضح ہوتی ہے کہ مقعر آئینے کی خصوصیات مستوی آئینوں کی خصوصیات سے کہیں زیادہ پیچیدہ ہیں۔

بحرحال، جیومٹری کے عملی فن کی مدد سے ہم مقعر آئینے سے بننے والے خیال کو آسانی سے سمجھ سکتے ہیں۔ اور اسکی پیچیدگی کم کرسکتے ہیں۔ اس سے پہلے مستوی آئینے میں ہمارے مکمل خیال کو حاصل کرنے کے لئے ہم نے دو قسم کی شعاؤں ہی کا استعمال کیا۔ لیکن اب، مقعر آئینے کے خیال کی خصوصیات کو سمجھنے کے لئے ہمیں چار خاص اصولوں کو جاننا ہوگا۔

6.3.3 خیال کو حاصل کرنے کے اصول Rules for the construction of image

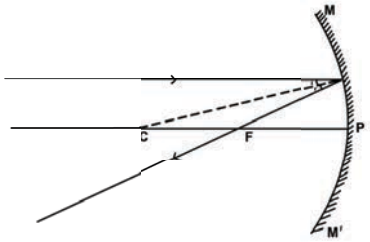
مقعر آئینہ میں بننے والے خیال کے مقام کو معلوم کرنے اور اس کی خصوصیات کو جاننے کے لئے ہمیں ذیل کے اصولوں کو جاننا ہوگا۔

اصول 1 : انحناء کے نصف قطر C سے گزرنے والی شعاع منعکس پا کر پھر اسی راستے سے واپس لوٹتی ہے۔



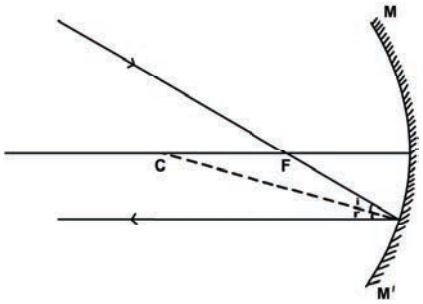
خاکہ 6.4 انحناء کے مرکز سے گزرنے والی شعاع

اصول 2 : جوشعاع صدرمحور PC کے متوازی ہوتی ہے وہ منعکس ہوکر صدر ماسکہ F سے گزرتی ہے۔(خاکہ 6.5)



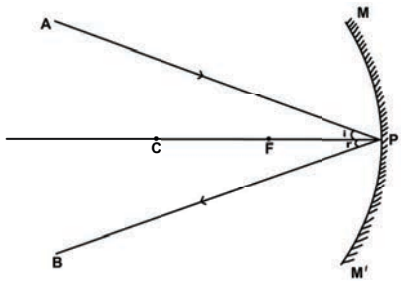
خاکہ 6.5 صدرمحور کے متوازی شعاع

اصول 3 : صدر ماسکہ F سے گزرنے والی شعاع منعکس پا کر صدر محور کے متوازی کرتی ہے۔ (خاکہ 6.6)



خاکہ 6.6 صدرِ ماسکہ F سے گزرنے والی شعاع

اصول 4 : قطب P پر پڑھنے والی شعاع اس طرح منعکس ہوتی ہے کہ زاویہ وقوع (APC کا زاویہ) اور زاویہ انعکاس (زاویہ BPC) دونوں برابر ہوتے ہیں۔ (خاکہ 6.7)



خاکہ 6.7 زاویہ وقوع برابر ہے زاویہ انعکاس کے۔

6.4 مقعر آئینہ Concave Mirror

6.4.1 خیال کا بننا Image Formation

ایک مقعر آئینہ کے صدرمحور (PC) پر مختلف مقامات پر رکھی جانی والی ایک چھوٹی شئے سے بننے والے خیال کے مقام اور حالت کو شعاعی نقشوں کے ذریعہ آسانی سے معلوم کر سکتے ہیں۔

a) صورت حال I : جب شئے لامتناہی فاصلے پر ہوتی ہے تو وہاں سے آنے والی روشنی کی شعاعیں متوازی طور پر سفر کرتے ہوئے مقعر آئینہ پر منعکس ہوتی ہیں۔ (خاکہ 6.8 a)

خیال کا مقام : صدر ماسکہ F پر شئے کا خیال ظاہر ہوگا۔

خیال کی نوعیت : یہ خیال (i) حقیقی (ii) الٹا اور (iiii) بہت ہی چھوٹا ہوگا

b) صورت حال II : جب شئے انحناء کے مرکز سے باہر ہو۔

خیال کا مقام :صدر ماسکہ F اور انحناء کے مرکز (C) کے درمیان ہوگا۔ (خاکہ 6.8 b)

خیال کی نوعیت : حقیقی، الٹا اور شئے سے چھوٹا خیال

c) صورت حال III : جب شئے انحناء کے مرکز پر ہوتی ہے۔

خیال کا مقام : انحناء کے مرکز ہی پر اس کا خیال بھی بنتا ہے۔

خیال کی نوعیت : خیال (i) حقیقی (ii) الٹا اور (iii) شئے کی جسامت کے برابر ہوگا (خاکہ 6.8 c)

d) صورت حال IV : جب شئے انحناء کے مرکز 'C' اور صدر ماسکہ 'F' کے درمیان ہو۔

خیال کا مقام : 'C' سے کچھ دوری پر خیال حاصل ہوگا۔

خیال کی نوعیت : (i) حقیقی (ii) الٹا اور (iii) مکبر خیال بنتا ہے (خاکہ 6.8 d)

e) صورت حال V : جب شئے صدر ماسکہ 'F' پر ہو تو۔

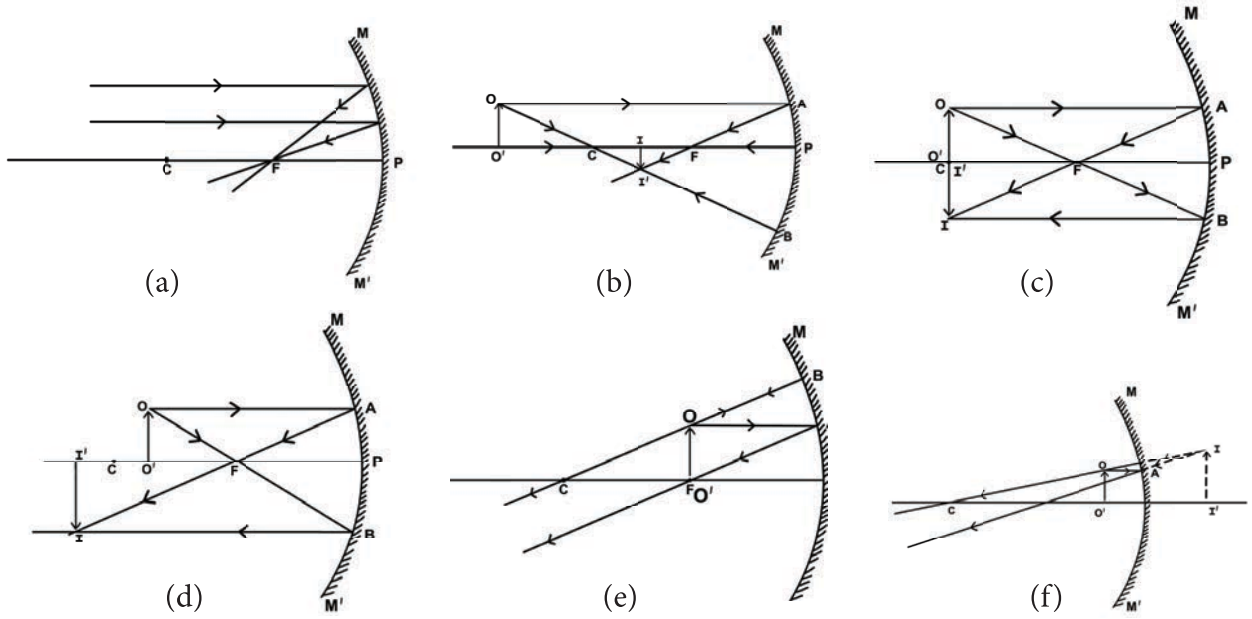
خیال کا مقام : نظریاتی طور پر خیال لامتناہی فاصلہ پر ہوگا۔

خیال کی نوعیت : نظریاتی طور پر خیال کو اسکرین پر حاصل کر سکتے ہیں اور نہ ہی مجازی خیال بنتا ہے۔ (خاکہ 6.8 e)

f) صورت حال VI : جب شئے صدر ماسکہ 'F' اور قطب 'P' کے درمیان ہو۔ (خاکہ 6.8 f)

خیال کا مقام : خیال آئینے کے پیچھے حاصل ہوگا۔

خیال کی نوعیت : یہ خیال مجازی سیدھا اور مکبر ہوگا۔

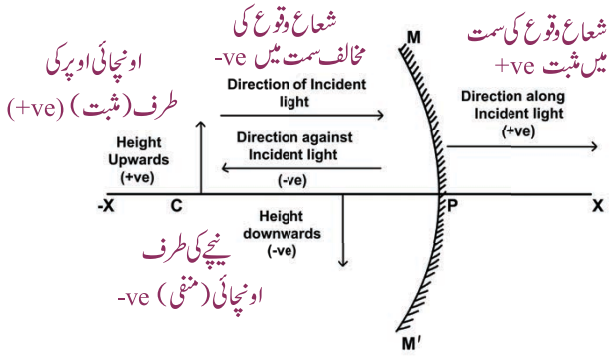


خاکہ 6.8 ایک مقعر آئینے سے بننے والے خیالات کے شعاعی خاکے

6.4.2 فاصلوں کی پیمائش کے لئے کارتیسی علامات
Sign convention for measurement of distances

ہم چند علاماتی مجموعوں کی پابندی کرتے ہیں ۔جنہیں کارتیسی علاماتی مجموعہ (Cartesian sign convention) کہا جاتا ہے ۔اس مجموعہ میں قطب 'P' کو نقطۂ آغاز 'O'(Origin) سمجھا جاتا ہے ۔ صدر محور کو محددی نظام (Co-ordinate system) کے تحت x محور تسلیم کرتے ہیں۔ (خاکہ 6.9)

- شئے ہمیشہ آئینہ کے بائیں طرف رکھی جاتی ہے۔
- تمام فاصلے آئینہ کے قطب 'P' ہی سے ناپے جاتے ہیں۔
- شعاع وقوع کی سمت پر ناپے جانے والے فاصلوں کو مثبت (+ve) لے لیا جاتا ہے۔اور وہ فاصلے جو شعاع وقوع کی مخالف سمت پر ناپے جاتے ہیں انہیں منفی (-ve) قرار دیا جاتا ہے۔
- صدر محور سے عمودی طور پر اور اوپر کی جانب کے فاصلوں کو مثبت قرار دیا جاتا ہے۔
- صدر محور سے عمودی سے طور پر اور نیچے کی جانب کے فاصلوں کو منفی لے لیا جاتا ہے۔



خاکہ 6.9 کروی آئینوں کے لئے کارتیسی علامات

جدول 6.1 فاصلوں کی پیمائش کے لئے علاماتی مجموعہ

آئینہ کی قسم	u	v		f	R	شئے کی اونچائی	خیال کی اونچائی	
		حقیقی	مجازی				حقیقی	مجازی
مقعر آئینہ	−	−	+	−	−	+	−	+
محدب آئینہ	−	حقیقی خیال نہیں	+	+	+	+	حقیقی خیال نہیں	+

6.4.3 آئینہ کی مساوات Mirror equation

شئے کا فاصلہ 'u' خیال کا فاصلہ 'v' اور کروی آئینوں کا ماسکی طول 'f' کے درمیان تعلق ظاہر کرنے والی مساوات کو آئینہ کی مساوات کہتے ہیں۔اس کو یوں ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{u}+\frac{1}{v}$$

6.4.4 خطی تکبیر Linear magnification (m)

کروی آئینوں سے بننے والی تکبیر ہمیں یہ بتاتی ہے کہ شئے کی جسامت کی بنیاد پر شئے کا خیال کتنی مرتبہ مکبر کیا گیا ہے۔
اسکی تعریف یوں بیان کی جاسکتی ہے کہ یہ خیال کی اونچائی (h_1) اور شئے کی اونچائی (h_0) کی درمیانی نسبت ہے۔

$$\text{تکبیر}\quad m=\frac{h_i}{h_o}$$

تکبیر کو شئے کی دوری (u) اور خیال کی دوری (v) (فاصلہ) سے جوڑا جاسکتا ہے۔

$$\text{تکبیر}\quad m=-\frac{v}{u}$$

$$\therefore m=\frac{h_i}{h_o}=-\frac{v}{u}$$

نوٹ : تکبیر میں منفی نشان اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ خیال حقیقی ہے۔ تکبیر کی قیمت میں مثبت نشان سے مراد وہ خیال مجازی ہے۔

مسئلہ 1 : ایک مقعر آئینہ کا ماسکی طول 10 سمر ہے۔آئینے سے 15 سمر کے فاصلہ پر 1 سمر جسامت والی ایک شئے رکھی گئی ہے۔ بننے والے خیال کی جسامت، اسکی نوعیت اور اس کے مقام کو معلوم کیجئے۔

حل: (1) شئے کا مقام

شئے کا فاصلہ $u = -15$ cm (آئینہ کی بائیں جانب)

خیال کا فاصلہ $v = ?$

ماسکی طول $f = -10$ cm (مقعر آئینہ)

ضابطہ کو استعمال کرتے ہوئے $\frac{1}{v}+\frac{1}{u}=\frac{1}{f}$

$$\frac{1}{v}+\frac{1}{-15}=\frac{1}{-10}$$

$$\frac{1}{v}-\frac{1}{15}=\frac{-1}{10}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{-1}{10}+\frac{1}{15}$$

$$=\frac{-3+2}{30}$$

$$\frac{1}{v}=\frac{-1}{30}$$

$\therefore$ خیال کا فاصلہ $v = -30$ سمر

منفی نشان یہ ظاہر کرتا ہے کہ خیال آئینہ کے بائیں جانب ہے۔

لہٰذا خیال آئینہ کے سامنے 30 سمر دوری پر موجود ہے۔

2۔ خیال کی نوعیت : چونکہ خیال آئینہ کے سامنے موجود ہے، یہ حقیقی ہے اور الٹا ہے۔

3۔ خیال کی جسامت : خیال کی جسامت کو معلوم کرنے کے لئے ہمیں تکبیر کو معلوم کرنا ہوگا۔

$$m=\frac{-v}{u}$$

شئے کا فاصلہ $u = -15$cm

خیال کا فاصلہ $v = -30$ cm

$$m=\frac{-(-30)}{(-15)}=-2$$

ہمیں معلوم ہے کہ $m=\frac{h_2}{h_1}$

یہاں شئے کی اونچائی $h_1 = 1$ cm

$$-2=\frac{h_2}{1}$$

$$h_2 = -2 \times 1 = -2 \text{ cm}$$

خیال کی اونچائی دو سمر ہے۔منفی علامت یہ ظاہر کرتی ہے کہ بننے والا خیال صدر محور کے نیچے واقع ہے۔

مسئلہ 2 : 2 سمر اونچائی والی ایک شئی مقعر آئینہ سے 16 سمر کی دوری پر ہے۔یہ 3 سمر اونچا یہ والا ایک حقیقی خیال بناتا ہے۔خیال کا مقام معلوم کرو۔

حل : خیال کے مقام کو معلوم کرنا

شئے کی جسامت (اونچائی) $h_1 = 2$ cm

حقیقی خیال کی اونچائی $h_2 = -3$ cm

تکبیر Magnification $m=\frac{h_2}{h_1}=\frac{-3}{2}=-1.5$

ہمیں معلوم ہے کہ $m=\frac{-v}{u}$

یہاں شئے کا فاصلہ $u = -16$ cm

ان قیمتوں کو اوپر کی مساوات میں بھرنے سے ہمیں یہ حاصل ہوتا ہے۔

$$-1.5 = -\frac{v}{(-16)}$$

$$-1.5 = \frac{v}{16}$$

$$v = 16 \times (-1.5)$$

$$v = -24 \text{ cm}$$

لہٰذا خیال آئینہ سے 24 سم کے فاصلے پر ہے۔ منفی علامت یہ ظاہر کرتی ہے کہ خیال آئینہ کے بائیں جانب موجود ہے۔

3.5.5 مقعر آئینے کے استعمالات
Uses of concave mirror

ایک دانتوں کے ڈاکٹر کے سر پر باندھا جانے والا آئینہ (ٹارچ) کو آپ نے دیکھا ہوگا کہ ڈینٹسٹ یا ENT ماہرین اپنے پیشانی پر ایک پٹی کے ذریعہ ایک دائری آئینہ لگاتے ہیں۔ روشنی کی متوازی شعاعوں کو مقعر آئینے پر گراتے ہیں۔ یہ آئینہ روشنی کی شعاعوں کو جسم کے ایک چھوٹے رقبے پر (جیسے دانت، حلق وغیرہ) مرکوز کرتا ہے۔

ایک میک۔اپ آئینہ کی طرح جب ایک مقعر آئینہ میں قطب 'P' اور صدر ماسکہ کے درمیان کے حصے سے (مقعر آئینہ کے قریب سے) اپنا چہرا دیکھا جاتا ہے تو ایک سیدھا اور مکبر خیال بنتا دکھائی دیتا ہے۔ یہاں ہمارا چہرا بھی مکبر دکھائی دے گا۔

مقعر آئینے کے دوسرے استعمالات مقعر آئینوں کو ٹارچوں میں گاڑیوں کی ہیڈ لائٹوں اور تلاشی ٹارچوں میں روشنی کی شدید کرن پیدا کرنے کے لئے منعکسی آلے کے طور پر بھی استعمال کرتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

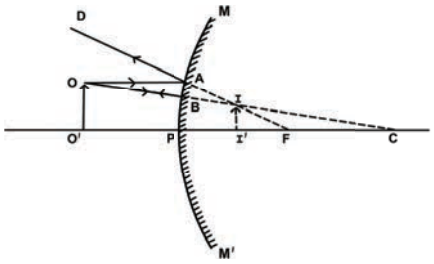
اکثر فلکی اجسام (Stellar objects) (جیسے ستارے وغیرہ) نامعلوم دوری پر ہیں۔ لہٰذا مقعر آئینوں کے ذریعہ بننے والا خیال الٹا بہت زیادہ چھوٹا (نقطہ نما) ہوگا۔ لیکن پھر بھی فلکیاتی دوربینوں میں مقعر آئینے کیوں استعمال ہوتے ہیں؟

6.5 محدب آئینے Convex Mirror

6.5.1 خیال کا بننا Image Formation

ایک محدب آئینہ میں (خاکہ 6.10) بننے والے خیال کے مقام کو محسوب کرنے کے لئے کوئی دو شعاعوں کا انتخاب کر سکتے ہیں۔ **پہلی شعاع** : وہ شعاع جو پرنسپل محور کے متوازی ہو (اصول 1) اور **دوسری شعاع** : وہ شعاع جو انحناء کے مرکز کی طرف بڑھتی نظر آتی ہو۔ (اصول 2)

نوٹ : آئینہ کے پیچھے (قیاس کی جانے) والی ہر شعاع نقاط والی خطوط کے ذریعہ ظاہر کی جائیگی۔



خاکہ 6.10 محدب آئینہ میں بننے والا خیال

پرنسپل محور سے متوازی OA شعاع AD کے ذریعہ منعکس ہوتی ہے۔ شعاع OB واپس اسی راستے سے لوٹتی ہے۔ دونوں منعکس شدہ شعاعیں منتشر ہو جاتی ہیں۔ لیکن وہ دونوں شعاعیں آگے بڑھنے پر آئینہ کے پیچھے کی جانب ملتی ہوئی دکھائی دیتی ہیں۔ لہٰذا II، 'OO' شئے کا مجازی خیال ہے۔ یہ خیال مجازی، سیدھا اور شئی سے چھوٹا ہوتا ہے۔

کارروائی 3

ایک محدب آئینہ لیجئے۔ اس کو ایک ہاتھ میں تھامئے۔ دوسرے ہاتھ میں ایک پنسل کو کھڑی حالت میں آئینہ کے قریب پکڑئے۔ آئینے میں بننے والے پنسل کے خیال پر غور کیجئے۔ وہ خیال سیدھا ہے یا الٹا ہے؟ وہ خیال چھوٹا ہو گیا ہے؟ یا بڑا؟ اب آہستہ آہستہ پنسل کو آئینہ سے دور لے جائیے۔ اب خیال چھوٹا ہوتا ہے یا بڑا ہوتا ہے؟

19HNT

6.5.2 محدب آئینے کے استعمالات
Uses of convex mirrors

محدب آئینوں کو گاڑیوں کا پچھلا منظر دیکھنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ہمیشہ ایک مجازی، سیدھا اور چھوٹی جسامت کا خیال بناتا ہے۔ جوں جوں پیچھے آنے والی گاڑیاں ڈرائیور کے قریب آتے ہیں تو بننے والا خیال بڑا ہونے لگتا ہے۔ اسی طرح جو گاڑیاں ڈرائیور سے پیچھے کی جانب آگے بڑھتے ہیں۔ جو خیال کی جسامت چھوٹی ہوتی جاتی ہے۔ مستوی آئینے کے مقابلے میں محدب آئینے دیکھنے کے لئے وسیع نظارہ کا میدان* (Field of view) ظاہر کرتے ہیں۔

(نظارے کا وسیع میدان (fov): آنکھ یا کسی بصری آلہ (جیسے آئینہ) کے ذریعہ سے جو رقبہ نظر آ سکتا ہے وہی نظارے کا میدان ہے)

محدب آئینے عام شاہ راہوں پر ٹرافک کے حفاظتی آلے کے طور پر رکھے جاتے ہیں۔ تنگ راستوں کے منفرجہ موڑ جیسے پہاڑی راستوں کے خمیدہ موڑ (Hairpin bends) جہاں سامنے سے آنے والی گاڑیوں کو دیکھنا محال ہوتا ہے۔ محدب آئینوں کا استعمال ہوتا ہے۔ دوکانوں میں نہ دیکھی جانے والی جگہوں پر بھی محدب آئینوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔

گاڑیوں کے آئینوں میں ایسا کیوں لکھا ہوتا ہے؟
"Objects in the mirror are closer than they appear"

کیا تم جانتے ہو؟

مسئلہ 3 :

20 سم ماسکی طول والے ایک محدب آئینے کو ایک کار پر ثبت کیا گیا ہے۔اس پہلی کار سے 6 میٹر کی دوری پر ایک دوسری کار ہے۔ پہلی کار کے آئینہ میں نظر آنے والی دوسری کار (خیال) کا مقام دریافت کیجئے۔ جب کار کی جسامت 2 میٹر چوڑی اور 1.6 میٹر اونچی ہو تو بننے والے خیال کی جسامت کیا ہوگی؟

حل : (محدب آئینہ) سم $f = 20$ ماسکی طول

شئے کا فاصلہ $u = -6\ m$

$= -600$ سم

خیال کا فاصلہ $v = ?$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$$

$$\frac{1}{20} = \frac{1}{-600} + \frac{1}{v}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{20} - \frac{1}{-600}$$

$$= \frac{1}{20} + \frac{1}{600}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{30+1}{600} = \frac{31}{600}$$

$$v = \frac{600}{31} = 19.35\ cm$$

(b) خیال کی جسامت

$$m = \frac{-v}{u}$$

$$= -\frac{v}{(-u)} = \frac{-600}{31} \times \frac{1}{-600} = \frac{1}{31}$$

خیال کی چوڑائی $= \frac{1}{31}$ x 200 cm = 6.45 cm

خیال کی اونچائی $= \frac{1}{31}$ x 160 cm = 5.16 cm

6.6 روشنی کی رفتار Speed of light

17 ویں صدی کے شروع میں اٹلی کے ایک مشہور سائنس دان گلیلیو گلیلی (1564-1642) نے روشنی کی رفتار کو معلوم کرنے کی کوشش کی۔

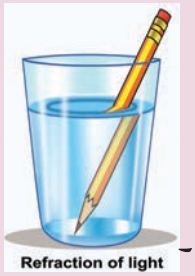
1665 میں ڈنمارک کے ایک ماہر فلکیات اول رومر (Ole Roemer) نے سیارہ مشتری کے 12 چاندوں پر غور کر کے پہلی مرتبہ روشنی کی رفتار کا اندازہ لگایا کہ روشنی فی سکنڈ میں 220,000 کلومیٹر کا سفر طے کرتی ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

بعض جاندار خود سے روشنی پیدا کرتے ہیں۔اس صلاحیت کو bioluminescence کہتے ہیں۔ کیڑے مکوڑے، مچھلیاں، جھینگے، تارا مچھلی اور بعض دیگر جانور جو گہرے سمندر میں رہتے ہیں، ان کو کھانے والے جانوروں کو ڈرانے کے لئے روشنی کی چمک پیدا کرتے ہیں۔

1849ء میں ارمنڈ فیزو (Armand Fizeau) نے زمینی بنیاد پر روشنی کی رفتار کا سب سے پہلے اندازہ لگایا۔آج کل خلاء میں روشنی کی رفتار کو 3,00,000 کلومیٹر فی سکنڈ سے محسوب کیا جاتا ہے۔

6.7 روشنی کا انعطاف Refraction of light



روشنی کا انعطاف

کارروائی 3

ہوا اور پانی کی سطح ملنے پر روشنی کا انعطاف

ایک پنسل لیجئے۔ 45° کے زاویے پر اس پنسل کو پانی سے بھرے ایک بیکر میں رکھئے۔ اب پنسل کو اوپر سے اور اطراف سے دیکھئے۔ آپ کو پنسل کس طرح دکھائی دیتا ہے؟ پانی کی سطح پر پنسل ٹیڑھا نظر آتا ہے۔

اوپر کی کارروائی روشنی کے انحراف (انعطاف) کو ظاہر کرتی ہے۔ روشنی کی شعاعیں جب ایک کثافت والی شفاف شئے سے دوسری کثافت والی شفاف شئے ہر گذرتی ہیں تو وہ انحراف پاتے ہیں (اپنی سمت بدل لیتے ہیں) روشنی کے راستے کا یہ انحراف (سمت میں تبدیلی) الگ الگ واسطوں میں روشنی کی الگ الگ سمتی رفتار کی وجہ سے ہوتا ہے۔روشنی کی سمتی رفتار واسطے کی نوعیت پر منحصر ہوتی ہے۔کثیف واسطے زیادہ بھری کثافت والے واسطے بہ نسبت لطیف واسطے (کم بصری کثافت) میں روشنی کی رفتار زیادہ ہوتی ہے۔

6.7.1 مستوی شفاف سطح سے روشنی کا انعکاف

Refraction of light from a plane transparent surface

جب روشنی کی شعاع لطیف بصری واسطے سے کثیف بصری واسطے پر گذرتی ہے تو وہ عمود کی طرف انحراف پاتی ہے۔ خاکہ 6.11 a

جب روشنی کی شعاع کثیف بصری واسطے سے لطیف بصری واسطے پر گذرتی ہے وہ عمود سے دور انحراف پاتی ہے۔ خاکہ 6.11 b

ایک کثیف واسطے کے عمود پر وقوع ہونے والی روشنی کی شعاع انحراف پائے بغیر گذرتی ہے۔ خاکہ 6.11 c

6.7.2 روشنی کے انعطاف کے کلیے

The laws of refraction of light

انعطاف کے کلیے، جن کو اسنل کے انعطاف کے کلیے بھی کہا جاتا ہے، یہ نیچے دئے گئے ہیں۔

- شعاع وقوع، شعاع انعطاف اور دونوں شفاف واسطوں ملنے کی سطح کا عمود، یہ تینوں ایک ہی سطح پر پائے جاتے ہیں۔
- روشنی کی دی گئی خاص رنگ اور دی گئی واسطوں کی جوڑی کے لئے زاویہ وقوع کے سائن (Sine) اور زاویۂ انعطاف کے سائن (Sine) کی نسبت ایک مستقل (Constant) ہے۔

اگر زاویۂ وقوع $\angle i$ اور زاویۂ انعطاف $\angle r$ ہو تو

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{مستقلہ}$$

یہ مستقلہ پہلے واسطے کا دوسرے واسطے کی بنیاد پر انعطاف نما کہلاتا ہے اس کو عموماً یونانی صرف $_1\mu_2$ (میو) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

نوٹ : انعطاف نما کی کوئی اکائی نہیں ہوتی کیونکہ یہ ایک ہی قسم کے دو پیمائشوں کی نسبت ہے۔

نوٹ : کسی واسطے کے انعطاف نما کی تعریف مختلف واسطوں میں روشنی کی رفتار کے لحاظ سے بھی دی جاسکتی ہے۔

$$\mu = \frac{\text{خلا یا ہوا میں روشنی کی رفتار } (c)}{\text{واسطہ میں روشنی کی رفتار } (v)}$$

$$_1\mu_2 = \frac{\text{1 ایک واسطے میں روشنی کی رفتار}}{\text{2 دوسرے واسطے میں روشنی کی رفتار}}$$ عام طور پر

مسئلہ 4

ہوا میں روشنی کی رفتار 3×10^8 میٹر فی سکنڈ اور شیشہ میں 2×10^8 میٹر فی سکنڈ ہے۔ شیشہ کا انعطاف نما کیا ہوگا؟

$$_a\mu_g = \frac{3\times10^8}{2\times10^8} = \frac{3}{2} = 1.5$$

مسئلہ 5

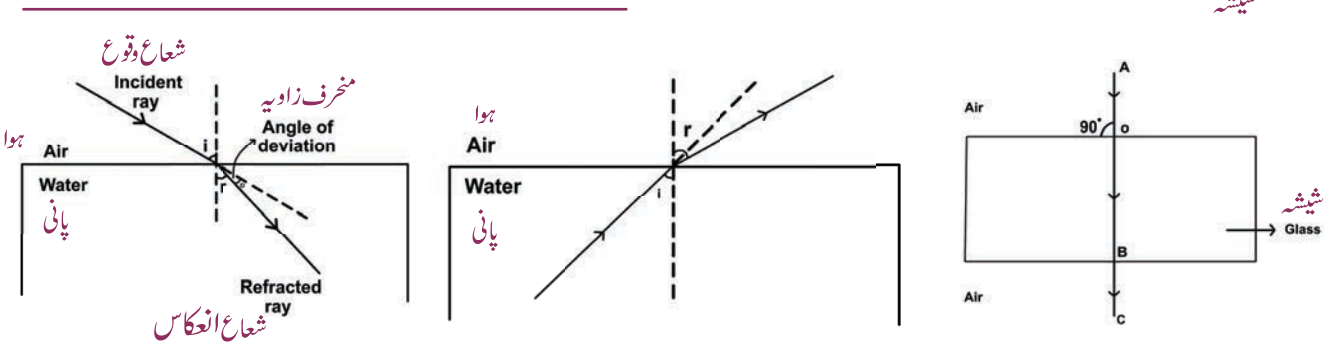
روشنی ایک لطیف واسطے سے ایک کثیف واسطے پر گذر رہی ہے۔ اس کے زاویہ وقوع اور زاویہ انعکاس بالترتیب 45° اور 30° ہیں۔ پہلے واسطے کے تعلق سے دوسرے واسطے کا انعطاف نما معلوم کیجئے۔

زاویہ وقوع $i = 45^\circ$

زاویہ انعطاف $r = 30^\circ$

$$_1\mu_2 = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 30^\circ}$$

$$_1\mu_2 = \frac{1/\sqrt{2}}{1/2} = \sqrt{2} = 1.414$$

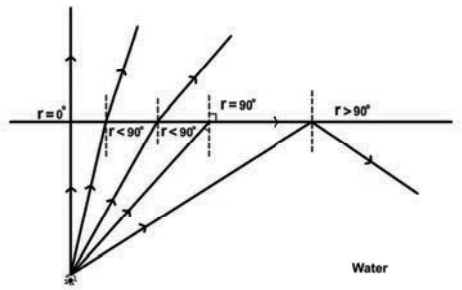


خاکہ 6.11 ایک مستوی شفاف سطح سے روشنی کا انعطاف

6.8 اندرونی کلی انعکاس
Total Internal Reflection

جب روشنی کسی کثیف واسطے سے لطیف واسطے میں گذرتی ہے تو وہ عمود سے باہر کی طرف انعطاف پاتی ہے۔ یہ تو ہم جانتے ہی ہیں جب کثیف واسطے پر زاویۂ وقوع بڑھتا ہے تو زاویہ انعطاف بھی بڑھتا جاتا ہے یہاں تک کہ وہ اپنی انتہا $r = 90^o$ تک بھی پہنچ جاتا ہے۔ یہ زاویہ وقوع، زاویہ فاصل (Critical Angle) کہلاتا ہے۔(خاکہ 6.12)

اب انعطاف پانے والی شعاع دونوں واسطوں کے درمیان چلنے لگتی ہے۔ وہ زاویہ وقوع جس کی وجہ سے زاویہ انعطاف 90° ہوجاتا ہے۔زاویہ فاصل (Critical Angle) کہلاتا ہے۔



خاکہ 6.12 زاویہ فاصل

جب زاویۂ وقوع زاویۂ فاصل سے بڑھ جاتا ہے تو شعاع کا انعطاف ہونا ناممکن ہوجاتا ہے۔چونکہ $r > 90^o$، لہٰذا روشنی کی کل شعاع اسی واسطے میں منعکس ہوجاتی ہے۔اسی کو اندرونی کلی انعکاس کہتے ہیں۔

6.8.1 اندرونی کلی انعکاس حاصل کرنے کے شرائط
Conditions to achieve total internal reflection

- روشنی کا کثیف واسطے سے لطیف واسطے میں گذرنا ضروری ہے۔
  مثال : پانی سے ہوا میں
- کثیف واسطے کے اندر کا زاویہ وقوع، زاویے فاصل سے بڑھ کر ہونا ضروری ہے۔

6.8.2 قدرت میں اندرونی کلی انعکاس
Total internal reflection in nature

سراب : (Mirage) کیا آپ نے سخت گرمی کے دنوں میں لمبے راستے پر سفر کرتے ہوئے سڑک پر پانی کا موجود ہوتا ہوا دیکھ کر قریب جانے پر اس کو غائب پایا ہے؟ یہ آنکھ کا دھوکہ ہے جو کبھی سخت گرم سڑکوں میں یا صحراؤں میں واقع ہوتا ہے۔خاص کر گرمی کے موسم میں زمین سے قریب رہنے والی ہوا اوپر والی ہوا سے وزن دار ہوتی ہے۔انعطاف نما، ہوا کی کثافت کی وجہ سے بڑھ جاتا ہے۔گرم ہوا کی کثافت، ٹھنڈی ہوا کی بہ نسبت کم ہوتی ہے۔لہٰذا گرم ہوا کا انعطاف نما کم ہوتا ہے۔لہٰذا روشنی کی وہ شعاع،



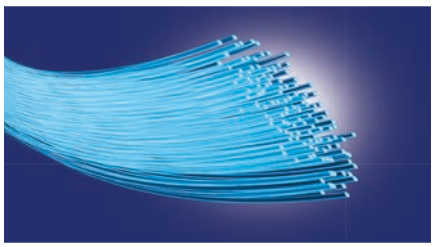
خاکہ 6.13 سراب

ہوا کی ہر سطح پر اپنا رخ بدلتے بدلتے عمود سے بہت دور ہوجاتی ہے اور اندرونی کلی انعکاس کا عمل واقع ہوجاتا ہے۔ اندرونی کلی انعکاس ہی کی وجہ سے ہیرے اور ستاروں میں چمک نظر آتی ہے۔

مناظری ریشے
Optical fibres

مناظری ریشے اعلیٰ معیار کے جامع شیشے / سنگ چینی (Quartz) سے بنے ریشے ہوتے ہیں۔ ہر ریشہ میں (ایک پتلی حفاظتی تہہ) کلیڈنگ Cladding ہوتی ہے جس میں سخت خول قالب Core ہوتا ہے۔ Core کی شئے کا انعطاف نما Cladding کی شئے کے انعطاف نما سے زیادہ ہوتا ہے۔مناظری ریشے اندرونی کلی انعکاس کی صورت سے کام کرتے ہیں۔ جب ایک خاص زاویے سے مناظری ریشے کے ایک کنارے پر روشنی کی شعاع وقوع کی جاتی ہے تو یہ مسلسل اندرونی کلی انعکاس کرتے ہوئے ریشے کے دوسرے کنارے تک پہنچ جاتی ہے۔

مناظری ریشے سمعی اور بصری اشاروں (Audio-Visual Signals) کی ترسیل کرنے کے لئے بڑے پیمانے پر استعمال ہو رہے ہیں۔مزید یہ کہ مناظری ریشوں کی لچک دار خاصیت کی وجہ سے ان کو مریضوں کے جسم کے اندرونی حصوں تک غور وخوض کرنے میں طبیبوں کو بڑی مدد ملتی ہے اور وہ سرجری (Surgery) کئے بغیر بہت سی بیماریوں کا علاج کر دیتے ہیں۔



خاکہ 6.14 مناظری ریشے

کیا تم جانتے ہو؟

ہندوستانی نژاد ماہر طبیعیات نریندر کپانی (Narinder Kapany) کو ریشوی بصرے (Fibre Obtics) کا باپ تسلیم کیا جاتا ہے۔

نکات برائے یادداشت

- روشنی توانائی کی ایک قسم ہے جو بصارت کا احساس دلاتی ہے۔
- انعکاس کے کلیے شعاع وقوع، شعاع انعکاس اور عمود ایک ہی سطح پر پڑتی ہیں۔ زاویۂ وقوع 'i' اور زاویہ انعکاس 'r' دونوں برابر ہوتے ہیں۔
- کروی آئینہ کے قطب اور صدر ماسکہ کا درمیانی فاصلہ ماسکہ طول کہلاتا ہے۔ $f = \frac{R}{2}$ جہاں R آئینہ کے انحناء کا نصف قطر ہے۔
- شئے کا فاصلہ 'u' خیال کا فاصلہ 'v' اور کروی آئینوں کا ماسکی طول 'f' کے درمیان تعلق ظاہر کرنے والی مساوات کو آئینہ کی مساوات کہتے ہیں۔ اس کو یوں ظاہر کیا جاتا ہے۔ $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$
- تکبیر $m = \frac{\text{خیال کی اونچائی } h_2}{\text{شئے کی اونچائی } h_1}$
- روشنی کی دی گئی خاص رنگ اور دی گئی واسطوں کی جوڑی کے لئے زاویہ وقوع کے سائن (Sine) اور زاویۂ انعطاف کے سائن (Sine) کی نسبت ایک مستقل (Constant) ہے۔ اگر زاویۂ وقوع $\angle i$ اور زاویۂ انعطاف $\angle r$ ہو تو مستقلہ $= \frac{\sin i}{\sin r}$
- جب روشنی کسی شفاف واسطہ سے دوسرے شفاف واسطہ میں گزرتی ہے تو وہ انحراف پاتی ہے، اسے روشنی کا انعطاف کہتے ہیں۔
- جب زاویۂ وقوع زاویۂ فاصل سے بڑھ جاتا ہے تو شعاع کا انعطاف ہونا ناممکن ہوجاتا ہے۔ چونکہ $r > 90^\circ$، لہٰذا روشنی کی کل شعاع اسی واسطے میں منعکس ہوجاتی ہے۔ اسی کو اندرونی کلی انعکاس کہتے ہیں۔

GLOSSARY A-Z

کروی آئینہ : ایک چمکیلی سطح جو کسی کرہ کا ایک حصہ ہوتی ہے جس کی اندرونی یا بیرونی سطح چمکیلی ہوتی ہے۔

مقعر آئینہ : ایک کھوکھلے کرہ کا حصہ i) جس کی بیرونی سطح پر نقرئی (چاندی کی پرت چڑھائی گئی) ہوتی ہے اور/یا اندرونی سطح چمکیلی (انعکاس) ہوتی ہے

محدب آئینہ : ایک کھوکھلے کرہ کا حصہ جس کی اندرونی سطح نقرئی (چاندی کی پرت چڑھائی گئی) ہوتی ہے اور/یا بیرونی سطح چمکیلی (انعکاسی ہوتی ہے

مرکز انحناء : اس کھوکھلے کرہ کا مرکز جس کے حصے سے کروی آئینہ بنتا ہے۔ مرکز انحناء کہلاتا ہے۔

انحناء کا نصف قطر : اس کھوکھلے کرہ کا نصف قطر جس کے حصے سے کروی آئینہ بنتا ہے۔ انحناء کا نصف قطر کہلاتا ہے۔

قطب (Pole) : کروی آئینے کا مرکز قطب کہلاتا ہے۔

روزن : (Aperture) آئینہ کا دائری گھیرا کا قطر آئینہ کا روزن کہلاتا ہے۔

صدر محور : آئینہ کا مقام مرکز کا عمود صدر محور کہلاتا ہے۔

صدر ماسکہ : کروی آئینے کا صدر ماسکہ کا وہ مقام (نقطہ) جہاں صدر ماسکہ کے متوازی چلنے والی شعاعیں کروی آئینہ سے منعکس یا کر ایک نقطہ پر مرکوز ہوتی ہیں یا مرکوز ہوتی نظر آتی ہیں۔

مشق

I۔ صحیح جواب کا انتخاب کیجئے۔

1۔ جب روشنی کی شعاع ایک واسطے سے دوسرے واسطے پر گذرتی ہے تو انعطاف پانے کے لئے زاویہ وقوع کیا ہوسکتا ہے۔

a) 0° b) 45° c) 90°

2۔ ٹارچ لائٹوں میں انعکاسی آلوں کی طرح کونسا آئینہ استعمال ہوتا ہے

a) مقعر آئینہ b) محدب آئینہ c) مستوی آئینہ

3۔ ہم بڑے اور مجازی خیال ان سے بنا سکتے ہیں۔

a) مقعر آئینہ b) محدب آئینہ c) مستوی آئینہ

4۔ جب چمکیلی سطح باہر کی طرف خم دار ہو تو بننے والا آئینہ

a) مقعر آئینہ b) محدب آئینہ c) مستوی آئینہ

5۔ جب سفید روشنی کی دھار ایک منشور (Prism) سے گذرتی ہے تو وہ

a) منعکس ہوتی ہے

b) انحراف پاتی ہے اور منتشر ہوتی ہے

c) صرف انحراف پاتی ہے

6۔ اس میں روشنی کی رفتار سب سے زیادہ ہے۔

a) خلا b) شیشہ c) ہیرا

II۔ صحیح ہے یا غلط؟ اگر غلط ہو تو صحیح جواب بتایئے۔

1۔ زاویۂ انحراف شیشے کے انعطاف نما پر منحصر ہوتا ہے۔

2۔ جب روشنی کی ایک شعاع مائل ہو کر ایک واسطے سے دوسرے واسطے پر گذرتی ہے تو وہ کچھ بھی انحراف نہیں پاتی۔

3۔ ایک محدب آئینہ سے کسی شئے کا بننے والا خیال ہمیشہ مجازی چھوٹا اور سیدھا ہوتا ہے۔

4۔ جب ایک شئے ایک مقعر آئینہ کے انحناء کے مرکز پر ہوتی ہے تو بننے والا خیال سیدھا اور مجازی ہوگا۔

5۔ ہیرے کی چمک کی خاص وجہ اندرونی کلی انعکاس ہے۔

III۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے۔

1۔ لطیف واسطے سے کثیف واسطے پر جاتے وقت روشنی کی شعاع ..... خم ہوتی ہے۔

2۔ سرچ لائٹ (Search Light) میں استعمال ہونے والا آئینہ ..... ہے۔

3۔ ایک منشور (Prism) میں روشنی کی شعاع کا زاویۂ انحراف، زاویہ ..... پر منحصر ہوتا ہے۔

4۔ 5 سم ماسکی طول والے ایک مقعر آئینے کے مرکز انحناء کا نصف قطر ..... ہوگا۔

5۔ بڑے بڑے ..... آئینے کے استعمال سے سورج کی روشنی کو مرکوز کر کے شمسی چولھوں کو گرم کیا جاتا ہے۔

IV۔ جوڑ ملایئے :

I	فہرست I	فہرست II
1۔	خیال کے اونچائی اور شئے کی اونچائی سے نسبت	مقعر آئینہ
2۔	پہاڑی راستہ کے خمیدہ موڑ والے سڑک (Hair pin bends) میں استعمال ہوتا ہے	اندرونی کلی انعکاس
3۔	پانی کے اندر موجود ایک سکے کا اوپر اٹھا ہوا نظر آنا	تکبیر
4۔	سراب	محدب آئینہ
5۔	دندان ساز (Dentist) کے آئینہ کے طور پر استعمال ہوتا ہے	انعطاف

V۔ توثیق اور سبب

ذیل کے سوالات میں ایک توثیقی بیان اور اس کے بعد ایک سبب دیا جاتا ہے۔ صحیح جواب کا انتخاب یوں کیجئے۔

a) اگر توثیق اور سبب دونوں صحیح ہیں اور سبب توثیق کی صحیح وضاحت کرتا ہے

b) اگر توثیق صحیح ہو مگر سبب غلط ہو۔

c) اگر توثیق غلط ہو مگر سبب صحیح ہو۔

1۔ توثیق : پہاڑی راستوں میں موجود خمیدہ راس Hairpin bends میں ٹرافک پر غور کرنے کے لئے ایک مستوی آئینہ کو مقعر آئینہ اور محدب آئینہ پر ترجیح دی جاتی ہے۔

سبب : ایک محدب آئینہ کا FOV (Field of View) یعنی اس کے اندر کا نظارے کا میدان مستوی آئینے اور مقعر آئینے سے بڑا ہوتا ہے

2۔ توثیق : شعاع وقوع کو کروی آئینہ کے انحناء کے مرکز سے گذارا جاتا ہے۔ منعکس ہونے کے بعد وہ شعاع اُسی راستے سے واپس ہوتی ہے

سبب : i زاویۂ وقوع = $r = 0^o$ زاویۂ انعکاس

VI۔ مختصر ترین سوالات :

1۔ کارتیسی علامتوں کے مطابق کونسا آئینہ اور کونسا عدسہ منفی ماسکی طول رکھتا ہے؟

2۔ آئینہ کا/کے نام بتایئے جس سے بننے والے خیال کی نوعیت یوں ہو
i) سیدھا اور بڑا خیال ii) شئے کی جسامت والا الٹا خیال

3۔ اگر ایک شئے مقعر آئینہ کے طول ماسکہ (Focus) پر رکھی گئی ہے تو خیال کہاں بنے گا؟

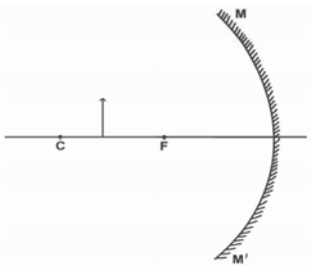
4۔ ایک واسطے سے دوسرے واسطے میں گذرتے وقت روشنی کیوں خم ہوتی ہے۔

5۔ خلاء میں روشنی کی رفتار کیا ہے؟

6۔ دانتوں کی جانچ کرنے کے لئے ڈینٹسٹ مقعر آئینہ استعمال کرتے ہیں۔ کیوں؟

VII۔ مختصر جواب دیجئے۔

1۔ a) یہ بتانے کے لئے کہ ایک مقعر آئینہ میں شئے کا خیال کس طرح بنتا ہے، خاکہ کو مکمل کیجئے۔ b) بننے والے خیال کی نوعیت کیا ہوگی؟



2۔ ذیل میں سے مقعر آئینہ اور محدب آئینہ الگ کیجئے اور جدول میں درج کیجئے۔

گاڑیوں کا آئینہ جو پچھلا نظارا دکھاتا ہے (Rear view mirror)
دندان ساز (Dentist) کا آئینہ، ٹارچ لائٹ کا آئینہ، شاپنگ مالوں کے آئینے، میک۔اپ (بناؤ سنگھار) کا آئینہ

3۔ اس شعاع وقوع کا رخ بتایئے جو انعکاس پانے کے بعد اُسی راستے سے واپس لوٹتی ہے۔ آپ کے جواب کی وجہ بتایئے۔

4۔ Magnification (تکبیر) سے کیا مراد ہے؟ اس کو کس طرح اظہار کیا جاتا ہے؟ ان خیالات کی علامت کیا ہے؟
(i) حقیقی خیال (ii) مجازی خیال۔

5۔ کروی آئینے کا ضابطہ لکھئے اور اس میں استعمال ہونے والی ہر علامت کی وضاحت کیجئے۔

VIII۔ تفصیلی جواب لکھئے :

1۔ a) ایک مقعر آئینہ کے استعمال سے بننے والے خیال کو بتانے کے لئے خاکے بنایئے۔ جب شئے آئینے کے (i) C پر ہو (ii) C اور F کے درمیان ہو اور (iii) F اور P کے درمیان ہو۔
b) ہر صورت میں شئے کے مقام اور اسکی نوعیت کو نقشہ میں ظاہر کیجئے۔

2۔ a) لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں b) کثیف واسطے سے لطیف واسطے میں c) دو واسطوں کو جدا کرنے والی مشترک سطح کے عمود پر وقوع ہونے والی شعاع کا انعطاف کس طرح ہوتا ہے؟ نقشہ کے ذریعہ وضاحت کیجئے۔

IX۔ حسابات :

1۔ ایک شئے مقعر آئینے سے 7 سم دوری پر ہے۔ اس سے بننے والے خیال کی جسامت تگنی ہو تو خیال کا مقام بتایئے۔
جواب : آئینہ سے 21 سم کی دوری پر بننے والا خیال۔

2۔ روشنی ہوا کے ذریعے سے شیشے کے سل سے گذر رہی ہے جس کا انعطاف نما 1.5 ہے۔ شیشے میں روشنی کی رفتار کیا ہوگی؟
(خلاء میں روشنی کی رفتار $3\times10^8 ms^{-1}$ ہے)
(جواب : 2×10^8 میٹر فی سکنڈ)

3۔ پانی میں روشنی کی رفتار 2.25×10^8 میٹر فی سکنڈ ہے۔ اگر ہوا میں روشنی کی رفتار 3×10^8 میٹر فی سکنڈ ہو تو پانی کا انعطاف نما معلوم کیجئے۔ جواب : 1.33

X۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات : HOTS

1۔ روشنی کی شعاع پانی سے ہوا کی طرف وقوع پذیر ہے۔ پانی میں اس کے راستہ کی تبدیلی کو ظاہر کرتے ہوئے ایک شعاعی خاکہ بنایئے۔

2۔ جب روشنی کی ایک شعاع ہوا سے شیشہ میں داخل ہوتی ہے تو اس کا زاویہ انعطاف، زاویہ انعکاس سے کم ہوگا یا زیادہ ہوگا؟

3۔ تمہیں یہ کہا گیا ہے کہ ہیرے کا انعطاف نما 2.41 ہے۔ ہیرے کے اندر روشنی کی رفتار کیا ہوگی ؟

REFERENCE

1. Optics – Brijlal and Subramaniam (1999) Sultan chand Publishers
2. Optics – Ajay GhotakDharyaganj Publishing circle, New Delhi
3. Physics for entertainment – book 2 Yakov Perelman, Mir Publishers

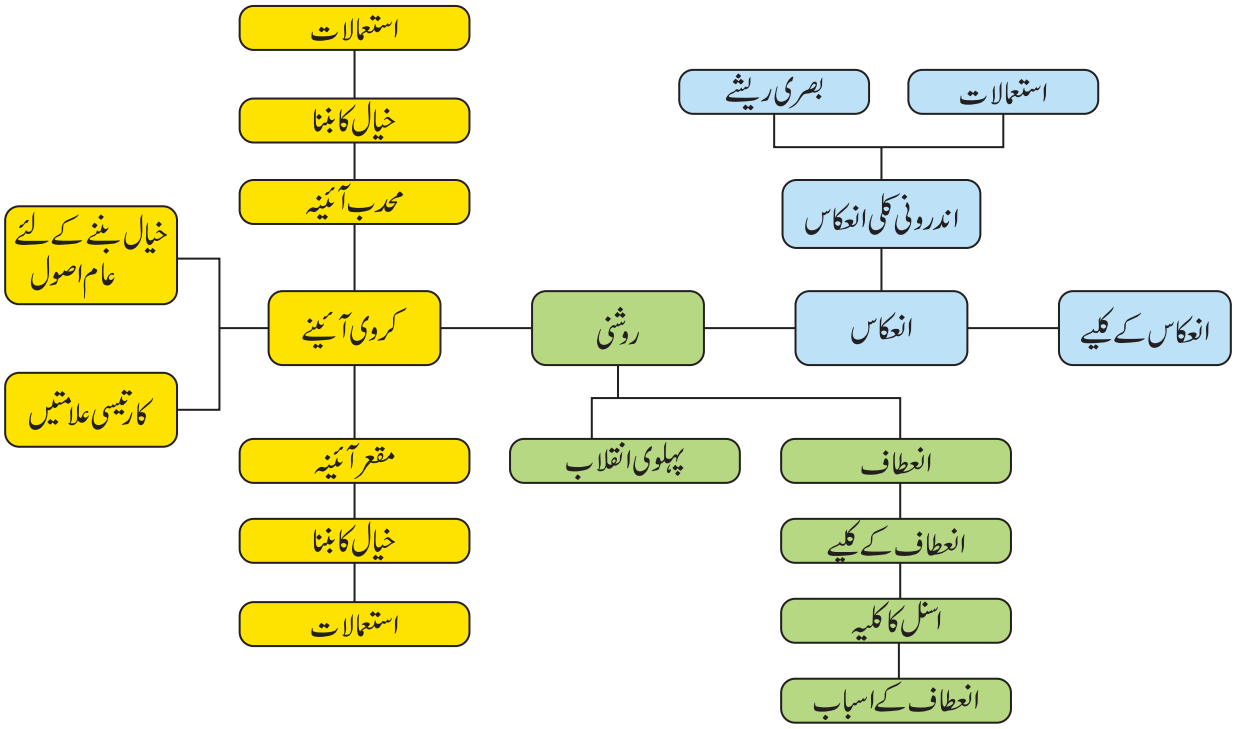
INTERNET RESOURCES

www.Physics.org

https://www.geogebra.org/m/aJuUDA9Z

http://www.animations.physics.unsw.edu.au/light/geometrical-optics/

http://www.splung.com/content/sid/4/page/snellslaw



LIGHT - REFRACTION روشنی۔انعطاف

روشنی کا ایک واسطے سے دوسرے واسطے پر گذرنے پر خم ہونا انعطاف کہلاتا ہے۔ یہ کارروائی طلباء کو مختلف واسطوں پر روشنی کے انعطاف کے اثر کو سمجھنے میں مددگار ثابت ہوگی۔

مرحلہ 1 : ذیل کے URL کو براؤزر میں ٹائپ کریں یا اپنے موبائل پر QR کوڈ Scan کریں۔ اسکرین پر آپ "Bending Light" (مڑتی ہوئی روشنی) خم ہونے والی روشنی کو دیکھ سکتے ہیں۔ اس کے اندر کلک کریں۔

مرحلہ 2 : اب ایک ٹارچ سے آنے والی روشنی کی دھار دیکھ سکتے ہیں۔ چار کونوں پر آپ کو اختیارات دئے گئے ہیں۔ اپنی پسند سے منتخب کیجئے اور ٹارچ کا بٹن دبایئے۔ آپ انعطاف کے عمل کو دیکھ سکتے ہیں۔ مختلف واسطوں میں زاویۂ انعطاف مختلف ہوتا ہے۔ چاندے کے ذریعہ آپ زاویے کو چیک کر سکتے ہیں۔

مرحلہ 3 : اب منشور (Prism) کو منتخب کیجئے۔ اب مختلف اوزار اور مختلف واسطوں کے ذریعہ بہت سے نتیجے دریافت کیجئے۔

https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html

اکائی 7

Heat حرارت

DQSX3

سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کو ختم کرنے کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے

- حرارت کی فطرت اور اثرات کو سمجھ سکے۔
- مختلف اشیاء کی ایصالی طاقت کے درمیان فرق کر سکے۔
- حرارت کے اچھے موصل اور خراب موصل کی فہرست بنا سکے۔ نیز ان کے استعمالات بیان کر سکے۔
- حرکی نظریہ Kinetic Theory استعمال کر کے ایصالیت کی وضاحت کر سکے۔
- تجربوں کے ذریعہ سیال مادوں میں حمل حرارت (حرارت کی منتقلی) بیان کر سکے۔
- اشعاعیت کے بارے میں سمجھ سکے۔
- حرارتی نوعی گنجائش اور حرارتی گنجائش کی وضاحت کر سکے۔
- حالت کی تبدیلی کے بارے میں جان سکے۔
- امتزاج (Fusion) کی مخصوص مخفی حرارت اور تبخیر کی مخصوص مخفی حرارت کی وضاحت کر سکے۔

تعارف

ہمارے اطراف واکناف میں پائے جانے والے اشیاء سالموں سے بنے ہوئے ہیں۔ یہ سالمے عموماً حرکت میں ہوتے ہیں اور اپنے اندر حرکی توانائی لئے ہوئے ہوتے ہیں۔ بیک وقت یہ سالمے ایک دوسرے کو قوت کشش سے متاثر کرتے ہیں۔ لہذا ان کے پاس توانائی بالقواہ بھی ہوتی ہے۔ اس حرکی توانائی اور توانائی بالقواہ کے مجموعے کو سالموں کی اندرونی توانائی کہتے ہیں۔ یہی توانائی جب باہر بہتی ہے تو حرارتی توانائی کہلاتی ہے۔ گرم اشیاء میں یہ توانائی زیادہ ہوتی ہے جب کہ ٹھنڈی اشیاء میں کم ہوتی ہے۔ یہ توانائی گرم اشیاء سے ٹھنڈی اشیاء میں بہتی ہے۔ حرارت کی یہ منتقلی کیسے ہوتی ہے؟ حرارت کے اثرات کیا ہیں؟ حرارتی گنجائش کیا ہے؟ حالت کی تبدیلی کیسے ہوتی ہے؟ اور مخفی حرارت کیا ہے؟ ان تمام کے بارے میں آپ اس سبق میں پڑھیں گے۔

7.1 حرارت کے اثرات : (Effects of Heat)

جب کوئی شئے گرم کی جاتی ہے تو ذیل کے اثرات لاحق ہو سکتے ہیں۔

پھیلاؤ : جب کسی شئے کو گرم کیا جاتا ہے تو اس میں موجود سالمے توانائی حاصل کر کے خود بھی مرتعش ہوتے ہیں اور دوسرے سالموں کو بھی مرتعش کرتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں وہ شئے پھیل جاتی ہے۔ حرارت کا یہ اثر پھیلاؤ کہلاتا ہے۔

آپ نے غور کیا ہوگا کہ ریلوے پٹریوں کے درمیان کچھ خالی جگہ چھوڑی جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ گرمی کے موسم میں گرمی کی شدت سے ان دھاتی پٹریوں میں بھی حرارتی پھیلاؤ واقع ہوتا ہے۔ پھیلاؤ کا اثر ٹھوس اشیاء میں کم، مائعات میں زیادہ اور گیسوں میں بہت زیادہ ہوتا ہے۔



خاکہ 7.1 ریلوے پٹریوں کے درمیان فصل (gap)

حالت میں تبدیلی :

اگر آپ برف کے مکعبوں کو گرم کرتے ہیں تو وہ پانی بن جاتے ہیں۔ پانی کو مزید گرم کرنے سے وہ بھاپ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لہذا، ٹھوس اشیاء گرم ہونے پر مائعات میں اور مائعات گرم ہونے پر گیس میں تبدیل ہوتے ہیں۔ اسی طرح اشیاء سے حرارت خارج کرنے پر یعنی ان کو ٹھنڈا کرنے پر عین اسکا الٹا اثر ہوتا ہے۔

تپش کی تبدیلی :

جب ایک شئے گرم کی جاتی ہے تو اس کے ذرات کی حرکی توانائی بڑھ جاتی ہے اور ذرات مزید تیزی سے حرکت کرنے لگتے ہیں۔ جس کے نتیجے میں شئے کی تپش بڑھ جاتی ہے۔ جب شئے ٹھنڈی کی جاتی ہے یعنی اس میں سے حرارت نکال لی جاتی ہے تو یہ ذرات حرارت کھو دیتے ہیں اور شئے کی تپش کم ہو جاتی ہے۔

کیمیائی تبدیلی :

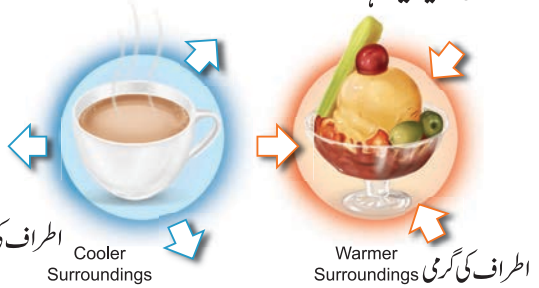
چونکہ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے، اشیاء کی کیمیائی تبدیلی میں بھی وہ ایک بڑا کردار ادا کرتی ہے۔ کچھ کیمیائی تعاملات تو بغیر حرارت کے نمودار ہی نہیں ہوتے۔ نیز حرارت ہی کیمیائی تعاملات کی تیزی کا تعین کرتی ہے۔ کھانا پکانے کے لئے ہمیں آگ جلانی پڑتی ہے لہذا لکڑی یا کسی بھی ذریعہ کی حرارت ہی کی وجہ سے پکائے جانے والے اشیاء نرم اور کھانے کے قابل بنتے ہیں۔ یہ تمام کیمیائی تبدیلیاں ہیں جو حرارت ہی کی وجہ سے عمل پذیر ہوتے ہیں۔

7.2 حرارت کی منتقلی (Transfer of Heat)

کارروائی 1 :

ایک گلاس میں پانی لیجئے۔ اس میں برف کے کچھ ٹکڑے ڈالئے۔ اس میں غور کیجئے۔ کیا ہوتا ہے؟ تھوڑی دیر میں برف پانی میں گھل کر غائب ہو جاتا ہے۔ ایسا کیوں ہوا؟ اس لئے کہ پانی میں موجود حرارتی توانائی برف میں منتقل ہو گئی۔

حرارت وہاں نہیں رکتی، جہاں ہم اس کو ڈالتے ہیں۔ گرم اشیاء ٹھنڈی بننے لگتی ہیں اور ٹھنڈی اشیاء گرم ہونے لگتی ہیں۔ حرارت ایک شئے سے دوسری شئے میں منتقل ہوتی رہتی ہے۔ یہاں تک کہ ان کی تپش یکساں ہو جائے۔ جب حرارت زیادہ تپش والی شئے سے کم تپش والی شئے میں بہتی ہے تو حرارت کی منتقلی واقع ہوتی ہے۔ اس کو خاکہ 7.2 میں بتایا گیا ہے۔



خاکہ 7.2 اطراف کی گرمی اور ٹھنڈک

حرارت کی منتقلی تین طریقوں سے واقع ہوتی ہے۔

i) Conduction (ایصالِ حرارت)

کیا تم جانتے ہو؟

کتا اپنی زبان کو باہر لٹکا کر زور زور سے سانس لیتا ہے اور اپنی زبان سے حرارت خارج کرتا ہے۔ زور سے سانس لینے سے منہ کے گرم ہوا میں موجود گرم بخارات ٹھنڈے ہو کر پانی میں تبدیل ہوتے ہیں اور یہ پانی زبان سے خارج ہونے والی حرارت سے پھر سے بخارات بن کر باہر کی ہوا میں خارج ہو جاتا ہے۔ لہذا اس عمل سے کتے اپنے جسم کو ٹھنڈا رکھتے ہیں۔

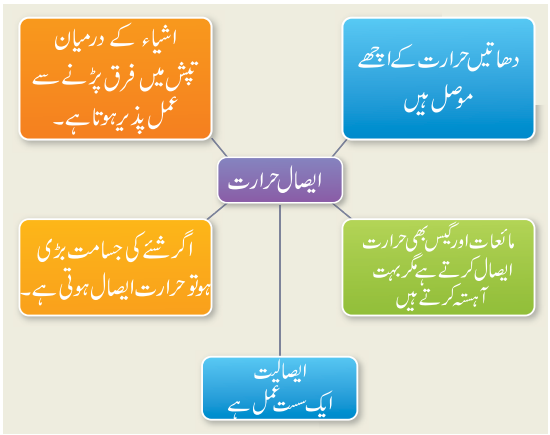
ii) Convection (حملِ حرارت) اور

iii) Radiation (اشعاعِ حرارت)

7.2.1 ایصالِ حرارت : (Conduction)

ٹھوس اشیاء کے ذرات اتنے قریب جڑے ہوتے ہیں کہ وہ آسانی سے حرکت نہیں کر سکتے۔ جب ٹھوس شئے کے ایک کونے کو گرم کیا جاتا ہے تو اس کے ذرات حرارت کو جذب کرتے ہیں اور اپنے مقام ہی پر تیزی سے مرتعش ہونے لگتے ہیں۔ مرتعش شدہ یہ ذرات اپنے قریبی ذرات سے ٹکراتے ہیں۔ جس کے نتیجے میں وہ ذرات بھی تیزی سے مرتعش ہوتے ہیں۔ لہذا توانائی منتقل ہو جاتی ہے۔ جب تک شئے میں موجود کل ذرات توانائی حاصل نہ کر لیں، یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔

ٹھوس اشیاء میں ذرات کی اصل حرکت کے بغیر ہی حرارت کا اعلیٰ تپش والے مقام سے ادنیٰ تپش والے مقام پر منتقل ہونے کا عمل ایصالِ حرارت (Conduction) کہلاتا ہے۔



روزمرہ زندگی میں ایصالیت :

i) دھاتیں حرارت کے اچھے موصل ہوتے ہیں۔ لہذا پکانے کے لئے استعمال ہونے والے اکثر برتن الومنیم سے بنے ہوتے ہیں۔

ii) تپش پیماؤں میں پارہ استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ یہ حرارت کا اچھا موصل ہے۔

iii) موسم سرما میں ہم اپنے آپ کو گرم رکھنے کے لئے اونی کپڑوں کا استعمال کرتے ہیں۔ ہوا جو حرارت کی خراب موصل ہے ہمارے جسم سے حرارت کا ایصال نہیں کرتی۔

کارروائی 2 :

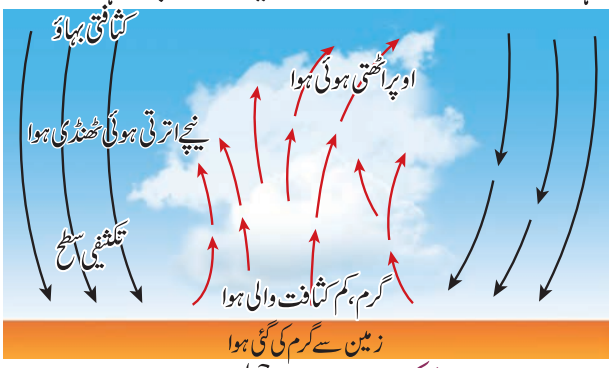
تانبا، الومینیم، پیتل اور لوہے کی دھاتی سلاخیں لیجئے۔ پگھلی ہوئی کچھ موم کے ذریعے ہر سلاخ کے ایک کنارے پر ایک دیا سلائی چپکائیے۔ ان سلاخوں کو ان کے دوسرے کناروں پر یکساں گرم کیجئے۔ حرارت کے ایصال سے جب انکے پہلے کناروں پر کی تپش موم کے نقطۂ پگھلاؤ کے برابر ہوجاتی ہے تو دیا سلائی نیچے گر جاتی ہے۔ تجربہ کرنے سے پتہ چلے گا کہ تانبے کی سلاخ سے چپکی دیا سلائی سب سے پہلے نیچے گرتی ہے اور پھر الومینیم، پیتل اور لوہا سے چپکی دیا سلائیاں یکے بعد دیگر گرنے لگتے ہیں۔ اس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ تانبا حرارت کا بہترین موصل ہے۔ اسکے بعد بھی الومینم کا پھر پیتل کا اور آخر میں لوہے کا نمبر آتا ہے۔

7.2.2 حمل حرارت (Convection)

کارروائی 3 :

ایک بیکر میں پانی لیجئے۔ اس کے بیچ میں پوٹاشیم پرمانگنیٹ کی چند قلمیں Crystals ڈالئے۔ اسکے درمیانی حصہ کو بالکل دھیمی آنچ سے گرم کیجئے۔ جامنی رنگ کی پانی کی دھاریں اوپر کی جانب اٹھ کر باہر کی طرف گھومتی نظر آتی ہیں۔

اس کارروائی میں بیکر کے نچلے حصہ میں موجود پانی کے سالمے حرارتی توانائی حاصل کرتے ہیں اور اوپر کی جانب حرکت کرنے لگتے ہیں۔ اوپر موجود ٹھنڈے سالمے نیچے کی خالی جگہ کی طرف حرکت کر لیتے ہیں او روہ بھی گرم ہونے لگتے ہیں۔ ہوا میں بھی یہی عمل ہوتا ہے۔ جب ہوائی سالمات گرم ہوتے ہیں تو وہ تیزی سے حرکت کرنے لگتے ہیں۔ گرم ہوا کی کثافت ٹھنڈی ہوا کی کثافت سے کم ہوتی ہے۔ اس لئے گرم ہوا اوپر اٹھنے لگتی ہے۔ اس لئے اوپر کی ٹھنڈی ہوا نیچے بنی خالی جگہ کو گھیر لیتی ہے۔ وہ ہوا بھی گرم ہو کر اوپر کو اٹھتی ہے۔ اور پھر سے وہاں ٹھنڈی ہوا آکر وہ جگہ گھیر لیتی ہے۔ اور اس طرح سے ہوا کے بہاؤ کا ایک دور بن جاتا ہے۔



خاکہ 7.3 ہوا میں حمل حرارت

سیال مادوں میں سالموں کی حرکت کی وجہ سے حرارت کا اعلیٰ تپش والے مقام سے ادنی تپش والے مقام پر منتقل ہونے کا عمل حمل حرارت (Convection) کہلاتا ہے۔

روزمرہ کی زندگی میں حمل حرارت :

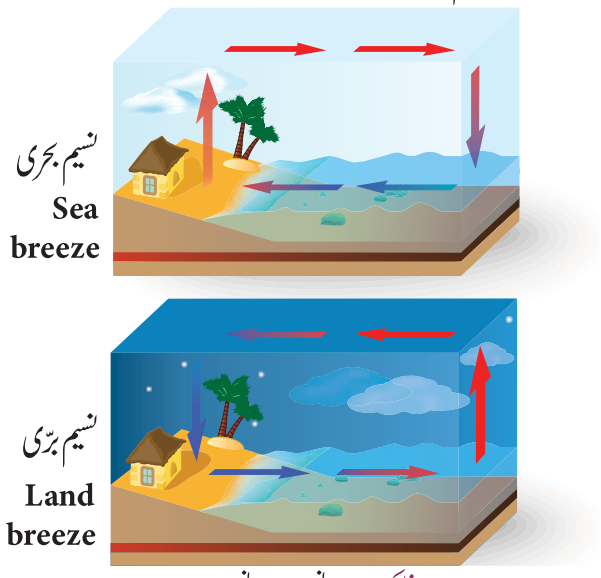
گرم ہوائی غبارے : حرارت کے ذریعہ سے غبارے میں موجود نیچے کی ہوا گرم کی جاتی ہے۔ گرم ہوا غبارے کی اوپر کی جگہ منتقل ہوتی ہے اور نچلا حصہ ٹھنڈی ہوا سے پر ہوتا ہے۔ اس طرح سے غبارے کی اندر کی پوری ہوا گرم ہوجاتی ہے۔ اور باہر کی ہوا کی کثافت کے مقابلے میں کم کثافت والی ہوا بن جاتی ہے۔ لہٰذا غبارہ اوپر اٹھ جاتا ہے۔



خاکہ 7.4 گرم ہوائی غبارے

نسیم (Breezes)

دن کے وقت میں زمین سے قریب کی ہوا گرم ہوکر اوپر اٹھنے لگتی ہے۔ سمندر کی اوپری سطح پر رہنے والی ہوا زمین پر بنی خالی جگہ گھیرتی ہے اور وہ ہوا بھی گرم ہوکر اوپر اٹھنے لگتی ہے۔ اور یہ سلسلہ دن بھر جاری رہتا ہے۔ یہ نسیم بحری (Sea Breeze) کہلاتا ہے۔ رات کے وقت میں سمندر کی اوپری ہوا گرم رہتی ہے۔ جب یہ ہوا اوپر اٹھنے لگتی ہے تو زمین کی اوپری سطح پر موجود ہوا سمندر کے جانب حرکت کرتی ہے۔ ہوا کی ایسی حرکت نسیم برّی (Land breeze) کہلاتی ہے۔



خاکہ 7.5 نسیم برّی اور نسیم بحری

چلتی ہوائیں (Winds)

ہوا زیادہ دباؤ والے علاقے سے کم دباؤ والے علاقے میں بہتی ہے۔ جب بھی گرم سطحوں کی وجہ سے ہوا گرم ہوتی ہے تو یہ گرم ہوا اوپر اٹھ کر کم دباؤ والا علاقہ پیدا کرتی ہے۔ لہذا زیادہ دباؤ والی ٹھنڈی ہوا اس کم دباؤ والے علاقے پر بہنے لگتی ہے اور چلتی ہواؤں کا سلسلہ جاری ہوجاتا ہے۔

چمنیاں (Chimneys)

باورچی خانوں اور صنعتی کارخانوں کے گرمالوں پر بڑی بڑی چمنیاں رکھی جاتی ہیں۔ جیسا کہ آپ جان چکے ہیں کہ گرم گیسیں اور دھواں، فضا کی ٹھنڈی ہوا سے ہلکے ہوتے ہیں، وہ آسانی سے اوپر اٹھکر فضا میں مل جاتی ہیں۔

7.2.3 اشعاعیت (اشعاع حرارت) (Radiation)

اشاعیت، حرارتی توانائی کی منتقلی کا ایسا ذریعہ ہے جس میں ذرات کے ذریعہ سے حرارت منتقل نہیں ہوتی۔ اشعاعیت خلاء میں بھی ممکن ہے جب کہ حمل حرارت اور ایصال حرارت کے لئے مادّہ کا موجود ہونا شرط ہے۔ اشعاعیت میں روشنی کی رفتار سے چلنے والی برق مقناطیسی لہریں ہوتی ہیں۔ لہذا برق مقناطیسی لہروں کے ذریعہ حرارت کا ایک جگہ سے دوسری جگہ بہاؤ ہی اشعاعیت ہے۔

سورج سے جو حرارتی توانائی ہم حاصل کرتے ہیں وہ اشعاعیت کے نتیجہ میں ہی ہم تک پہنچتی ہے۔ 0K (صفر کلون) سے زیادہ درجۂ حرارت رکھنے والی ہر شئے سے اشعاعیت کا اخراج ہوتا ہے۔ چند اشیاء اشعاعیت کو جذب کرتے ہیں اور چند اشیاء، اشعاعیت کو منعکس کردیتی ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

جب آپ لکڑی جلاتے ہیں تو تینوں طریقوں سے حرارت منتقل ہوتی ہے ایصال حرارت کی وجہ سے

حرارت لکڑی کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک پہنچ جاتی ہے۔ جلتی لکڑی کی قریبی ہوا گرم ہوتی ہے اور اوپر جاتی ہے اور اوپر کی ٹھنڈی ہوا نیچے آکر گرم ہونے لگتی ہے۔ یہ حمل حرارت ہے۔ ہم اگر اس کے قریب ہوں تو ہمارے ہاتھ بھی گرم ہوجاتے ہیں۔ کیونکہ اشعاعیت کے ذریعہ حرارت ہم تک پہنچتی ہے۔

روزمرہ زندگی میں اشعاعیت :

i) سفید اور ہلکے رنگ والے کپڑے حرارت اچھے عاکس (منعکس کرنے والے) ہیں۔ یہ موسم گرما میں ہمیں ٹھنڈا رکھتے ہیں۔

ii) پکانے کے لئے استعمال ہونے والے برتنوں کی نچلی سطحیں کو سیاہ کردیا جاتا ہے، کیونکہ سیاہ سطح اطراف واکناف سے زیادہ حرارت جذب کرتی ہے۔

iii) ہوائی جہاز کی سطحوں کو بہت زیادہ چمکیلی بنایا جاتا ہے۔ تاکہ یہ سورج آنے والی حرارتی شعاعوں کو منعکس کرسکے۔

7.3 تپش کا تعارف: (Concept of Temperature)

کسی شئے کا گرم پن یا ٹھنڈے پن کا درجہ ہی اسکی تپش ہے۔ شئے جتنی گرم ہوگی۔ اسکی تپش بھی اتنی ہی زیادہ ہوگی۔

7.3.1 تپش کی اکائی :

تپش کی SI اکائی Kelvin (کیلون) ہے۔ روزمرہ کے معمول میں سلشیس درجہ (°C) کا استعمال بھی ہوتا ہے۔ تپش کو تپش پیما کے ذریعہ ناپا جاتا ہے۔

7.3.2 تپش کے پیمانے :

تپش کے تین پیمانے ہوتے ہیں۔

i) فارن ہیٹ پیمانہ ii) سلشیس یا سنٹی گریڈ پیمانہ

iii) کیلون یا مطلق پیمانہ

فیرن ہیٹ پیمانہ :

فیرن ہیٹ پیمانے میں نقطۂ انجماد اور نقطۂ جوش بالترتیب 32°F اور 212°F ہیں۔ ان کے درمیانی حصہ کو 180 درجوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

سیلشیس یا تپش پیمانہ :

سیلشیس یا سنٹی گریڈ پیمانے میں نقطۂ انجماد اور نقطۂ جوش بالترتیب 0°C اور 100°C ہیں۔ ان کے درمیان 100 درجے پائے جاتے ہیں۔ سیلشیس پیمانے کو فیرن ہیٹ میں تبدیل کرنے کیلئے ذیل کا ضابطہ استعمال کیا جاتا ہے۔

$$F = \frac{9}{5} C + 32$$

فیرن ہیٹ پیمانہ کو سیلشیس میں تبدیل کرنے کے لئے استعمال ہونے والا ضابطہ یہ ہے۔

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

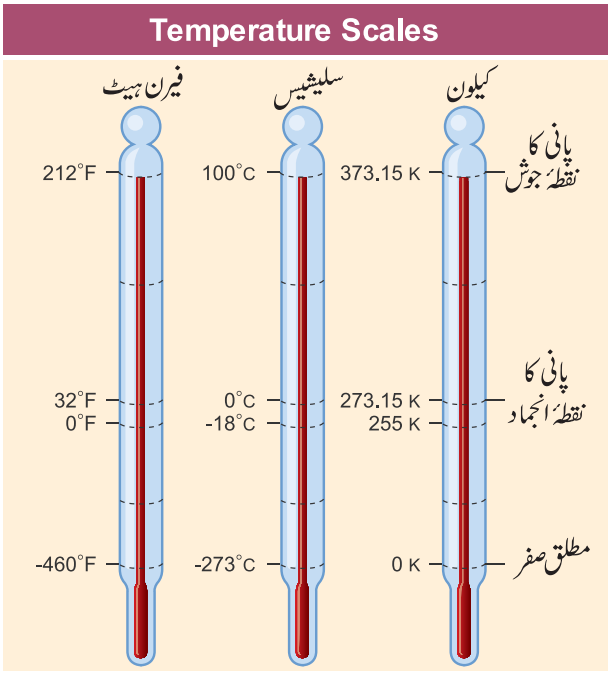
کیلون پیمانہ (مطلق پیمانہ) :

کیلون پیمانے کو مطلق پیمانہ کہتے ہیں۔ کیلون پیمانے میں 0K مطلق صفر ظاہر کرتا ہے۔ یہ وہ تپش ہے جس میں ایک شئے اپنے اندر کم ترین توانائی لئے ہوئے ہوتی ہے۔ وہ درجۂ حرارت (273.16 K) جہاں سیر شدہ آبی بخارات، خالص پانی اور پگھلتے ہوئے برف کا توازن یکساں ہوتا ہے، تھرموڈائنمک درجۂ حرارت کہلاتا ہے۔

لہذا ایک کیلون پانی کے ٹرپل پوائنٹ (تھرموڈائمنک) درجۂ حرارت کا 1/273.15 واں حصہ ہے۔

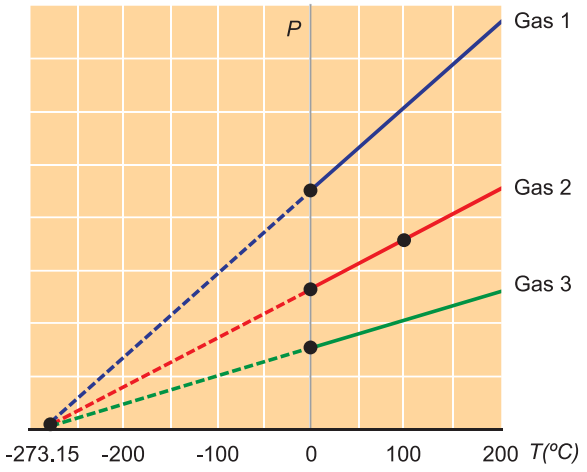
کیلون ہمارے کو سیلشیس پیمانے میں تبدیل کرنے کا ضابطہ یہ ہے۔

$$K = C + 273.15$$



خاکہ 7.6 تپش کے پیمانوں کے اقسام

مطلق صفر : وہ تپش جس میں ایک گیس کا دباؤ اور حجم نظریاتی طور پر صفر پر پہنچ جاتا ہے۔ مطلق صفر کہلاتا ہے۔ اس کو خاکہ 7.7 میں بتایا گیا۔



خاکہ 7.7 دباؤ (P) کا تپش (T) کے ساتھ تغیر

تمام گیسوں کا دباؤ 273.15°c- پر اندازاً صفر ہوجاتا ہے۔ اس کو مطلق صفر یا 0k کہتے ہیں۔ جدول 7.1 میں چند بنیادی تپشوں کو تپش تینوں پیمانوں میں پیش کیا جاتا ہے۔

جدول 7.1 : تپش کے تینوں پیمانوں میں چند بنیادی تپش :

تپش	کیلون (K)	ڈگری سیلشیس (^{0}C)	ڈگری فیرن ہیٹ (^{0}F)
پانی کا نقطۂ جوش	373.15	100	212
برف کا نقطۂ پگھلاؤ	273.15	0	32
مطلق صفر	0	-273	-460

حساب 1 : ہدایت کے مطابق تبدیل کیجئے۔

1) 25°C کو کیلون میں

2) 200K کو °C میں

حل :

i. $(T_K) = (T_{°C}) + 273.15$

$(T_K) = 25 + 273.15 = 298.15$ K

ii. $(T_{°C}) = (T_K) - 273.15$

$(T_{°C}) = 200 - 273.15 = -73.15$ °C

حساب 2 : ذیل کو تبدیل کیجئے۔

i) 35°C کو فیرن ہیٹ میں

ii) 14°F کو سلشیس میں

حل :

i. $T(°F) = T(°C) \times 1.8 + 32$

$T(°F) = 25° C \times 1.8 + 32 = 77° F$

ii. $T(°C) = (T(°F) - 32)/ 1.8$

$T(°C) = (14°F - 32)/ 1.8 = -10° C$

7.4 حرارتی نوعی گنجائش Specific Heat Capacity

آپ نے یہ محسوس کیا ہوگا کہ زمین صبح کے وقت ٹھنڈی ہوتی ہے۔ مگر دن کے وقت گرم ہوجاتی ہے۔ مگر تالاب کے پانی کی تپش صبح اور دوپہر میں تقریباً یکساں ہوتی ہے۔ حالانکہ زمین اور پانی دونوں پر سورج کی روشنی اور حرارت یکساں مقدار ہی میں پڑتی ہے۔ لیکن یہ دونوں مختلف ردعمل ظاہر کرتے ہیں۔ یہ اس لئے ہے کہ دونوں کی خصوصیات مختلف ہیں۔

عام طور پر کسی جسم سے جذب شدہ یا خارج شدہ حرارت کی مقدار تین عوامل پر منحصر ہوتی ہے۔

1) جسم کی کمیت 2) جسم کی تپش میں تبدیلی

3) جسم کے مادّے کی نوعیت

ذیل کے مشاہدوں میں غور کر کے ہم اسے سمجھ سکتے ہیں۔

مشاہدہ I : ایک لیٹر پانی کی تپش میں اضافہ پیدا کرنے کے لئے درکار حرارت کی مقدار، آدھا لیٹر پانی کی تپش میں اضافہ پیدا کرنے کے لئے درکار حرارت کی مقدار کی بہ نسبت زیادہ ہوتی ہے۔ اگر جذب کی گئی حرارت کی مقدار Q ہو اور شئے کی کمیت m ہو تو $Q \propto m$ (7.1)

مشاہدہ II : 250 ملی لیٹر پانی میں 100°c تپش لانے کے لئے درکار حرارت کی مقدار 250 ملی لیٹر پانی میں 50°C تپش لانے کے لئے درکار حرارت کی مقدار سے زیادہ ہوتی ہے۔ یہاں $Q \alpha \Delta T$ ہے۔ جس میں ΔT اس شئے کی تپش کی پیدا ہوئی تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے۔ لہذا، اوپر کے معاملوں سے جب شئے کی تپش میں ΔT کی تبدیلی آئی تو خارج شدہ حرارت یا جذب شدہ حرارت۔

$$Q \propto m\Delta T$$

$$Q = mC\Delta T \qquad (7.2)$$

اوپر کی مساوات سے معلوم ہوتا ہے کہ ایک نظام کے مطلق تپش اور توانائی ایک دوسرے کے تناسب ہوتے ہیں۔ تناسبی مستقلہ C (Proportionality constant) ہی اس شئے کی حرارتی نوعی گنجائش ہے۔

حرارتی نوعی گنجائش کو اچھی طرح سمجھنے کے لئے تصور کیجئے کہ آپ 500ml دودھ اور 500ml تیل گرم کر رہے ہیں۔ کونسی شئے جلد گرم ہوتی ہے؟ کیوں؟ کیونکہ شئے سے جذب شدہ حرارت شئے کے مادّے کی نوعیت کی بنیاد پر منحصر ہے۔ کسی شئے کی حرارت جذب کرنے کی گنجائش ہی کو حرارتی نوعی گنجائش کہتے ہیں۔ ریاضیاتی (Mathematically) طور پر اسکو مساوات 1.1 سے یوں حاصل کیا جاتا ہے۔

$$C = Q/m\Delta T$$

لہذا، حرارتی نوعی گنجائش کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ یہ وہ درکار حرارت ہے جو 1 کلوگرام شئے میں 1°C یا 1K تپش کا اضافہ پیدا کر سکے۔ حرارتی نوعی گنجائش کی SI اکائی $Jkg^{-1}K^{-1}$ ہے۔ حرارتی نوعی گنجائش کے لئے سب سے زیادہ استعمال ہونے والی عام اکائیاں J/g°C اور J/kg°C ہیں۔

تمام اشیاء میں پانی کی حرارتی نوعی گنجائش ہی سب سے زیادہ ہے۔ اور اسکی قیمت 4200 جول فی کلوگرام سیلشیس ہے۔ اس لئے پانی ایک درجۂ تپش بڑھانے کے لئے بڑی مقدار میں حرارت جذب کرتا ہے۔ لہذا پانی کو کار کے ریڈیئروں (radiators) میں، کولینٹ (Coolant) (ٹھنڈا کرنے والا مادہ) کے طور پر اور فیکٹریوں کی انجنیوں اور دیگر مشینوں کے حصوں کو ٹھنڈا رکھنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ تالاب وغیرہ میں پانی کی تپش دن کے وقت بھی زیادہ تبدیل نہیں ہوتی۔ جدول 1.2 میں چند عام اشیاء کی حرارتی نوعی گنجائش بتلائی گئی ہے۔

حساب 3 :

2kg پانی کی تپش کو 10°C سے 50°C تک کا اضافہ کرنے کے لئے درکار حرارتی توانائی دریافت کیجئے۔ پانی کی حرارتی نوعی گنجائش 4200 جول فی کلوگرام فی کیلون ہے۔

حل : $m = 2kg, \Delta T = (50-10) = 40°C$

یا کیلون پیمانے کے مطابق،

$323.15 - 283.15 = 40K$, $C = 4200\ Jkg^{-1}\ K^{-1}$

$= Q = m \times c \times \Delta T = 2 \times 4200 \times 40 =$ درکار حرارتی توانائی $3,36,000J$

کیا تم جانتے ہو؟

پانی کی تین حالتوں کی حرارتی نوعی گنجائش مختلف ہے۔

i) پانی (حالت مائع) = $4200\ Jkg^{-1}\ k^{-1}$

ii) برف (ٹھوس حالت) = $2100\ Jkg^{-1}\ k^{-1}$

iii) بھاپ (گیسی حالت) = $460\ Jkg^{-1}\ k^{-1}$

7.5 حرارتی گنجائش (Heat Capacity or Thermal Capacity)

اب تو آپ حرارتی نوعی گنجائش سے واقف ہوگئے ہیں۔ یہ وہ درکار ہے۔ جو شئے کی فی اکائی کمیت میں 1 درجہ سلشیس کی تپش کا اضافہ کو پیدا کر سکے۔ مگر حرارتی گنجائش وہ درکار حرارت ہے جو مکمل شئے میں 1 درجہ سیلشیس تپش کا اضافہ کر سکے۔ لہذا حرارتی گنجائش کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ یہ وہ درکار حرارت ہے جو ایک جسم کی تپش میں 1°C کا اضافہ کرے۔ اس کو C' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$\text{حرارتی گنجائش} = \frac{\text{درکار حرارت کی مقدار}}{\text{تپش میں اضافہ}}$$

$$C' = Q/t$$

حرارتی گنجائش کی SI اکائی جول فی کیلون (J/k) ہے۔اس کو cal/°c، kcal/°c یا J/°c جیسی اکائیوں سے بھی ظاہر کیا جاتا ہے

حساب 4 :

ایک لوہے کے گولے میں 20 K تپش کا اضافہ کرنے کے لئے 5000 جول حرارتی توانائی درکار ہے۔اس لوہے کے گولے کی حرارتی گنجائش دریافت کیجئے۔

حل : دیا گیا ہے کہ $Q = 5000J, \quad \Delta T = 20\,K$

$$\text{حرارتی گنجائش } C' = \frac{\text{درکار حرارتی توانائی } Q}{\text{تپش میں اضافہ } \Delta T}$$

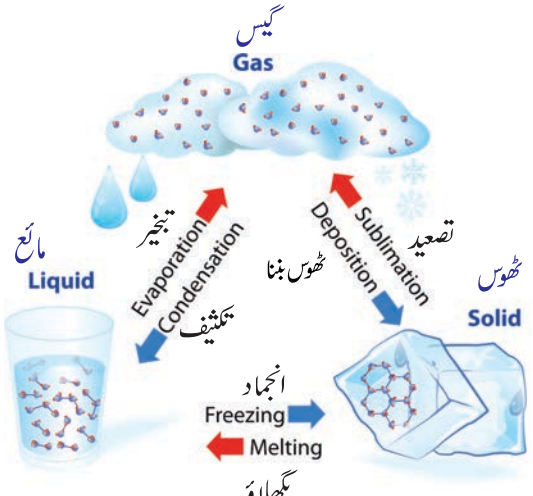
$$= \frac{5000}{20}$$

$$= 250\ JK^{-1}$$

7.5 حالت کی تبدیلی (Change of State)

وہ عمل جس میں ایک مقررہ تپش پر کسی شئے کو اسکے ایک طبعی حالت سے دوسری طبعی حالت میں تبدیل کیا جاتا ہے۔حالت کی تبدیلی کہلاتا ہے۔

مثال کے طور پر عام تپش (کمرے کی تپش) میں پانی کے سالمے مائع کی حالت میں ہوتے ہیں۔جب پانی 100°C تک گرم کیا جاتا ہے تو یہ پانی بھاپ بنتا ہے جو مادہ کی گیسی حالت ہے۔بھاپ کی تپش کو کم کرنے سے وہ پھر سے پانی بنتا ہے۔پانی کی تپش کو اور کم کرکے 0°C کرنے سے وہ برف بنتا ہے جو مادہ کی ٹھوس حالت ہے۔برف کو گرم کرنے سے وہ پھر پانی بنتا ہے۔لہذا جب پانی کی تپش بدلتی ہے تو وہ اپنی حالت بدل لیتا ہے۔مادہ کی حالت میں تبدیلی پیدا کرنے کے ایسے مختلف عمل ہیں۔حالت کی تبدیلی کے مختلف عملوں کو خاکہ 7.8 میں دکھایا گیا ہے۔



خاکہ 7.8 حالت کی تبدیلی

پگھلاؤ-انجماد : (Melting-Freezing)

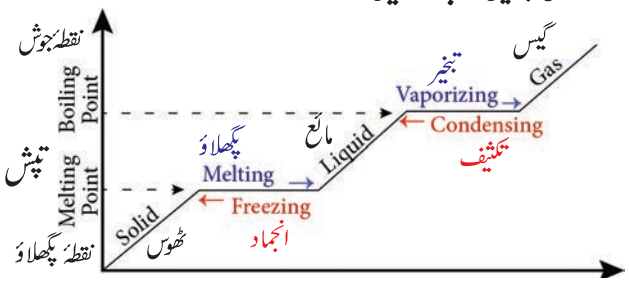
وہ عمل جس میں ایک ٹھوس شئے حرارت جذب کرکے مائع بنتی ہے، پگھلاؤ (Melting یا Fusion) کہلاتا ہے۔وہ تپش جس میں ایک ٹھوس شئے مائع میں تبدیل ہوتی ہے۔اس شئے کا نقطۂ پگھلاؤ کہلاتا ہے۔وہ عمل جس میں ایک مائع حرارت خارج کرکے ٹھوس میں تبدیل ہوتا ہے، انجماد (Freezing) کہلاتا ہے۔وہ تپش جس میں ایک مائع ٹھوس میں تبدیل ہوتا ہے، نقطۂ انجماد کہلاتا ہے۔ پانی 0°C میں پگھلتا اور منجمد ہوتا ہے۔

تبخیر-تکثیف (Boiling-Condensation)

وہ عمل جس میں ایک مائع حرارت جذب کرکے گیس بنتا ہے۔ تبخیر (Vaporization or boiling) کہلاتا ہے۔وہ تپش جس میں ایک مائع گیس میں تبدیل ہوتا ہے, نقطۂ جوش کہلاتا ہے۔وہ عمل جس میں ایک گیس حرارت خارج کرکے مائع میں تبدیل ہوتی ہے، تکثیف کہلاتا ہے۔وہ تپش جس میں ایک گیس مائع میں تبدیل ہوتی ہے، نقطۂ تکثیف کہلاتا ہے۔پانی کا نقطۂ جوش اور نقطۂ تکثیف 100°C ہے۔

تصعید : (Sublimation)

چند ٹھوس اشیاء جیسے سوکھے برف، ایوڈین، منجمد کاربن ڈائی آکسائیڈ اور نافتھلین کی گولیاں، مائع بنے بغیر براہ راست گیسی حالت میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔



خاکہ 7.9 مادّہ کی حالت میں تبدیلی کے مختلف مرحلے

وہ عمل جس میں ایک ٹھوس شئے (براہ راست) گیس میں تبدیل ہوتی ہے، تصعید کہلاتا ہے۔خاکہ 7.9 میں تپش کی تبدیلی کے ساتھ ساتھ مادّہ کی حالت میں تبدیلی کے مختلف مرحلوں کو بتایا گیا ہے۔

7.6 مخفی حرارت (Latent Heat)

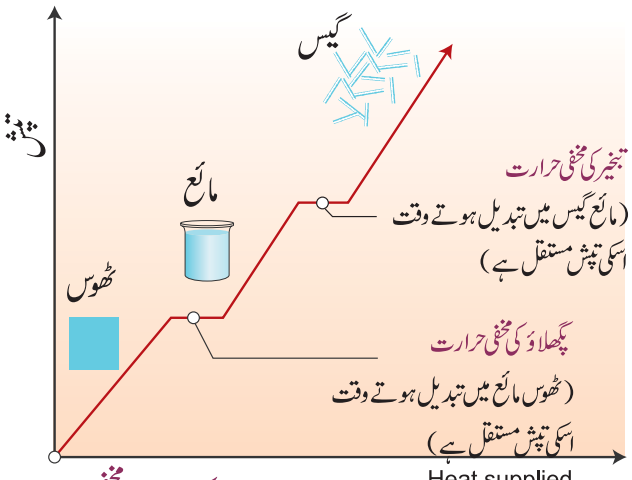
مخفی کا مطلب ''چھپی ہوئی'' ہے۔لہذا مخفی حرارت سے مراد چھپی ہوئی حرارت یا چھپی ہوئی توانائی ہے۔مخفی حرارت کو بہتر طریقے سے سمجھنے کے لئے ذیل کی کارروائی کیجئے۔

کارروائی 4

ایک بیکر میں برف کے چند ٹکڑے لیجئے اور ایک تپش پیما کے ذریعے اس کی تپش معلوم کیجئے۔ اسکی تپش 0°C ہوگی۔ اب بیکر کے برف کو گرم کیجئے آپ غور کر سکتے ہو کہ یہ برف گھل رہا ہے۔ وقفہ در وقفہ اسکی تپش نوٹ کرتے رہئے۔ جب تک سارا برف گھل نہ جائے اسکی تپش 0°C ہی رہے گی۔ اب دوبارہ اس بیکر کو گرم کیجئے اور پھر سے تپش نوٹ کیجئے۔ آپ غور کر سکتے ہو کہ تپش 100° C تک پہنچ جاتی ہے۔ مزید گرم کرنے پر تپش 100° C ہی برقرار رہتی ہے۔ یہاں تک کہ بیکر کا سارا پانی بھاپ بن جاتا ہے۔

اوپر کی کارروائی میں جب تک سارا برف گھل نہ جائے تب تک اسکی تپش 0°C ہی پر مستقل رہتی ہے اور پھر 100°C تپش پر برقرار رہتی ہے یہاں تک کہ سارا پانی بھاپ بن جاتا ہے۔ کیوں؟ کیونکہ جب ایک شئے اپنی ایک حالت سے دوسری حالت میں بدلتی ہے تو ایک مقررہ حرارت جذب یا خارج کرتی ہے۔ لہذا مخفی حرارت، حرارت کی وہ مقدار ہے۔ جسے ایک شئے اپنی حالت بدلتے وقت تپش کی تبدیلی کے بغیر جذب یا خارج کرتی ہے۔

ٹھوس شئے پگھلتے وقت حرارت جذب کرتی ہے۔ اور اتنی ہی مقدار کی حرارت ایک مائع منجمد ہوتے وقت خارج کرتا ہے۔ اور ایسا ہوتے وقت اس کی تپش میں کوتبدیلی بھی نہیں آتی۔ اسی کو پگھلاؤ کی مخفی حرارت کہتے ہیں۔ بالکل اسی طرح جب مائع، گیس میں تبدیل ہوتا ہے۔ تو حرارت جذب کرتا ہے اور گیس مائع میں تبدیل ہوتے ہوئے تپش کی تبدیلی کی بغیر اتنی ہی مقدار کی حرارت خارج کرتی ہے۔ اسی کو تبخیر کی مخفی حرارت کہتے ہیں۔



خاکہ 7.10 مخفی حرارت

مخصوص مخفی حرارت Specific Latent Heat

کسی شئے کی فی اکائی کمیت پر مخفی حرارت کا اظہار مخصوص مخفی حرارت (Specific latent heat) کہلاتا ہے۔ اس کو 'L' کی علامت سے ظاہر کرتے ہیں۔ اگر ایک مستقلہ تپش میں حالت کی تبدیلی کے دوران شئے کی 'm' کمیت سے آزاد یا جذب ہونے والی حرارت Q ہو تو مخصوص مخفی حرارت یہ ہوگی۔

$$L = Q/m$$

لہذا مخصوص مخفی حرارت، حرارت کی وہ مقدار ہے جو شئے کی حالت کی تبدیلی کے وقت تپش کی تبدیلی کے بغیر فی اکائی کمیت سے جذب یا خارج ہوتی ہے۔ مخصوص مخفی حرارت کی SI اکائی جول فی کلوگرام (J/kg) ہے۔

حساب 5 :

5 کلوگرام برف کو پگھلانے کے لئے کتنی حرارت ضروری ہے؟

(برف کی مخصوص مخفی حرارت = 336 جول فی گرم ہے)

حل :

دیا گیا ہے کہ $m = 5kg = 5000g$, $L = 336Jg^{-1}$

درکار حرارت $= m \times L$

$= 5000 \times 336$

$= 1680000J$ یا $Q = 1.68 \times 10^6$ جول

حساب 6 :

سوال : 2 kg برف کو پگھلانے کے لئے 100°C والے جوش کھاتے پانی کی کتنی مقدار کی ضرورت ہوگی کہ آمیزہ 0°C پر پوری طرح مائع ہو جائے؟

پانی کی حرارتی نوعی گنجائش = 4.2 جول فی کلوگرام

مخصوص مخفی حرارت = 336 جول فی گرام

حل : دیا گیا ہے کہ برف کی کمیت = 2kg = 2000g

جذب شدہ حرارت = خارج شدہ حرارت

$m \times c \times \Delta t = m \times L$

$m \times 4.2 \times (100-0) = 2000 \times 336$

$$m = \frac{2000 \times 336}{4.2 \times 100}$$

$= 1600g$ or $1.6 kg.$

نکات برائے یادداشت :

- حرارت گرم خطے سے ٹھنڈے خطے میں بہتی ہے۔
- حرارت تین طریقوں سے منتقل ہوتی ہے۔ ایصالِ حرارت، حمل حرارت اور اشعاع حرارت
- ایصال حرارت ٹھوس اشیاء میں عمل پذیر ہوتی ہے ۔جب کہ مائعات اور گیسوں میں حمل حرارت عمل پذیر ہوتی ہے۔
- اشعاعیت برق مقناطیسی لہروں کے طور پر عمل پذیر ہوتی ہے۔
- تپش کے تین پیمانے ہوتے ہیں ۔فیرن ہیٹ پیمانہ، سیلشیس یا سنٹی گریڈ پیمانہ اور کیلون یا مطلق پیمانہ۔
- شئے سے جذب شدہ یا خارج شدہ حرارت کی مقدار تین عوامل پر منحصر ہوتی ہے۔ شئے کی کمیت، شئے کی تپش میں تبدیلی، شئے کے مادّے کی نوعیت۔
- حرارتی نوعی گنجائش کی SI اکائی جول فی کلوگرام فی کیلون $Jkg^{-1}\ k^{-1}$ ہے۔
- تمام اشیاء میں پانی کی حرارتی نوعی گنجائش سب سے زیادہ ہے۔
- حرارتی گنجائش کی SI اکائی جول فی کیلون J/K ہے۔
- مادّہ کا ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل ہونا تپش، دباؤ اور حرارت کی منتقلی پر منحصر ہے۔

اہم اصطلاحات A-Z GLOSSARY

ایصال حرارت : Conduction ٹھوس اشیاء میں ذرات کی اصل حرکت کے بغیر ہی حرارت کا اعلیٰ تپش کے علاقے سے ادنیٰ تپش کے علاقے پر منتقل ہونے کا عمل ایصال حرارت کہلاتا ہے۔

حمل حرارت : Convection سیال مادوں میں سالموں کی حرکت کی وجہ سے حرارت کا اعلیٰ تپش والے مقام سے ادنیٰ تپش والے مقام پر منتقل ہونے کا عمل حمل حرارت کہلاتا ہے۔

Radiation اشعاعیت : برق مقناطیسی لہروں کے ذریعہ حرارت کا ایک جگہ سے دوسری جگہ بہاؤ اشعاعیت کہلاتا ہے۔

Temperature تپش : کسی شئے کی گرمی یا ٹھنڈے پن کا درجہ اسکی تپش کہلاتا ہے۔

Specific heat capacity حرارتی نوعی گنجائش : یہ وہ درکار حرارت ہے جو ایک کلوگرام شئے میں 1^oC یا 1K تپش کا اضافہ پیدا کرے۔

Heat capacity or thermal capacity حرارتی گنجائش : وہ درکار حرارت جو ایک جسم کی تپش میں 1^oC کا اضافہ کرے۔

Melting or fusion پگھلاؤ : وہ عمل جس میں ایک ٹھوس شئے حرارت جذب کر کے مائع میں تبدیل ہوتی ہے۔

Freezing انجماد : وہ عمل جس میں ایک مائع حرارت خارج کر کے ٹھوس میں تبدیل ہوتا ہے۔

Boiling or vaporization تبخیر : وہ عمل جس میں مائع حرارت جذب کر کے بخارات میں تبدیل ہوتا ہے۔

Condensation تکثیف : وہ عمل جس میں بخارات حرارت خارج کر کے مائع میں تبدیل ہوتے ہیں۔

Latent heat مخفی حرارت : حرارت کی وہ مقدار جسے ایک شئے اپنی حالت بدلتے وقت تپش کی تبدیلی کے بغیر جذب یا خارج کرتی ہے، مخفی حرارت کہلاتی ہے۔

Specific latent heat نوعی مخفی حرارت : حرارت کی وہ مقدار جو شئے کی حالت کی تبدیلی کے وقت، تپش کی تبدیل کے بغیر شئے کی فی اکائی کمیت سے جذب یا خارج ہوتی ہے۔

7PZ56

نصابی کتاب کی مشقیں

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے۔

1۔ کیلوری اکائی ہے ..... کی۔
a) حرارت b) کام
c) تپش d) کھانا

2۔ تپش کی SI اکائی .....
a) فیرن ہیٹ b) جول
c) سیلشیس d) کیلون

3۔ دواستوانہ نما سلاخوں کی عمودی تراش کے رقبوں کی نسبت 2:1 ہے ۔ اگر دونوں سلاخیں ایک ہی مادے سے بنی ہوں تو کونسی سلاخ حرارت کا ایصال تیزی سے کرے گی۔

a) دونوں سلاخیں b) دوسری سلاخ
c) پہلی سلاخ d) ان میں سے کوئی نہیں

4 ۔ حرارت کی منتقلی کی کس قسم میں سالموں کی حقیقی حرکت کے بغیر ہی حرارت دوسرے قریبی سالموں میں منتقل ہوجاتی ہے؟

a) اشعاعیت b) ایصال
c) حمل حرارت d) Dاور Cدونوں

5۔ وہ آلہ جس میں ایصال حرارت، حمل حرارت اور اشاعیت سے ہونے والے حرارت کے اخراج کو کم کیا جاتا ہے۔

a) شمسی خانہ b) شمسی کوکر Cooker
c) تپش پیما d) تھرماس فلاسک

II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے :

1۔ حرارت کی منتقلی کی سب سے تیز قسم ..... ہے۔

2۔ دن کے وقت ہوا ..... سے ..... کی طرف بہتی ہے۔

3۔ مائعات اور گیس عموماً حرارت کے ..... موصل ہیں۔

4۔ وہ مقررہ تپش جس میں مادہ ٹھوس حالت سے مائع میں تبدیل ہوتا ہے ..... کہلاتی ہے۔

III۔ توثیق اور سببی قسم کے سوالات :

صحیح جواب کا یوں انتخاب کیجئے۔

a) توثیق (A) اور سبب (R) دونوں صحیح ہوں اور سبب (R) توثیق (A) کی صحیح وضاحت کرتا ہو۔

b) توثیق (A) اور سبب (R) دونوں صحیح ہوں مگر سبب (R) توثیق (A) کی ٹھیک وضاحت نہ کرتا ہو۔

c) توثیق (A) صحیح ہو مگر سبب (R) غلط ہو (d) توثیق (B) غلط ہو مگر سبب (R) صحیح ہو۔

1۔ **توثیق** : جن برتنوں کے نچلے حصے میں تانبا ہوتا ہے ان میں کھانا تیزی سے پکایا جاسکتا ہے۔

سبب : تانبا حرارت کا بہترین موصل ہے۔

2۔ **توثیق** : سورج کی روشنی زمین کی سطح پر دوپہر کے وقت میں سب سے زیادہ پہنچتی ہے۔

سبب : اشعاعیت کے ذریعہ سورج کی روشنی زمین کی سطح تک پہنچتی ہے۔

3۔ **توثیق** : جب پانی 100°C تک گرم ہوجاتا ہے تو پھر اسکی تپش میں اضافہ نہیں ہوتا۔ یہاں تک کہ سارا پانی بخارات میں تبدیل ہوجاتا ہے۔

سبب : پانی کا نقطۂ جوش 10°C ہے۔

4۔ **توثیق** : الومنیم حرارت کا ایصال تانبے سے تیزی سے کرتا ہے۔

سبب : الومنیم کی حرارتی نوعی گنجائش تانبے کی حرارتی نوعی گنجائش سے زیادہ ہے۔

IV۔ مختصر جواب دیجئے :

1۔ ایصال حرارت کی تعریف کیجئے۔

2۔ برف کو دوہری دیوار والے برتن میں رکھا جاتا ہے۔ کیوں؟

3۔ مٹی کے گھڑے (Earthen pot) میں رکھا گیا پانی ٹھنڈا کیسے رہتا ہے ؟

4۔ حمل حرارت اور اشاعیت کے درمیان تفریق کیجئے۔

5۔ موسم گرما میں لوگ سفید کپڑے پہننے کو ترجیح کیوں دیتے ہیں؟

6۔ حرارتی نوعی گنجائش کیا ہے؟

7۔ حرارتی گنجائش کی تعریف کیجئے۔

8۔ مخصوص مخفی حرارتی گنجائش کی تعریف کیجئے۔

V۔ تفصیلی جواب دیجئے :

1۔ روزمرہ زندگی میں ہونے والے حمل حرارت کی وضاحت کیجئے۔

2۔ پانی کی حالت کی کیا کیا تبدیلیاں ہیں؟ وضاحت کیجئے۔

3۔ تم یہ کیسے ثابت کروگے کہ پانی حرارت کا ایک غیر موصل ہے ؟

پکانے کے دوران پانی کو فوراً گرم کرنا کیسے ممکن ہے ؟

1۔ حسابات :

25 گرام پانی کی تپش میں 0°C سے 100°C تک اضافہ کرنے کے لئے درکار حرارت جول کی مقدار میں کیا ہوگی ؟ کیلوری میں حرارت کی مقدار کیا ہوگی؟ (پانی کی حرارتی نوعی گنجائش 4.18 جول فی گرام ڈگری سیلشیس (J/g°C)

(Ans : 10450 J)

2۔ 90°C تپش والے 100 گرام پانی اور 20°C تپش والے 600 گرام پانی کے آمیزے کی حتمی (Final) تپش کیا ہوگی؟

(Ans : 30°C)

3۔ 0°C والے 2 کلوگرام برف کو 20°C والے پانی میں تبدیل کرنے کے لئے درکار حرارت کیا ہوگی؟

(پانی کے پگھلاؤ کی مخفی حرارت = 3,34,00 J/kg،

پانی کی حرارتی نوعی گنجائش = $(4200 Jkg^{-1} k^{-1}$

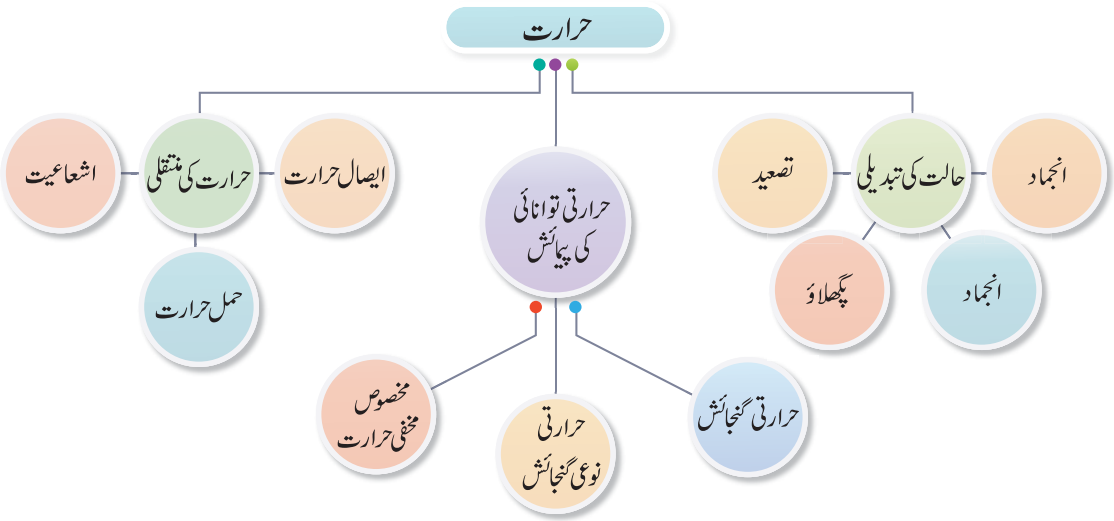
(Ans : 8,36,000 J)

REFERENCE BOOKS

1. Mike Crundell, Geoff Goodwin and Chris Mee (2016). Cambridge International AS and A Level physics, Second edition. Hodder Education, London.
2. Tom Duncon and Heather Kenneth(2017). Cambridge IGCSE Physics, Third edition. Hodder education, London.
3. Goyal R.P., and Tripathi S.P (2016). Concise physics, Selena publishers, New Delhi.
4. Frank New Certificate Physics. Frank Bros & co, Chennai.

INTERNET RESOURCES

1. https://betterlession.com
2. http://www.britannica.com
3. http://study.com
4. http://www.sciencelearn.org



ICT CORNER

مادّہ کی حالتیں۔حرارتی تبدیلی کے اثرات

مادّہ کی حالتوں میں حرارت کی تبدیلی کے اس کارروائی کی کھوج لگایئے :



مرحلے : نیچے دیے گئے URL کو براؤزر میں ٹائپ کیجئے۔'States' کا آپشن منتخب کیجئے۔

☆ آپ کو جوہر اور سالمے چار مزید آپشنوں کے ساتھ ملیں گے۔نیان، آرگان، آکسیجن اور پانی۔آپ ٹھوس مائع گیس کے آپشنس بھی دیکھ سکتے ہیں۔

☆ کسی ایک جوہر اور سالمہ پر کلک کیجئے تا کہ آپ 'Heat' یا 'Cool' آپشنس کے ذریعہ اس کے اندر حرارت کی تبدیلی کا اثر دیکھ سکے۔

☆ آپ ٹھوس مائع اور گیس کو بھی بدل بدل کر حرارت کے اثرات کو دیکھ سکتے ہیں۔

☆ تپش کے آپشن کو بھی آپ فیرن ہیٹ یا سیلشیس میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

Browse in the link:

URL: https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter/latest/states-of-matter_en.html

☆ یہ تصویریں صرف نشاندہی کے لئے دیے گئے ہیں۔

QDGHA

اکائی
8

آواز (Sound)

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو ختم کرنے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں کہ وہ

- آواز کی خصوصیات کو سمجھنا
- یہ معلوم کر سکے کہ آواز کو سفر کرنے کے لئے ایک واسطے کی ضرورت ہے۔
- یہ سمجھ سکیں کہ آواز کی موجیں اپنی فطرت میں طولی ہوتی ہیں۔
- آواز کی خصوصیات
- آواز کے انعکاس کو سمجھنا
- بالاصوتیات کی وضاحت کر سکے اور بالاصوتیات کے استعمالات کو سمجھ سکے۔

تعارف

آواز توانائی کی ایک قسم ہے جو ہمارے کانوں میں سننے کا احساس دلاتی ہے۔ چند آوازیں سننے کے لئے بہت ہی خوشگوار ہوتی ہیں اور کچھ آوازیں ناخوشگوار ہوتی ہیں۔ مگر تمام آوازیں اشیاء کے مرتعش ہونے سے ہی پیدا ہوتی ہیں۔ یہی ارتعاشیں اک واسطے سے خلل کے طور پر سفر کرتے ہیں اور ہمارے کانوں تک آواز کی شکل میں پہنچتے ہیں۔ انسانی کان ایک محدود توانائی کے ساتھ ایک محدود تعدد کی آواز ہی سن سکتے ہیں۔ ہم آوز کو صاف طور پر سن نہیں سکتے اگر اس کی شدت ایک خاص مقدار سے کم ہو۔ آواز کی معیار بھی ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہے۔ ان تمام کے کیا وجوہات ہیں؟ یہ اس لئے کہ آواز کی کئی خصوصیات ہیں۔ اس سبق میں ہم آواز کے پیدا ہونے اور اس کے انتشار کے عمل کو سیکھتے ہوئے اسکے دوسرے مختلف خصوصیات کے بارے میں بھی پڑھیں گے۔ ہم یہ بھی پڑھیں گے کہ بالاصوتی موجیں کیا ہوتی ہیں، اور روزمرہ زندگی میں ان کے استعمالات کیا ہیں۔

8.1 آوز کا بننا (Production of Sound)

آپ اپنی روزمرہ زندگی میں مختلف ذرائع سے مختلف آوازیں سنتے ہو لیکن کیا آپ نے کبھی یہ سوچا کہ آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؟ آواز کی پیداوار کو سمجھنے کے لئے چلئے ہم چند کارروائیاں کر کے دیکھیں۔

کارروائی 1

ایک ہم آہنگی دوشاخہ (Tuning Fork) لیجئے۔ ایک ربڑ کا گ کی ہتھوڑی سے اس پر ضرب لگائیے۔ اب اس دوشاخہ کو اپنے کان کے قریب لے جائیے۔ کیا آپ کوئی آواز سن رہے ہیں؟ اب اس دوشاخہ کو چھو کر دیکھئے؟ آپ کیا محسوس کرتے ہو؟ کیا آپ ارتعاشیں محسوس کرتے ہو؟

جب آپ ایک ہم آہنگی دوشاخہ پر ربڑ کی ہتھوڑی سے ضرب لگاتے ہیں تو وہ مرتعش ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ اسی کو آپ نے چھو کر محسوس کیا ہے۔ یہ ارتعاشیں اس کے قریبی سالموں کو مرتعش کراتی ہیں۔

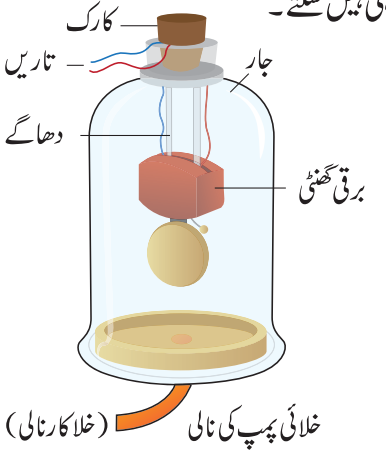
8.2 آواز کی موجوں کا انتشار Propagation of Sound Waves

8.2.1 آواز کے انتشار کے لئے ایک واسطے کی ضرورت ہے

آوز کے پھیلاؤ کے لئے ایک اشیائی واسطہ جیسے ہوا، پانی، اسٹیل وغیرہ کی ضرورت ہے۔

آواز خلاء کے ذریعہ سفر نہیں کر سکتی۔ گھنٹی، جار کے تجربے (Bell Jar Experiment) سے ہم اس کا مظاہرہ کر سکتے ہیں۔

ایک برقی گھنٹی اور ہوا بند شیشے کا ایک جار لیا جاتا ہے۔ برقی گھنٹی کو ہوا بند جار کے اندر باندھ دیا جاتا ہے۔ جار کو ایک خلائی پمپ سے جوڑ دیا جاتا ہے جیسا کہ خاکہ میں دکھایا گیا ہے۔ جب گھنٹی بجائی جاتی ہے تو ہمیں آواز سنائی دیتی ہے۔ گھنٹی کو بند کئے بغیر، جب جار میں موجود ہوا کو خلائی پمپ کے ذریعہ دھیرے دھیرے خارج کیا جاتا ہے تو گھنٹی کے بجنے کی آواز کم سے کم ترین ہوتی جاتی ہے اور جب جار ہوا سے بالکل ہی خالی ہو جاتا ہے، یعنی اس میں جب خلاء پیدا ہو جاتا ہے، تو ہم آواز سن ہی نہیں سکتے۔



خاکہ 8.1 گھنٹی۔جار کا تجربہ (Bell-Jar Experiment)

8.2.2 آواز ایک موج ہے



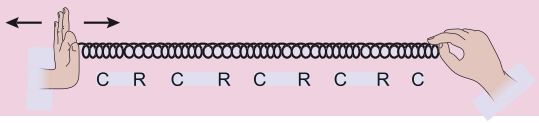
آواز اپنے نقطۂ آغاز سے اسکے سننے والے کے کان تک ایک واسطے کے ذریعہ پہنچتی ہے۔ جب ایک شئے مرتعش ہوتی ہے تو وہ اس کے اردگرد موجود ذرات کو بھی مرتعش کرتی ہے۔ مگر مرتعش ہونے والے یہ ذرات بھی مرتعش شدہ شئے سے کان تک سفر نہیں کرتے، بلکہ مرتعش شدہ شئے کے قریب رہنے والا، واسطے کا ایک ذرہ اُس شئے کے ارتعاش کی وجہ سے اپنے اصلی مقام سے ہٹ کر اس کے قریب موجود دوسرے ذرے کو یہ قوت منتقل کرتا ہے۔ اس کے نتیجے میں دوسرا ذرہ بھی اپنے اصلی مقام سے ہٹ کر اس کے قریبی ذرہ میں قوت منتقل کرتا ہے۔ اور ہر پہلا ذرہ دوسرے ذرے میں قوت منتقل کرنے کے بعد واپس اپنے اصلی مقام پر پہنچ جاتا ہے۔

یہ سلسلہ آواز کے ہمارے کانوں میں پہنچنے تک اس واسطے میں چلتا رہتا ہے۔ یہاں ہمیں یہ بات دھیان میں رکھنا ضروری ہے کہ ایک ذریعہ سے پیدا شدہ آواز کی منتقلی کے دوران آواز کے اس ذریعہ سے بننے والا خلل ہی اس واسطے کے ذریعہ سفر کرتا ہے۔ اور واسطے کے ذرات سفر نہیں کرتے۔ اس واسطے میں موجود تمام ذرات اپنی ایک محدود حد تک ہی آگے اور پیچھے کی جانب حرکت کرتے رہتے ہیں۔ جسے ہم ارتعاش کہتے ہیں۔ اسی ارتعاش کے ذریعہ خلل آگے بڑھتا ہے۔ یہ خلل جو ایک واسطے کے ذریعہ آگے بڑھتا ہے موج کہلاتا ہے۔

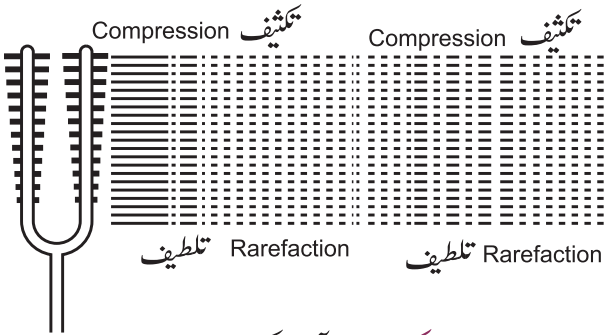
8.2.3 صوتی موجوں کی طولی فطرت
(Longitudinal Nature of Sound Waves)

کارروائی 2

ایک لچھا یا ایک اسپرنگ لیجئے اور اسکو آگے پیچھے حرکت دیجئے۔ آپ کیا غور کرتے ہو؟ آپ یہ غور کر سکتے ہو کہ لچھے کے کچھ حصوں میں اس کے چکر ایک دوسرے کے قریب ہیں اور کچھ حصے میں یہ چکر ایک دوسرے سے دور ہیں۔ آواز بھی ایک واسطے میں اسی طرح سفر کرتی ہے۔



اوپر کی کارروائی میں ہم نے غور کیا کہ لچھے کے کچھ حصوں میں اسکے چکر ایک دوسرے کے بالکل قریب ہیں۔ یہ کثیف اور دابے ہوئے حصے ہیں یہ تکثیف (Compression) کے خطے کہلاتے ہیں۔ ان خطوں کے درمیان ایسے حصے ہیں جہاں لچھے کے چکر ایک دوسرے سے دور ہیں۔ یہ لطیف اور تنے ہوئے حصے ہیں یہ تلطیف (Rarefactions) کہلاتے ہیں۔ جیسے جیسے لچھا اہتزاز پاتے رہتا ہے۔ یہ تکثیف اور تلطیف بھی ساتھ ہی حرکت کرتے جاتے ہیں۔ موجیں جو تکثیف اور تلطیف کے ساتھ آگے بڑھتی ہیں، طولی موجیں کہلاتی ہیں۔ طولی موجوں میں واسطے کے ذرات موج کے پھیلاؤ کے رخ میں آگے اور پیچھے کی حرکت کرتے ہیں۔



خاکہ 8.2 آواز ایک موج ہے

آواز بھی ایک طولی موج ہے۔ آواز تب ہی سفر کر سکتی ہے، تب ایسے ذرات موجود ہوں جو دابے اور تانے جا سکتے ہوں۔ تکثیف وہ خطے ہوتے ہیں جہاں ذرات دابے ہوئے ہوتے ہیں اور کثیف ہوتے ہیں۔

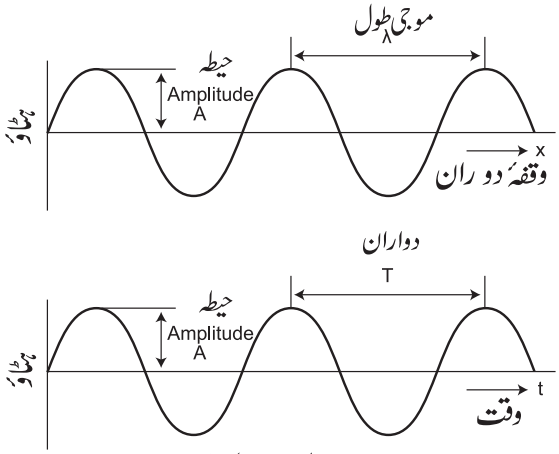
تلطیف وہ خطے ہوتے ہیں جہاں ذرات تنے ہوئے یعنی ایک دوسرے سے دور اور لطیف ہوتے ہیں ۔آواز کی لہر، ایک طولی میکانیکی موج کی ایک مثال ہے۔خاکہ 8.3 ایک واسطے میں آواز کی طولی فطرت کو ظاہر کرتا ہے۔

8.3 آواز کی موج کی خصوصیات
(Characteristics of a sound wave)

کارروائی 3

کسی بھی موسیقی آلہ مثلاً بانسری، سارنگی، طبلہ، ڈول یا وینا کی آواز کو توجہ سے سنئے ۔مختلف ذرائع سے پیدا ہونے والی آوازوں کے درمیان موجود فرق کی جدول بندی کیجئے ۔آواز کے موج کی وضاحت پانچ خصوصیات سے کی جاسکتی ہے۔

آواز کی موج کو پانچ خصوصیات یعنی حیطہ، تعدد، وقفۂ دوران، موجی طول اور سمتی رفتار یا رفتار سے وضاحت کی جاسکتی ہے۔



خاکہ 8.3 آواز کی موج کی خصوصیات

حیطہ (A) Amplitude

ہم جانتے ہیں کہ جب کسی واسطے سے ایک موج گزرتی ہے تو اس واسطے میں موجود ذرات مرتعش ہوتے ہیں ۔لہذا ایک موج میں ذرات کا اپنی اصلی جگہ سے سب سے زیادہ ہٹاؤ حیطہ کہلاتا ہے۔ اگر ذرات کے ارتعاشات میں زیادہ حیطہ پایا جاتا ہے تو آواز زور کی ہوگی اور اگر ارتعاش کا حیطہ کم ہے تو آواز میں نرمی پائی جائے گی ۔حیطہ کو A سے ظاہر کیا جاتا ہے۔اسکی SI اکائی میٹر (m) ہے۔

تعدد Frequency (n)

ایک ارتعاش ایک مکمل دور یا ایک موج یا ایک مکمل لہر ہوتا ہے۔ لہذا ایک سکنڈ میں پیدا ہونے والے ارتعاشات کی تعداد 'تعدد' کہلاتی ہے ۔اس کو 'n' سے ظاہر کرتے ہیں ۔تعدد کی SI اکائی فی سکنڈ (S^{-1}) یا ہرٹز (Hz) ہے۔انسانی کان 20 ہرٹز سے 20,000 ہرٹز تک کی تعدد والی آواز سن سکتا ہے ۔20 ہرٹز سے کم تعدد والی آواز زیر صوتیات کہلاتی ہے اور 20,000 ہرٹز سے زیادہ تعدد والی آواز بالا صوتیات کہلاتی ہے۔زیر صوتیات اور بالا صوتیات کو انسان سن نہیں سکتے

وقفۂ دوران Time Period (T)

ایک مکمل ارتعاش کے لئے لیا گیا وقت 'وقفۂ دوران' کہلاتا ہے۔اس کو T سے ظاہر کرتے ہیں ۔وقفۂ دوان کی SI اکائی سکنڈ (s) ہے۔تعدد اور وقفۂ دوران ایک دوسرے کے معکوس (الٹ) ہیں۔

موجی طول Wave Length (λ) :

یہ وہ مختصر فاصلہ ہے جس میں آواز کی ایک موج اپنے آپ کو دہراتی ہے ۔آواز کی ایک موج میں دو قریبی تکثیفوں یا دو قریبی تلطیفوں کے مرکزوں کا درمیانی فاصلہ بھی موجی طول کہلاتا ہے ۔ موجی طول کو یونانی زبان کے حرف لیمبڈا Lambda یعنی (λ) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

سمتی رفتار یا رفتار Velocity or speed (v)

آواز کی موج کا ایک سکنڈ میں طے کردہ فاصلہ آواز کی سمتی رفتار کہلاتا ہے۔ آواز کے سمتی رفتار کی SI اکائی میٹر فی سکنڈ (ms^{-1}) ہے۔

8.4 مختلف آوازوں کی شناخت
Distinguishing differentsounds

تین عوامل کی بنیاد پر ہم مختلف آوازوں کے درمیان تمیز کر سکتے ہیں ۔

(1) آواز کا بھاری پن یا زور (Loudness)

(2) امتداد (Pitch) اور

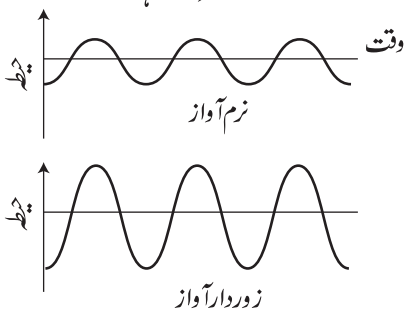
(3) لب ولہجہ Timbre (or) Quality

1) آواز کی شدت اور بھاری پن (Loudness) :

آواز کا بھاری پن ایک مقدار ہے جس کے ذریعہ ہم ایک ہی تعدد رکھنے والی دو مختلف آواز کے درمیان تمیز کر سکتے ہیں۔ آواز کی سختی یا نرمی اس کی موج کے حیطے پر منحصر ہوتی ہے۔ اگر ہم میز پر آہستہ سے تھپکتے ہیں تو ہم ایک دھیمی آواز سنتے ہیں کیونکہ ہم نے کم حیطے والی آواز پیدا کی ہے۔وہی اگر ہم میز پر زور سے تھپکتے ہیں تو ہمیں زور کی آواز سنائی دیتی

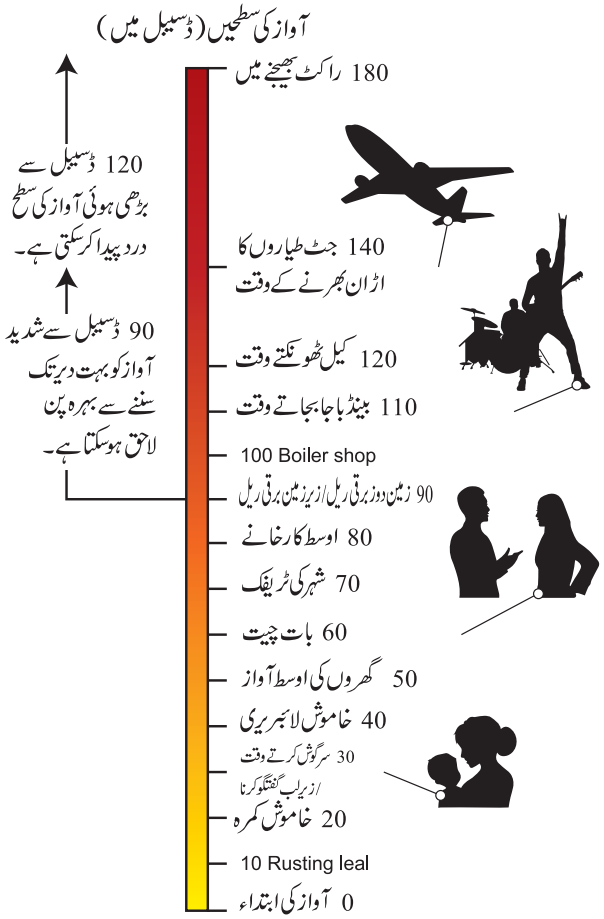
ہے۔زوردار آواز طویل فاصلے تک سفر کرسکتی ہے۔ چونکہ آواز کی زوری زیادہ توانائی سے جڑی ہوئی ہے۔

آواز کی موج اس کے پیدا ہونے والے ذریعہ سے پھیلتی ہے۔ جیسے جیسے یہ اپنے ذریعہ سے دور ہوتی جاتی ہے۔اس کا حیطہ بھی کم ہوتا جاتا ہے اور آواز دھیمی ہوجاتی ہے۔خاکہ 8.4 ایک ہی یہ تعدد والی نرم اور سخت آواز کی موجی شکل کو ظاہر کرتا ہے۔



خاکہ 8.4 نرم اور کڑک آواز

آواز کی سختی یا آواز کا بھاری پن اس کے موج کی شدت پر منحصر ہوتی ہے۔شدت کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ یہ توانائی کی وہ مقدار ہے جو فی اکائی وقت میں فی اکائی رقبہ سے موجی سمت میں گذرتی ہے



خاکہ 8.5 آواز کی شدت کی سطح

۔کسی مقام پر سنائی دینے والی آواز کی شدت مندرجۂ ذیل پانچ عوامل پر منحصر ہے۔ (i) ذریعہ کا حیطہ

(ii) ذریعہ اور سننے والے کے درمیان کا فاصلہ

(iii) ذریعہ کا سطحی رقبہ

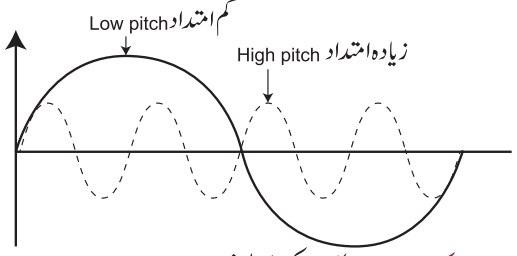
(iv) واسطے کی کثافت

(v) ذریعہ کا تعدد

آواز کی شدت کی SI اکائی ڈسیبل decibel (dB) ہے۔ اکائی کا یہ نام اسکاٹ لینڈ کے پیدا ہوئے سائنس دان الیگزینڈر گراہم بل (Alexnder Graham Bell) کے اعزاز میں رکھا گیا ہے۔ جنہوں نے ٹیلی فون کی ایجاد کی تھی

2۔ امتداد (Pitch)

امتداد آواز کی ایک خصوصیت ہے جس سے ہم آواز کی تیزی (Shrill) اور باریکی (Base) کو پہچان سکتے ہیں۔اونچے امتداد کی آواز تیز ہوتی ہے اور کم امتداد والی آواز باریک ہوتی ہے۔ایک ہی آلہ سے پیدا ہونے والی دو موسیقی آوازیں جن کا حیطہ یکساں ہو، لیکن ان کا تعدد مختلف ہو تو ان کے درمیان فرق رہے گا۔خاکہ 8.6 اونچے امتداد اور کم امتداد کی دو موجوں کو ظاہر کرتا ہے۔



خاکہ 8.6 آواز کی طولی فطرت

3۔ سمور (لب ولہجہ) Timbre (or) Quality

لہجہ آواز کی وہ خصوصیت ہے جو دو مختلف آلات سے پیدا ہونے والی دو آوازیں، جن کا بھاری پن (زور) اور امتداد یکساں ہیں، ان کے درمیان تمیز کرتی ہے ۔ایک ہی تعدد والی آواز کو ٹون (Tone) کہتے ہیں اور ٹونس کے مجموعے کو نوٹس (Notes) کہتے ہیں ۔ کسی ٹون (Tone) کی امتیازی خصوصیت کی عام اصطلاح کے لئے لفظ Timbre کا استعمال کیا جاتا ہے۔

8.5 آواز کی رفتار : (Speed of sound)

ایک لچکدار واسطے سے گذرتے وقت صوتی موج کا فی اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ آواز کی رفتار کہلاتا ہے۔

$$\text{رفتار } (v) = \frac{\text{فاصلہ}}{\text{وقت}}$$

اگر ایک موج سے طے کیا ہوا فاصلے کو ایک موجی طول λ کہا جائے اور اس کے گذرنے کے وقت کو ایک وقفۂ دوران (T) قرار دیا جائے۔

$$\text{رفتار } (v) = \frac{\text{ایک موجی طول } (\lambda)}{\text{ایک وقفۂ دوران } (T)} \quad \text{یا} \quad v = \frac{\lambda}{T}$$

چونکہ $T = \frac{1}{n}$ ہے۔ رفتار (v) کو یوں بھی لکھا جاسکتا ہے

$$v = n\lambda$$

ایک دئے گئے واسطے میں اگر طبیعی حالات یکساں ہوں تو تمام تعدد کے لئے آواز کی رفتار تقریباً یکساں ہی ہوگی۔

مثال 1:

ایک صوتی موج 2 کلوہرٹز کا تعدد لئے ہوئے ہے اور اس کا موجی طول 15 سم ہے۔ اس کو 1.5 کلومیٹر کا فاصلہ طے کرنے کے لئے کتنا وقت درکار ہے؟

حل : دیا گیا ہے کہ تعدد $n = 2$ کلوہرٹز $= 2000$ ہرٹز

موجی طول $\lambda = 15$ سم $= 0.15$ میٹر

رفتار $v = n\lambda = 2000 \times 0.15 = 300$ میٹر فی سکنڈ

1.5 کلومیٹر کا فاصلہ (d) طے کرنے کے لئے صوتی موج سے لیا گیا وقت (t) یوں معلوم کیا جائے گا۔ $d = 1.5$ کلومیٹر $= 1500$ میٹر

$$\text{وقت (t)} = \frac{\text{فاصلہ (d)}}{\text{رفتار (v)}} = \frac{1500}{300} = 5 \text{ sec}$$

1.5 کلومیٹر کا سفر طے کرنے کے لئے آواز کی موج کو 5 سکنڈ کا وقفہ درکار ہے۔

مثال 2 : 20°C پر 22 میگاہرٹز تعدد رکھنے والی صوتی موج کی موجی طول کیا ہوگی؟

حل

$$\lambda = v/n$$
$$\lambda = 344/22 \times 10^6$$
$$\lambda = 15.64 \times 10^{-6} \text{ m} = 15.64 \text{ µm.}$$

8.5.1 مختلف واسطوں میں آواز کی رفتار :

(Speed of sound in different media)

آواز ایک واسطے کے ذریعہ ایک متعین رفتار سے گزرتی ہے۔ ہم دیکھتے ہیں کہ جب بجلی کڑکتی ہے تو اسکے کڑکنے کی آواز سے پہلے اس کی روشنی ہم تک پہنچ جاتی ہے۔ اس سے ہم پتہ لگا سکتے ہیں کہ آواز کی رفتار روشنی کی رفتار سے بہت ہی کم ہے۔ آواز کی رفتار اس واسطے کے خواص پر منحصر ہے جس سے وہ گزرتی ہے۔

گیسی واسطوں کے مقابلے میں آواز کی رفتار ٹھوس واسطوں میں زیادہ ہوتی ہے۔ کسی بھی واسطے میں واسطے کی تپش کے بڑھنے پر آواز کی رفتار بھی بڑھتی ہے۔ مثال کے طور پر 0°C تپش پر ہوا میں آواز کی رفتار 330 میٹر فی سکنڈ ہے اور 25°C پر 340 میٹر فی سکنڈ ہے۔ مختلف واسطوں میں ایک خاص تپش پر آواز کی رفتار کو جدول **8.1** میں درج کیا گیا ہے۔

جدول 8.1 25°C پر مختلف واسطوں میں آواز کی رفتار

حالت	واسطہ	رفتار میٹر فی سکنڈ میں
ٹھوس	الومینیم	6420
	نکل	6040
	اسٹیل	5960
	لوہا	5950
	پیتل	4700
	شیشہ	3980
مائع	سمندری پانی	1531
	کشید کردہ پانی	1498
	ایتھنال	1207
	میتھنال	1103
گیس	ہائیڈروجن	1284
	ہیلیم	965
	ہوا	340
	آکسیجن	316
	سلفرڈائی آکسائیڈ	213

مزید جانکاری کے لئے :

صوتی دھماکہ (Sonic boom) : جب کسی شئے کی رفتار ہوا میں آواز کی رفتار ($330 ms^{-1}$) سے بھی تیز ہوتی ہے تو کہا جائے گا کہ وہ شئے سوپرسونک (Super sonic) (آواز کی رفتار سے تیز) رفتار میں سفر کر رہی ہے۔ گولیاں، جیٹ طیارے اور ہوائی جہاز وغیرہ سوپرسونک رفتار میں سفر کرتے ہیں۔ جب کسی شئے کی رفتار آواز کی رفتار سے زیادہ ہوتی ہے تو وہ جھٹکا نما موجیں (shockwaves) پیدا کرتی ہے۔ یہ جھٹکا نما موجیں اپنے اندر ایک بڑی توانائی لئے ہوئے ہوتے ہیں۔ ہوائی دباؤ کے تغیریات اور اس قسم کی موجیں مل کر ایک بہت ہی تیز اور زوردار آواز پیدا کرتے ہیں جسے 'صوتی دھماکہ' کہا جاتا ہے۔ طیاروں سے پیدا ہونے والی آواز کی زوردار موجوں میں اتنی توانائی پائی جاتی ہے کہ وہ شیشوں میں دراڑ پیدا کرسکتی ہیں اور عمارتوں کو بھی نقصان پہنچا سکتی ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

پانی میں آواز کا سفر ہوا کے مقابلے میں تقریباً 5 گنا زیادہ تیز ہوتا ہے۔ چونکہ سمندر کے پانی میں آواز کی رفتار بہت زیادہ (تقریباً 1530 میٹر فی سکنڈ جو فی گھنٹہ 5500 کلومیٹر سے بھی زیادہ تیز ہے) ہوتی ہے۔اس میں موجود نیل وھیل ایک دوسرے سے سیکڑوں کلومیٹر کی دوری کے باوجود آسانی سے آپس میں بات کر لیتے ہیں۔

8.6 آواز کا انعکاس (Reflection of sound)

جس طرح ایک ربڑ کی گیند کو دیوار پر مارنے سے وہ ٹکرا کر واپس آجاتی ہے، اسی طرح آواز بھی ایک ٹھوس یا مائع کی سطح پر ٹکرا کر اپنی سمت بدلتی ہے۔آواز کے موجوں کی انعکاس کیلئے ایک بڑی جسامت والی چمکیلی یا غیر چمکیلی رکاوٹ کی ضرورت ہے۔صوتی انعکاس کے کلیے یہ ہیں

- آواز کے وقوع ہونے کا زاویہ اور آواز کے انعکاس کا زاویہ دونوں مساوی ہوتے ہیں۔
- وقوع ہونے والی آواز منعکس شدہ آواز اور عمود (Normal) یہ تمام ایک ہی سطح پر ہوتے ہیں۔

8.6.1 آواز کے کثیر انعکاس کے فوائد :

(Uses of multiple reflections of sound)

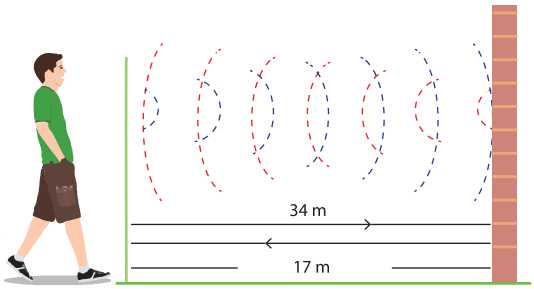
موسیقی آلات : میگا فون (Mega Phones)، مکبر الصوت (Loud Speakers)، ہارن (Horns) اور موسیقی آلات جیسے سارنگی (Nathaswaram)، شہنائی (Shehnai) اور ٹرمپٹ (Trumpets) وغیرہ کچھ اس طرح بنے ہوتے ہیں کہ ان سے نکلنے کی آواز تمام سمت میں سفر کرنے کے بجائے ایک خاص رخ میں سفر کر سکے۔ان آلات میں ایک نالی ہوتی ہے جن کا منہ مخروطی شکل کا ہوتا ہے۔یہ آواز کو منعکس کر کے آگے کی جانب سامعین کی طرف بھیجنے میں مدد کرتا ہے۔



خاکہ 8.7 میگا فون یا ہارن

صدر بین (Stethoscope)

صدر بین ایک آلہ ہے جو جسم کے اندر کی آوازوں کے سننے میں استعمال ہوتا ہے۔صدر بین میں موجود جوڑنے والی نالی جسم کی آواز کو کثیر انعکاس کراتی ہے۔اور ڈاکٹر کے کانوں تک آواز کو پہنچاتی ہے



مزید جانکاری کے لئے :

Earphones کو گھنٹوں استعمال کرنے سے کان کے طبل کے علاوہ کان کے دیگر اندرونی اعضاء بھی خراب ہو سکتے ہیں۔ دوران سفر یا سگنل (Signal) پار کرتے وقت راستہ چلتے وقت Earphone کا استعمال بہت ہی خطرناک ہے۔اس کو سوتے وقت استعمال کرنا بھی بہت زیادہ خطرناک ہے کیونکہ اس میں برقی رو بہتی رہتی ہے۔اس سے ذہنی الجھن (Mental Irritation) بھی پیدا ہو سکتا ہے۔لہذا آپ کو یہ ہدایت کی جاتی ہے کہ Earphones کے استعمال سے آپ ممکن حد تک بچے رہیں ۔

8.7 گونج (Echo)

جب ہم کسی مناسب انعکاسی سطح جیسے ایک بلند عمارت یا ایک پہاڑ کے آگے چیختے یا تالی مارتے ہیں تو وہی آواز کچھ وقفے پر ہم دوبارہ سنتے ہیں۔اس دوبارہ آنے والی آواز کو گونج کہتے ہیں۔ہمارے دماغ میں گونج کا احساس تقریباً 0.1 سکنڈ میں پیدا ہوتا ہے۔

لہذا ایک دور کی گونج کو سننے کے لئے اصلی آواز اور منعکس شدہ آواز کے درمیان کم از کم 0.1 سکنڈ کا وقفہ ہونا چاہئے۔فرض کیجئے کہ 25°C میں ہوا کی رفتار 340 میٹر فی سکنڈ ہے۔آواز کا رکاوٹ تک پہنچ کر واپس لوٹنے تک کا وقفہ 0.1 سکنڈ ہے۔لہذا آوز کا اپنے پیدا شدہ مقام سے نکل کر انعکاسی سطح پر ٹکرا کر واپس آنے تک کا فاصلہ کم از کم

$340\text{ms}^{-1} \times 0.15 = 34$ میٹر ہونا چاہئے

لہذا ایک گونج کو سننے کے لئے آواز کے ذریعے سے رکاوٹ تک کا مختصر ترین فاصلہ آواز سے طے کردہ فاصلے کا کم از کم آدھا حصہ کے برابر یعنی 17 میٹر ہونا چاہئے۔یہ فاصلہ ہوا کی تپش کے بدلنے پر تبدیل ہو سکتا ہے۔کثیر انعکاس یا ایک سے زیادہ رکاوٹوں کی وجہ سے ایک سے زیادہ گونج بھی پیدا ہو سکتے ہیں۔بجلی کی کڑک کا گونجنا بھی آواز کا کئی

خاکہ 8.8 گونج

سطحوں جیسے مختلف اونچائی والے بادل اور زمین سے انعکاس ہونے کی وجہ سے ہے۔

مثال 3 : ایک شخص گولی چلانے کے 5 سکنڈ بعد اسکی گونج سنتا ہے۔اس کے بعد وہ پہاڑ کی طرف 310 میٹر آگے بڑھتا ہے اور دوبارہ گولی چلاتا ہے۔اگر وہ 3 سکنڈ میں اسکی گونج کو سنتا ہے تو بتایئے آواز کی رفتار کیا ہوگی؟

فاصلہ (d) = رفتار (v) × وقت (t)

پہلی مرتبہ گولی چلاتے وقت آواز سے طے کردہ فاصلہ $v\times5 = 2d$

$2d = v\times5$ ..... (1)

دوسری مرتبہ گولی چلاتے وقت آواز سے طے کردہ فاصلہ

$2d - 620 = v\times3$ ..... (2)

ہم مساوات (2) کو یوں بھی لکھ سکتے ہیں

$2d = (v \times 3) + 620$ (3)

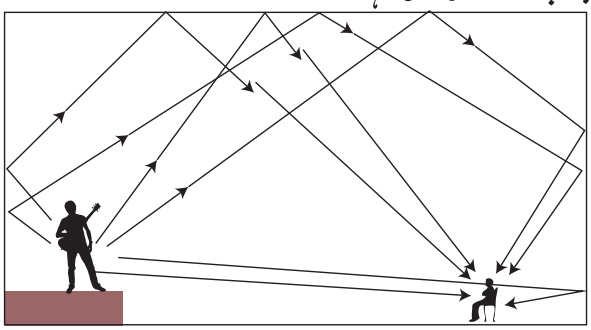
مساوات(1)اور(3) کو برابر کرنے پر $5v = 3v + 620$

$2v = 620$

آواز کی رفتار = 310 میٹر فی سکنڈ ہے۔

8.8 بازگشت (انعکاسِ گونج)(Reverberation)

ایک بڑے ہال میں پیدا کی جانے والی آواز بار بار منعکس ہوتی ہے اور آہستہ آہستہ اس کی شدت کم ہوکر آواز ختم ہوجاتی ہے۔آواز کا اس بار بار انعکاس کی وجہ سے پیدا ہونے والی تکرار Reverberation کہلاتا ہے۔ایک بڑے ہال یا آڈیٹوریم میں اس طرح سے پیدا ہونے والی گونج ناپسندیدہ ہوتی ہے۔لہذا ایسی گونج کو کم کرنے کے لئے آڈیٹوریم کی چھتوں اور دیواروں پر آواز کو جذب کرنے والی اشیاء جیسے ریشہ دار تختہ، نرم اونی کپڑے، موٹی اور کھردری استرکاری اور پردے لگائے جاتے ہیں۔وہاں استعمال ہونے والی کرسیوں کی خاصیت بھی آواز کو جذب کرنے والی ہوتی ہے۔



خاکہ 8.9 ایک آڈیٹوریم میں گونج کا انعکاس

طبیعیات کی ایک شاخ ہے جو سمعیات (Acoustics) کہلاتی ہے جو آواز کی ان تمام خصوصیات پر بحث کرتی ہے۔وہ یہ بھی بتاتی ہے کہ عمارتیں جیسے آڈیٹوریم (سامعین کے بیٹھنے کی جگہ) اوپیرا ہال (opera halls) (موسیقی سننے کی جگہ) اور تھیٹر (Theaters) وغیرہ کا نقشہ کس طرح سے ہونا چاہئے۔

8.9 بالاصوتیات (Ultra Sonic Sound or Ultra Sound)

20,000 ہرٹز سے زیادہ تعدد والی آواز کو بالاصوتیات کہتے ہیں۔ انسانی کان ایسی آواز کے سننے سے قاصر ہیں۔البتہ چند جانور ایک مقدار تک بالاصوتیات بھی سن سکتے ہیں۔ہرنوں کو سڑکوں کی ٹرافک پر آنے سے روکے رکھنے کے لئے اور انہیں کار کے حادثوں سے بچائے رکھنے کے لئے کاروں میں بالاصوتی سیٹیاں (Ultrasonic Whistles) استعمال کی جاتی ہیں۔

بالاصوت کا ایک اہم استعمال یہ بھی ہے کہ اس کے ذریعہ سے جسم کے اندرونی اعضاء کی جانچ کی جاسکتی ہے۔لہذا یہ ایکسرے (X-ray) کا متبادل ہے۔جانچ کی جانے والی مختلف بافتیں جیسے ہڈیاں اور اعضاء وغیرہ پر بالاصوتی موجوں کو بھیجا جاتا ہے۔یہ موجیں جانچ کی جانے والی اعضاء پر پڑ کر منعکس ہوتی ہیں۔ان منعکس شدہ شعاعوں کی کھوج لگائی جاتی ہیں اور پھر ان کا تجزیہ کیا جاتا ہے اور انہیں کمپیوٹر میں محفوظ کرلیا جاتا ہے۔ایک ایکوگرام (echogram) ایک عکس ہے جو منعکس شدہ بالا صوتی موجوں سے حاصل ہوتا ہے۔اس کو طبّی تشخیصی آلہ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔بالاصوتیات کو سمندری معائنوں کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

مزید جانکاری کے لئے :

جانور جیسے چمگاڈر، ڈالفنس، چوہے، نیلی وہیل اور تیلی پرندے (Oil birds) وغیرہ اپنے آپسی رابطہ یا رہبری کے لئے بالاصوتیات کا استعمال کرتے ہیں۔چمگاڈر، ڈالفن اور دانتوں والے وھیل ایک بالاصوتی کاریگری، echolocation کا استعمال کرتے ہیں۔ ایکولوکیشن کا فن چمگاڈروں کو اندھیرے غاروں میں سفر کرنے اور حشرات کا شکار کرنے میں مدد کرتا ہے۔ڈالفن اور وھیل پانی کے اندر بالاصوتی تعدد کی چھوٹی چھوٹی آوازیں لگاتار خارج کرکے اپنے شکار اور ٹھکانے کا پتہ لگاتے ہیں۔

2.9.1 بالاصوتی موجوں کے استعمالات :

- بالاصوتیات کو صفائی کی ٹیکنالوجی میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔ایک Liquid bath میں رکھے گئے اشیاء کے ذریعہ بالاصوتی موجوں کو گزار کر ان میں موجود میل کچیل کے ذرات کو الگ کیا جاسکتا ہے۔

❖ بالاصوت کے ذریعہ دھاتی اشیاء میں پیدا ہونے والی دراڑوں اور خامیوں کا پتہ لگایا جاسکتا ہے۔

❖ دل کے مختلف حصوں کے ذریعہ بالاصوتی موجوں کو منعکس کر کے دل کا خاکہ حاصل کرلیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ کار ایکوکارڈیوگرافی (Echo cardiography) کہلاتا ہے۔

❖ بالاصوتیات کے ذریعہ گردے کی پتھری کو توڑ پھوڑ کر اسکے ٹکڑے بنائے جاسکتے ہیں۔ یہ چھوٹے ٹکڑے پیشاب کے ذریعہ جسم سے باہر خارج ہوجاتے ہیں۔

8.10 سونار SONAR

لفظ SONAR ایک مخفف ہے جس کی تشریح SOund Navigation And Ranging ہے۔

سونار ایک آلہ ہے جو بالاصوتی موجوں کو استعمال کر کے زیرآب اشیاء کا فاصلہ، سمت اور رفتار معلوم کرتا ہے۔ سونار میں ٹرانس مٹر (Transmitter) اور ایک ڈیٹیکٹر (Detector) ہوتا ہے۔ یہ کشتیوں اور جہازوں کے نچلے حصوں میں ثبت کئے جاتے ہیں۔ ٹرانسمٹر بالاصوتی موجوں کو پیدا کر کے انہیں منتقل کرتا ہے۔ یہ موجیں پانی کے ذریعہ سمندر کی گہرائیوں تک پہنچتی ہیں اور وہاں موجود اشیاء پر ٹکر اکر واپس لوٹتی ہیں۔ ڈیٹیکٹر (Detector) ان منعکس موجوں کی کھوج لگاتا اور ان کو برقی سگنلوں (Signals) میں تبدیل کرتا ہے۔ موج کے منتقل ہونے سے لے کر اسکے منعکس ہوکر واپس ہونے تک کا وقفہ معلوم کر کے اور پانی میں آواز کی رفتار معلوم کر کے پانی میں موجود آواز کی شعاع کو منعکس کرنے والی شئے کا فاصلہ بھی معلوم کیا جاسکتا ہے۔

فرض کیجئے کہ بالاصوتی سگنل کے منتقل ہونے سے لے کر واپس حاصل ہونے تک کا وقفہ 't' ہے۔ اور

آواز کا سمندری پانی کے ذریعہ طے کردہ فاصلہ $v = \frac{2d}{t}$ ہے

مثال 4 : ایک جہاز ایک بالاصوتی سگنل بھیجتی ہے جو سمندری تہہ سے واپس 3.42 سکنڈ میں حاصل ہوتی ہے۔ اگر سمندری پانی میں بالاصوت کی رفتار 1531 میٹر فی سکنڈ ہو تو جہاز سے سمندر کے فرش تک کا فاصلہ کیا ہوگا؟

حل : ہم جانتے ہیں کہ فاصلہ = رفتار × وقت ہے

وقت × بالاصوتی رفتار = 2d

$2d = 1531 \times 3.42$

$d = 5236/2 = 2618$ میٹر

لہذا جہاز سے سمندر کے فرش تک کا فاصلہ 2 6 1 8 میٹر یا 2.618 کلومیٹر ہے

اس طریقۂ کار کو ایکو رینجنگ echo ranging کہتے ہیں۔ زیرآب موجود پہاڑیں، وادیاں، آب دوز اور برفانی تودوں کا پتہ لگانے اور سمندر کی گہرائی معلوم کرنے کے لئے echo ranging کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔

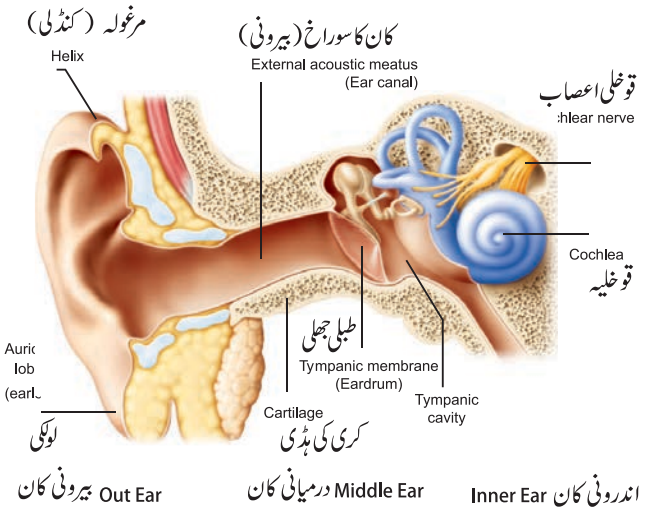
8.11 الکٹروکارڈیوگرام (Electro cardiogram ECG)

برقی معائنہ قلب دل کے متعلق تحقیقات حاصل کرنے کا ایک قدیم ترین اور آسان ترین طریقہ برقی معائنہ قلب (ECG) ہے۔ یہ طریقہ دل کے بارے میں بہت ہی اہم معلومات فراہم کرتا ہے۔ اور دل کے مریضوں کی تشخیص کا یہ ایک اچھا خاصہ حصہ رہا ہے۔ ECG میں دل سے پیدا ہونے والی آواز کے تغیریات برقی سگنل میں تبدیل ہوتے ہیں۔ لہذا ایک ECG قلبی عضلے کی برقی کارروائی کی سادہ طور پر نمائندگی کرتا ہے۔ یہ کارروائی وقت کے ساتھ تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ عام طور پر اس کی چھپائی کاغذ پر ہوتی ہے تاکہ آسانی سے اسکا تجزیہ کیا جائے۔ چند لمحوں کے لئے اس برقی کارروائی کی نگارش کو ریکارڈ کیا جاتا ہے اور بڑا کر کے دیکھا جاتا ہے۔ اس کو ECG کہتے ہیں۔

8.12 انسانی کان کی ساخت (Structure of human ear)

ہم کس طرح سنتے ہیں؟ کان ایک بہت ہی حساس عضو ہے کی مدد سے ہم سنتے ہیں۔ کان، ہوا کے دباؤ کے تغیریات کو سماعتی تعدد والی برقی سگنل میں تبدیل کرتا ہے۔ یہ سگنلیں صوتی اعصاب کے ذریعہ دماغ تک سفر کرتے ہیں۔ انسانی کان کے سماعتی نظام کی تفصیل ذیل میں دی گئی ہے۔ بیرونی کان 'Pinna' کہلاتا ہے۔ یہ اطراف سے آنے والی آواز کو حاصل کرتا ہے۔ حاصل شدہ آواز سماعتی راستے کے ذریعہ گزرتی ہے۔ کان کے آخر میں کان کا ایک طبل یا پردے کی ایک جھلی ہوتی ہے۔ جب واسطے سے آنے والی تکثیف کان کے طبل سے ٹکراتا ہے تو جھلی کے باہر کا دباؤ بڑھتا ہے اور طبل کو اندر ڈھکیلتا ہے۔ اسی طرح جب ایک تلطیف وہاں پہنچتا ہے تو طبل باہر کی طرف حرکت کرتا ہے۔ اس طرح سے وہ مرتعش ہونے لگتا ہے۔ درمیانی کان میں تین ہڈیاں ہوتی ہیں (ہتھوڑا، اہرن اور رکاب) یہ ہڈیاں ان ارتعاشات کو کئی مرتبہ Amplify کرتی ہیں۔ درمیانی کان باہر سے آنے والی صوتی موج کو تکبیر Amplify کر کے Amplified دباؤ کے تغیریات کو اندرونی کان میں منتقل کرتے ہیں۔ اندرونی کان کا ایک حصہ ہے جو صدفی (Cochlea) کہلاتا ہے۔ یہ دباؤ کے ان تغیریات کو برقی سگنل میں

تبدیل کرتا ہے ۔یہ برقی سگنلیں(Signals) سمعی اعصاب کے ذریعہ دماغ کو بھیجی جاتی ہیں اور دماغ انہیں آواز کے طور پر تسلیم کرتا ہے



خاکہ 8.10 انسانی کان

نکات برائے یادداشت :

- آواز ارتعاش کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔
- آواز ایک طولی موج کے طور پر کسی مادّی واسطے کے ذریعہ سفر کرتی ہے۔
- آواز ایک واسطے میں مسلسل بننے والے تکثیف اور تلطیف کے طور پر سفر کرتی ہے۔
- آواز کے گزران میں آواز کی توانائی ہی منتقل ہوتی ہے اور نہ کہ واسطے کے ذرات۔
- آواز کی رفتار (v)، تعدد n اور موجی طول λ، ان تمام کا تعلق اس مساوات کے ذریعہ پیش کیا جاتا ہے۔ $v = n\lambda$
- آواز کی رفتار، بنیادی طور پر منتقل کرنے والے واسطے کی فطرت اور تپش پر منحصر ہوتی ہے۔
- صوتی انعکاس کے کلیے : (1) آواز کے وقوع کے ہونے کا زاویہ اور آواز کے انعکاس کا زاویہ، دونوں مساوہوتے ہیں۔ (2) وقوع ہونے والی آواز منعکس شدہ آواز اور عمود (Normal) یہ تمام ایک ہی سطح پر ہوتے ہیں۔
- گونج کی ایک صاف آواز کو سننے کے لئے ، اصل آواز اور منعکس شدہ آواز کا درمیانی وقفہ کم از کم 0.1 سکنڈ ہونا چاہئے۔
- ایک خالی آڈیٹوریم میں کچھ دیر تک آنے والی آواز ، اسکی کثیر انعکاس کی وجہ سے ہے ۔اس کو بازگشت یا انعکاسِ گونج (Reverberation) کہتے ہیں
- ایک سکنڈ میں فی اکائی رقبہ سے گذرنے والی صوتی توانائی کی مقدار آواز کی شدت کہلاتی ہے۔
- اوسط انسان کی سماعتی قابلیت کے تعدد کا حد 20 ہرٹز سے 20,000 ہرٹز تک ہے۔
- سمعی حد سے کم تعدد والی صوتی موجیں زیرصوت اور سمعی حد سے زیادہ تعدد والی صوتی موجیں بالاصوت کہلاتے ہیں۔
- سونار کے طریقۂ کار کو زیرآب موجود پہاڑیں، وادیاں آب دور اور برقی تودوں کا پتہ لگانے اور سمندر کی گہرائی معلوم کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

GLOSSARY A-Z

- Amplitude - حیطہ۔ایک ذرہ کا زیادہ سے زیادہ ہٹاؤ
- Compressions - تکثیف - زیادہ دباؤ والا خطہ
- Echo - گونج۔آواز کی انعکاس کی وجہ سے آواز کا دہرایا جانا
- Frequency - تعدد۔ایک سکنڈ میں پیدا ہونے والے موجوں کی تعداد
- Longitudinal Wave - طولی موج۔ موج جو تکثیف Compressions اور تلطیف Rarefactions کے ساتھ گزرتی ہے
- Pitch - امتداد - تعدد کی بنیاد پر آواز کی خصوصیت
- Rarefactions - تلطیف - کم دباؤ والے خطے
- Reverberation - صوتی موجوں کے بار بار انعکاس کی وجہ سے پیدا ہونے والا آواز کی تکرار بازگشت کہلاتا ہے۔
- Speed of Sound - آواز کی رفتار۔صوتی موج کا فی اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ
- Quality or Timbre - سمور کی مختلف تعداد - لہجہ۔ایک ہی زور (بھاری پن) اور ایک ہی امتداد رکھنے والی دو آوازوں کے درمیان تمیز کرنے والی آواز کی خصوصیت timbre کہلاتی ہے۔اسے سُر (Tone) بھی کہہ سکتے ہیں
- Time period - وقفۂ دوران۔ایک موج کے پیدا کرنے کے لئے درکار وقت
- Ultra Sonic Sound - بالاصوتیات۔صوتی موجیں جن کا تعدد 20,000 ہرٹز سے زیادہ ہے
- Velocity (or) Speed - ایک سکنڈ میں موج کا طے کردہ فاصلہ
- Wave - موج۔ایک واسطے میں انتشار ہونے والا خلل موج کہلاتا ہے
- Wave Length - موجی طول۔وہ کم ترین فاصلہ جس میں ایک موج اپنے آپ کو دہراتی ہے

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ ایک ساز بینجو میں جھانجھ (تھالی نما ساز) سے پیدا ہونے والی موسیقی کی سُر دوران ذیل کی کونسی شئے مرتعش ہوتی ہے؟

a) تانے ہوئے ڈور b) تانے ہوئے جھلیاں
c) ہوائی کالم d) دھاتی تختیاں

2۔ آواز ہوا میں سفر کرتی ہے

a) جب فضا میں نمی موجود نہ ہو
b) جب واسطے کے ذرات ایک جگہ سے دوسری جگہ سفر کرتے ہوں
c) جب ذرات اور خلل ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتے ہوں
d) جب خلل حرکت کرتا ہو

3۔ ایک موسیقی آلہ لگاتار سُر پیدا کر رہا ہے۔ مگر یہ سُر ایک عام سماعتی حد رکھنے والے شخص کو سنائی نہیں دے رہی ہے۔ یہ سُر ضرور اس کے ذریعہ گزر رہی ہوگی۔

a) موم b) خلا
c) پانی d) خالی گھڑا

4۔ ارتعاشوں کی سب سے تیز رفتار جو سماعت کے قابل آواز پیدا کرتی ہے۔ اس میں ہوگی۔

a) سمندری پانی b) کھردرے شیشے میں
c) سوکھی ہوا d) انسانی خون

5۔ آواز کی موجیں تیزی سے گذرتی ہیں۔

a) مائعات میں b) گیسوں میں
c) ٹھوس میں d) خلا میں

II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے :

1۔ کسی شئے کا ارتعاش ..... موج ہے جس کے سفر کے لئے ایک مادّی واسطے کا ہونا ضروری ہے۔

2۔ ایک سکنڈ میں پیدا ہونے والے ارتعاش کی تعداد ..... کہلاتی ہے۔

3۔ ہوا کے مقابلے میں ٹھوس اشیاء میں آواز کی رفتار ..... ہے۔

4۔ کسی شئے کا ارتعاش ..... پیدا کرتا ہے۔

5۔ آواز کا زور ..... کے مربع کے راست میں ہے

6۔ ..... ایک طبّی آلہ ہے جس کے ذریعہ جسم کے اندر پیدا ہونے والی آواز سنی جاتی ہے۔

7۔ انعکاس کے بار بار دہرائے جانے سے پیدا ہونے والا آواز تکرار ..... کہلاتا ہے۔

III۔ جوڑ لگائیے :

ہم آہنگی دوشاخہ	وہ خطہ جہاں ہوا کی کثافت زیادہ ہوتی ہے
آواز	اپنے اصلی مقام سے طے شدہ سب سے زیادہ ہٹاؤ
تکثیف	آواز جس کا تعدد 20,000 ہرٹز سے زیادہ ہے
حیطہ	طولی موج
بالاصوتیات	آواز کا بننا

IV۔ مختصر جواب دیجئے :

1۔ کس واسطے میں آواز کی رفتار زیادہ ہوگی، لوہے میں یا پانی میں؟۔ سبب بتائیے۔

2۔ اس طبیعی مقدار کا نام بتائیے جس کی SI اکائی ہرٹز ہے۔ اس کی تعریف بیان کیجئے۔

3۔ بالاصوتی رفتار کسے کہتے ہیں ؟

4۔ ایک واسطے میں کسی مرتعش شئے سے پیدا ہونے والی آواز آپ کے کانوں تک کیسے پہنچتی ہے؟

5۔ فرض کیجئے کہ آپ اور آپ کے دوست چاند پر موجود ہیں۔ کیا آپ وہاں اپنے دوست کی کسی آواز کو سن سکتے ہو؟

V۔ تفصیلی جواب دیجئے :

1۔ خاکہ کی مدد سے وضاحت کیجئے کہ کس طرح تکثیف اور تلطیف پیدا ہوتے ہیں؟

2۔ صوتی انعکاس کے کلیوں کی تصدیق تجرباتی طور پر کیجئے۔

3۔ آواز کے استعمالات کی فہرست بنائیے۔

4۔ SONAR (سونار) کے طریقۂ کار کی وضاحت کیجئے۔

VI۔ حسابات :

1۔ آواز کے ایک ذریعہ کا تعدد 600 ہرٹز ہے۔ ایک منٹ میں وہ کتنی مرتبہ مرتعش ہوتا ہے؟

2۔ 750 میٹر اونچائی والی ایک مینار کے اوپر سے اس کے نیچے موجود حوض میں ایک پتھر گرایا جاتا ہے۔ اس کے چھڑکنے کی آواز مینار کے اوپر کب سنائی دے گی۔ (دیا گیا ہے g = 10 میٹر فی مربع سکنڈ اور آواز کی رفتار = 340 میٹر فی سکنڈ)

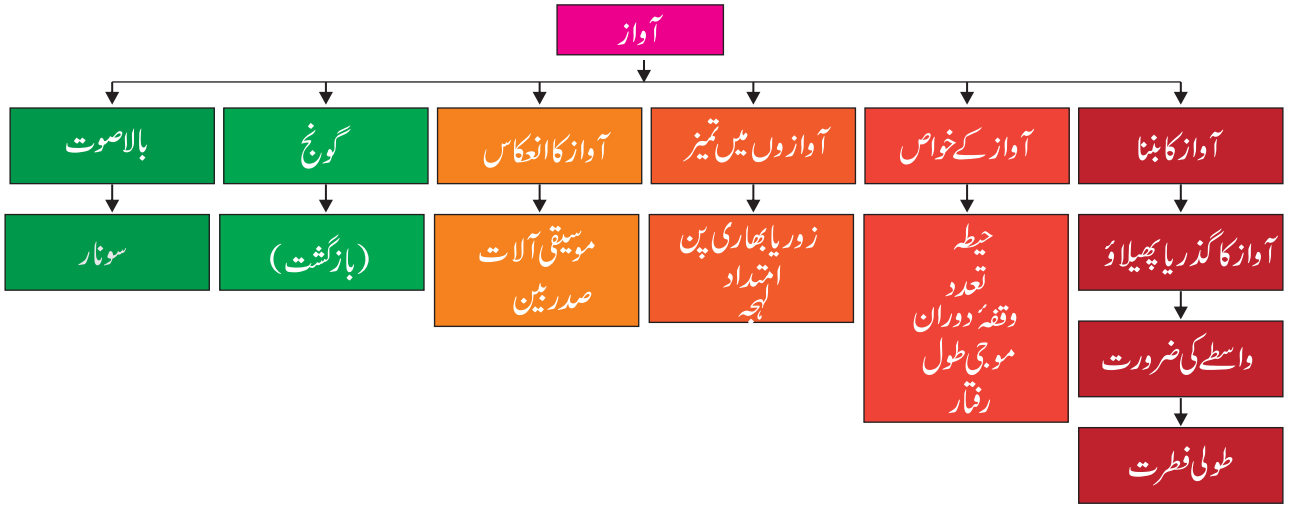
REFERENCE BOOKS

1. Applied Physics – Rajasekaran S and others – Vikas Publishing House Pvt Ltd.
2. Fundamentals of Physics – Halliday, Resnick and Walker- Sixth Edition – Wiley India Pvt Ltd. NewDelhi.

INTERNET RESOURCES

www.britannica.com/science/ultrasonics
https://www.searchencrypt.com
https://www.soundwaves.com/

Concept Map نظریاتی نقشہ



ICT CORNER

آواز

مرحلے :

- 'pHET SIMULATION' کے صفحے پر پہنچنے کے لئے دئے گئے URL کو ٹائپ کیجئے اور آواز کی java فائل کو ڈاؤن لوڈ کیجئے
- جاوا فائل کھولئے اور اپنا ہیڈ فون لگا لیجئے۔ داہنی طرف موجود 'Audio enabled' کے ڈبے پر کلک کر کے آواز کی موجوں کو سنئے۔
- صوتی موجوں کے مختلف خواص کی نقل اندازی کے لئے اوپر سے tabs کو Switch کرتے جایئے۔ تعدد اور حیطہ کو تبدیل کر کے مختلف سطحوں سے آنے والی آواز کے طولی موجوں پر غور کیجئے۔
- 'Air density' (ہوائی کثافت) کو تبدیل کر کے صوتی موجوں پر اس کے اثرات دیکھئے۔ 'Reset' کو استعمال کر کے آپ تجربوں کو دہرا سکتے ہیں

Sound Simulator آواز کی نقل اندازی

URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/sound or Scan the QR Code.

* خاکے صرف نشاندہی کے لئے ہیں۔

اکائی
9

کائنات Universe

U81ET

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو ختم کرنے کے بعد طلباء اس قابل ہو سکتے ہیں کہ وہ

- کائنات کے ارتقاء کو سمجھ سکیں۔
- نظام شمسی سے متعلق مزید جانکاری حاصل کر سکیں۔
- کائنات کی تعمیری شئے کی وضاحت کر سکیں۔
- کپلر (Kepler) کے حرکت کے کلیوں کی تشریح کر سکیں اور ان کے متعلقہ حسابات حل کر سکیں اور ان کے متعلق حسابات حل کر سکیں۔
- سیارچوں کی مداری رفتار اور انکا وقفہ دوران دریافت کر سکیں۔
- بین الاقوامی خلائی اسٹیشن کے بارے میں مزید معلومات حاصل کر سکیں۔

تعارف :

قدیم زمانے میں، فلکیاتی آلات کی دریافت سے پہلے، لوگ صرف چاند سورج اور ستاروں ہی کو دیکھ سکتے تھے۔ ان کے مشاہدے کی بنیاد پر وہ یہ قیاس کرتے تھے کہ زمین، خلا میں موجو تمام اشیاء کا مرکز ہے۔ اس نمونے کو ارض مرکزی نمونہ (Geo Centric Model) قرار دیا گیا۔ اس نمونے کو یونانی ماہر فلکیات ٹولمی (Ptolemy) دوسری صدی اور ہندوستانی ماہر فلکیات آریہ بھٹا (پانچویں صدی) اور دنیا کے کئی ماہرین فلکیات نے تسلیم کیا۔ بعد میں پولینڈ کے ماہر فلکیات نکولاس کو پرنکس (Nocolaus Copernicus) نے خلا کا گہرا مشاہدہ کیا اور شمس مرکزی نمونہ (Helio centric model) پیش کیا۔ اس نمونے میں سورج کو شمسی نظام کا مرکز قرار دیا گیا۔

1608ء میں نیدرلینڈ (Netherland) میں ہوئی دور بین کی دریافت نے فلکیات میں ایک انقلاب برپا کر دیا۔

اس سبق میں ہم کائنات کی تعمیری شئے کپلر کے حرکت کے کلیے، سیارچوں کے وقفوں کی مدت دوراں بین الاقوامی خلائی اسٹیشن کے بارے میں بھی ہم اس سبق میں معلومات حاصل کریں گے۔

9.1 کائنات کی تعمیری شئے
Building Block of the Universe

کائنات کا بنیادی جزء روشن مادّہ ہے۔ یعنی کہکشاں جو حقیقت میں بلینوں ستاروں کے مجموعے ہیں۔ کائنات ان تمام چیزوں کو لئے ہوئے ہے۔ جن کا اس میں وجود پایا جاتا ہے۔ ان میں زمین، سیارے، ستارے، خلا اور سارے کہکشاں شامل ہیں۔ اس میں کل مادہ، توانائی یہاں تک کہ وقت بھی شامل ہے۔ کوئی نہیں جانتا کہ کائنات کتنی بڑی ہے۔ کائنات لامحدود طور پر وسیع ہے۔ البتہ سائنس دان کائنات کی پیمائش اتنی کرتے ہیں۔ جتنی وہ کائنات کو دیکھ سکتے ہیں۔ اس کو مشاہداتی کائنات کہتے ہیں۔ اس قابل مشاہدہ کائنات کی وسعت 93 بلین نوری سال ہے۔ (ایک نوری سال = روشنی کا ایک سال میں طے کردہ فاصلہ جو 9.4607×10^{12} کلومیٹر) ہے۔

کائنات کے بارے میں ایک دلچسپ بات یہ بھی ہے کہ کائنات فی الحال مزید پھیل رہی ہے۔ یہ ہر وقت بڑی سے بڑی ہوتی جا رہی ہے یہ نہ صرف بڑی ہوتی جا رہی ہے۔ بلکہ اس کے کنارے ایک بڑھتی ہوئی شرح کے ساتھ بہت تیز پھیلتے جا رہے ہیں۔ البتہ کائنات کا بہت بڑا حصہ بالکل خالی ہے جسے خلا کہتے ہیں۔ تمام جوہریں آپس میں مل کر بھی کائنات کا صرف 4 فیصد حصہ ہی بنا پاتے ہیں۔ بقیہ بہت بڑے حصے کے بارے میں سائنس دانوں کا ماننا ہے کہ وہ اندھیرا مادہ اور اندھیری توانائی ہے۔

کارروائی 1

تین سے چار طلباء کی ایک جماعت بنائیں۔ ماہرین فلکیات کے بارے میں ایک پوسٹر تیار کریں۔

9.1.1 کائنات کی عمر Age of the universe

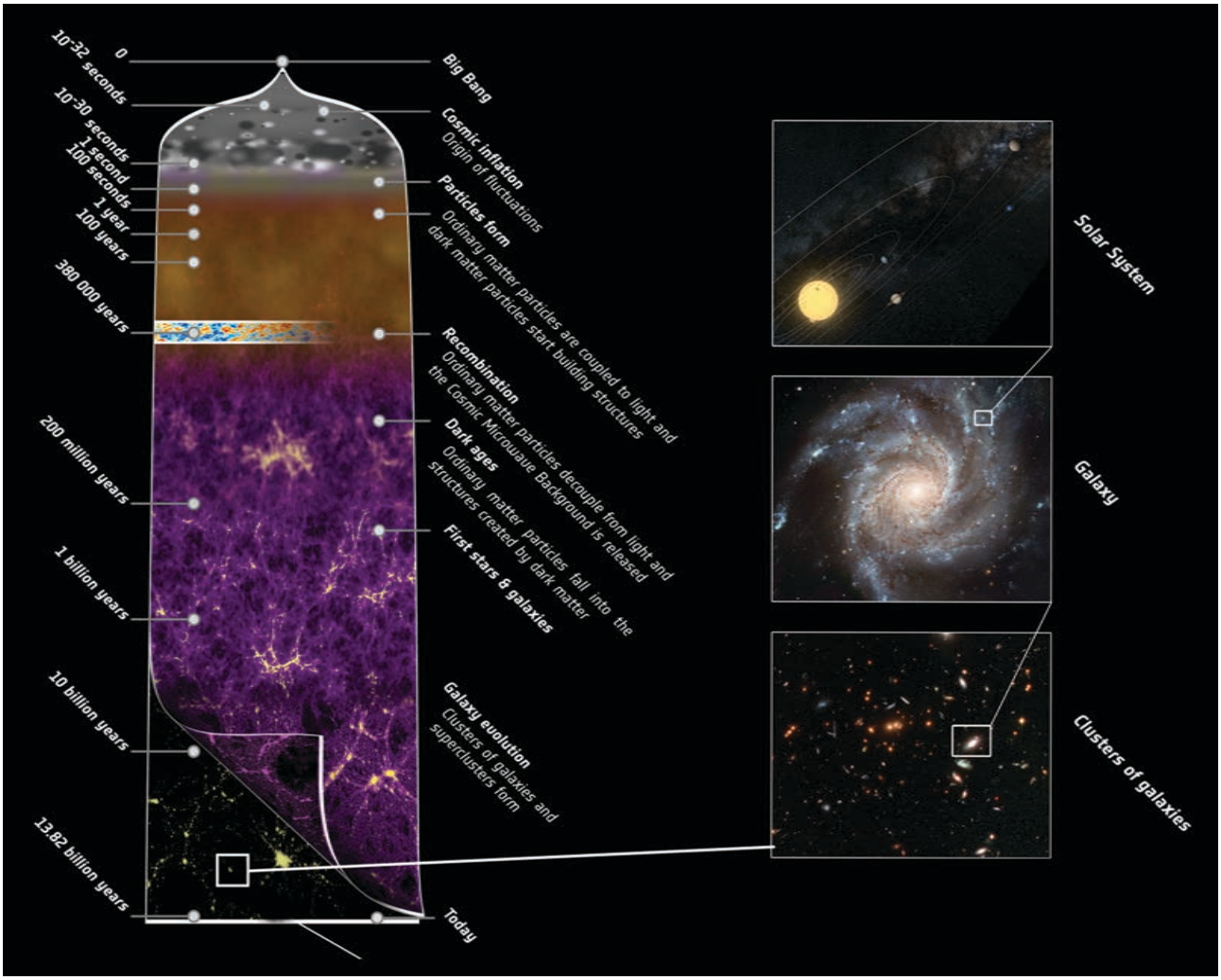
سائنسدانوں کا خیال ہے کہ کائنات کی شروعات ایک زبردست اور بے پناہ دھماکے سے ہوئی جسے عظیم دھماکہ (Big Bang) کہا جاتا ہے۔ عظیم دھماکہ کے نظریے کے تحت کائنات کا کل مادّہ ایک گرم کثیف مادّے کے اکہرے نقطے کے طور پر مرکوز تھا۔ تقریباً 13.7 بلین سال پہلے ایک دھماکہ ہوا اور سارے مادّوں کو تمام سمتوں میں کہکشانوں کے طور پر نکال دیا گیا۔ تقریباً کائنات کا کل مادّہ جسے ہم سمجھ سکتے ہیں۔ ہائیڈروجن اور ہیلیم سے بنا ہے جو عظیم کائنات میں پیدا ہوئے سادہ ترین عناصر ہیں۔ بقیہ تمام عناصر جن میں آکسیجن جو ہم سانس لیتے ہیں کاربن، کیلشیم اور لوہا جو ہمارے جسم میں موجود ہے اور ہمارے کمپیوٹر کے Chip میں پایا جانے والا سیلیکان (Silicon) وغیرہ ستاروں کے قلب (Cores) میں بنتے ہیں۔

یہ ستارے کشش ثقل کی وجہ سے مل کر رہتے ہوئے اپنے عناصر کو مقررہ حدود میں قائم رکھتے ہیں۔ ستاروں کے دھماکے سے سیاری نظام کے بنیادی تعمیری اجزاء تمام کائنات میں آزاد ہوتے ہیں۔

9.1.2 کہکشاں (Galaxies)

بگ بینگ (عظیم دھماکہ) کے فوراً بعد گیسوں کے بادل کشش ثقل کی وجہ سے کثیف ہونا شروع ہوگئے تاکہ کہکشاں کے تعمیری اجزاء بنا سکے۔ ایک کہکشاں، گیس، غبار، بلینوں ستارے اور انکے شمسی نظاموں کا ایک بے پناہ مجموعہ ہے۔ سائنسدانوں کا ماننا ہے کہ مشاہداتی کائنات کے اندر ایک سو بلین (10^{11}) کہکشاں موجود ہیں۔ انکی شکل کی بنیاد پر کہکشاؤں کو مرغولہ نما، بیضوی اور بے قاعدہ نامی تین قسموں میں تقسیم کرتے ہیں۔

یہ کہکشائیں اکیلے اور جوڑیوں کے طور پر پائے جاتے ہیں۔ مگر یہ اکثر طور پر گروپ، جھگھٹا اور جھگھٹوں کے ایک بڑے مجموعے کے طور پر پائے جاتے ہیں۔ اس قسم کے گروپ والے کہکشاں اکثر آپس میں ملتے رہتے ہیں اور یہاں تک کہ وہ ایک دوسرے میں خلط ملط ہوجاتے ہیں



خاکہ 9.1 کائنات کی تشکیل

ہمارا سورج اوراس کے خاندان کے سارے سیارے دودھیا راستہ نامی کہکشاں میں موجود ہیں۔کائنات میں ہمارے دودھیاراستے کے علاوہ اور بہت سے کہکشاں موجود ہیں۔ اینڈرومیڈا (Andromeda) نامی کہکشاں ہی ہمارا قریب ترین پڑوسی کہکشاں ہے۔ہمارے کہکشاں دودھیاراستے کی شکل مرغولہ نما(Spiral) ہے۔ اسے دودھیاراستہ اس لئے کہا جاتا ہے کہ یہ آسمان میں دودھیا فیتہ کی طرح نظر آتا ہے۔یہ کم وبیش100 بلین ستاروں سے بناہوا ہے اوراسکا قطر1,00,000 نوری سال ہے۔ہمارا شمسی نظام اس کہکشاں کے مرکز سے25,000 نوری سال کے فاصلے پر ہے۔جس طرح زمین سورج کے اطراف چکرلگاتی ہے۔اسی طرح سورج بھی کہکشاں کے مرکز کے اطراف چکرگاتا ہے۔اوراس ایک چکر کے لگانے کے لئے250 ملین سال لگتے ہیں۔



خاکہ 9.2 کہکشاں۔دودھیاراستہ

کیا آپ جانتے ہیں؟

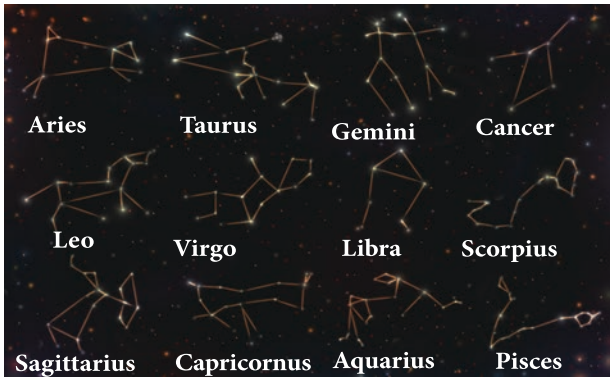
ہمارا قریب ترین کہکشاں اینڈرومیڈا کا فاصلہ 2.5 ملین نوری سال ہے۔اگرہم زمین کی رفتار (30 کلومیٹر فی سکنڈ) سے حرکت کرتے رہیں تو وہاں تک پہنچنے کے لئے ہمیں25 بلین سال لگ جائیں گے۔

9.1.3 ستارے :

ستارے کہکشاں کے بنیادی تعمیری اجزاء ہیں۔ستارے اس وقت تشکیل پائے جب عظیم دھماکہ کے ذریعہ کہکشاں بنے تھے۔ستارے حرارت، روشنی، بالابنفشی شعائیں،لاشعائیں (X-rays) اورکئی قسم کی شعائیں تیارکرتے ہیں۔ستارے ایک بڑی حدتک گیس اور پلازما (مادّے کی حد سے زیادہ گرم حالت) پر مشتمل ہیں۔ستارے ہائیڈروجن کی گیسوں سے بنائے گئے ہیں۔ہائیڈروجن کے جوہر اپنی آپسی گداخت(Fusion) سے ہیلیم کے جوہر بناتے ہیں اوراس عمل کے دوران یہ حرارت کی ایک بڑی مقدار تیارکرتے ہیں۔ایک تاریک رات میں ہم اپنی برہنہ آنکھوں سے تقریباً3000 ستارے دیکھ سکتے ہیں۔ ہم نہیں جانتے کہ ستاروں کی حقیقی تعداد کیا ہے۔ہماری کائنات میں 100 بلین سے زیادہ کہکشاں ہیں اور ہر کہکشاں میں 100 بلین سے زیادہ ستارے موجود ہیں۔

حالانکہ ستارے ہمیں اکیلے نظر آتے ہیں، اکثر ستارے جوڑیوں کے طور پر رہتے ہیں۔ایک ستارے کی روشنی اسکی حدت اور زمین سے اس کی دوری پر منحصر ہے۔ستارے بھی ان کے تپش کی بناپر مختلف رنگوں میں نظر آتے ہیں۔گرم ستارے سفید یا نیلے ہوتے ہیں۔جبکہ ٹھنڈے ستارے نارنجی یا سرخ رنگ کے ہوتے ہیں۔اسی طرح ان کی جسامت بھی مختلف ہوتی ہے۔چندستاروں کی نصف قطریں ہمارے سورج کے مقابلے میں 1000 گنا زیادہ ہیں۔

ستاروں کا ایک گروپ خلا میں ایک فرضی خاکہ یا ایک معنی خیز نمونہ پیش کرتا ہے۔یہ فرضی خاکے ایک جانور وہمی بھوت یا دیو، خدا کی نشانی یا کسی شئے کا نمونہ پیش کرتے ہیں۔ستاروں کے ایسے مجموعے کو کب Constellation کہلاتے ہیں۔مختلف تہذیب اور ممالک کے لوگوں نے اپنی مرضی کے مطابق کوکب کے چند مجموعوں کو اپنے لئے خاص کرلیا۔88 کوکب ایسے ہیں جنہیں دنیا میں باضابطہ طور پر قبول کرلیا گیا ہے۔ان میں سے Aries، Gemini، Leo، Orion، Scorpius اور Cassiopeia چند کوکب ہیں۔



خاکہ 9.3 کوکب

کارروائی 2

رات کے وقت میں آسمان کوغور سے دیکھئے۔کیا آپ ستاروں کے کسی مجموعے کو دیکھ پاتے ہو؟ کیا آپ اس کی کوئی قیاسی شکل بتا سکتے ہو؟ اپنے اساتذہ سے بحث کیجئے۔اوران کے نام معلوم کیجئے۔

9.2 سمشی نظام The Solar System

سورج اوراس کے اطراف چکرلگانے والے فلکیاتی اجسام شمسی خاندان یا شمسی نظام بناتے ہیں۔اس میں سیارے، دم دارتارے، سیارچے اورشہاب ثاقب جیسے اجسام کی ایک بڑی تعداد پائی جاتی ہے سورج اوران اجسام کے درمیان پائے جانی والی قوت کشش، انہیں سورج کے اطراف گھومنے رکھتی ہے۔

9.2.1 سورج (The sun)

سورج ایک معتدل جسامت والا ستارہ اور گرم گیسوں کا بے پناہ شعلے والا گھومتا ہوا ایک گولا ہے۔اس کا تین چوتھائی حصہ ہائیڈروجن گیس سے بھرا ہوا اور بقیہ ایک

چوتھائی حصہ ہیلیم گیس سے بھرا ہوا ہے۔ زمین کے مقابلے میں سورج کی جسامت ایک ملین گنا زیادہ ہے۔ بہت زیادہ دباؤ میں ہائیڈروجن کے جوہر آپس میں مل کر یا ایک دوسرے میں گھس کر ہیلیم بناتے ہیں۔ یہ عمل مرکزائی گداخت (Nuclear Fusion) کہلاتا ہے۔ جس کے دوران حرارت اور روشنی کی شکل میں بے انتہا توانائی خارج ہوتی ہے۔ یہی وہ توانائی ہے جس کی بنا پر سورج روشن اور چمکدار ہے اور اس میں حرارت بھی فراہم کرتا ہے۔ سورج شمسی خاندان کے مرکز میں پایا جاتا ہے۔ قوت کشش کے مضبوط میدان کی وجہ سے شمسی مادے جیسے خصوصاً سیارے، سیارچے، دم دار تارے، شہاب ثاقب اور دوسرے ملبے (Debris) سورج کے اطراف اپنے مداروں میں چکر لگاتے ہیں۔ یہ مانا جاتا ہے کہ سورج کی عمر 4.6 بلین سال سے بھی زیادہ ہوگی۔

سورج کی بناوٹ :

عظیم دھماکے (بگ بینگ) کے دوران بڑے بڑے بادلوں سے ہائیڈروجن گیس تکثیف پانے لگی جو بعد میں مرتکز ہوکر بے حساب کہکشاں بن گئے۔ ہمارے کہکشاں میں اس ہائیڈروجن گیس کا کچھ حصہ آزاد تیرتا رہا۔ جب وقت گزرتا گیا اور کچھ تبدیلیاں واقع ہوئیں تو آزاد تیرتی ہوئی ہائیڈروجن گیس مرتکز ہونے لگی اور اس طرح سے سورج اور شمسی نظام بننے لگا۔ دھیرے دھیرے سورج اور شمسی نظام ایک سالماتی بادل بن کر گھومنا شروع کیا جس میں ہائیڈروجن اور ہیلیم کے سالمے کے ساتھ کردوغبار بھی شامل تھا۔ یہ بادل اپنی ذاتی قوت جاذبہ کے وجہ سے دابا جانے لگا۔ اس کے گھومنے کی حددرجہ رفتار سے وہ ایک دیوقامت گولا بن گیا۔

9.2.2 سیارے : (Planets)

ایک سیارہ سورج کے اطراف ایک مقررہ منحنی راستے پر گھومتے رہتا ہے جو مدار کہلاتا ہے۔ یہ بیضوی شکل کا راستہ ہوتا ہے۔ ایک سیارے سے سورج کے اطراف ایک مرتبہ چکر لگانے کا وقفہ، وقت دوران کہلاتا ہے۔

ایک سیارہ سورج کے اطراف چکر لگانے کے علاوہ خود اپنی محور پر بھی ایک لٹو کی طرح گردش کرتا ہے۔ ایک سیارے کا خود اپنی محور پر ایک مکمل گردش کرنے کا وقفہ، گردشی وقفہ کہلاتا ہے۔ زمین کا گردشی وقفہ 23 گھنٹے اور 56 منٹ ہے اور اس لئے زمین پر ایک دن 24 گھنٹوں کا ہوتا ہے۔ جدول **9.1** ہر سیارے میں ایک دن کی لمبائی کو ظاہر کرتا ہے۔

جدول **9.1** ہر سیارے میں ایک دن کی لمبائی

سیارے	ایک دن کی لمبائی
عطارد	58.65 days
زہرہ	243 days
زمین	23.93 hours
مریخ	24.62 hours
مشتری	9.92 hours
زحل	10.23 hours
یورینس	17 hours
نیپچون	18 hours

سیارے ایک دوسرے سے غیر یکساں فاصلے پر ہیں۔ پہلے چار سیارے آپس میں ایک دوسرے کے قریب ہیں اور سورج سے بھی قریب ہیں۔ یہ سب ملکر اندرونی شمسی نظام بناتے ہیں۔ اس کے باہر والا حصہ بیرونی شمسی نظام ہے جہاں سیارے بہت دور دور پھیلے ہوئے ہیں۔ اس طرح سے زحل اور یورینس کا درمیانی فاصلہ، زمین اور مریخ کے درمیانی فاصلے سے تقریباً 20 گنا بڑھ کر ہے۔

وہ چار سیارے جو اندرونی شمسی نظام میں پائے جاتے ہیں۔ عطارد، زہرہ، زمین اور مریخ ہیں۔ یہ اندرونی سیارے کہلاتے ہیں۔ ان کی سطحیں ٹھوس چٹانی غلاف والی ہوتی ہیں اور اس لئے وہ ارضی (Terrestrial) یا چٹانی سیارے کہلاتے ہیں۔ ان کے اندرونی حصے، سطحیں اور فضائیں ایک دوسرے سے ملے جلے ہیں اور سب ایک جیسا نمونہ بناتے ہیں۔ خود ہماری زمین بقیہ تینوں سیاروں کا نمونہ پیش کرتی ہے

چار بڑے سیارے مشتری، زحل، یورینس اور نیپچون بیرونی شمسی نظام میں پھیلے ہوئے ہیں اور سورج کے اطراف آہستہ چکر لگاتے ہیں۔ یہ بیرونی سیارے کہلاتے ہیں۔ وہ ایک بڑی مقدار کی ہائیڈروجن، ہیلیم اور دیگر گیسوں سے بنے ہوئے ہیں اور وہ بہت ہی کثیف فضا رکھتے ہیں۔ وہ گیسی مادے اور گیسی سیارے کہلاتے ہیں۔ چاروں بیرونی سیاروں کے اطراف کڑے (Rings) پائے جاتے ہیں جبکہ اندرونی سیاروں کے اطراف کوئی کڑا نہیں پایا جاتا۔ یہ کڑے (Rings) حقیقت میں چٹانوں کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ہیں جو برف سے گھرے ہوئے ہیں اب ہم شمسی نظام کے ہر ایک سیارے کے بارے میں سیکھیں گے۔

1. عطارد : Mercury

عطارد ایک چٹانی سیارہ ہے جو سورج سے قریب ترین ہے۔ یہ دن میں شدید گرم اور رات میں شدید سرد ہوتا ہے۔ ہماری برہنہ آنکھوں سے وہ آسانی سے نظر نہیں آتا۔ مگر اسے دوربین کے ذریعہ بڑی آسانی سے دیکھا جاسکتا ہے۔ یہ ہمیشہ آسمان کے مشرقی یا مغربی افق میں نظر آتا ہے

2. زہرہ : Venus

یہ شمسی خاندان کا ایک خصوصی سیارہ ہے جوتقریباً زمین کے برابر کی جسامت رکھتا ہے۔ یہ شمسی نظام کا گرم ترین سیارہ ہے۔ رات کے وقت آسمان میں نظر آنے والے وزنی اجسام میں ہمارے چاند کے بعد سب سے منور جسم ہے۔ اس سیارے کا دن اسکے سال سے بھی بڑا ہے۔ وہاں کا ایک دن زمین کے 243 دنوں کے برابر ہے اور وہاں کا ایک سال زمین کے 224.7 دنوں کے برابر ہوتا ہے۔ یہ سیارہ اپنی محور پر دیگر تمام سیاروں کی طرح ایک ہی رخ میں گھومنے کے بجائے مخالف سمت میں گھومتا ہے۔ لہذا اس سیارے میں سورج مغرب سے طلوع ہوکر مشرق میں غروب ہوتا ہے۔ یہ ہماری برہنہ آنکھوں سے آسانی دیکھا جاسکتا ہے۔ یہ بھی ہمیشہ آسمان کے مشرقی یا مغربی افق میں نظر آتا ہے۔

کارروائی 3

صبح سویرے (صبح صادق کے وقت) آسمان کو غور سے دیکھئے۔
کیا آپ کسی سیارے کو دیکھتے ہو؟ کیا آپ اس کا نام بتا سکتے ہو؟
اپنے اساتذہ کی مدد سے معلوم کیجئے۔

3. زمین : The Earth

اگر کسی سیارے میں زندگی ممکن ہے تو وہ صرف اور صرف سیارہ زمین ہے زمین سورج سے صحیح فاصلے پر رہنے کی وجہ سے یہاں کی تپش بھی معتدل ہے۔ یہاں پانی بھی پایا جاتا ہے، یہاں کی فضا بھی بہترین ہے اور اس پر اوزون کی پرت بھی ہے۔ ان تمام سہولتوں نے زمین پر زندگی کو آسان اور ممکن بنادیا۔ خلا میں ہماری زمین نیلی سبز دکھائی دیتی (Bluish green) ہے۔ سطح زمین پر موجود پانی اور دیگر اشیاء پر روشنی کا انعکاس ہونے کی وجہ سے زمین اس طرح دکھائی دیتی ہے۔

4. مریخ : Mars

مریخ زمین کے مدار کے باہر پایا جانے والا پہلا سیارہ ہے۔ یہ کچھ سرخ نظر آتا ہے۔ لہذا یہ سرخ سیارہ بھی کہلاتا ہے۔ اس کے دو قدرتی سیارچے ہیں۔ (ڈیموس اور فوبوس Deimos and phobos)

5. مشتری : Jupiter

مشتری ایک عظیم سیارہ (Giant planet) کہلاتا ہے۔ یہ تمام سیاروں میں سب سے بڑا ہے۔ (زمین سے تقریباً 11 گنا بڑا اور 318 گنا زیادہ وزنی ہے) اس میں تین کڑے (Rings) اور 65 چاند پائے جاتے ہیں۔ اس کا گینی میڈ (Ganymade) نامی چاند شمسی نظام کا سب سے بڑا چاند ہے۔

6. زحل : Saturn

یہ اپنی روشن اور چمکدار Rings کے لئے مشہور ہے۔ اس کا رنگ زرد ہے۔ یہ بیرونی شمسی خاندان کا دوسرا سب سے بڑا اور عظیم سیارہ ہے۔ اس میں کم از کم 60 چاند ہیں۔ جن میں ٹی ٹان Titan نامی چاند سب سے بڑا ہے۔ Titan ہی شمسی خاندان کا وہ واحد چاند ہے۔ جس میں بادل پائے جاتے ہیں۔ اس سیارے کی کثافت سب سے کم (زمین کی کثافت سے 30 گنا کم) رہنے کی وجہ سے یہ بہت ہلکا سیارہ ہے۔

7. یورینس : Uranus

یورینس ٹھنڈی گیس والا ایک بڑا گولا ہے۔ یہ شمسی خاندان کا ساتواں سیارہ ہے۔ یہ ایک بڑے دوربین کے ذریعہ ہی دیکھا جاسکتا ہے۔ اس کی گردشی محور میں بہت زیادہ ڈھلاؤ پایا جاتا ہے۔ اس کے ڈھلاؤ اور اسکے محور پر کی گردش کی وجہ سے وہ اپنے مدار میں لڑھکتا ہوا نظر آتا ہے۔ اس کا وقفۂ دوران 84 زمینی سال اور گردشی وقفہ 17.2 گھنٹے ہیں۔ اس کے بہت زیادہ ڈھلاؤ کی وجہ سے اس میں سب سے طویل موسم گرما اور موسم سرما پائے جاتے ہیں۔ جو 42 سال تک رہتے ہیں۔

8. نیپچون : Neptune

یہ ایک سبز ستارہ کی طرح نظر آتا ہے۔ یہ سورج سے آٹھویں مقام پر ہے یہ سب سے زیادہ ہوا دار سیارہ ہے۔ ہر 248 سال میں پلوٹو اس کے مدار پر سے گزرتا ہے۔ یہ حالت 20 سال تک جاری رہتی ہے۔ اس کے 13 چاند ہیں جن میں Triton سب سے بڑا ہے۔ (ٹرائی ٹان) Triton ہی شمسی خاندان کا وہ واحد چاند ہے جو سیاروں کی گردشی سمت کی مخالف سمت میں گھومتا ہے۔

9.2.3 شمسی خاندان کے دوسرے اجسام :

آٹھ سیاروں کے علاوہ چند اور اجسام بھی ہیں جو سورج کے اطراف چکر لگاتے ہیں۔ وہ بھی شمسی نظام کے افراد (Members) ہیں۔

چھوٹے قدرتی سیارچے Asteroids:

مریخ اور مشتری کے مداروں کے درمیان ایک بہت بڑا خلا (Gap) پایا جاتا ہے۔ اس خلا میں ایک چوڑی پٹی پائی جاتی ہے۔ جس میں تقریباً نصف ملین چٹانی ٹکڑے پائے جاتے ہیں۔ جو سیاروں کی بناوٹ کے دوران چھوٹ گئے تھے۔ اب یہ چٹانیں سورج کے اطراف چکر لگا رہے ہیں۔ یہ سیارچے Asteroids کہلاتے ہیں۔ سب سے بڑا سیارچہ، سیرس Ceres ہے جس کا قطر 946 کلومیٹر ہے۔ ہر 50 ملین سالوں میں ایک سیارچہ زمین سے ٹکراتا ہے۔ جس کا قطر تقریباً 10 کلومیٹر ہوتا ہے۔ بڑے دوربین کے ذریعہ ہی سیارچہ کو دیکھا جاسکتا ہے

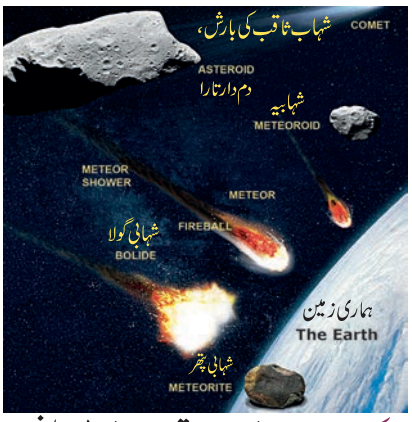
دُم دار تارے : Comets

دُم دار تارے غبار اور برف کے انبار (ڈھیلے) ہوتے ہیں جو بہت ہی بیضوی مدار میں سورج کے اطراف چکر لگاتے ہیں۔ ان کا وقفۂ دوران بہت طویل ہے۔ جب یہ سورج کی طرف رخ کرتے ہیں تو وہ تبخیر پا کر ایک سر اور دم بناتے ہیں۔ چند دیکھے گئے بڑے دُم دار تاروں کی دم 160 ملین (16 کروڑ) کلومیٹر تک لمبی ہوتی ہے۔ یہ لمبائی سورج اور زمین کے

درمیانی فاصلے سے بھی زیادہ ہے۔ اکثر دُم دار تارے کبھی کبھار نظر آتے ہیں ایسا ایک دم دار تارا ہیلی کا دُم دار تارا (Halley's Comet) ہے جو تقریباً ہر 76 سال میں نظر آتا ہے۔ اس سے پہلے وہ 1986 میں دیکھا گیا اور آئندہ وہ 2062 میں نظر آئے گا۔

شہاب ثاقب اور شہابی چٹانیں (Meteors and Meteorites)

شہاب ثاقب چھوٹے چھوٹے چٹانی ٹکڑے ہیں۔ جو سارے شمسی نظام میں بکھرے ہوئے ہیں۔ تیزی سے سفر کرتے ہوئے جب یہ زمین کے فضائی کرہ کے قریب آتے ہیں تو وہ زمین کی قوت کشش کے ذریعہ کھینچے جاتے ہیں۔ فضا سے پیدا ہونے والی رگڑ کی وجہ سے ان میں سے اکثر جل کر ختم ہو جاتے ہیں۔ وہی شہاب ثاقب کہلاتے ہیں۔ چند بڑے شہاب ثاقب مکمل طور پر نہیں جلتے اور زمین کی سطح پر گر جاتے ہیں۔ یہ شہابی چٹانیں کہلاتے ہیں۔



خاکہ 9.4 شہاب ثاقب اور شہابی چٹانیں

کاسمک سال (Cosmic year) :

کیا آپ جانتے ہیں؟

سورج 250 کلومیٹر فی سکنڈ (9 لاکھ کلومیٹر فی گھنٹہ) کی رفتار سے دودھیا راستہ کے اطراف چکر لگاتا ہے۔ ایک چکر مکمل کرنے کے لئے وہ تقریباً 225 ملین سالوں کا وقفہ لیتا ہے۔ یہ وقفہ کاسمک سال کہلاتا ہے۔

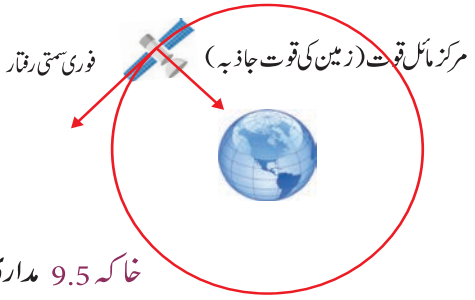
طفیلی سیارچے (Satellites) :

ایک سیارے کے اطراف اپنے مقررہ مدار پر گھومنے والا جسم طفیلی سیارچہ کہلاتا ہے۔ قدرتی طور پر پایا جانے والا طفیلی سیارہ چاند کہلاتا ہے۔ انسان سے بنائے جانے والے سیارچے مصنوعی سیارچے کہلاتے ہیں۔ ہم ہماری چاند کو اس لئے دیکھ سکتے ہیں کہ یہ سورج کی روشنی کو منعکس کرتا ہے۔ کشش ثقل اور مرکز مائل قوت (مرکز جو قوت) (Centripetal force) کی وجہ سے طفیلی سیارچے سیاروں کے اطراف حرکت کرتے ہیں۔ شمسی خاندان کے عطارد اور زہرہ کے علاوہ دیگر تمام سیاروں میں چاند پائے جاتے ہیں۔

9.3 مداری سمتی رفتار Orbital Velocity

ہم نے یہ معلوم کیا کہ کئی سیارچوں کے اطراف قدرتی طفیلی سیارچے حرکت کر رہے ہیں۔ سیارے اور طفیلی سیاروں کے درمیان قوت کشش ہوتی ہے۔ آج کل زمین کے مدار پر کئی مصنوعی سیارچوں کو چھوڑا جا رہا ہے۔ سب سے پہلا مصنوعی سیارچہ (Sputnik) 1956 میں بھیجا گیا۔ ہندوستان نے اپنا پہلا مصنوعی سیارچہ آریا بھٹا 19 اپریل 1975 کو بھیجا۔ مصنوعی سیارچوں کو زمین کے اطراف چکر لگاتے رہنے کے لئے زمین کے چند سو کلومیٹر اونچائی پر ایک مدار میں چھوڑ دیا جاتا ہے۔ اس اونچائی پر ہوا کی وجہ سے پیدا ہونے والی رگڑ صفر کے برابر ہوتی ہے اس کو ایک راکٹ کے ذریعہ مطلوبہ اونچائی تک لے جایا جاتا ہے اور ایک تیز رفتار کے ساتھ اس کو افقی طور پر چھوڑ دیا جاتا ہے تاکہ وہ قریبی دائری مدار پر لگاتار چکر لگاتا رہے۔

ایک مصنوعی سیارچہ کو سیارے کے اطراف ایک متعین اونچائی پر ایک خاص رفتار میں مداری حرکت کرنے کے قابل بنانے کے لئے درکار افقی رفتار مداری سمتی رفتار Orbital Velocity کہلاتی ہے۔



خاکہ 9.5 مداری سمتی رفتار

ایک مصنوعی سیارچہ کی مداری سمتی رفتار زمین سے اس کی اونچائی پر مبنی ہے۔ یہ زمین سے جتنا قریب ہوتا ہے اس کے لئے اتنی زیادہ مداری سمتی رفتار درکار ہوتی ہے۔ زمین سے 200 کلومیٹر کی اونچائی کے لئے درکار مداری سمتی رفتار 27,400 کلومیٹر فی گھنٹہ سے تھوڑی زیادہ ہے۔ اس رفتار اور فاصلے کے ساتھ ایک مصنوعی سیارچہ زمین کے اطراف 24 گھنٹوں میں ایک چکر لگا سکتا ہے۔ چونکہ زمین بھی اپنی محور پر گردش کرنے کے لئے 24 گھنٹے کا وقفہ لیتی ہے۔ زمین کی اس سطح پر جہاں سے وہ مصنوعی سیارچہ نظر آتا ہے، ٹھہرا ہوا معلوم ہوتا ہے۔ چونکہ ایسا مصنوعی سیارہ ہر وقت ایک ہی مقام پر ٹھہرا ہوا نظر آتا ہے۔

اس قسم کا مدار جغرافیائی ساکن مصنوعی سیارچہ (Geo stationary satellite) کہلاتا ہے۔ ذیل کے ضابطے کی مدد سے ہم مداری سمتی رفتار کا حساب لگا سکتے ہیں۔

$$v = \sqrt{\frac{GM}{(R+h)}}$$

G = جاذبی مستقلہ $6.673\times10^{-11}\ Nm^2\ kg^{-2}$ (Gravitational Constant)

M = زمین کی کمیت $(5.972\times10^{24}\ kg)$

R = زمین کا نصف قطر (6371km)

h = زمین کی سطح سے مصنوعی سیارچہ کی اونچائی

مثال 1 : بتایئے کہ 500 کلومیٹر کی اونچائی پر گھومنے والے ایک مصنوعی سیارچہ کی مداری رفتار کیا ہوگی؟

ڈیٹا (Data) : SI Units $G = 6.673\times10^{-11}$

$R = 6371000\text{m}$، $M = 5.972\times10^{24}\text{ kg}$ اور

$h = 500000\text{m}$

حل :

$$v = \sqrt{\frac{6.67\times10^{-11}\times5.972\times10^{24}}{(6371000+500000)}}$$

Ans: $v = 7613\text{ ms}^{-1}$ or 7.613 kms^{-1}

کیا آپ جانتے ہیں؟

مائکرو جاذبہ (Microgravity) ایک ایسی حالت ہے جس میں لوگ یا اشیاء بے وزن معلوم ہوتے ہیں۔ جب ماہرین فلکیات اور اشیاء خلا میں تیرتے ہیں تو وہ مائکرو جاذبہ کے اثرات محسوس کرتے ہیں۔ مائکرو کے معنی 'بہت چھوٹی' کے ہیں۔ لہذا مائکرو جاذبہ ایسی حالت ہے جس میں قوت جاذبہ بہت کم معلوم ہوتی ہے۔

9.4 ایک سیارچے کا وقت دوران
Time period of a Satellite

ایک مصنوعی سیارچے کے ذریعہ ایک سیارے کے اطراف ایک مکمل چکر لگانے کے لئے درکار وقت اس مصنوعی سیارچے کا وقت دوران کہلاتا ہے

$$\text{وقت دوران } T = \frac{\text{طے کردہ فاصلہ}}{\text{مداری رفتار}}$$

$$T = \frac{2\pi r}{v}$$

اس قیمت کو v کے ضابطے میں حل کرتے وقت

$$T = \frac{2\pi(R+h)}{\sqrt{\frac{GM}{(R+h)}}}$$

مثال 2 : ایک مدار جس کی اونچائی 500 کلومیٹر ہے، اس پر چکر لگانے والے ایک مصنوعی سیارے کی مداری مدت معلوم کیجئے۔

حل :

$h = 500\text{x}10^3\text{m}$, $R = 6371\text{x}10^3\text{m}$,

$v = 7616\text{x}10^3\text{ kms}^{-1}$.

$$T = \frac{2\pi(R+h)}{v} = 2\times\frac{22}{7}\times\frac{(6371+500)}{7616}$$

$= 5.6677\text{x}10^3\text{s} = 5667\text{ s}.$

$T \approx 95$ منٹ ہے

کیا آپ جانتے ہیں؟

سوائے ایک ستارے کے بقیہ تمام ستارے مشرق سے مغرب کی طرف حرکت کرتے نظر آتے ہیں۔ ایک ستارہ ایسا ہے جو ایک ہی مقام پر رکا ہوا نظر آتا ہے۔ یہ قطبی ستارہ کہلاتا ہے۔ یہ ہمیشہ شمال کی سمت میں ہوتا ہے۔ وہ ہماری زمین کے محور پر موجود ہے۔ اسی لئے وہ آسمان اور خلا میں ایک ہی جگہ مقیم نظر آتا ہے۔ یہ ستارہ خلا میں اپنی حالت نہیں بدلتا اور ایک جگہ ثابت رہتا ہے۔ یہ بھی غور کیا جاسکتا ہے کہ قطبی ستارہ کو جنوبی نصب کرہ سے نہیں دیکھا جاسکتا۔

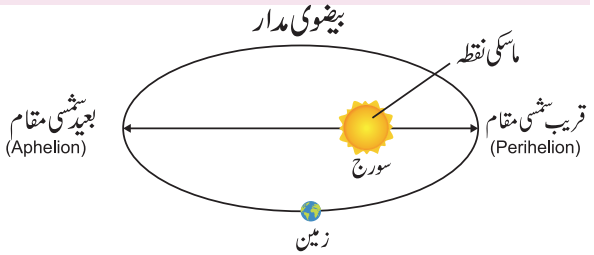
کارروائی 4 آریا بھٹا سے لیکر آج تک بھیجے گئے ہندوستانی مصنوعی سیارچوں کی فہرست بنایئے جس میں ہر ایک کے بھیجے جانے کے مقاصد ظاہر ہو سکے۔

9.5 کیپلر کے کلیے
Kepler's Laws

16 ویں صدی کے شروع میں (جرمن کے) یوہانیس کیپلر (Johannes Kepler) نے سیاری حرکت کے تین کلیے تجویز کئے۔ کیپلر نے اپنے دانا استاد ٹیکو براہی Tycho Brahe سے شمسی خاندان کے سیاروں کی حرکت کے بارے میں بہت کچھ سیکھا۔ کیپلر نے بڑی احتیاط سے ان معلومات کا خلاصہ بنایا اور کہا کہ شمسی نظام جس کا مرکز سورج ہے، اسکے سیاروں کی حرکت کے متعلق تین جملے بیان کئے جو کیپلر کے کلیے کہلاتے ہیں۔ کیپلر نے ان حرکات کی کئی وجوہات پیش کی مگر ان کی یہ کوشش بے کارگئی اور آج تک وہ وجوہات قبول نہیں کئے گئے۔ بحرحال ان کے بنائے گئے کلیے آج بھی کسی بھی سیارے اور سیارچے کی حرکت کی صحیح وضاحت کرتے ہیں۔ کیپلر کے سیاری حرکت کے تین کلیوں کی وضاحت اس طرح کی جاسکتی ہے۔

پہلا کلیہ بیضوی مداروں کا کلیہ The Law of Ellipses

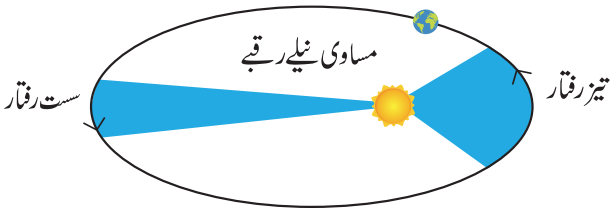
سورج کے اطراف سیاروں کا راستہ بیضوی شکل کا ہوتا ہے۔ جس کا مرکز سورج ہوتا ہے جو اس بیضوی راستے کے کسی ایک ماسکے پر واقع ہوتا ہے



خاکہ 9.6 بیضوی مدار کا کلیہ

دوسرا کلیہ : مساوی رقبوں کا کلیہ (Laws of equal areas)

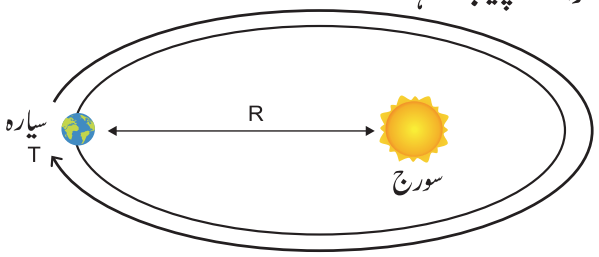
سورج کے مرکز سے سیارے کے مرکز تک کھینچا گیا ایک فرضی خط مساوی وقفوں میں مساوی رقبے پار کرے گا۔



خاکہ 9.7 مساوی رقبوں کا کلیہ

تیسرا کلیہ : تناسبوں کا کلیہ Law of Harmonies

سیّاروں کے گردش کے وقفہ دوران کے مربعوں کی نسبت اور سورج سے سیّاروں کے اوسط فاصلوں کے مکعبوں کی نسبت میں تناسب راست پایا جاتا ہے۔



خاکہ 9.8 تناسبوں کا کلیہ

9.6 بین الاقوامی خلائی اسٹیشن International Space Station

ISS ایک بڑا خلائی جہاز ہے جس میں خلاباز مقیم ہو سکتے ہیں۔ یہ زمین کے اطراف تقریباً 400 کلومیٹر کی اونچائی پر ایک مدار پر گھومتا ہے۔ یہ ایک سائنسی تجربہ گاہ بھی ہے۔ 1998 میں اس کا پہلا حصہ اس مدار پر رکھا گیا اور اسکی تعمیر 2011 میں مکمل ہوئی۔ یہ خلا میں موجود اشیاء میں انسان سے بنائی گئی سب سے بڑی شئے ہے جسے زمین پر سے برہنہ آنکھوں سے بھی دیکھا جا سکتا ہے۔ 2000 میں ISS میں سب سے پہلا انسانی عملہ بھیجا گیا۔ اس کے بعد سے کبھی بھی وہ انسانوں سے خالی نہ رہا۔ ISS میں کسی بھی وقت میں کم از کم چھ انسان موجود ہوتے ہیں۔



خاکہ 9.9 بین الاقوامی خلائی اسٹیشن

موجودہ منصوبہ بندی کے تحت ISS کو 2024 تک جاری رکھا جائے گا۔ اگر ہو سکے تو 2028 تک بھی عمل میں لایا جائے گا۔ اس کے بعد اسکو مدار سے خارج کر دیا جائے گا یا تصنیع ثانی کر کے مستقبل کے خلائی اسٹیشنوں میں استعمال کیا جائے گا۔

9.6.1 بین الاقوامی خلائی اسٹیشن کا مقصد

ISS کے فوائد : NASA کے مطابق ISS ابتدا ہی سے ذیل کے طریقوں سے ہمیں مفید ثابت ہوا ہے اور مزید فائدہ پہنچاتا رہے گا۔

پانی کی صفائی کے اقدامات کی حمایت کرنا

ISS کے لئے بنائے گئے ٹیکنالوجی کو استعمال کر کے پانی کی قلت والے مقامات پر پانی کی تقطیر اور صفائی کرنے والے ترقی یافتہ مشینوں کو ثبت کیا جاتا ہے۔ ISS کے لئے پہلے سے بنائے گئے 'پانی کی بازیابی کا نظام' (WRS) اور آکسیجن کی پیداواری کا نظام (OGS) عراق کے ایک قریہ کو تازہ پانی کی قلت کی وجہ سے ویران ہونے سے بچا لیا تھا۔

بینائی کے کھوج کی ٹیکنالوجی :

مائکرو جاذبہ کے تجربے کے لئے بنایا گیا آنکھوں کی کھوج کرنے والا آلہ کئی لیزر جراحیوں (Laser Surgeries) میں مفید ثابت ہوا ہے یہ آلہ ڈاکٹروں کے کام میں جراحی کے دوران خلل ڈالے بغیر آنکھ کے مقام کی بالکل صحیح کھوج لگاتا ہے۔ آنکھوں کے کھوج کی ٹیکنالوجی ایسے اپاہج لوگوں کے لئے بھی مفید ثابت ہوتی ہے۔ جو بمشکل ہی بات یا حرکت کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر اگر کوئی بچہ اتنا مجبور ہے کہ معمولی جسمانی حرکت کرنے سے بھی قاصر ہے وہ بھی صرف آنکھوں کے اشاروں کی مدد سے اپنے روزمرہ کے کام کر سکتا ہے اور ایک آزادانہ زندگی گذار سکتا ہے۔

روبوٹک بازوئیں اور جرّاحیاں : (Robotic arms & Surgeries)

ISS میں تحقیقات کئے جانے کے لئے بنائے گئے روبوٹک بازو، ناکارہ گلٹیوں (Inoperable tumors) کو خارج کرنے کے لئے جرّاحوں کی مدد کرتے ہیں (مثلاً دماغی ٹیومر) اور بڑی درستگی کے ساتھ حیوی (Biopsies) تشخیص کرتے ہیں۔ اسی ٹیکنالوجی سے بنائے گئے بہت بڑے روبوٹک بازوؤں کے ذریعہ زمین کے چند وزنی اشیا بھی اٹھائے جاتے ہیں۔ اور چھوٹے جرّاحی روبوٹ (Surgical robot) کے ذریعہ کینسر کا علاج بھی کیا جاتا ہے۔ محققین کا کہنا ہے کہ یہ روبوٹ پورے تسلسل اور استحکام کے ساتھ حیوی تشخیص کر سکتے ہیں۔

مذکورہ بالا استعمالات کے علاوہ ISS میں ہونے والے دیگر تحقیقات بھی ہمارے لئے کارآمد ہیں۔ وہ یہ ہیں۔ بہترین ٹیکوں (Vaccines) کا انکشاف، چھاتی کے کینسر کا پتہ لگانا اور علاج کرنا، دوردراز علاقوں کے لئے بالاصوتی میشنیں وغیرہ۔

9.6.2 ISS اور بین الاقوامی تعاون :

ISS کے سائنسی کارنامے جس قدر بالاتر ہیں، اسی کے بقدر بین الاقوامی تعاون بھی باکمال ہے جس کے نتیجے ہی میں یہ ISS قائم ہوا ہے۔ 16 ممالک کی پانچ مختلف ایجنسیوں کے تعاون سے ISS چل رہا ہے۔ وہ NASA (امریکہ)، روس کوسموس (Roskosmos) (روس) ESA (یورپ)، JAXA (جاپان) اور CSA (کینیڈا) ہیں بلجیم، برازیل، ڈنمارک، فرانس، جرمنی، اٹلی، ہالینڈ، ناروے، اسپین، سویڈن، سوئٹزرلینڈ اور انگلینڈ بھی اس انجمن کے شرکاء ہیں۔

نکات برائے یادداشت :

- کہکشاں ہی کائنات کے تعمیری اجزاء ہیں جو حقیقت میں بلینوں ستاروں کے مجموعے ہیں۔
- سائنسدانوں کا خیال ہے کہ کائنات کی شروعات بگ بینگ نامی عظیم دھماکے سے ہوئی۔
- کہکشاں ان کی شکل کی بنیاد پر مرغولہ نما، بیضوی اور بے قاعدہ نامی تین قسموں میں منقسم ہیں۔
- ہمارا سورج اور شمسی نظام کے تمام سیارے دودھیا راستہ نامی کہکشاں میں موجود ہیں۔
- ستاروں کا ایک مجموعہ خلاء میں یا ک فرضی خاکہ یا ایک معنی خیز نمونہ پیش کرتا ہے جو کوکب Constellation کہلاتا ہے۔
- سورج اور اسکے اطراف چکر لگانے والے فلکیاتی اجسام شمسی خاندان یا شمسی نظام بناتے ہیں۔
- زمین سورج سے صحیح فاصلے پر رہنے کی وجہ سے یہاں کی تپش معتدل ہے، یہاں پانی بھی پایا جاتا ہے، یہاں کی فضا بھی بہترین ہے اور زمین پر اوزون کی پرت بھی ہے۔ اسی لئے یہاں زندگی ممکن ہے۔
- ملین چٹانی ٹکڑے پائے جاتے ہیں جو سیاروں کی بناوٹ کے دوران چھوٹ گئے تھے۔ اب یہ چٹانیں بھی سورج کے اطراف چکر لگا رہے ہیں۔ یہ سیارچے Asteroids کہلاتے ہیں۔
- ایک سیارے کے اطراف ایک مدار میں حرکت کرنے والا جسم قدرتی سیارچہ Satellite کہلاتا ہے۔
- ISS کو سائنسی تجربہ گاہ اور مشاہدہ گاہ کے طور پر عمل پیرا ہونے کے لئے قائم کیا گیا ہے۔ پر اس کے قائم کرنے کا اہم مقصد ایک بین الاقوامی تجربہ قائم کرنا ہے تا کہ خلا میں بہت سی تجربے انجام دئے جاسکیں

GLOSSARY A-Z

Asteroid	-	چھوٹے چٹانی اجسام جو سورج کے اطراف گردش کرتے ہیں۔
Comet	-	دم دار تارا
Constellation	-	کوکب
Galaxy	-	کہکشاں
Meteors	-	شہاب ثاقب
Meteorite	-	شہابی چٹانیں، جو زمین سے ٹکراتے ہیں
Milky way	-	دودھیا کہکشاں
Moon	-	چاند
Planet	-	سیارہ
Satellite	-	سیّارہ
Space Station	-	خلائی اسٹیشن
Star	-	ستارا
Universe	-	کائنات

TEXTBOOK EVALUATION نصابی مشق

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ کائنات کا شمس مرکزی نمونہ کس نے پیش کیا تھا؟

a) ٹیکو براہی b) نیکولاس کوپرنیکس

c) ٹولمی d) ارشمیدس

2۔ ذیل میں سے کونسا بیرونی شمسی نظام کا حصہ نہیں ہے؟

a) عطارد b) زحل

c) یورینس d) نچیون

3۔ سیرس ایک ..... ہے۔

a) شہاب ثاقب b) ستارہ

c) سیارہ d) چٹانی شہاب

4۔ سیارہ 'A' کا سورج کے اطراف چکر لگانے کا وقفہ دوران سیارہ 'B' کے وقفہ دوران سے 8 گنا زیادہ ہے ۔سیارہ A کا فاصلہ سیارہ B کے فاصلہ سے کتنا گنا بڑا ہوگا؟

a) 4 b) 5

c) 2 d) 3

5۔ بگ بینگ نامی عظیم دھماکہ ..... سال پہلے ہوا۔

a) 13.7 بلین b) 15 ملین

c) 15 بلین d) 20 ملین

II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے :

1۔ کلومیٹر فی سکنڈ کی اکائی میں سورج کی رفتار ..... ہے۔

2۔ سورج کا گردشی وقفہ اس کے قطبوں کے قریب ..... ہے

3۔ ہندوستان کا پہلا سیارچہ ..... ہے۔

4۔ کیپلر کا تیسرا کلیہ ..... کا کلیہ بھی کہلاتا ہے۔

5۔ ہمارے شمسی نظام میں سیاروں کی تعداد ..... ہے۔

III۔ صحیح یا غلط بتائیے :

1۔ ISS بین الاقوامی اتحاد کا ثبوت ہے۔

2۔ ہیلی کا (Halley's) دُم دار تارا تقریباً 67 گھنٹوں بعد نظر آتا ہے

3۔ زمین کے قریب موجود سیارچوں کی مداری رفتار کم ہونا چاہئے۔

4۔ مریخ سرخ سیارہ کہلاتا ہے۔

IV۔ مختصر جواب دیجئے :

1۔ شمسی نظام کسے کہتے ہیں؟

2۔ مداری سمتی رفتار کی تعریف کیجئے۔

3۔ ایک سیارچہ کا وقفۂ دوران کی تعریف کیجئے۔

4۔ سیارچہ کسے کہتے ہیں؟ سیارچوں کے دو اقسام کیا ہیں؟

5۔ اندرونی سیاروں کے بارے میں نوٹ لکھئے۔

6۔ دم دار تارے کے بارے میں مختصر نوٹ لکھئے۔

7۔ کیپلر کے کلیے بیان کیجئے۔

8۔ وہ کونسے عوامل ہیں جن کی بنیاد پر زمین پر زندگی ممکن ہوئی؟

V۔ تفصیلی جواب دیجئے :

1۔ شمسی نظام میں موجود تمام سیاروں سے متعلق تفصیلی جواب دیجئے۔

2۔ ISS کے فوائد بیان کیجئے۔

3۔ مداری سمتی رفتار پر ایک نوٹ لکھئے۔

VI۔ منطقی سوالات (Conceptual Questions)

1۔ کیوں چند ستارے نیلے اور چند ستارے سرخ نظر آتے ہیں؟

2۔ ایک سیارچہ کو کس طرح ایک قریبی دائری مدار پر قابو میں رکھا جاتا ہے؟

3۔ چند سیارچے کیوں جغرافیائی ساکن سیارچے کہلاتے ہیں؟

4۔ ایک شخص جس کا وزن زمین پر 60 کلوگرام ہے، سورج پر اسکا وزن 1680 کلوگرام ہوتا ہے۔ کیوں؟

VII۔ حسابات :

1۔ اگر ایک سیارچہ زمین کی سطح سے 36,000 کلومیٹر کی بلندی پر حرکت کرتا ہے اور اس کا وقفہ دوران 24 گھنٹے ہے تو اس کی حرکت کی رفتار معلوم کیجئے۔ (R = 6370 کلومیٹر ہے)

(ہدایت : حساب لگانے سے پہلے گھنٹے کو سکنڈ میں تبدیل کر لیجئے)

2۔ 400 کلومیٹر کی بلندی والے مدار پر ایک سیارچے کا مداری وقفہ معلوم کیجئے۔

INTERNET RESOURCES

https://en.wikipedia.org/wiki/Eye_tracking_on_the_ISS#/media/File:Eye_Tracking_Device_003.jpg

https://www.space.com/52-the-expanding-universe-from-the-big-bang-to-today.html

https://phys.org/news/2016-06-star-black-hole.html

REFERENCE BOOKS

1. Big Bang - By Simon Singh.
2. What are the stars - By G. Srinivas.
3. An introduction to Astronomy - By Baidyanath Basu.

Concept Map ذہنی نقشہ



ICT CORNER

کائنات کے تعمیری اجزاء

مرحلے :

1۔ URL کو ٹائپ کر کے انٹرایکٹیو یونیورس تک پہنچئے۔ ضرورت پڑنے پر براؤزر کو 'JAVA Script' کو چلانے کی اجازت دیجئے۔

2۔ صفحہ کے داہنی طرف موجود 'Scale Pointer' پر کلک کرتے ہوئے کھینچئے یا ماؤس کے اوپر موجود چکری کو گھما کر کائنات کو پھیلاتے جائیں یعنی زوم Zoom کرتے جایئے۔

3۔ ماؤز کے پوائنٹر کو اوپر نیچے حرکت کراتے ہوئے کہکشاں کی بناوٹی ساخت پر غور کرتے جایئے۔

4۔ زوم کرتے کرتے شمسی نظام کا مظاہرہ کیجئے اور کہکشاں میں موجود اشیاء کے نام دیکھئے۔

Interactive Universe's

URL: http://stars.chromeexperiments.com/ or Scan the QR Code.

* یہ خاکے صرف نمائندگی کے لئے ہیں۔

اکائی 10

ہمارے اطراف واکناف میں مادہ

5NL6G

سیکھنے کے مقاصد:

اس باب کے اختتام پر آپ اس قابل ہو سکتے ہیں کہ

- کیمیائی ترکیب کی بنیاد پر عناصر، مرکبات اور آمیزے کی تقسیم کرنا
- آمیزوں کو متجانس اور غیر متجانس میں گروپ بندی کرنا۔
- آمیزوں کے عناصر کو مناسب طریقوں سے علاحدہ کرنے کے طریقے کو شناخت کرنا۔
- محلل کے ذرات کے جسامت کی بنیاد پر محلول کو تقسیم کرنا۔ خصوصیات کی بنیاد پر اصلی محلول، معلق اور لسونت کا موازنہ کرنا
- لسونت کو اس کے انتشار کے واسطہ اور منتشر ہیئت (Phase) کی بنیاد پر الگ کرنا
- تیل/پانی اور پانی/تیل والے آبی روغن میں فرق کرنا
- لسونت کے استعمال اور اس کی اہم مثالیں دینا

تعارف

ہم اصطلاح مادہ کو تمام شئے اور اشیاء میں استعمال کرتے ہیں جس سے یہ کائنات بنی ہوئی ہے۔ مادہ ہمارے اطراف واکناف کی تمام چیزیں ہیں۔ ہوا جس سے ہم سانس لیتے ہیں، غذا جو ہم کھاتے ہیں، قلم جس سے ہم لکھتے ہیں، ابر، پتھر، پودے، جانور پانی کا ایک قطرہ یا ریت کا ایک ذرہ۔ یہ تمام بھی مادے ہیں۔ ان اشیاؤں کے نمونوں میں عام طور پر دو ہی خصوصیات ہوتی ہیں۔ ان کی کمیت ہوتی ہے اور یہ جگہ گھیرتے ہیں ۔




نقشہ 1 10 مثالوں سے ظاہر کرنا کہ مادہ کی کمیت ہوتی ہے





نقشہ 10.2 مثالوں سے ظاہر کرنا کہ مادہ جگہ گھیرتی ہے۔

لہذا مادہ کی تعریف یوں کرتے ہیں کہ کوئی بھی شئے جس کی کمیت ہو اور مناسب جگہ گھیر لیتی ہو۔

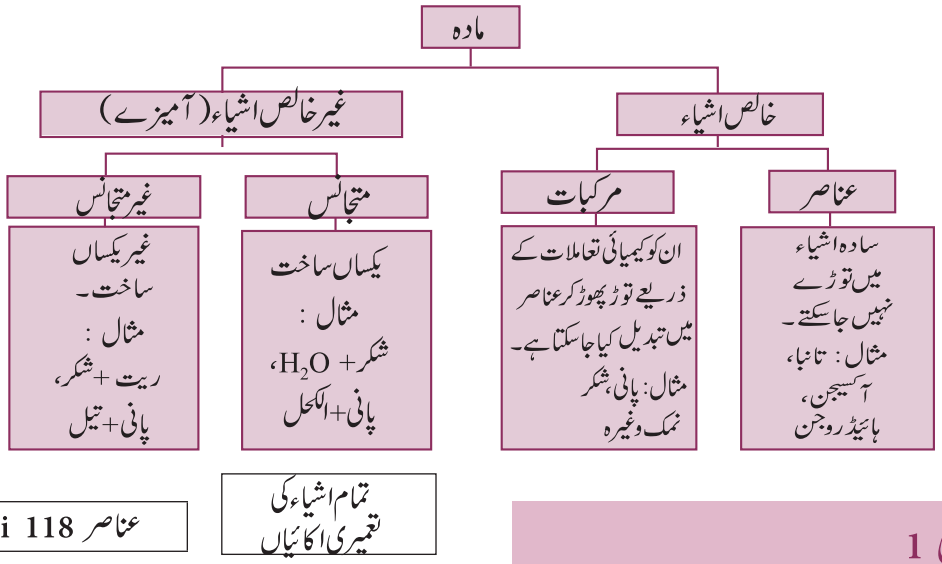
10.1 مادّہ کی درجہ بندی

آپ نے آٹھویں جماعت میں، ان کے طبعی حالت کی بنیاد پر مادہ کی درجہ بندی پر جانکاری حاصل کی تھی۔ آیئے اب ہم دیکھتے ہیں کہ کس طرح ماہ کو ان کے کیمیائی ترکیب کی بنیاد پر تقسیم کیا جاتا ہے۔ مادہ کو خالص اشیاء اور آمیزوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ کیمیائی نقطۂ نظر سے، خالص اشیاء وہ ہیں جن میں صرف ایک ہی قسم کے ذرات ہوتے ہیں جب کہ غیر خالص اشیاء (آمیزوں) میں ایک سے زائد قسم کے ذرات ہوتے ہیں۔

نیچے دئے گئے فلو چارٹ آپ کو تفصیل سے مادہ کی کیمیائی درجہ بندی کو سمجھنے میں مدد ملے گی۔

کیا تم جانتے ہو؟

تمام اشیاء جسے ہم دیکھتے یا محسوس کرتے ہیں مادہ نہیں ہوتے، مثال کے طور پر۔ س ورج کی روشنی آواز، قوت اور توانائی نہ جگہ گھیرتے ہیں، نہ ان میں کمیت ہوتی ہے۔ یہ مادہ نہیں ہوتے۔



کارروائی 1

آپ خود امتحان کیجئے۔

1۔ ہوا ایک خالص شئے ہے یا آمیزہ؟ اپنا جواز پیش کیجئے۔

2۔ آپ نے میوزیم اور عبادت گاہوں کے مقامات میں پیتل کے مجسموں کو دیکھا ہوگا۔ پیتل ایک بھرت ہے۔ جس میں تقریباً 30% جست اور 70% تانبا ہوتا ہے۔ پیتل ایک خالص شئے ہے یا آمیزہ یا مرکب؟

10.1.1 عناصر Elements

آپ میں سے چند کو موسیقی پسند ہے اور چند یہ بھی جانتے ہیں کہ انہیں کیسے مرتب کیا جاتا ہے، موسیقی چند بنیادی نوٹس یعنی سارے گا ..... کی ملاوٹ ہے، تو موسیقی کے ممیری اکائیاں موسیقی نوٹس ہیں۔

موسیقی کی تعمیری اکائیاں	سا، رے، گا، ما، پا .....

بالکل اسی طرح، زمین کے تمام اشیاء چند سادہ شئے سے بنے ہوئے ہیں جنہیں عناصر کہا جاتا ہے۔ پودے، بلی، سیب، چٹانیں، کار اور ہمارے جسم میں بھی عناصر موجود رہتے ہیں۔ لہذا تمام اشیاء کی تعمیری اکائیاں عناصر ہوتی ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

جدید دوری جدول میں کل 118 عناصر ہمیں معلوم ہیں۔ جس میں 92 قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں اور باقی 26 کو مصنوعی طور پر بنایا گیا ہے۔ مگر ان 118 عناصر سے کئی بلین مرکبات بنتے ہیں۔ جس میں چند قدرتی ہوتے ہیں اور چند مصنوعی ہوتے ہیں۔ کیا یہ حیران کن بات نہیں ہے؟

رابرٹ بائیل نے کوئی بھی شئے جو مزید ٹوٹ پھوٹ کر سادہ شئی میں تبدیل نہیں ہوتے ان کو عناصر کا نام دیا ہے۔ اس تعارف کو مزید بڑھا کر حقیقی طور پر یوں کہا جاتا ہے کہ ہر ایک عناصر صرف ایک ہی قسم کے جوہر سے بنے ہوئے ہیں، مثال کے طور پر المونیم ایک عنصر ہے، جو صرف المونیم کے جوہروں سے بنا ہوا ہے۔ المونیم کے جوہروں سے کیمیائی طور پر سادہ اشیاء کو حاصل نہیں کیا جاسکتا۔

صرف ان سے کئی پیچیدہ اشیاء کو بنا سکتے ہیں جیسے المونیم آکسائیڈ، المونیم نائیٹریٹ اور المونیم سلفیٹ۔

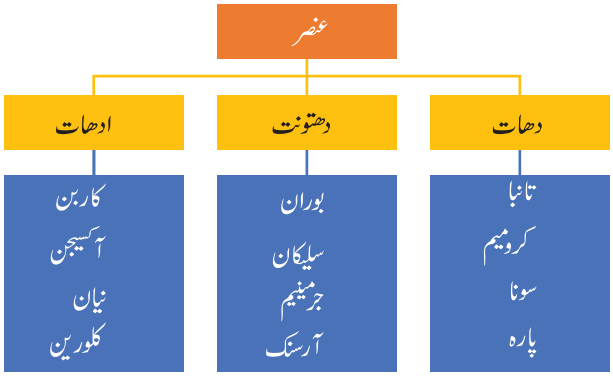
جوہر: عنصر کی سب سے چھوٹی اکائی، جس کا آزادانہ وجود ہوتا، یا نہیں ہوتا ہے مگر ہمیشہ کیمیائی تعامل میں حصہ لیتے ہیں، جسے جوہر کہا جاتا ہے۔

سالمے: خالص اشیاء کی سب سے چھوٹی اکائی، جو ہمیشہ آزادانہ طور پر پائے جاتے ہیں اور یہ ان اشیاء کے طبعی اور کیمیائی خصوصیات کو قائم رکھتے ہیں، جسے سالمہ کہا جاتا ہے۔

مثالیں: ہائیڈروجن کے سالمے میں ہائیڈروجن (H_2) کے دو جوہر ہوتے ہیں۔

آکسیجن کے سالمے میں آکسیجن (O_2) کے دو جوہر ہوتے ہیں۔

تمام عناصروں کو کئی خصوصیات کے تحت درجہ بندی کی جاتی ہے۔ ان میں سب سے آسان طریقہ ان کو دھاتوں، ادھاتوں اور دھتونتوں میں درجہ بندی کرنا ہے۔



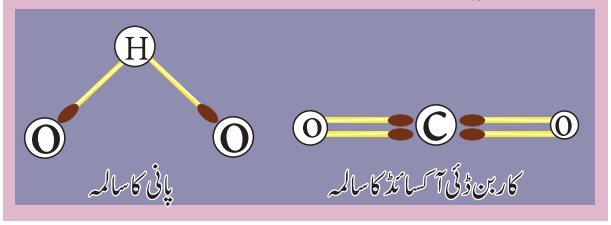
10.1.2 مرکبات Compounds

جب دو یا اس سے زیادہ عناصر کیمیائی طور پر جڑ کر ایک نئی اشیاء کو بناتے ہیں تو نئی اشیاء مرکبات کہلاتی ہیں ۔ مثال کے طور پر۔ گنے کی شکر تین عناصر سے بنا ہوا ہے۔ کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن۔ گنے کی شکر کا کیمیائی ضابطہ $C_{12}H_{22}O_{11}$ ہے۔

مرکب کی خصوصیات اس کے جزوی عناصر سے بالکل الگ ہوتے ہیں۔ عام نمک کو سوڈیم کلورائڈ کہا جاتا ہے۔ یہ ہماری غذا میں ذائقہ دیتا ہے۔ یہ مرکب سوڈیم نامی ایک دھات ، جو پانی میں بہت ہی شدت سے حل ہوتا ہے اس سے، اور کلورین نامی ایک ادھات اور زہریلی گیس سے بنا ہوا ہے۔

کارروائی 2

نیچے بتلائے ہوئے مطابق ماچس کے کاڑیوں اور چکنی مٹی کی گیندوں کے استعمال کے ذریعے مرکبات کے سالموں کے نمونے بنائیے۔



کیا تم جانتے ہو؟

کھادوں میں فاسفورس، نائٹروجن اور پوٹاشیم کے مرکبات استعمال ہوتے ہیں، کمپیوٹر کی صنعت میں سلیکان کے مرکبات کی اہمیت نہایت ہی اہم ہے ۔
ہمارے ٹوتھ پیسٹوں میں فلورین کے مرکبات استعمال ہوتے ہیں جو ہمارے دانتوں کو مضبوط رکھتے ہیں۔

جدول 10.1 عناصر اور مرکبات کے درمیان فرق:

عنصر	مرکب
ایک ہی قسم کے جوہر سے بنا ہوتا ہے۔	ایک سے زائد قسم کے جوہر سے بنا ہوتا ہے۔
سب سے چھوٹا ذرہ جو ان کے تمام خصوصیات کو لے رکھتا ہے، جوہر کہلاتا ہے ۔	سب سے چھوٹا ذرہ جو ان کے تمام خصوصیات کو لے رکھتا ہے، سالمہ کہلاتا ہے۔
توڑ کر سادہ اشیاء میں تبدیل نہیں کیا جا سکتا۔	کیمیائی طریقوں سے توڑ کر عناصر میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

10.1.3 آمیزے (Mixtures)

آمیزے غیر خالص اشیاء ہیں۔ ان میں دو یا دو سے زائد قسم کے عناصر یا مرکبات یا دونوں کسی بھی تناسب سے ملے ہوئے ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، نل کا پانی، پانی اور چند حل پذیر نمکوں میں آمیزہ ہے۔ لیموں کا شربت۔ لیموں کا جوس، شکر اور پانی کا آمیزہ ہے۔ ہوا نائٹروجن، آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ، آبی بخارات نمکوں کا آمیزہ ہے ۔ دودھ، آئس کریم، چٹائی نمک، چائے ، دھواں، لکڑی، سمندر کا پانی، خون، ٹوتھ پیسٹ، اور روغن (Paint) وغیرہ، آمیزوں کی چند مثالیں ہیں۔ بھرت، دھاتوں کا آمیزہ ہے۔



نقشہ 10.3 آمیزے

مزید جانکاری کے لئے

مائع شدہ پٹرولیم گیس (LPG)



یہ بہت آسانی سے اور تیز جلنے والا ہائڈروکاربن ہے۔ یہ بیوٹین اور پروپین کا آمیزہ ہے ۔ اس کو دباؤ کے ذریعہ مائع کی حالت میں تبدیل کیا جاتا ہے، جس کو پکوان اور ایندھن کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔

10.1.4 مرکب اور آمیزہ کے درمیان فرق

مرکبات اور آمیزوں میں فرق پایا جاتا ہے۔ اس کو کارروائی 3 کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔

کارروائی 3

تھوڑا لوہے کا برادہ لیجئے اور اس میں گندھک کو ملائیے۔

i۔ آمیزہ کو دو مساوی حصوں میں تقسیم کیجئے۔

ii۔ پہلے آدھے حصے کو ایسے ہی رکھ چھوڑیے، اور دوسرے آدھے حصے کو گرم کیجئے۔

iii۔ گرم کرنے پر آپ کو سیاہ بھربھرا مرکب حاصل ہوتا ہے۔



لوہا اور گندھک کا آمیزہ



آئرن سلفائیڈ کا مرکب

سیاہ مرکب آئرن (II) سلفائیڈ ہے۔

لوہا + گندھک $\xrightarrow{\text{گرم کرنے پر}}$ آئرن سلفائیڈ

بنا ہوا ائرن سلفائڈ کی خصوصیات، لوہے اور گندھک کے خواص سے بالکل مختلف ہیں جس کی جدول بندی کی گئی ہے۔

شئے	ظاہر پن رشکل	مقناطیسی اثر
لوہا (عنصر)	گہرا خاکستری رنگ کا سفوف	متاثر ہوتا ہے۔
گندھک (عنصر)	زرد سفوف	اثر نہیں ہوتا۔
لوہا + گندھک (آمیزہ)	گندہ زرد سفوف	لوہے کا سفوف متاثر ہوتا ہے۔
آئرن سلفائیڈ (مرکب)	سیاہ ٹھوس	اثر نہیں ہوتا۔

اوپر کے تجربے سے، ہم آمیزوں اور مرکبات کے درمیان کے فرق کا خلاصہ بتا سکتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

خون ایک خالص شئے نہیں ہے، یہ کئی عناصر جیسے قرصیے، سرخ اور سفید خون کے جسیموں اور پلازما کا آمیزہ ہے۔

جدول 10.2 آمیزوں اور مرکبات کے درمیان فرق

آمیزہ	مرکب
ان میں دو یا دو سے زائد اشیاء ہوتے ہیں۔	یہ ایک واحد شئے ہے۔
ان کے اجزاء کسی بھی تناسب سے ملے جلے ہوتے ہیں۔	ان کے اجزاء معین، تناسب میں پائے جاتے ہیں۔
یہ اپنے اجزاء کے خصوصیات کو ظاہر کرتے ہیں۔	یہ اپنے اجزائی عناصر کے خصوصیات کو ظاہر نہیں کرتے۔
ان کے اجزاء کو آسانی کے ساتھ طبعی طریقوں سے جدا کرلیا جاتا ہے۔	ان کے اجزاء کو ایک یا کئی کیمیائی تعاملات کے ذریعے علاحدہ کرلیا جاسکتا ہے۔

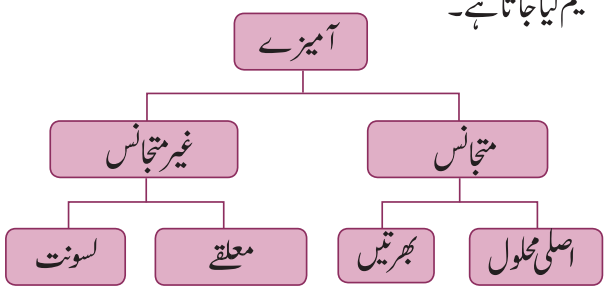
کارروائی 4

دی گئی اشیاء میں سے آمیزے اور مرکبات کی شناخت کیجئے اور اپنے جواب کا جواز پیش کیجئے۔

1۔ نمک اور پانی 2۔ نمک اور لوہے کا برادہ 3۔ کنکریٹ
4۔ پانی اور تیل 5۔ سلاد 6۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ
8۔ سمنٹ 9۔ الکحل

10.2 آمیزوں کے اقسام

ہمارے روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے اکثر اشیاء آمیزے ہوتے ہیں۔ چند آمیزوں کے اجزاء کو ہم اپنی ننگی آنکھوں سے دیکھ سکتے ہیں جب کہ دوسروں میں مختلف اجزاء نظر نہیں آتے۔ وہ یکساں ساختی طور پر دکھائی دیتے ہیں۔ ان کی اسی بنیاد پر آمیزوں کو مندرجہ ذیل میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

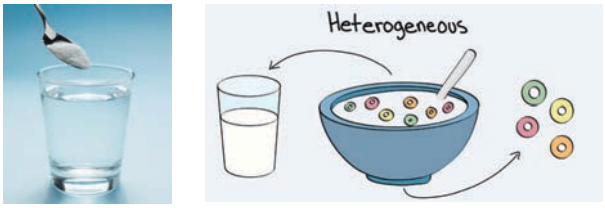


10.2.1 متجانس اور غیر متجانس آمیزہ

ایک آمیزہ جس کے تمام اجزاء علاحدہ طور پر دکھائی نہیں دیتے متجانس آمیزہ کہلاتے ہیں۔ ان کے اجزاء یا ترکیب یکساں ہوتے ہیں

اورآمیزے کا ہرایک حصہ یکساں خصوصیت رکھتا ہے۔نل کا پانی، دودھ، ہوا، آئس کریم ،شکر کا شیرہ، سیاہی، فولاد، کانسی اور نمک کا محلول وغیرہ متجانس آمیزے ہیں۔(خاکہ 10.4a)

ایک آمیزہ جس کے تمام اجزاء علاحدہ طور پر دکھائی دیتے ہیں غیر متجانس آمیزہ کہلاتا ہے۔ان کے اجزاء اوخصوصیات یکساں طور پر نہیں ہوتے۔مٹی، ایوڈین اور عام نمک کا آمیزہ، شکر اور ریت کا آمیزہ، تیلا ور پانی کا آمیزہ، گندھک اورلوہے کے برادوں کا آمیزہ اور دودھ اور اناجوں کا آمیزہ وغیرہ غیر متجانس آمیزے کی مثالیں ہیں.(خاکہ 10.4b)



(a) (b)

نقشہ 10.4

(a)متجانس آمیزہ اور (b)غیر متجانس آمیزہ

10.3 آمیزوں کو الگ کرنا Separation of Mixtures

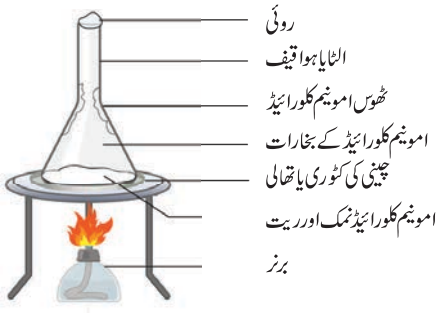
کئی آمیزوں میں استعمال ہونے والے اشیاء کے ساتھ غیر ضروری اشیاء پائے جاتے ہیں۔ایسے استعمال ہونے والی اشیاء کوحاصل کرنے کے لئے کیمیادان اکثر ان کولوثوں سے علاحدہ کر لیتے ہیں۔آمیزہ کوان کے اجزاء سے علاحدہ کرنے کا مخصوص طریقہ، آمیزہ کے اجزاء کے خصوصیات اور ان کے طبعی حالت پر منحصر ہوتا ہے (جیسا کہ جدول 10.3 میں دکھلایا گیا ہے۔

10.3.1 تصعید Sublimation

چند ٹھوس اشیاء کو گرم کرنے پر وہ براہ راست ٹھوس سے مائع کی حالت اختیار کئے بغیر گیس کی حالت میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔بخارات کو ٹھنڈا کرنے پر وہ پھر سے ٹھوس اشیاء بن جاتے ہیں۔یہ عمل تصعید کہلاتا ہے۔

مثالیں : a) ایوڈین (بنفشی بخارات)

b) کافور c) امونیم کلورائیڈ وغیرہ



نقشہ 10.5 تصعید

سفوف کئے گئے امونیم کلورائیڈ اور ریت کے آمیزے کو چینی کی تھالی میں لے کر اس کو مسام دار شیٹ سے ڈھانپ دیا جاتا ہے جیسا کہ نقشہ میں بتایا گیا ہے۔قیف کے کھلے سرے کے تنے کو روئی سے بند کر کے چینی کی تھالی کو احتیاط سے گرم کیا جاتا ہے۔طیران پذیر ٹھوس کے خالص بخارات شیٹ کے سوراخ سے گذرتے ہیں اور تکثیف پا کر قیف کے اندرونی حصوں میں جمع ہوجاتے ہیں۔غیر طیران پذیر آلودگی چینی تھالی میں ٹھہر جاتی ہیں۔

مزید جانکاری کے لئے

ہوا کو تر وتازہ (air freshnes) رکھنے والے کو بیت الخلا میں استعمال کیا جاتا ہے اس میں موجود ٹھوس شئے آہستہ تصعید پا کر خوشگوار خوشبو کو چند وقفوں کے لئے آزاد کرتی ہے۔نفتی سے بنے کافور کی گولی (moth balls) کو پتنگوں اور چند دیگر کیڑوں کو بھگانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔یہ بھی مزید چند وقفوں ہی کے لئے تصعید پاتے ہیں۔ہندوستانی گھروں میں کافور جیسی شئے کو استعمال کیا جاتا ہے۔یہ تصعید پا کر خوشبو عطا کرتی ہے اور مزید چند وقفوں کے لئے تازہ کرنے استعمال کیا جاتا ہے۔

جدول 10.3 آمیزوں سے اشیاء کو علاحدہ کرنے کے طریقے

آمیزوں کی قسم	آمیزے	علاحدگی کے طریقے
غیر متجانس	ٹھوس اور ٹھوس	ہاتھ سے چننا، چھلنی کرنا، پچھوڑنا، مقناطیسی علاحدگی، تصعید
	غیر حل پذیر ٹھوس اور مائع	تہہ نشینی اور نتھارنا۔بھرائی تقطیر، مرکز گریزہ کاری
	دو غیر خلط پذیر مائع	نتھارنا، قیف کی علاحدگی
متجانس	حل پذیر ٹھوس اور ٹھوس	تبخیر، تقطیر، قلماؤ
	دو مائع خلط پذیر	کسری کشید
	دو یا دو سے زیادہ ٹھوس کے محلول، مائع میں	کروماٹوگرافی

10.3.2 مرکز گریزہ کاری Centrifugation

مرکز گریزہ کاری وہ طریقہ عمل ہے جس میں مرکز گریزہ مشین کے ذریعے نہایت مہین اور نفیس غیر حل پذیر ٹھوس کو، ٹھوس، مائع آمیزہ سے علاحدہ کرلیا جاتا ہے۔ ایک مرکز گریزہ نہایت ہی تیز رفتاری سے گھومتا ہے۔ مرکز گریزی قوت کی وجہ سے گھومنے پر، وزنی ٹھوس اشیاء نیچے تہہ نشین ہوجاتے ہیں اور ہلکا مائع اوپر ٹھہر جاتا ہے۔

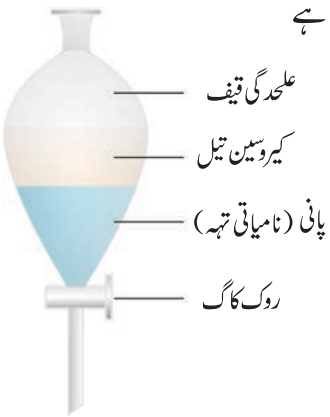


نقشہ 10.6 مرکز گریزہ کاری

دودھ کی ڈائریوں میں مرکز گریزہ کاری کو استعمال کرکے دودھ سے ملائی علاحدہ کرلیا جاتا ہے۔ کپڑے دھونے کے مشینوں میں اس اصول کو استعمال کرکے گیلے کپڑوں سے پانی نچوڑ لیا جاتا ہے۔ مرکز گریزہ کاری کو مزید لیبارٹی میں خون کے نمونوں سے خون کے خلیوں کو علاحدہ کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

10.3.3 محلل نچوڑ طریقہ Solvent Extraction

دو غیر خلط پذیر مائعوں کو محلل نچوڑ کے طریقے سے علاحدہ کرلیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ موزوں محلل میں دو غیر خلط پذیر مائع کی حل پذیری کے درمیان فرق کی بنیاد پر کام کرتا ہے۔ مثال کے طور پر، تیل اور پانی کے آمیزے کو علاحدگی قیف کے ذریعے جدا کرلیا جاتا ہے۔ محلل نچوڑ طریقہ کو دوا سازی اور پٹرولیم کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے



نقشہ 10.7 محلل نچوڑ

کیا تم جانتے ہو؟

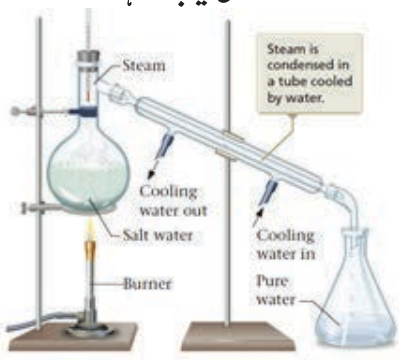
محلل نچوڑ (Solvent Extraction) برسوں سے کئے جانے والا قدیم طریقہ ہے۔ عطر سازی میں یہ ایک اہم طریقہ ہے اور مزید کئی سے رنگوں (Dyes) کے حاصل کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

10.3.4 سادہ کشید Simple Distillation

کشید گی کسی محلول سے خالص مائع کو حاصل کرنے کا طریقہ ہے۔ حقیقت میں یہ تبخیر اور تکثیف کا استعمال Combination ہے یعنی۔

کشید = تبخیر + تکثیف

اس طریقے میں محلول کو گرم کرکے مائع سے بخارات سے حاصل کیا جاتا ہے۔ مائع کے بخارات ٹھنڈا ہونے پر، تکثیف پاکر خالص مائع عطا کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر کئی ممالک میں سمندر کے پانی کو، کشید کے ذریعے پینے کے پانی میں تبدیل کرلیا جاتا ہے۔ اس طریقے سے دو مختلف مائعات کو جن کے نقطہ جوش 25K سے بھی زیادہ فرق ہوتا ہے ان کو الگ کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔



نقشہ 10.8 سادہ کشید Simple Distillation

ایک کشیدی (فلاسک) بوتل میں پانی کے مکثف کو ثبت کیا جاتا ہے۔ ایک تپش پیما کو فلاسک میں ایک روک دار سوراخ کے ذریعہ داخل کیا جاتا ہے۔ تپش پیما کا جوفہ جانبی نالی کے تھوڑے نیچے رہنا چاہئے۔

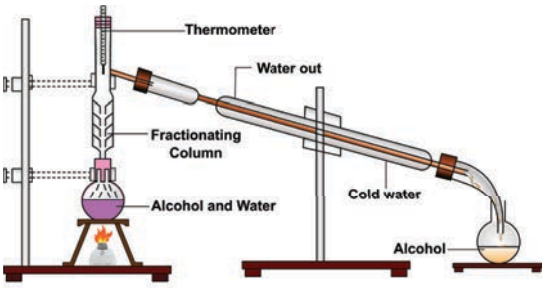
کھارا پانی (سمندر کا پانی) جس کی کشید کرنی ہو اس کو فلاسک (بوتل) میں لے کر اسے خوب گرم کرکے ابالا جاتا ہے۔ خالص پانی کے بخارات مکثف کے اندرونی نالی کے ذریعے گذرتے ہیں۔ بخارات ٹھنڈا ہونے پر تکثیف پاکر خالص پانی میں تبدیل ہوتے ہیں اور انہیں ایک برتن میں جمع کرلیا جاتا ہے۔ فلاسک میں نمک کو تلچھٹ کے طور پر الگ سے جمع کرلیا جاتا ہے۔

10.3.5 کسری کشید (Fractional Distillation)

دو یا دو سے زیادہ مائع جن کے نقطہ جوش میں کم فرق ہو (نقطہ جوش

میں فرق 25K سے کم ہو) کسری کشید کے طریقے کو استعمال کر کے علاحدہ کیا جاتا ہے۔

کسری کشید کو پٹرو کیمیائی صنعت میں پٹرولیم کے مختلف کسور حاصل کرنے، ہوا سے مختلف گیسوں کو علاحدہ کرنے اور الکحل کی کشید وغیرہ کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔



نقشہ 10.9 کسری کشید

10.3.6 کروماٹوگرافی Chromatography

اس تکنیک پر بحث کرنے سے پہلے آیئے ہم کروماٹوگرافی (رنگ نگاری) میں پیش آنے والے دو اہم اصول جذب کاری اور جذب کاری کے درمیان فرق دیکھیں۔

جذب کاری (Adsorption): یہ وہ عمل ہے جس میں اشیاء کے ذرات صرف دوسری اشیاء کے سطحوں پر جمع ہو جاتے ہیں۔

جذب کاری (Absorption) یہ وہ عمل ہے جس میں اشیاء، دوسری زائد اشیاء کے ساتھ یکساں طور پر پھیل جاتے ہیں۔

مثال کے طور پر، جب چاک کے ٹکڑے کو سیاہی میں ڈبویا جاتا ہے، رنگین سالموں کے جذب کاری کی وجہ سے چاک کے ٹکڑے کی سطح سیاہی کے رنگ کو برقرار رکھتی ہیں۔ جب کہ جذب کاری کی وجہ سے سیاہی کا محلل چاک کے ٹکڑے کے گہرائی میں چلا جاتا ہے۔ لہذا، توڑے جانے پر چاک کا ٹکڑا، اندر سے سفید ہی دکھائی دیتا ہے۔

کروماٹوگرافی بھی ایک علاحدگی تکنیک ہے۔ اس طریقے کو استعمال کر کے ایک ہی محلل کے مختلف آمیزے کے اجزاء کو علاحدہ کیا جاتا ہے۔



نقشہ 10:10 کاغذ سے کروماٹوگرافی

اوپر کی بنیاد یا صول کے مطابق کروماٹوگرافی کی کئی قسمیں ہیں ان میں سادہ قسم کاغذ کی کروماٹوگرافی ہے۔

کاغذ کی کروماٹوگرافی Paper Chromatography

اس طریقے کو، سیاہی کے نمونے سے، مختلف رنگین رنگ (لون) کو علاحدہ کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ سیاہی کے نقطے کو (مثال: سیاہ سیاہی) کروماٹوگرافی کاغذ کے ٹکڑے میں لیا جاتا ہے۔ اس کاغذ کو مناسب محلل میں سٹ کیا جاتا ہے جیسا کہ نقشہ 10.8 میں دکھلایا گیا ہے۔ سیاہ سیاہی ان کے جزوی رنگوں میں علاحدہ ہو جاتے ہیں۔ جیسے ہی محلل کاغذ کے اوپر چڑھتا ہے، رنگ (dyes) س کے ساتھ ہو کر، علاحدہ ہونا شروع ہو جاتے ہیں۔ یہ علاحدہ اس لئے ہوتے ہیں کہ محلل میں ان کی مختلف حل پذیری ہوتی ہے اور رنگ نگاری کاغذ کے ذریعے مختلف مقدار کے بقدر جذب کاری پائے ہیں۔ کروماٹوگرام میں یہ ظاہر ہوتا ہے کہ کالی سیاہی میں تین مختلف رنگ (dyes) پائے جاتے ہیں۔

10.4 محلول (Solutions)

محلول، دو یا دو سے زیادہ اشیاء کا متجانس آمیزہ ہے۔ کسی محلول میں وہ اجزاء جو وزن کے لحاظ سے کم مقدار میں ہوتے ہیں منحل (Solute) کہلاتے ہیں اور وہ اجزاء جو وزن کے لحاظ سے زائد مقدا میں ہوتے ہیں، محلل (Solvent) کہتے ہیں۔

مختصر طور پر کسی محلول کو مندرجۂ ذیل طریقے سے ظاہر کیا جاتا ہے

منحل + محلل ← محلول

مثال نمک + پانی ← نمک کا محلول

10.4.1 محلول کے اقسام Types of Solution

اشیاء کے ذرات کی جسامت کی بنیاد پر محلول کی تین قسمیں ہوتی ہیں۔ آیئے ان تمام کی جانکاری کارروائی کے ذریعے حاصل کریں۔

کارروائی 5

1۔ شکر، نشاستہ اور گیہوں کے آٹے کو لیں۔

2۔ ایک ایک ٹی اسپون نمونوں کو پانی سے بھری بوتلوں میں لیں۔ علاحدہ علاحدہ گلاس میں ڈال کر

خوب اچھی طرح ہلائیں۔ ایسے ہی 10 منٹ کے لئے رکھ چھوڑیں۔

آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

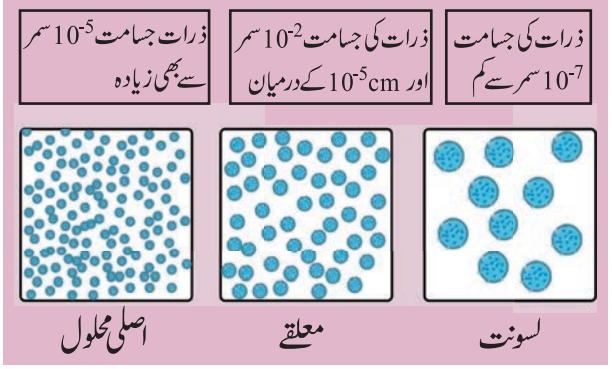
کون سا نمونہ حل ہوگا؟



ہم نے شکر میں شفاف محلول کو دیکھا جس میں ذرات تہہ نشین نہیں ہوئے۔ یہ آمیزہ اصلی محلول کہلاتا ہے۔ نشاستہ اور پانی سے ہمیں ابر آلود آمیزہ حاصل ہوا۔ یہ آمیزہ لسونت (Colloidal) کہا جاتا ہے۔ گیہوں کے آٹے کے ساتھ پانی کو ملانے سے ہمیں ایک گدلا محلول حاصل ہوا جس میں ذرات تھوڑی دیر بعد نیچے کی جانب تہہ نشین ہوجاتے ہیں۔ یہ محلول معلق (Suspension) کہلاتا ہے۔

اصلی محلول، معلق اور لسونت میں کیا فرق ہے؟

ان میں بڑا فرق ذرات کی جسامت ہے۔ حقیقت میں ان آمیزوں کے درمیان باہمی ادل بدل سے چند کیمیائی اور طبعیاتی طریقوں سے جسامت کو بدلا یا جاسکتا ہے۔



10.4.2 لسونتی محلول Colloidal Solutions

لسونتی محلول ایک غیر متجانسی نظام ہے جس میں منتشر شدہ ہیئت (dispersed phase) ہوتے ہیں۔ منتشر شدہ ہیئت اور انتشار کا واسطہ، ٹھوس یا مائع یا گیس ہوسکتے ہیں۔ آٹھ مختلف قسم کے امتزاج ممکن ہوسکتے ہیں جدول (10.4) گیس کا امتزاج، گیس سے ناممکن ہے کیونکہ گیس میں گیس ہمیشہ اصلی محلول بناتے ہیں۔

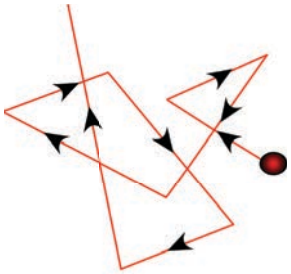
محلول کی قسموں کے درمیان فرق

خواص	معلق	لسونت	محلول
ذرات کی جسامت	>100 nm	1 تا 100 nm	<100 nm
تقطیری علحدگی	ممکن	ناممکن	ناممکن
ذرات کی تہہ نشینی	خود بخود تہہ نشین ہوتے ہیں	سے تہہ نشین ہوتے ہیں	تہہ نشین
ظاہری شکل	غیر شفاف	نیم شفاف	شفاف
ٹنڈال اثر	ظاہر ہوتا ہے	ظاہر ہوتا ہے	ظاہر نہیں ہوتا
ذرات کی نفوذ پذیری	نفوذ نہیں ہوتا	آہستہ نفوذ پاتے ہیں	فوری نفوذ پاتے ہیں
برونین حرکت	شاید ظاہر ہو	ظاہر ہوتی ہے	ظاہر ہوتی یا نہیں ہوتی
فطرت	غیر متجانس	غیر متجانس	متجانس

گیسوں میں یہ ممکن نہیں ہے، کیوں کہ گیسیں ہمیشہ اصلی محلول بناتی ہیں۔

برؤنین حرکت Brownian Movement

جب لسونتی محلول کو ایک طاقتور خوردبین کے ذریعے دیکھا جائے تو ان کے ذرات ہمیشہ اور تیزی سے اضافی حرکت کرتے رہتے ہیں۔ برونین حرکت انتشار کے واسطے کے سالمے کے ذرات کے غیر متوازی ٹکراؤ کی وجہ سے ہوتی ہے۔



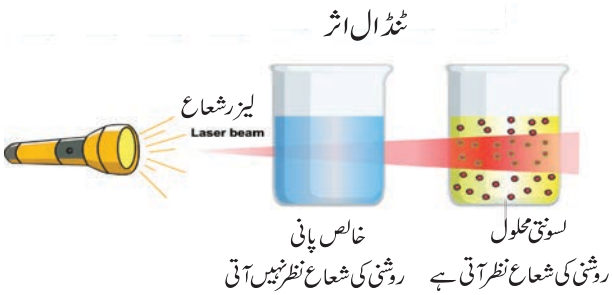
نقشہ 10.11 برونین حرکت

جدول 10.4 منتشر شدہ ہیئت اور انتشار کا واسطہ کی بنیاد پر لسونتوں کی درجہ بندی

S.No	منتشر شدہ ہیئت	انتشار کا واسطہ	نام	مثالیں
1	ٹھوس	ٹھوس	Solid sol	بھرتیں، قیمتی پتھر، رنگدار شیشہ
2	ٹھوس	مائع	Sol	رنگ، سیاہی، انڈے کی سفید
3	ٹھوس	گیس	Aerosol	دھواں، گرد و غبار
4	مائع	ٹھوس	Gel	دہی، پنیر، جیلی
5	مائع	مائع	Emulsion	کہر، دھند، ابر
6	مائع	گیس	Aerosol	کیک، دھند، ابر
7	گیس	ٹھوس	Solid foam	کیک، روٹی
8	گیس	مائع	Foam	صابن کا کف، ہوا سے بھرا پانی

ٹنڈال اثر Tyndall effect

ٹنڈال اثر : Tyndall(1869) نے مشاہدہ کیا کہ جب تیز روشنی کی شعاع لسونتی محلول سے گذاری جاتی ہے تو روشنی کا راستہ صاف دکھائی دیتا ہے۔ یہ مظہر ٹنڈال اثر کہلاتا ہے اور روشن دار راستہ کو ٹنڈال مخروط (Tyndall cone) کہتے ہیں یہ اثر اصلی محلول میں نہیں پایا جاتا۔



نقشہ 10.12 ٹنڈال اثر

سوچئے اور جواب دیجئے

1۔ دودھ کیوں سفید ہوتا ہے؟
2۔ سمندر کیوں نیلا دکھائی دیتا ہے؟
3۔ کیوں سورج زرد دکھائی دیتا ہے، جب کہ وہ ایسا نہیں ہے۔

مزید جانکاری کے لئے

موٹر گاڑیوں کے ہیڈ لائٹ ٹنڈال اثر کے اصول کی بنیاد پر کام کرتے ہیں۔ آسمان کا نیلا رنگ بھی ٹنڈال اثر ہی کا مظہر ہے۔

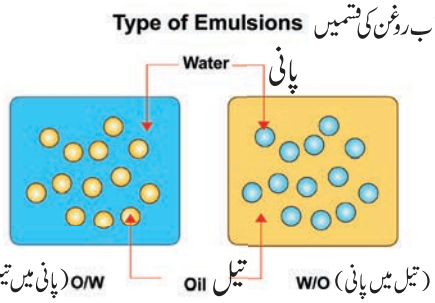
10.4.3 آب روغن۔ ایک مخصوص قسم کا لسونت
Emulsions - a special kind of colloids

آب روغن دو یا دو سے زیادہ ناحل پذیر مائعوں کا لسونت ہے جس میں ایک مائع دوسرے مائع سے منتشر پایا ہوا ہوتا ہے۔ اس کا مطلب ایک قسم کے مائع کے ذرات دوسرے مائع میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ دوسرے لفظوں میں آب روغن ایک مخصوص قسم کا آمیزہ ہے جو دو مائعوں کے اجتماعیت سے بنتا ہے جو عام طور سے نہیں ملتے۔ لفظ Emulsion لاطینی لفظ سے لیا گیا ہے۔ جس کے معنی ہیں ''دودھ بنانا'' (دودھ ایک مثال ہے چربی اور پانی کے (Emulsion) کا مائع کے آمیزے کو آب روغن، میں تبدیل کرنے کا عمل آب روغنانا Emulsification کہلاتا ہے۔

مثالیں دودھ، مسکہ، ملائی، انڈے کی زردی، رنگ، کھانسی کا شربت، چہروں کا کریم، کیڑے مار دوائیں وغیرہ آب روغن کی (Emulsions) کی چند مثالیں ہیں۔

آب روغن کی قسمیں

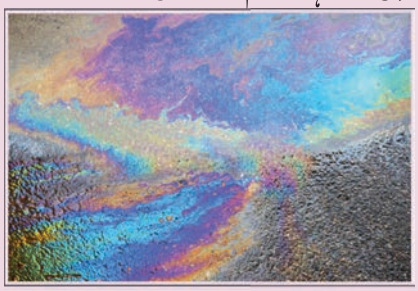
دو مائعات کے ملنے پر مختلف قسم کے آب روغن بنتے ہیں۔ مثال کے طور پر تیل اور پانی ملا کر پانی میں تیل کا آب روغن بناتے ہیں۔ جہاں تیل کے قطرے پانی میں منتشر پائے ہوئے ہوتے ہیں یا وہ تیل میں پانی کا آب روغن ہیں جس میں پانی تیل میں منتشر ہوئے رہتا ہے۔



آب روغن کا استعمال اکثر غذا کی تیاریوں میں دوا سازی میں، دھات سازی میں اور دیگر اہم کارخانوں میں ہوتا ہے۔

More to Know مزید جانکاری کے لئے

کیا تم نے گیلی سڑک پر رنگین قوس قزح کے دھبوں کو دیکھا ہے ؟ جب سڑک پر موجود پانی میں تیل گرتا ہے تو یہ پانی میں تیر کر قوس قزح بناتا ہے۔ معلوم کرو کہ کیوں؟



گیلی سڑک پر رنگین قوس قزح

نکات برائے یادداشت

- کیمیائی ترکیب کی بنیاد پر مادہ کو عناصر، مرکبات اور آمیزوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔
- عناصر اور مرکبات خالص اشیاء قرار دئے جاتے ہیں کیونکہ ان میں صرف ایک ہی قسم کے ذرات ہوتے ہیں جب کہ آمیزوں میں ایک

سے زائد قسم کے ذرات ہوتے ہیں اور یہ غیر خالص اشیاء قرار دئے جاتے ہیں۔

❖ متجانس آمیزہ میں (اصلی محلول) ان کے اجزاء یکساں طور پر ملے ہوئے ہیں اور ان کی صرف ایک ہئیت ہوتی ہے۔

❖ غیر متجانس آمیزہ میں اجزاء غیر یکساں طور پر ملے ہوئے ہیں اور ان کی ایک سے زائد ہئیت ہوتی ہے۔

❖ ذرات کی جسامت کی بنیاد پر غیر متجانس آمیزوں کو لسونتی محلول اور معلقے میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

A-Z فرہنگ اصطلاحات GLOSSARY

Elements-عناصر : جوہر سے بنی اشیاء جن کے ہر مرکزے میں یکساں تعداد کے پروٹان ہوتے ہیں۔ عناصر کو عام کیمیائی طریقے سے سادہ اشیاء میں تبدیل نہیں کیا جاسکتا۔

Compounds-مرکبات : ایک خالص، ننگی آنکھوں سے دیکھی جانے والی، متجانس اشیاء جس میں جوہر یا دو یا دو سے زیادہ مختلف رواں ایک خاص تناسب میں ملے ہوتے ہیں اور جن کو آسانی سے طبعی طور پر علحدہ نہیں کیا جاسکتا۔ ایک مرکب کی خاصیت ان کے عناصر کے حصوں سے غیر مختلف ہوتے ہیں۔

Mixtures- آمیزے : دو یا دو سے زیادہ اشیاء کی ترکیب جو کیمیائی طور پر ایک دوسرے سے ملے ہوئے ہوتے ہیں اور ان کو جدا بھی کیا جاسکتا ہے

Solution- محلول : متجانس آمیزے کا محلول جس میں دو یا دو سے زیادہ اشیاء ہوتے ہیں۔

Colloids-لسونت : ایک نظام جس میں نفیس تقسیم پذیر ذرات جن کی جسامت تقریباً 1 تا 1000 ملی مائکران ہوتی ہے۔ لگاتار واسطے میں اس طرح منتشر پائے ہوئے ہوتے ہیں کہ ان کو آسانی سے تقطیر نہیں کیا جاسکتا یا تیزی سے تہہ نشین نہیں ہو پاتے۔

Suspension-معلقے : معلقے ایک غیر متجانس آمیزے ہیں جن میں منحل جیسے ذرات تھوڑے دیر بعد محلل جیسی حالت میں تہہ نشین ہوتے ہیں۔

Emulsion- آب روغن : ایک لسونت جس میں دونوں حالتیں مائعات ہوتی ہیں۔ پانی۔ میں تیل کا آب روغن

Absorption-انجذاب : ایک عمل ہے جس میں جوہر، سالمے یا رواں بڑی تعداد کے مرحلے میں داخل ہوتے ہیں (مائع، گیس، ٹھوس)

Adsorption-جذب کاری جوہر، رواں یا سالموں کا گیس، مائع یا حل پذیر ٹھوس کی سطح پر لگنا جذب کاری کہلاتا ہے۔ اس عمل سے جاذب (Adsorbent) کی سطح پر مجذیہ (Adsorbate) کی ایک بنتی ہے۔

Centrifugation-مرکز گریزہ کاری : مرکز گریز قوت کو استعمال کرکے ذرات کی تہہ نشینی کرنے کا طریقہ اور اس کو استعمال کرکے اعلیٰ نفیس معلقوں کو علحدہ کیا جاتا ہے۔



درسی کتاب کی مشق:

I۔ صحیح جواب منتخب کرو:

1۔ ہلکے ذرات سے گاڑھے ذرات کو تیز رفتاری سے گھما کر علاحدہ کرنے کا طریقہ ..... کہلاتا ہے۔

(a) تقطیر (b) تہہ نشینی

(c) نتھارنا (d) مرکز گریز کاری

2۔ ان میں ..... ایک آمیزہ ہے۔

a) عام نمک b) شربت

c) کاربن ڈائی آکسائیڈ d) خالص چاندی

3۔ ایک قطرہ سیاہی کو پانی میں ملانے پر ہمیں ..... حاصل ہوتا ہے۔

a) غیر متجانس آمیزہ b) متجانس آمیزہ

c) مرکب d) معلقے

4۔ محلل نچوڑ کے طریقے کے ذریعے ..... کو استعمال کرکے مائعات کو علاحدہ کرلیا جاتا ہے۔

(a) علاحدگی قیف (b) تقطیری کاغذ

(c) مرکز گریزی مشین (d) چھلنی

5۔ پورے نمونے میں ..... کی یکساں خصوصیت ہوتی ہے۔

a) خالص اشیاء b) آمیزہ

c) لسونت d) معلقے

II۔ صحیح یا غلط ۔اگر غلط ہوتو، جواب درست کیجئے

1۔ تیل اور پانی ایک دوسرے سے ناحل پذیر ہیں۔

2۔ ایک مرکب کیمیائی طور پر سادہ اشیاء میں نہیں ٹوٹتے۔

3۔ مائع۔مائع دارلسونت جل (gels) کہلاتے ہیں۔

4۔ چھاچھ، غیر متجانس آمیزہ کی ایک مثال ہے۔

5۔ کمیت کے حساب سے آسپرن میں 60% کاربن، 4.5% ہائیڈروجن اور 35.5% آکسیجن ہوتا ہے

III۔ جوڑ لگاؤ۔

S.No	A	B
1	عنصر	تہہ نشین ہوجاتے ہیں
2	مرکب	غیر خالص/اشیاء
3	لسونت	سالموں سے بنے ہوئے ہیں
4	معلقے	خالص/اشیاء
5	آمیزہ	جوہر سے بنے ہوئے ہیں

IV۔ خالی جگہ بھرتی کرو۔

1۔ ایک ..... آمیزے کا ان کے اجزاء کے درمیان کوئی قابل شناخت سرحد نہیں ہوتی۔

2۔ تصعید پانے والے اشیاء کی ایک مثال ..... ہے۔

3۔ پانی سے الکحل کو ..... طریقے سے الگ کرلیا جاتا ہے۔

4۔ پٹرولیم کی صفائی میں استعمال ہونے والا علحدگی کا طریقہ ..... ہے۔

5۔ کروماٹوگرافی ..... اصول کی بنیاد پر کام کرتا ہے۔

V۔ مختصر ترین جواب دیجئے۔

1۔ انجذاب اور جذکاری کا فرق بتایئے۔

2۔ تصعید کی تعریف کیجئے۔

3۔ Dettol کے چند قطرے پانی میں شامل کرنے سے پانی گدلا ہوجاتا ہے۔ کیوں؟

4۔ درج ذیل مائعات کو جدا کرنے کے لئے استعمال ہونے والے آلوں کے نام لکھئے۔ (i) خلط پذیر مائع (ii) غیر خلط پذیر مائع

5۔ ہر ایک آمیزہ میں موجود اجزاء کے نام بتایئے۔

i) آئس کریم ii) لیموں کا شربت

iii) ہوا iv) مٹی

VI۔ مختصر جواب دیجئے۔

1۔ مندرجہ ذیل میں سے کونسی خالص شئے ہے؟

برف، دودھ، لوہا، ہائیڈروکلورک ترشہ، پارہ، اینٹ اور پانی۔

2۔ ہمیں زندگی گذارنے کے لئے آکسیجن نہایت ضروری ہے۔ حجم کے اعتبار سے ہوا میں یہ 21 فی صد ہے۔ کیا یہ عنصر ہے یا مرکب؟

3۔ 22 کیرٹ سونے سے بنے تمغہ کو ابھی تم نے جیتا ہے۔ حاصل کردہ شئے خالص ہے یا غیر خالص؟

4۔ کسی آمیزہ میں موجود بھوسہ، کافور اور لوہے کے برادے کو تم کس طرح الگ کروگے۔

5۔ متجانس محلول کس طرح غیر متجانس محلول سے مختلف ہے؟ مثالوں کے ساتھ سمجھاؤ۔

VII۔ تفصیلی جوابات۔

1۔ عناصر اور مرکبات کے درمیان فرق لکھئے اور ہر ایک کے لئے مثالیں دیجئے۔

2۔ ٹنڈال اثر اور برونین حرکت کو نقشے کے ساتھ سمجھایئے۔

3۔ آمیزہ میں موجود نمک، تیل اور پانی کو تم مختلف طریقوں کے امتزاج سے کس طرح علحدہ کروگے؟

مزید استفادہ کے لئے کتابیں

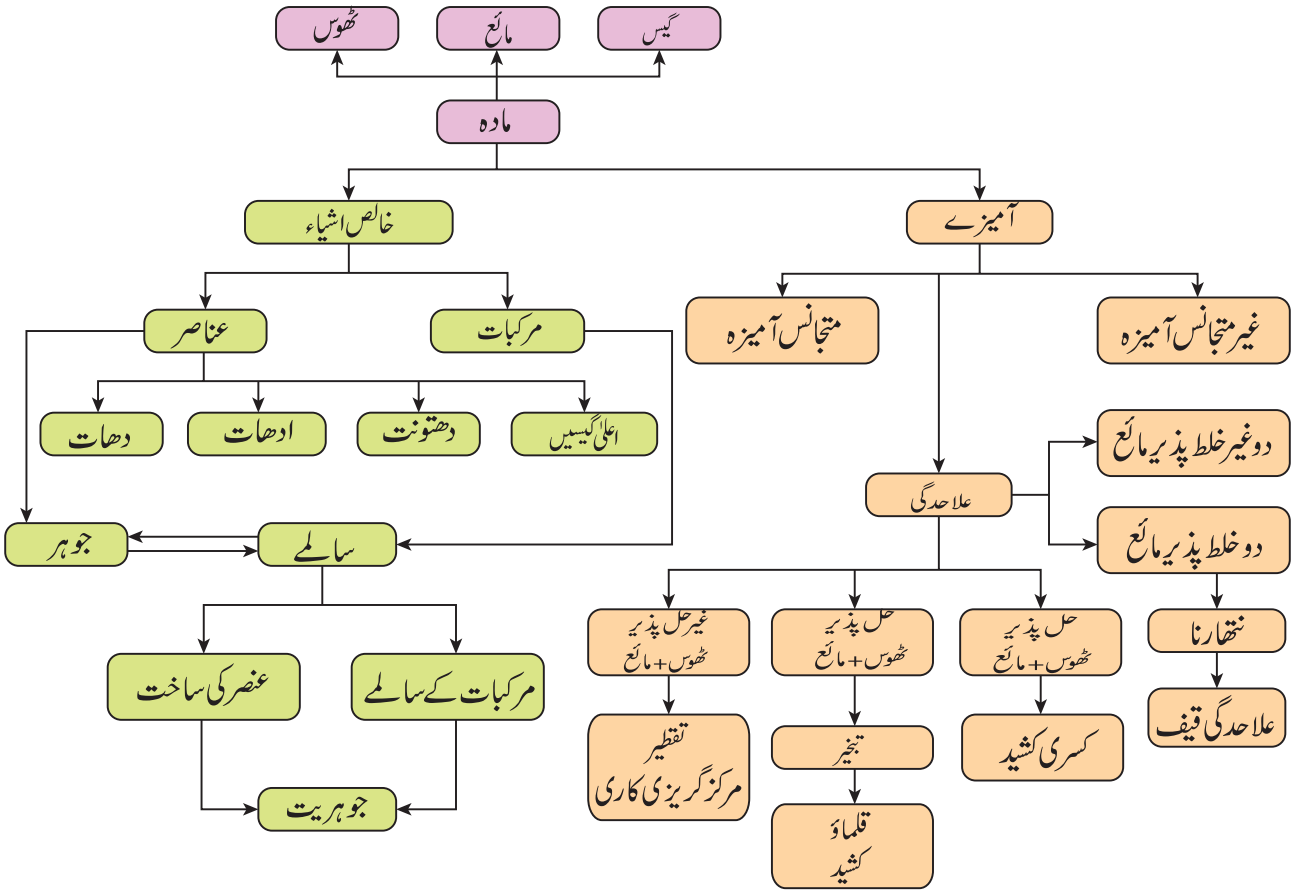
REFERENCE BOOKS

1. A Textbook of Physical Chemistry, K.K. Sharma & L.K. Sharma S.Chand publishing.
2. Materials, Matter and Particles A Brief History By (author): Michael M Woolfson (University of York, UK)
3. Suresh S, Keshav A. Textbook of Separation Processes, Studium Press (India) Pvt. Ltd.

انٹرنٹ کے ذرائع

1. http://www.worldscientific.com/worldscibooks/10.1142/P671
2. http://www.chemteam.info/ChemTeamIndex.html
3. http://www.chem4kids.com/files/matter_solution2.html
4. https://www.youtube.com/watch?v=loakplUEZYQ

Concept Map نظریاتی نقشہ



اکائی 11

جوہر کی ساخت

Atomic Structure

SXJA5

سیکھنے کے مقاصد

اس باب کے اختتام پر آپ اس قابل ہو سکتے ہیں کہ

- کثیر تناسبی کلیہ، معکوس تناسبی کلیہ اور حجموں کے ملانے کا کلیہ بیان کر کے وضاحت کر سکیں۔
- رُدرفورڈ کے سونے کے ورق (Gold foil) کے تجربہ کو سمجھ سکیں۔
- بور (Bohr) جوہری نمونہ کے مسلمات کو واضح کر سکیں۔
- رُدرفورڈ نمونہ کی خامیوں کو پہچان سکیں۔
- زیر جوہری ذرات کی کمیت اور Charge بار برداری کا موازنہ کر سکیں۔
- ایک دیئے گئے عنصر کے جوہری عدد اور کمیتی عدد میں سے پروٹان، نیوٹران اور الکٹران کی تعداد معلوم کر سکیں۔
- پہلے 20 عناصر کی جوہری ساخت کا خاکہ بنا سکیں۔
- ایسٹوپ، ایسوبار اور ایسوٹونس کے درمیان فرق معلوم کر سکیں۔
- مختلف عناصر کی گرفت کو گرفت الکٹرانوں کی تعداد کی بنیاد پر منسوب کر سکیں۔
- کوانٹم عدد (Quantum number) کی اہمیت تسلیم کر سکیں۔

تعارف : Introduction

جس طرح ایک چھوٹا بچہ کھلونے کے اندر موجود چیزوں کو دیکھنے میں الجھ جاتا ہے، سائنس دان اسی طرح لمبے عرصے سے جوہر کی اندرونی ساخت معلوم کرنے کے خواہش مند تھے۔ وہ یہ جانکاری حاصل کرنا چاہتے تھے کہ ایک جوہر کے اندر کون سی ذرات موجود رہیں گے اور یہ ذرات جوہر میں کس طرح ترتیب پائے ہوئے ہوں گے۔ اس کی وضاحت کے لئے کئی سائنس دانوں نے مختلف جوہری نمونوں کو پیش کیا۔

ہم نے ڈالٹن کے جوہری نظریہ اور جے۔ جے تھامسن کے نمونے کو آٹھویں جماعت میں جانکاری دی تھی۔ اب ہم زیر۔ جوہری ذرات اور دیگر جوہری نمونوں پر جانکاری حاصل کریں گے کہ کس طرح یہ ذرات، جوہر میں ترتیب مائے ہوئے ہیں۔

11.1 مرکزہ کی دریافت Discovery of Nucleus

1911 میں نیوزی لینڈ کے ایک سائنس دان، لارڈ رُدرفورڈ نے اپنے مشہور تجربے میں ایک پتلے سونے کے پرت میں نہایت مہین مثبت بار والے ذرات، آلفا ذرات (α) کو بمباری کیا۔ اس نے سونے کے ورق کو منتخب اس لئے کیا کہ اس کے پتلے پرت بنائے جاسکتے ہیں اور مزید سونا ایک ورق پذیر دھات ہے۔

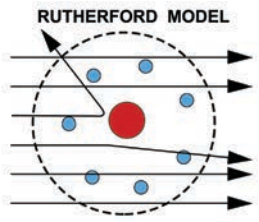
اس نے مشاہدہ کیا:

1۔ بہت سے آلفا ذرات پرت سے اپنا رخ بدلے بغیر گذر گئے۔

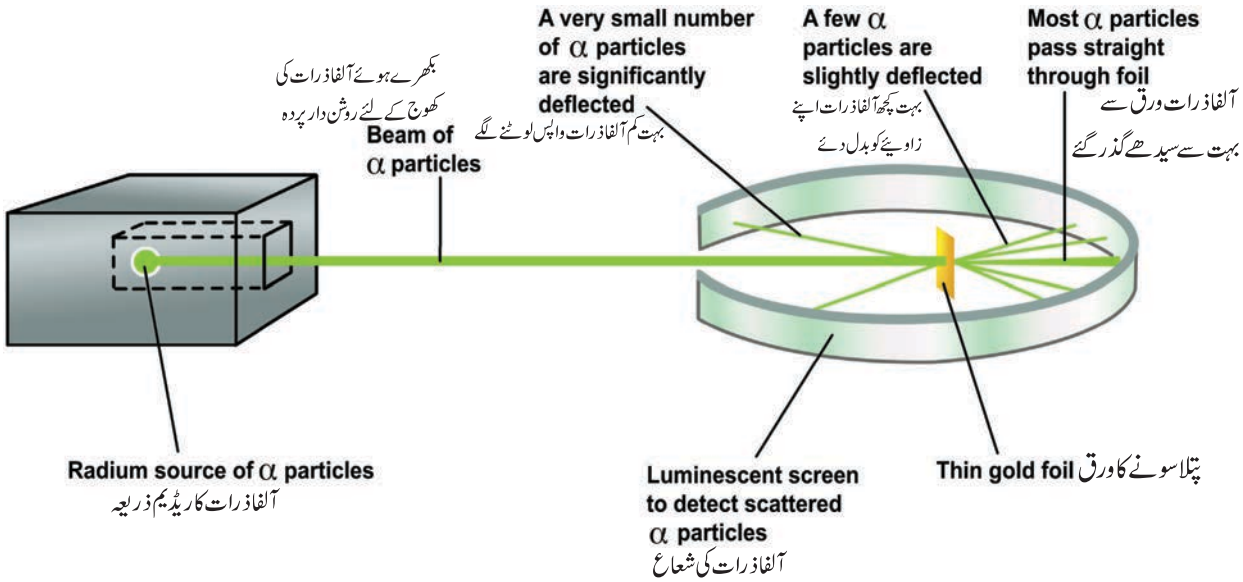
2۔ کچھ الفا ذرات اپنے سیدھے رخ سے تھوڑا کچھ اپنے زاویے کو بدل دئے۔

3۔ بہت کم آلفا ذرات مکمل طور پر واپس لوٹنے لگے۔

رُدرفورڈ کا نمونہ



نقشہ 11.1 منصرف آلفا (α) ذرات



نقشہ 11.2 سونے کے ورق سے آلفاذرات کا منصرف ہونا

بعد میں ردرفروڈ نے آلفاذرات کے بکھیرنے کے تجربے پر نتیجہ اخذ کر کے جوہر کا ایک نمونہ مرتب کیا جو ردرفورڈ کا جوہری نمونہ کہلاتا ہے۔

11.1.1 ردرفورڈ کا جوہری نمونہ

اس نمونے کے تحت

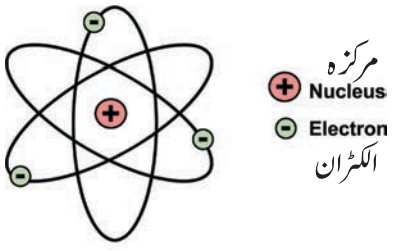
1۔ جوہر میں بڑا خالی حصہ ہوتا ہے۔

2۔ جوہر کے مرکز میں مثبت بار والا حصہ ہوتا ہے جسے مرکزہ کہتے ہیں۔

3۔ جوہر کے مرکزہ کی جسامت، بہ نسبت جوہر کے جسامت کے نہایت چھوٹا ہوتا ہے۔

4۔ الکٹران مرکزہ کے اطراف، دائری راستوں میں گھومتے ہیں جنہیں مدار (Orbits) کہا جاتا ہے۔

5۔ جوہر ہر لحاظ سے برقیاتی تعدیلی ہوتا ہے یعنی جوہر میں موجود پروٹان اور الکٹران کی تعداد مساوی ہوتی ہے۔

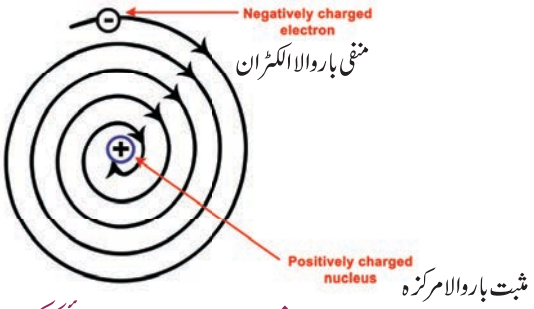


نقشہ 11.3 ردرفورڈ کا جوہری نمونہ، تھوڑا کچھ نظام شمسی جیسے تھا

ردرفورڈ کا جوہری ساخت کا نمونہ، نظام شمسی کی ساخت جیسا ہے۔ نظام شمسی میں سورج درمیانی میں ہوتا ہے اور سیارے اس کے اطراف گردش کرتے ہیں۔ اسی طرح جوہر میں مرکزہ میں اہم کمیت ہوتی ہے اور الکٹران اس کے خول یا مداروں میں چکر لگاتے ہیں۔

11.1.2 ردرفورڈ کے نمونے کی خامیاں
Limitations in Rutherfords Model

برق مقناطیسی نظریئے کے تحت، ایک حرکت کردہ الکٹران تیز حرکت کرتے ہوئے مسلسل توانائی کھوتا ہے۔ توانائی کھونے کے نتیجے میں، الکٹران کے راستے کم ہوتے ہیں اور آخر کار الکٹران مرکزہ میں گر جاتا ہے۔ اگر ایسا واقع ہوا تو جوہر atom غیر مستحکم ہوجائے گا۔ مگر جوہر مستحکم رہتا ہے۔ لہذا، ردرفورڈ کا نمونہ، جوہر کے استحکام (قیام پذیری) کو وضاحت کرنے میں ناکام رہا۔



نقشہ 11.4 جوہر کا توانائی کو کھونا

11.2 بور کے جوہر کا نمونہ Bohr's model of an atom

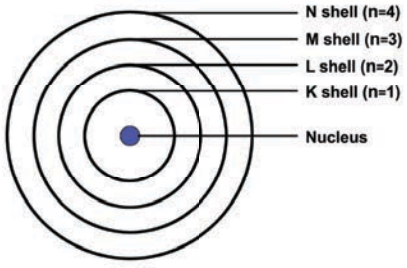
1913 میں ڈینش کے ایک طبیعیات دان، نیلس بور نے جوہر کی قیام پذیری کے وجوہات کی وضاحت ایک مختلف طریقے سے کی۔ اس کے اہم مفروضے یہ ہیں۔

i۔ جوہر میں الکٹران مرکزے کے اطراف ایک خاص دائری راستے میں چکر لگاتے ہیں، جو مدار یا خول یا توانائی کی سطحیں کہلاتے ہیں۔

ii۔ مدار کے مرکزے کے اطراف گھومنے کے دوران الکٹران نہ توانائی کھوتے ہیں اور نہ توانائی پاتے ہیں۔

iii۔ خول میں الکٹران، معین مقدار کی توانائی کو کھو کر یا حاصل کر کے، زیادہ یا کم توانائی کے خول کی جانب حرکت کرتے ہیں۔

iv۔ دائری مدار یا خول کو K,L,M,N سے یا اعداد n= 1,2,3,4 ..... سے ظاہر کیا جاتا ہے۔



نقشہ 11.5 بور کے جوہری نمونے میں مرکزے کے اطراف توانائی کی سطحیں

مرکزے کے قریب کا مدار K خول کا ہے۔ ان میں توانائی کم مقدار میں ہوتی ہیں اور ان میں موجود الکٹرانوں کو K الکٹران کہا جاتا ہے اور اس کے بعد کے خول بالترتیب N,M,L سے R کہلاتے ہیں۔ یہ مداریں مستقل مقدار کی توانائی سے وابستہ ہیں، اس لئے بور نے انہیں توانائی کی سطحیں یا توانائی کے خولوں کا نام دیا۔

11.2.1 بور کے جوہری نمونے کی خامیاں
Limitations of Bohr's Model

ایک اہم خامی یہ تھی کہ یہ نمونہ صرف ہائیڈروجن اور ہائڈروجن جیسے باروں (مثال: He^{+}, Li^{2+}, Be^{3+} وغیرہ) پر صادق آیا۔ یہ کثیر الکٹران کے مرکزوں پر وسیع ہو نہیں پایا۔

11.3 نیوٹران کا انکشاف Discovery of Neutrons

1932 میں جیمس چاڈوِک نے یہ غور کیا کہ جب آلفا ذرات، بیریلیم کے ساتھ ٹکرائے تو پروٹان کی کمیت کے بقدر ذرات برآمد ہوئے۔

نیوٹران + کاربن → آلفا شعاعیں + بیریلیم

برآمد ہونے والے ذرات بار بردار نہیں تھے۔ یہ ذرات نیوٹران کہلائے گئے۔ اس کو ${}_{0}n^{1}$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اوپر 1 اس کی کمیت کو اور نیچے کا 0 اس کے برقی بار کو ظاہر کرتا ہے۔

نیوٹران کی خصوصیات Properties of Neutrons

1۔ یہ ذرات کسی بھی مقناطیسی یا برقی میدان سے منصرف ہوتے ہوئے نہیں دیکھے گئے۔ لہذا یہ برقی طور پر تعدیلی ہیں۔

2۔ اس کی کمیت $1.676\times10^{-24}g$ (1amu) کے برابر ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

1920 میں روتھر فورڈ نے مرکزہ میں ایک غیر بار بردار ذرہ کی موجودگی کی پیشن گوئی کی تھی، جس میں چاڈوک جنہوں نے نیوٹران کا انکشاف کیا، وہ روتھر فورڈ کے شاگرد تھے۔

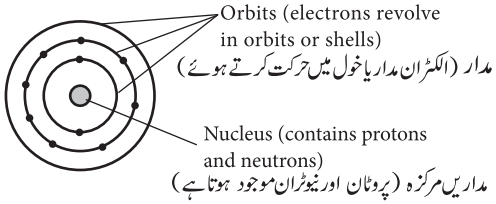
11.4 بنیادی ذراتوں کے نمایاں خصوصیات
Characteristics of Fundamental particles

جوہر کئی زیر جوہری ذراتوں سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ جوہر کی ساخت کو سمجھنے کیلئے تین، زیر جوہری ذرات الکٹران، پروٹان اور نیوٹران کو سمجھنا ضروری ہے جس کی خصوصیات کو جدول 11.1 میں دکھلایا گیا ہے۔

جدول 11.1 زیر۔جوہری ذرات کے خصوصیات

ذرات	نشانی	بارالکٹرانی اکائیاں	کمیت (amu)	کمیت (گرام)
الکٹران	${}_{1}e^{0}$	1	1/1837	9.1×10^{-28}
پروٹان	${}_{1}H^{1}$	+1	1	1.6×10^{-24}
نیوٹران	${}_{0}n^{1}$	0	1	1.6×10^{-24}

جوہر کے دو ساختی حصے ہوتے ہیں، ایک مرکزہ اور دوسرا وہ خالی جگہ جہاں خیالی راستہ یعنی ہوتے ہیں۔



نقشہ 11.6 جوہر کو ظاہر کردہ نقشہ

مرکزہ : پروٹان اور نیوٹران (مجموعی طور پر نیوکلیان کہلانے والے) جوہر کے مرکز میں پائے جاتے ہیں۔

مدار: (orbits) مدار وہ راستہ ہے جس میں الکٹران مرکزے کے اطراف گھومتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

بنیادی ذرات جیسے پروٹان، الکٹران اور نیوٹران کے علاوہ، جوہرے مرکزہ میں مزید چند ذرات دریافت کئے گئے۔ جس میں میزان (mesons)، نیوٹرینو (Neutrino)، ضد نیوٹرینو (antineutrino) اور پازٹران (positron) وغیرہ شامل ہیں۔

11.5 جوہری عدد اور کمیتی عدد
Atomic Number and Mass Number

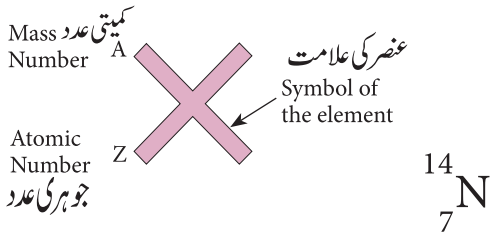
ہائیڈروجن کے جوہر کے مرکزے میں صرف ایک پروٹان ہوتا ہے۔ ہیلیم کے جوہروں میں صرف دو پروٹان ہوتا ہے۔ اس کے برعکس، صرف سونا کے جوہروں میں 79 پروٹان ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب جوہر کے مرکزے میں موجود پروٹان کی تعداد، اس کے عناصر کو متعین کرتی ہے۔ یہ اہم عدد کو جو کسی جوہر کا جوہری عدد (پروٹان کی عدد کو نشان z سے ظاہر کیا جاتا ہے) کہا جاتا ہے۔

جوہری عدد (z) = پروٹان کی تعداد = الکٹران کی تعداد

صرف پروٹان کسی جوہر کے سارے کمیت کا ذمہ دار نہیں ہے۔ مزید مرکزے میں موجود نیوٹران بھی مکمل کمیت کا حصہ بنتا ہے۔ الکٹران کی کمیت اتنی چھوٹی ہوتی ہے کہ اس کو نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ چونکہ پروٹان اور نیوٹران کی کمیت یکساں ہوتی ہے، کسی مخصوص جوہر کی کمیت، ان میں موجود جملہ پروٹان اور نیوٹران کی تعداد پر منحصر ہوتا ہے۔ یہ عدد کسی جوہر کا کمیتی عدد (یا نیوکلیان عدد، جس کی نشانی A ہے) کہلاتا ہے۔

کمیتی عدد = نیوٹران کی تعداد + پروٹان کی تعداد

کسی بھی عنصر کے لئے جوہری عدد کو نیچے کی لکھت (Subscripts) اور کمیتی عدد کو سرنامہ (Superscripts) کے طور پر لکھا جاتا ہے۔



مثال کے طور پر نائٹروجن کو $^{14}_{7}N$ کے طور پر لکھا جاتا ہے۔

یہاں 7 اس کا جوہری عدد اور 14 اس کا کمیتی عدد ہوتا ہے۔

کارروائی 1 :

ذیل کے جوہروں کو کمیتی عدد اور جوہری عدد کے ساتھ علامتی نمائندگی کیجئے۔

(a) کاربن (b) آکسیجن

(c) سلیکان (d) بیریلیم

عنصر کے کمیتی عدد اور اس کے جوہری عدد کے درمیان فرق، عنصر کے ایک جوہر میں موجود نیوٹرانوں کی تعداد کو ظاہر کرتے ہیں۔

نیوٹران کی تعداد (n) = کمیتی عدد (A) - جوہری عدد (Z)

مثال کے طور پر ایک جوہر کے $^{24}_{12}Mg$ میں

نیوٹرانوں کی تعداد (n) = 24 - 12 = 12
(A) (Z)

خود کو جانچئے

مندرجۂ ذیل جوہروں میں موجود نیوٹراون کی تعداد معلوم کیجئے۔

a) $^{27}_{13}Al$ b) $^{31}_{15}P$ c) $^{190}_{76}Os$ d) $^{54}_{24}Cr$

کیا تم جانتے ہو؟

جوہری عدد کو z سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ کیوں؟
Z سے Zahl ہے جس کا مطلب جرمن میں عدد ہے۔
Z کو Atomzahl یا جوہری عدد کہا جاتا ہے۔
ACS style Guide کے مطابق کمیتی عدد (Mass number) کو M کے بدلے A سے ظاہر کیا جاتا ہے (جرمن میں اسے Massenzahl کہتے ہیں)۔

حساب 1

کسی عنصر کا کمیتی عدد 39 ہے۔ اس میں 20 نیوٹران پائے جاتے ہیں۔ اس عنصر کا جوہری عدد معلوم کیجئے، نیز اس عنصر کا نام بھی بتائیے۔

حل: جوہری عدد = کمیتی عدد - نیوٹران کی تعداد

= 39 - 20

= 19 = جوہری عدد

عنصر جس کا جوہری عدد 19 ہے وہ پوٹاشیم (k) ہے۔

11.5.1 جوہروں کی الکٹرانی تشکیل

Electronic configuration of Atoms

آپ پہلے ہی سے جانتے ہیں کہ الکٹران مختلف توانائی کی سطحوں میں اپنی جگہ بناتے ہیں، جنہیں مدار یا خول کہتے ہیں۔ مختلف خولوں میں الکٹرانوں کی تقسیم الکٹرانی تشکیل کہلاتی ہے۔ الکٹرانوں کی اس طرح کی تقسیم کو چند اصول یا حالات منظّم کرتے ہیں جنہیں بور اور بیوری (Bohr and Bury) الکٹرانی تشکیل کا اصول کہتے ہیں۔

اصول 1: الکٹرانوں کی زیادہ سے زیادہ مقدار جو کسی خول میں سما سکتے ہیں وہ $2n^2$ کے برابر ہوتے ہیں۔ جہاں 'n' مرکزے سے خول کا شمار عدد ہے۔

خول	n کی قدر	الکٹرانوں کی محدود مقدار ($2n^2$)
K	1	$2 \times 1^2 = 2$
L	2	$2 \times 2^2 = 8$
M	3	$2 \times 3^2 = 18$
N	4	$2 \times 4^2 = 32$

اصول 2: سیڑھیوں کی ترتیب کی طرح بڑھتی ہوئی توانائی کے مطابق خول بھرے جاتے ہیں۔

اصول 3: جوہر کے بیرون ترین خول میں 8 سے زیادہ الکٹران سما نہیں سکتے، اگرچہ کی ان میں زائد الکٹرانوں کو سمانے کی قابلیت ہو، مثال کے طور پر کیلشیم جس میں 20 الکٹران ہوتے ہیں، ان میں الکٹرانوں کی ترتیب اس طرح سے ہے۔

K	L	M	N
2	8	8	2

حساب 2: المونیم کی برقیاتی تشکیل کیا ہے؟

المونیم جوہر کی برقیاتی تشکیل = (z = 13)

الکٹران K=2 خول، L=8 خول اور المونیم M=3 خول

لہذا برقیاتی تشکیل 2,8,3 ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

مرکزے میں پروٹان اور نیوٹران کے درمیان کی قوتیں مخصوص قسم کی ہوتی ہیں جو یوراوا (Yukawa) قوتیں کہلاتی ہیں۔ یہ مضبوط قوت جاذبہ سے بھی زیادہ طاقتور ہوتا ہے۔

عناصر کے جوہری ساخت کی ہندسی نمائندگی

Geometric Representation of atomic structure of elements

کسی عناصر کی کمیتی عدد اور جوہری عدد معلوم کر لینے کے بعد ہم اس کی جوہری ساخت کی نمائندگی کر سکتے ہیں۔

مثال: جوہر آکسیجن کی ہندسی نمائندگی $^{16}_{8}O$ ہے۔

کمیتی عدد $A = 8$

جوہری عدد $Z = 8$

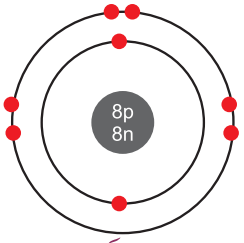
نیوٹران کی تعداد $= A - Z = 16-8 = 8$

پروٹانوں کی تعداد $= 8$

الکٹرانوں کی تعداد $= 8$

برقیاتی تشکیل $= 2, 6$

$^{16}_{8}O$ آکسیجن کا جوہر



نقشہ 11.7 آکسیجن کا جوہر

کیا تم جانتے ہو؟

جوہر اتنے چھوٹے ہیں کہ ان کے کمیتی عدد کو گرام میں اظہار نہیں کیا جا سکتا بلکہ amu (جوہری کمیتی اکائی) (Atomic Mass unit) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کی نئی اکائی جسامت کی U اکائی ہے جس کو نینو میٹر میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ ($1nm = 10^{-9}$ m) حالانکہ ایک ہوہر بالکل ہی غیر مرئی ذرہ ہے مگر آج کل SEM کے ذریعے اسے (Scanning Electron Microscope) دیکھا جا سکتا ہے

11.5.2 گرفتی الکٹران Valence electrons

اوپر کی مثال میں ہم نے دیکھا کہ آکسیجن کے جوہر کے بیرون ترین خول میں چھ الکٹران ہوتے ہیں۔ یہ چھ الکٹران کو گرفتی الکٹران کہتے ہیں۔

ایک جوہر کے بیرون ترین خول کو گرفتی خول کہتے ہیں اور گرفتی خول میں موجود الکٹران گرفتی الکٹران کہلاتے ہیں۔ عناصر کی کیمیائی خصوصیات، ان میں موجود گرفتی الکٹرانوں پر منحصر ہوتے ہیں کیونکہ یہی گرفتی الکٹران کیمیائی تعاملات میں حصہ لیتے ہیں۔

جن عناصر کے گرفتی خول میں مساوی تعداد کے الکٹران پائے جاتے ہیں ان کی خصوصیات بھی ایک دوسرے سے ملتی جلتی ہیں اور جن کے گرفتی الکٹرانوں کی تعداد مختلف ہوتے ہیں، ان کے کیمیائی خواص بھی مختلف ہوتے ہیں۔ سوائے ہائڈروجن کے بقیہ تمام عناصر جن کے گرفتی الکٹرانوں کی تعداد 1 یا 2 یا 3 ہے۔ یہ تمام دھات ہیں۔

عناصر جن کے بیرونی ترین (گرفتی) خول میں 4 سے 7 الکٹران ہوتے ہیں وہ ادھات ہیں۔

11.5.3 گرفت Valency

ایک عنصر کا دوسرے عنصر کے ساتھ امتزاجی گنجائش (combining capacity) ہی کسی عنصر کی گرفت کہلاتی ہے۔ اور یہ گرفت ایک کیمیائی تعامل میں حصہ لینے والے الکٹرانوں کی تعداد کے برابر ہے۔ جن عناصر میں گرفتی الکٹرانوں کی تعداد 1, 2, 3 اور 4 ہے۔ ان عناصر کی گرفت بالترتیب 1, 2, 3 اور 4 ہی ہوگی۔

جب کہ ان عناصر کی گرفت جن کے گرفتی جوہروں کی تعداد 5, 6 اور 7 ہے۔ ان کی گرفت بھی بالترتیب 3, 2 اور 1 ہوگی (8 گرفتی الکٹران) کیونکہ 8 ایک عنصر کے قیام پذیر Stable electronic configuration تشکیل پانے کے لئے درکار الکٹرانوں کی تعداد ہے۔ وہ عناصر جن کے بیرون ترین خول میں پہلے ہی سے 8 الکٹران موجود ہوتے ہیں، وہ صفری گرفت بتاتے ہیں۔ مثال کے طور پر نیان کی الکٹرانی تشکیل 2, 8 ہے (مکمل بھر کر) لہذا گرفت صفر ہے۔

حساب 3 : میگنیشیم اور سلفر کی گرفت معلوم کیجئے

میگنیشیم کی الکٹرانی تشکیل 2,8,2، لہذا اس کی گرفت 2 ہے۔

سلفر کی الکٹرانی تشکیل 2, 8, 6 ہے۔ لہذا گرفت 2 ہے۔ یعنی (8 - 6)

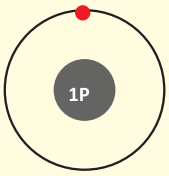
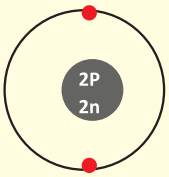
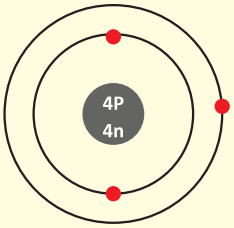
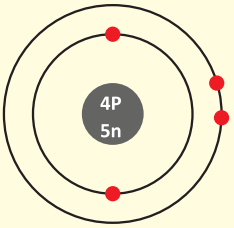
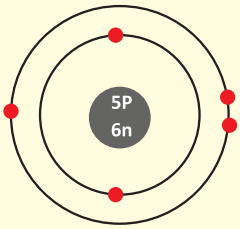
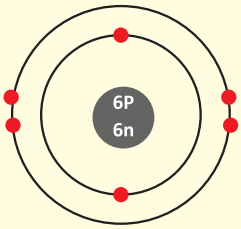
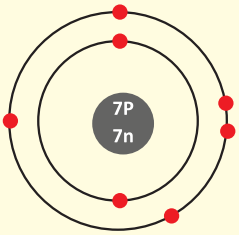
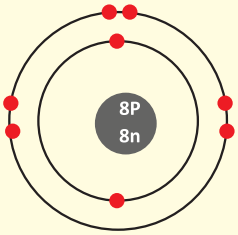
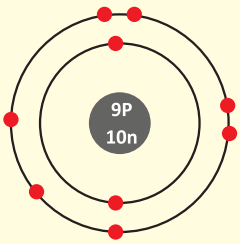
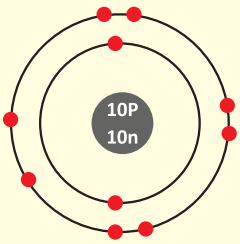
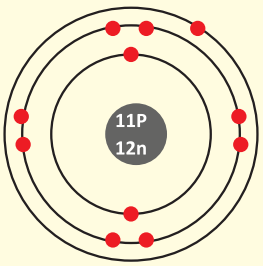
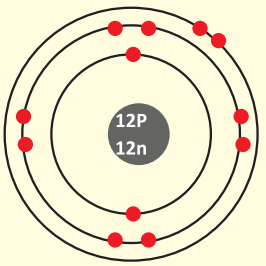
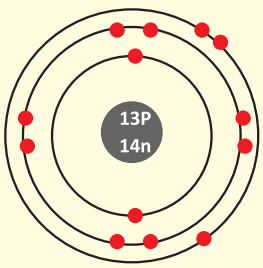
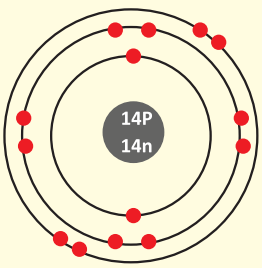
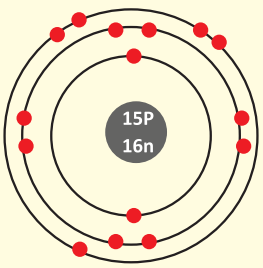
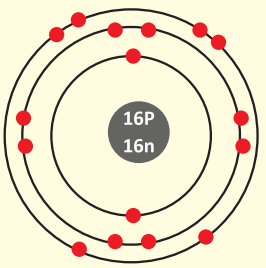
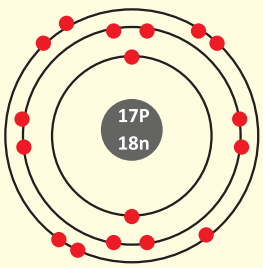
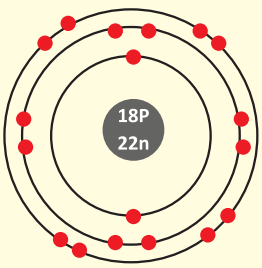
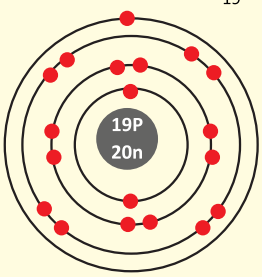
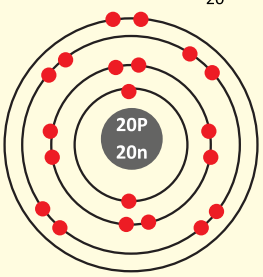
کارروائی 2 :

فاسفورس، کلورین، سلیکان اور آرگان کی گرفت معلوم کیجئے۔

جدول 11.2 عناصر کے جوہروں میں الکٹرانوں کی ترتیب (جوہری ساخت 1 سے 20 تک)

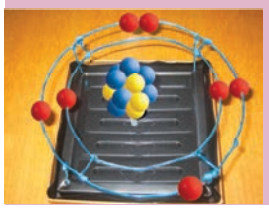
عناصر	علامت Symbol	جوہری عدد (Z) پروٹان کی تعداد الکٹران کی تعداد	Mass No. (A) پروٹان + تعداد نیوٹران	نیوٹران کی تعداد (A Z)	الکٹرانی تشکیل 1st or K-shell پہلا یا K خول	2nd or L-shell دوسرا یا L خول	3rd or M-shell تیسرا یا M خول	4th or N-shell چوتھا یا N خول	Valency گرفت	Metal/ non-metal/ noble gas دھات ادھات جامد گیسیں
Hydrogen ہائیڈروجن	H	1	1		1				1	ادھات
Helium ہیلیم	He	2	4	2	2				0	جامد گیس Noble gas
Lithium لیتھیم	Li	3	7	4	2	1			1	دھات Metal
Beryllium بیریلیم	Be	4	9	5	2	2			2	دھات Metal
Boron بوران	B	5	11	6	2	3			3	ادھات Non-metal
Carbon کاربن	C	6	12	6	2	4			4	ادھات Non-metal
Nitrogen نائٹروجن	N	7	14	7	2	5			3	ادھات Non-metal
Oxygen آکسیجن	O	8	16	8	2	6			2	ادھات Non-metal
Fluorine فلورین	F	9	19	10	2	7			1	ادھات Non-metal
Neon نیان	Ne	10	20	10	2	8			0	جامد گیس Noble gas
Sodium سوڈیم	Na	11	23	12	2	8	1		1	دھات Metal
Magnesium میگنیشیم	Mg	12	24	12	2	8	2		2	دھات Metal
Aluminium المونیم	Al	13	27	14	2	8	3		3	دھات Metal
Silicon سلیکان	Si	14	28	14	2	8	4		4	ادھات Non-metal
Phosphorus فاسفورس	P	15	31	16	2	8	5		3	ادھات Non-metal
Sulphur سلفر	S	16	32	16	2	8	6		2	ادھات Non-metal
Chlorine کلورین	Cl	17	35, 37	18, 20	2	8	7		1	ادھات Non-metal
Argon آرگان	Ar	18	40	22	2	8	8		0	جامد گیس Noble gas
Potassium پوٹاشیم	K	19	39	20	2	8	8	1	1	دھات Metal
Calcium کیلشیم	Ca	20	40	20	2	8	8	2	2	دھات Metal

نقشہ 11.8 پہلے 20 عناصر کے جوہروں کی ہندسی نمائندگی

Atom of Hydrogen $^{1}_{1}H$  Electronic Config. 1 Valency = 1	Atom of Helium $^{4}_{2}He$  Electronic Config. 2 Valency = 0	Atom of Lithium $^{7}_{3}Li$  Electronic Config. 2, 1 Valency = 1	Atom of Beryllium $^{9}_{4}Be$  Electronic Config. 2, 2 Valency = 2
Atom of Boron $^{11}_{5}B$  Electronic Config. 2, 3 Valency = 3	Atom of Carbon $^{12}_{6}C$  Electronic Config. 2, 4 Valency = 4	Atom of Nitrogen $^{14}_{7}N$  Electronic Config. 2, 5 Valency = 3	Atom of Oxygen $^{16}_{8}O$  Electronic Config. 2, 6 Valency = 2
Atom of Fluorine $^{19}_{9}F$  Electronic Config. 2, 7 Valency = 1	Atom of Neon $^{20}_{10}Ne$  Electronic Config. 2, 8 Valency = 0	Atom of Sodium $^{23}_{11}Na$  Electronic Config. 2, 8, 1 Valency = 1	Atom of Magnesium $^{24}_{12}Mg$  Electronic Config. 2, 8, 2 Valency = 2
Atom of Aluminium $^{27}_{13}Al$  Electronic Config. 2, 8, 3 Valency = 3	Atom of Silicon $^{28}_{14}Si$  Electronic Config. 2, 8, 4 Valency = 4	Atom of Phosphorus $^{31}_{15}P$  Electronic Config. 2, 8, 5 Valency = 3	Atom of Sulphur $^{32}_{16}S$  Electronic Config. 2, 8, 6 Valency = 2
Atom of Chlorine $^{35}_{17}Cl$  Electronic Config. 2, 8, 7 Valency = 1	Atom of Argon $^{40}_{18}Ar$  Electronic Config. 2, 8, 8 Valency = 0	Atom of Potassium $^{39}_{19}K$  Electronic Config. 2, 8, 8, 1 Valency = 1	Atom of Calcium $^{40}_{20}Ca$  Electronic Config. 2, 8, 8, 2 Valency = 2

کارروائی 3

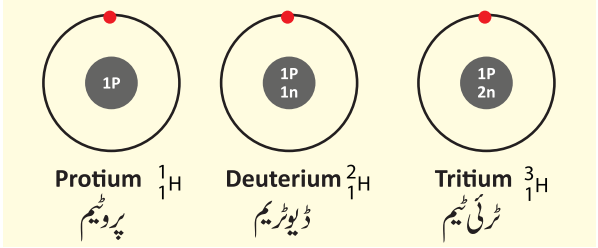
ذیل کے نمونے پر غور کیجئے ، پانچ ساتھیوں کے کئی گروپ بنائیے ، دستیاب اشیاء جیسے گیند، موتیاں، ڈوری، وغیرہ کی مدد سے ہر گروپ کے چار عناصر کے نمونے بنائیے۔



11.6 ایسوٹوپس، ایسوبارس اور ایسوٹونس (Isotopes, Isobars and Isotones)

11.6.1 ایسوٹوپس

فطرت میں چند عناصر کے کئی جوہروں کی شناخت کی جا چکی ہے، جن کے یکساں جوہری عدد مگر مختلف کمیتی عدد ہوتے ہیں مثال کے طور ہائیڈروجن کے جوہر کو لیجئے ،اس کے تین جوہری نوع ہوتے ہیں جیسا کہ نیچے بتلایا گیا ہے۔



نقشہ 11.9 ایسوٹوپس

تمام کے تین اسیوٹوپس کے جوہری عدد 1 ہوتا ہے مگر کمیتی عدد مجموعی طور پر 1, 2 اور 3 ہوتا ہے۔

دیگر مثالیں: i کاربن $^{12}_{6}C$, $^{13}_{6}C$

ii کلورین $^{35}_{17}CL$, $^{37}_{17}CL$

ان مثالوں کی بنیاد پر ایسوٹوپ کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ ایسوٹوپ ایک ہی عنصر کے وہ جوہر ہیں جن کے جوہری عدد یکساں ہوتے ہیں مگر کمیتی عدد مختلف ہوتی ہے۔ایسوٹوپس کی دو قسمیں ہیں : ایک جو مستحکم (stable) رہتا ہے اور دوسرا وہ جو غیر مستحکم (Unstable) رہتا ہے۔ وہ ایسوٹوپس جو غیر مستحکم رہتا ہے، اپنے مرکزے میں زائد نیوٹرانوں کی وجہ سے تابکار ہو جاتا ہے اور یہ تابکار ایسوٹوپ (radioactive isotopes) کہلاتا ہے۔مثال کے طور پر یورینیم-235، جوہری تعامل گھروں کا ذریعہ ہے اور کوبالٹ-60 جس کو ریڈیائی علاج میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ دونوں تابکار ایسوٹوپس ہیں۔

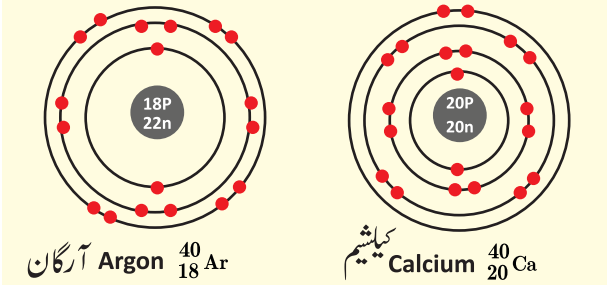
کارروائی 4

آکسیجن O^{16} اور O^{18} کے ایسوٹوپ کی ساختیں بنائیے

آکسیجن کا جوہری عدد = 8

11.6.2 ائسو بارس (Isobars)

دو عناصر کیلشیم (جوہری عدد 20) اور آرگان (جوہری عدد 18) کو فرض کیجئے



نقشہ 11. 10 ایسوبارس

ان میں مختلف تعداد کے پروٹان اور الکٹران ہوتے ہیں، مگر ان دونوں عناصر کے کمیتی عدد 40 ہیں، اس کا مطلب دونوں جوہروں میں نیوکلیان یکساں ہوتے ہیں۔مختلف عناصر کے جوہر، جن کا جوہری عدد الگ ہو مگر کمیتی عدد یکساں ہو، ایسوبار کہلاتے ہیں۔

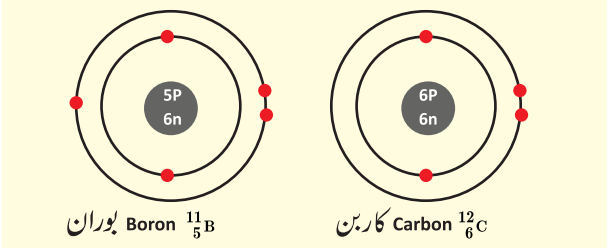
مزید جانکاری کے لئے

ایسوٹوپس اور ایسوبار کے لئے بنیادی اصول:

ایسوٹوپ میں موجود حرف t کو top اور ایسوبار میں موجود حرف b کو bottom کے لئے یاد رکھ لیجئے۔ایسوٹوپ (Isotope) top اوپری قیمت میں تبدیلی- جوہری کمیت

ایسوبار(Isobar):bottom نیچے کی قیمت میں تبدیلی- جوہری عدد

11.6.3 ایسوٹونس (Isotones)



نقشہ 11.11 ایسوٹونس

بوران میں نیوٹران کی تعداد = 11 – 5 = 6
کاربن میں نیوٹران کی تعداد = 12 – 6 = 6

اوپر کے عناصر کی جوڑی، بوران اور کاربن میں نیوٹران کی تعداد یکساں ہے، مگر پروٹان کی تعداد مختلف ہے۔ غرض جوہری عدد بھی مختلف ہے۔ مختلف عناصر کے جوہر، جن کا جوہری عدد اور کمیتی عدد الگ ہو، مگر ان میں موجود پروٹانوں کی تعداد مساوی ہو، ایسوٹونس کہلاتے ہیں۔

کارروائی 5

ذیل کے ایسوٹونس کی جوڑیوں کے نمونہ کے خاکے بنائیے:

i۔ فلورین اور نیان
ii۔ سوڈیم اور میگنیشیم
iii۔ الومینیم اور سیلیکان

11.7 کیمیائی امتزاج کے کلیے: Laws of Chemical combination

سترھویں صدی میں سائنس دانوں نے ایک اشیاء کو دوسری اشیاء بدلنے کے طریقوں کو ڈھونڈا۔ ان کے کیمیائی تبدیلیوں کے مطالعہ کے دوران انہوں نے چند اصول سازی بنائے۔ یہ اصول سازیاں کیمیائی امتزاج کے کلیے کہلاتے ہیں جو حسب ذیل ہیں۔

1۔ بقائے مادہ کا کلیہ
2۔ مستقل تناسبوں کا کلیہ
3۔ کثیر تناسبوں کا کلیہ
4۔ معکوس تناسبوں کا کلیہ
5۔ گے لوساک کا حجموں کے امتزاج کا کلیہ

آپ نے آٹھویں جماعت میں پہلے دو کلیوں کی جانکاری حاصل کی تھی۔ آیئے اس سبق میں ہم بقیہ تین کلیوں کے بارے میں جانکاری حاصل کریں گے۔

11.7.1 کثیر تناسبوں کا کلیہ Law of Multiple Proportions

اس کلیہ کو 1804 میں جان ڈالٹن نے پیش کیا تھا۔ اس کلیے کے تحت جب دو عناصر A اور B مل کر ایک سے زیادہ مرکب بنانے ہیں تو A کی علاحدہ کمیتیں B کو مستقل کمیت سے ایک سادہ تناسب میں ملتے ہیں۔

اس کلیے کو سمجھنے کے لئے درج ذیل مثال کو غور کریں۔

کاربن آکسیجن کے ساتھ تعامل پا کر دو مختلف آکسائیڈس بناتا ہے۔ کاربن مونا کسائیڈ CO اور کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2

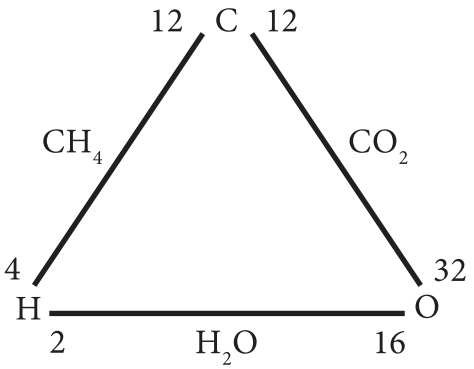
	کاربن کی کمیت (g)	آکسیجن کی کمیت (g)	CO_2 اور CO میں آکسیجن کا تناسب
CO	12	16	1:2
CO_2	12	32	

ایک اور مثال پر غور کیجئے۔ سلفر، آکسیجن کے ساتھ مل کر سلفر ڈائی آکسائیڈ اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ بناتا ہے۔ یہاں SO_2 اور SO_3 میں آکسیجن کی کمیتوں کا سلفر کی مستقل کمیت کے ساتھ تناسب 2:3 ہے۔

11.7.2 معکوس تناسبوں کا کلیہ Law of Reciprocal Proportions

1792 میں جرمیاس رٹچر نے معکوس تناسب کا کلیہ پیش کیا تھا۔ کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ جب دو مختلف عنصر ایک ہی کمیت والے تیسرے عنصر سے علاحدہ علاحدہ ملتے ہیں جن میں وہ ملتے ہیں ان کی کمیتوں کی نسبت یا تو برابر وہی ہوگی یا جس سے وہ ملے ہوں یا ان کی کمیتوں کی نسبت کی معمولی ضعف Simple Multiple ہوگی۔

نیچے دئے گئے تین عناصر ہائیڈروجن۔ آکسیجن اور پانی کی مثال لے لیجئے۔



یہاں کاربن اور ہائیڈروجن آکسیجن کے ساتھ مل کر بالترتیب میتھین (CH_4) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) بناتے ہیں۔

مرکبات	ملنے والے عناصر		ملنے والی کمیت	
CH_4	C	H	12	4
CO_2	C	O	12	32

(1) ہائیڈروجن (4g) اور آکسیجن (32g) کے مختلف کمیتوں کی نسبت جو یکساں کاربن کی کمیت کے ساتھ جڑتے ہیں۔ 1 : 8 (یا) 4 :32

اب ہائیڈروجن اور آکسیجن دونوں مل کر پانی (H_2O) بناتے ہیں۔

(2) ہائیڈروجن سے آکسیجن کے کمیت کی نسبت = 2 : 16 (یا) 1:8

1 اور 2 سے تناسب یکساں ہی ہے جو پہلے سے حاصل کیا گیا لہذا معکوس تناسبوں کا کلیہ کو توضیح کیا گیا۔

11.7.3 گے لوساک کا حجموں کے امتزاج کا کلیہ

Gay Lussac's law of Combining Volumes

گے لوساک کا کلیہ کے تحت جب بھی گیسیں ایک دوسرے کے ساتھ تعامل پاتی ہیں، وہ ایک دوسرے کے ساتھ ان کے حجموں اور ان کے گیس حاصل ضرب کے ایک سادہ تناسب میں تعامل پاتی ہیں بشرطیکہ اس حجم کے پیمائش یکساں تپش اور دباؤ پر ہوئی ہو۔

یہ بات تجربہ سے مشاہدہ کیا گیا کہ دو حجم کے ہائیڈروجن ایک حجم کے آکسیجن سے تعامل پر کر دو حجم کے پانی کو بناتی ہیں جیسا کہ شکل 11.12 میں دکھلایا گیا ہے۔

گیسیں جو حجم کے تناسب رکھتے ہیں ان کی نسبتیں 2:1:2 ہیں جو ایک معمولی صحیح عددی تناسب ہیں۔

کارروائی 6

ہائیڈروجن کے ساتھ نائٹروجن شامل ہوکر امونیا (NH_3) بناتا ہے۔ اس مثال کے ذریعے تجربہ جوہری مرکزے کے کلیہ کو واضح کیجئے۔

قدریہ اعداد : Quantum Numbers

جب آپ کسی عمارت کے مقام کی وضاحت کرتے ہو تو پہلے آپ اسے اس فہرست میں لاتے ہو کہ یہ کس ملک میں کون سے صوبہ میں اور کون سے شہر میں موجود ہے۔

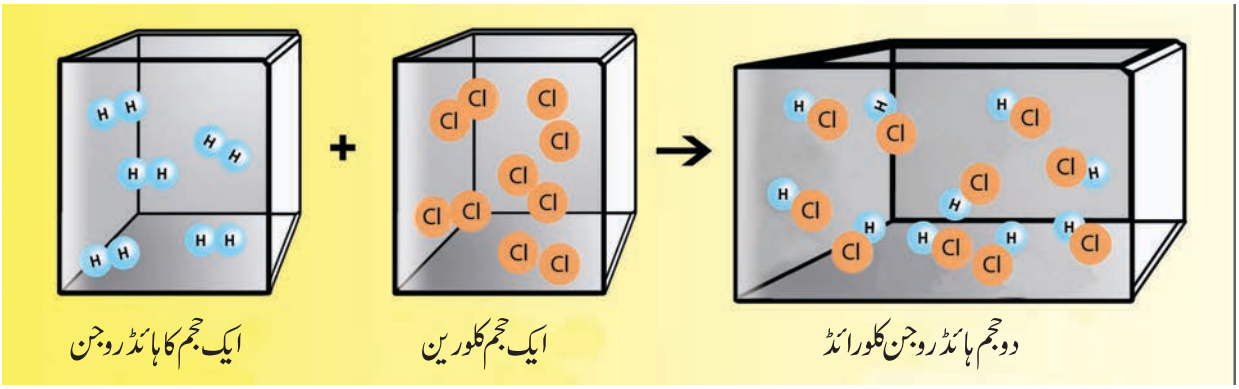
جس طرح ایک عمارت کے مقام کی وضاحت چار پہلوؤں سے کی جاتی ہے (ملک، صوبہ، شہر اور گلی پتہ) اسی طرح چار طریقوں سے یعنی چار قدری اعداد سے ایک الکٹران کی خصوصیت بیان کی جاتی ہے۔

لہذا ایک جوہر میں موجود جوہری مداریوں اور الکٹرانوں کو تخصص کر کے ان کے درمیان فرق کرنے والے اعداد قدریہ اعداد (Quantum Number) کہلاتے ہیں۔

چار قسم کے قدری عدد حسب ذیل ہیں۔

معلومات لے جانا	علامت	قدری عدد
Main energy level توانائی کی اصلی سطح	n	Principal quantum number بنیادی قدری عدد
Sub shell/ shape of orbital زیر خول/مداریہ کی شکل	l	Azimuthal quantum number ازمتل قدری عدد
Orientation of orbitals مداریہ کی گردش کی تبدیلی	m	Magnetic quantum number مقناطیسی قدری عدد
Spin of the electron الکٹران کے گردش کی ترتیب	s	Spin quantum number گردشی قدری عدد

آپ اگلی کلاسوں میں اس کی مزید تفصیلات پر جانکاری حاصل کریں گے۔



خاکہ 11.12 ایک حجم کا ہائڈروجن، ایک حجم کلورین کے ساتھ تعامل پا کر دو حجم ہائڈروجن کلورائڈ دیتا ہے۔

نکات برائے یادداشت :

- روتھرفورڈ کے آلفا ذرات بکھیرنے کا تجربہ جوہری مرکزے کے انکشاف کا باعث بنا۔
- جیمس چاڈوک نے مرکزے میں نیوٹران کی موجودگی کا انکشاف کیا
- پروٹانوں اور نیوٹراونوں کی کل تعداد ایک جوہر کا کمیتی عدد ہے۔
- بیرون ترین مدار میں موجود الکٹران کی تعداد ہی گرفتی الکٹران ہیں
- جوہر کی امتزاجی گنجائش (Combining Capacity) اس کی گرفت ہے

- ایک ہی عنصر کے جوہر، جن کا جوہری عدد مساوی اور کمیتی عدد مختلف ہو تو ایسے جوہر ایسوٹوپ کہلاتے ہیں۔
- مختلف عنصر کے جوہر، جن کا کمیتی عدد مساوی ہو اور جوہری عدد مختلف ہو تو ایسے جوہر، ایسوبار کہلاتے ہیں۔
- مختلف عنصر کے جوہر، جن کا کمیتی عدد بھی مختلف اور جوہری عدد بھی مختلف، مگر ان میں موجود نیوٹران کی تعداد مساوی ہو، ایسوٹونس کہلاتے ہیں۔

A-Z فرہنگ اصطلاحات: Glossary

جوہر (Atom) ایک مختصر کا سب سے چھوٹا حصہ ساتھ ساتھ الکٹران، پروٹان اور نیوٹران والا مرکزہ۔

الکٹران (Electron) ایک مستحکم زیر جوہری ذرہ جو منفی برقی بار رکھتا ہے جو کہ ہر جوہر میں پایا جاتا ہے۔ مزید ٹھوس مادوں میں برق کے منتقل کرنے کا بنیادی ذریعہ ہے۔

نیوٹران (Neutron) ایک زیر جوہری ذرہ ہے۔ پروٹان ہی کی کمیت کے بقدر ہے۔ بار بردار نہیں ہے۔ ہر جوہر کے مرکزے میں موجود ہے مگر معمولی ہائیڈروجن میں موجود نہیں ہے۔

مداریئے (Orbitals) جوہری مداریئے جوہر کے مرکزے کے اطراف کی خلا ہے جہاں الکٹران کے موجود ہونے کا اندیشہ ہے۔

پروٹان (Proton) ایک قیام پذیر جوہری ذرہ ہے۔ یہ ہر جوہر کے مرکزے میں پایا جاتا ہے۔ یہ مثبت بار بردار ہے جس کی قدر الکٹران کی قدر کے مساوی ہے۔

قدریہ عدد (Quantum Number) ایک زیر جوہری ذرہ، جوہر یا سالمے کی چند قدریہ خصوصیات کی نظریاتی تشریح کا عدد ہے۔

مشق :

I۔ صحیح جواب منتخب کرو :

1۔ ذیل میں سے کونسی جوڑی مختلف ہے؟

a) $^{16}_{8}O$ $^{19}_{9}F$ b) $^{40}_{18}Ar$ $^{14}_{7}N$

c) $^{30}_{14}Si$ $^{31}_{15}P$ d) $^{40}_{20}Cr$ $^{39}_{19}K$

2۔ ایک جوہر میں نیوٹران کی تعداد کو تبدیل سے جوہر اس طرح تبدیل ہو جاتا ہے۔

a) رواں b) ایسوٹوپ

c) ایسوبار d) دوسرا عنصر

3۔ مرکزہ بیچے سے مراد

a) پروٹان اور الکٹران b) صرف نیوٹران

c) الکٹران نیوٹران اور پروٹان d) نیوٹران اور پروٹان

4۔ $^{80}_{35}Br$ میں پائے جانے والے پروٹان، نیوٹران اور الکٹران کی تعداد بالترتیب ہے۔

a) 80, 80, 35

b) 35, 55,80

c) 35, 35, 80

d) 35, 45, 35

5۔ پوٹاشیم کی صحیح الکٹرانی تشکیل یہ ہے۔

a) 2,8,9 b) 2,8,1

c) 2,8,8,1 d) 2,8,8,3

II۔ صحیح یا غلط بتایئے، اگر غلط ہو تو درست کیجئے

1۔ ایک جوہر میں مرکز کے اطراف الکٹران مقررہ مداروں میں گھومتے ہیں۔

2۔ ایک عنصر کے ایسوٹوپ کے جوہری عدد مختلف ہوتے ہیں۔

3۔ الکٹران کی کمیت اور بار (Charge) نہ کے برابر ہوتا ہے۔

4۔ مدار کی جسامت جتنی چھوٹی ہوتی ہے، توانائی کی سطح اس میں اتنی ہی کم ہوتی ہے۔

5۔ L-خول میں سمائے جانے والے زیادہ سے زیادہ الکٹرانوں کی تعداد 10 ہے۔

III۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے۔

1۔ کیلشیم اور آرگان کی جوڑی ..... کی مثال ہے۔

2۔ ایک مدار میں بھرے جانے والے الکٹرانوں کی تعداد ..... سے ظاہر کی جاتی ہے۔

3۔ جوہری تعامل گر میں استعمال ہونے والا ایسوٹوپ ..... ہے۔

4۔ $_{3}^{7}Li$ میں موجود نیوٹرانوں کی تعداد ..... ہے۔

5۔ آرگان کی گرفت ..... ہے۔

IV۔ جوڑ لگایئے۔

a) ڈالٹن	1۔ ہائیڈروجن کی جوہری ساخت
b) چاڈوِک	2۔ سیاراتی نمونہ
c) ردرفورڈ	3۔ پہلا جوہری نظریہ
d) نیلس بور	4۔ Plum Pudding نمونہ
	5۔ نیوٹران کا انکشاف

V۔ ذیل کی جدول مکمل کیجئے۔

عنصر کا نام	الکٹرانوں کی تعداد	پروٹانوں کی تعداد	نیوٹرانوں کی تعداد	کمیتی عدد	جوہری عدد
-	-	-	10	-	9
-	-	-	16	-	16
میگنیشیم	12	-	-	24	-
-	-	1	-	2	-
-	1	1	0	1	-

VI۔ نہایت مختصر جواب دیجئے۔

1۔ اس عنصر کا نام بتایئے جس کے پہلے اور دوسرے خول میں مساوی تعداد کے الکٹران پائے جاتے ہیں؟

2۔ K اور Cl کی الکٹرانی تشکیل لکھئے؟

3۔ مندرجۂ ذیل علامتوں کے ذریعے نمائندگی کرنے والے ذرات کے ناموں کو لکھئے اور مزید جڑے ہوئے اعداد کے سرنامہ اور نیچے کی لکھت کی وضاحت کیجئے

$_{1}H^{1}$, $_{0}n^{1}$, $_{-1}e^{0}$

4۔ X جوہر میں K, L اور M مکمل بھر گئے ہیں اس میں موجود الکٹرانوں کی تعداد بتایئے؟

5۔ مندرجۂ ذیل کی الکٹرانی ساختوں کے بارے میں کیا یکساں ہے؟

(a) لیتھیم، سوڈیم اور پوٹاشیم

(b) بیریلیم، میگنیشیم اور کیلشیم

VII۔ مختصر جواب دیجئے۔

1۔ یہ کیسے ظاہر کیا گیا ہے کہ جوہر میں خالی جگہ ہے؟

2۔ کیوں $_{17}Cl^{35}$ اور $_{17}Cl^{37}$ کی کیمیائی خصوصیات یکساں ہوتی ہے؟ یہ جوہریں کس بنیاد پر مختلف ہیں؟

3۔ آکسیجن اور سلفر کی جوہری ساخت کا خاکہ بنایئے؟

4۔ الکٹران، پروٹان اور نیوٹران کی تعداد معلوم کیجئے؟

(i) جوہری عدد 3 اور کمیتی عدد 7

(ii) جوہری عدد 92 اور کمیتی عدد 238

5۔ نیوکلیان کیا ہیں؟ فاسفورس میں کتنے نیوکلیان پائے جاتے ہیں؟ اس کی ساخت کا نقشہ کھینچئے؟

VIII۔ تفصیلی جواب لکھئے:

1۔ سونے کے ورق کے تجربے کے مطالعے سے کیا نتائج حاصل ہوئے؟

2۔ بور کے جوہری نمونے کے مسلمات (مفروضے) کی وضاحت کیجئے؟

3۔ گے لوساک حجموں کے امتزاج کا کلیہ بیان کیجئے اور مثال کے ساتھ اس کی وضاحت کیجئے؟

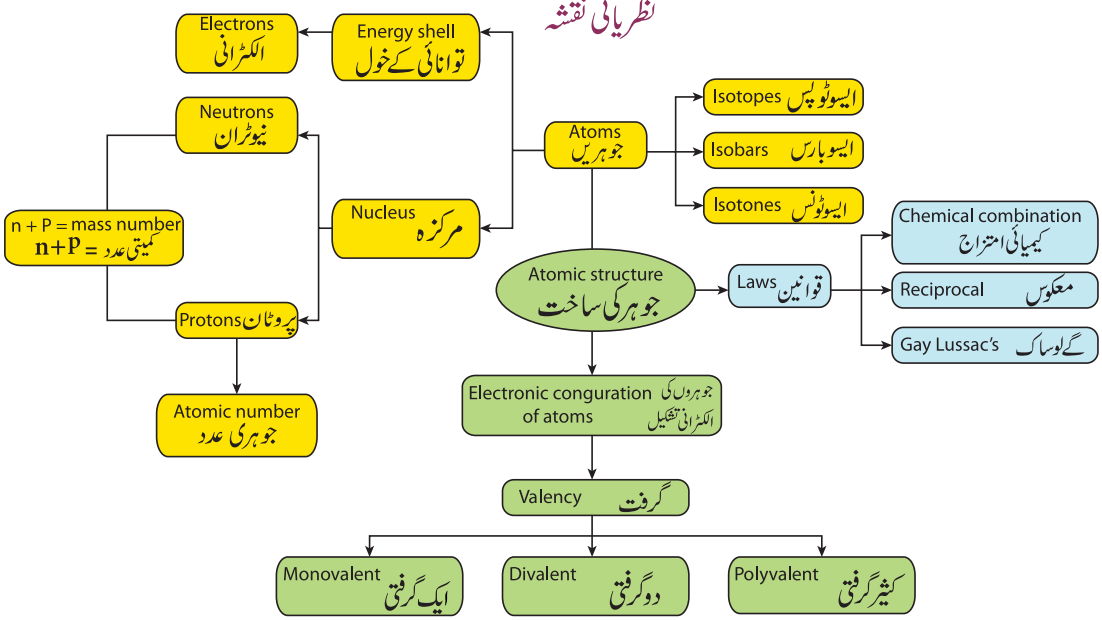
کتب حوالہ

1. Atomic Structure Rebecca L. Johnson Twenty-First Century Books.
2. Atomic structure and Periodicity Jack Barrett. Royal Society of Chemistry.
3. Chemistry for Degree Students (B.Sc. Sem.-I, As per CBCS) R L Madan.

انٹرنٹ کے ذرائع

https://www.youtube.com/watch?v=t4xgvlNFQ3c
https://www.youtube.com/watch?v=P6DMEgE8CK8
https://www.youtube.com/watch?v=YURReI6OJsg

Concept Map
نظریاتی نقشہ



ICT کارنر

جوہری ساخت

جوہر (تعمیری اکائیاں) (Building Blocks) ہیں۔ یہ الکٹران پروٹان اور نیوٹران سے بنے ہیں۔
یہ کارروائی طلباء کو جوہر اور اسکے اجزاء کو مزید سمجھنے میں حد درجہ مدد کرتی ہے۔

مرحلہ 1 : ذیل کے URL کو براؤزر میں ٹائپ کریں یا QR کوڈ کو اپنے موبائیل کے ذریعہ اسکین کریں۔ اسکرین پر دکھائی دینے والے لنک کو کلک کریں۔

مرحلہ 2 : جوہر کا انتخاب کریں۔ جوہری مدار آپ کو مختلف انتخابات کے ساتھ دکھائی دے گا۔ پروٹان، نیوٹران اور الکٹرانوں کو ان کے مقامات پر رکھنے کی کوشش کیجئے۔ ان کی تعداد کے مطابق عنصروں کا نام بتایئے۔ جو دَوری جدول میں دکھائے گئے ہیں۔ آپ یہ بھی معلوم کر سکتے ہیں کہ منتخب کردہ عنصر قیام پذیر ہے یا بار بردار یعنی رواں ion ہے۔

مرحلہ 3 : اب 'علامت' (Symbol) کو کلک کیجئے۔ جب آپ الکٹران، پروٹان اور نیوٹران کو ترتیب وار جوڑیں گے۔
تو آپ کو عنصر کا نام دکھائی دے گا۔ اس کے ساتھ جوہری عدد، جوہری کمیت اور الکٹرانوں کی تعداد بھی دکھائی دے گی۔

مرحلہ 4 : تیسرا انتخاب 'games' ہے۔ یہ آپ کی ذہانت کو پرکھنے کے لئے ایک آزمائش ہے۔

اکائی
12

عناصر کی دوری جماعت بندی

Periodic classification of elements

3VLDR

سیکھنے کے مقاصد :

سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ۔

- قدیم زمانے میں عناصر کی درجہ بندی کا نظریہ معلوم کر سکیں۔
- جدید دوری جدول کے بنیادی شرائط، فائدے اور حد بندیوں کو سمجھ سکیں۔
- الکٹرانی تشکیل کی بنیاد پر عناصر کی درجہ بندی کو سمجھ سکیں۔
- دوری جدول میں ہائڈروجن کے مقام کے بارے میں سیکھ سکیں۔
- دوری جدول میں جامد گیسیں (Noble Gases) کے مقام کے بارے میں جانکاری حاصل کر سکیں۔
- دھاتیں اور ادھاتیں کے فرق کو سمجھنا۔
- دھتونت (نیم دھاتیں) Metalloids اور بھرتوں کے بارے میں معلومات حاصل کر سکیں۔

تعارف :

دنیا میں مختلف تنوع والی اشیاء کے ساتھ ہم زندگی گذار رہے ہیں۔ مختلف عناصر کے جمع ہونے سے اشیاء بنتے ہیں۔ تمام عناصر اپنی فطرت اور خواص میں ایک دوسرے سے الگ ہوتے ہیں۔ سائنس دانوں نے عناصر کو ان کے خواص کو بنیاد پر درجہ بندی کرنے کے لئے کئی طریقوں سے غور کیا۔ 1800ء میں دریافت کردہ عناصر کی تعداد صرف 31 تھی۔ 1865ء میں عناصر کی تعداد 63 ہوگئی۔ اب 118 عناصر دریافت ہو چکے ہیں۔

سائنس دانوں نے مختلف عناصر کو دریافت کے بعد ان کی درجہ بندی کے لئے ان کے فطری خواص، گرفت وغیرہ کا بغور مطالعہ کیا۔ انہوں نے ان عناصر کے بارے میں بے شمار معلومات کو اکٹھا کیا اور ان کی خصوصیات کو ترتیب وار جوڑنا شروع کیا، تاکہ ان کثیر عناصر کا مطالعہ ہم آسانی کے ساتھ کر سکیں۔ آیئے ہم بحث کریں کہ کس طرح مختلف سائنس دانوں نے مختلف طریقوں سے ان عناصر کو جوڑنے اور درجہ بندی کرنے کی کوشش کی ہے۔

12.1 عناصر کی درجہ بندی کے قدیم نظریے
Early Concepts Of Classification Of Elements

12.1.1 ڈوبریز کے تثلیث (Dobereiner's Triads)

1817ء میں جرمنی کے کیمیاء دان جوہان وولف گینگ ڈوبرنیر نے عناصر کو ان کی جوہری کمیتوں کی بنیاد پر درجہ بندی کرنے کا مشورہ دیا۔ انہوں نے تین تین عناصر کا ایک گروہ بنایا اور اس کو تثلیث (Triad) کا نام دیا۔

ڈوبریز نے یہ بتایا کہ جب تین عناصر کو تثلیث میں ان کی جوہری کمیتوں کو صعودی ترتیب میں رکھا جائے تو درمیانی عنصر کی جوہری کمیت باقی دو عناصر کے جوہری کمیت کے حسابی اوسط میں ہوگی۔ اس کلیہ کو ڈوبریز کا کلیہ تثلیث کہا جاتا ہے۔ جدول 12.1 میں ڈوبیریز کے تثلیث کا کلیہ پیش کیا گیا ہے۔

مثال : تثلیث کے گروپ (1) میں پہلے اور تیسرے عنصر کی جوہری کمیت کا حسابی اوسط $\frac{(6.9+39.1)}{2} = 23$ ہے۔ اس لئے

جدول 12.1 ڈوبرنیر کے تثلیث کا کلیہ

تثلیث گروپ (3)		تثلیث گروپ (2)		تثلیث گروپ (1)	
عناصر جوہری کمیت		عناصر	جوہری کمیت	عناصر	جوہری کمیت
40.1		Ca	35.5	Cl	6.9	Li
87.6		Sr	79.9	Br	23	Na
137.3		Ba	126.9	I	39.1	K

سوڈیم کی جوہری کمیت (درمیانی عنصر) 23 ہے۔

حد بندیاں

- ڈوبرینز کے دریافت کردہ عناصر میں صرف تین تثلیث کی شناخت کی۔ اُس زمانے میں دریافت شدہ بقیہ عناصر کی اس طرح سے گروہ بندی نہیں کی جاسکی۔
- یہ کلیہ بہت زیادہ اور بہت کم جوہری کمیت والے عناصروں کے لئے مناسب نہیں تھا۔

12.1.2 نیولینڈ کا کلیہ ہشتیہ NEWLANDS' LAW OFOCTAVES

1866ء میں جان نیولینڈس نے دریافت کردہ 56 عناصروں کو انکی بڑھتی ہوئی جوہری کمیت کے لحاظ سے ترتیب دی۔ انہوں نے غور کیا کہ عناصر میں وہی کیمیائی خواص بار بار دہرائے جارہے ہیں۔ جیسا کہ موسیقی کے سر کے آٹھ قاعدے ہیں۔ آٹھواں عنصر کا خواص پہلے عنصر کے خواص کے مشابہ ہے۔ اس ترتیب کو کلیہ ہشتیہ (ہشت کا مطلب آٹھ ہے) "Law of Octaves" کہا جاتا ہے۔

ہندوستانی موسیقی نظام کا ہشتیہ سا، ری، گا، ما، پا، دھا، نی، سا ہے۔ جس طرح اس میں کا پہلا اور آخری سُر ''سا''، ''سا'' کے مشابہ ہے، اسی طرح خواص کے اعتبار سے آٹھواں عنصر فلورین 'F'، پہلا عنصر ہائیڈروجن 'H' سے مشابہ ہے۔

کارروائی : 1

نیولینڈس کے ہشتیہ کے کلیہ کو استعمال کر کے مشابہ خواص والے عناصر کی جوڑیوں کو پہچانئے: (مثال Mg اور Ca)

مجموعہ (Set) I : F, Mg, C, O, B

مجموعہ (Set) II : Al, Si, S, Cl, Ca

حد بندیاں

- بعض مقامات ایسے ہیں جن میں ایک ہی خانے میں دو عناصر کی جماعت بندی کی گئی ہے۔ مثال: کوبالٹ اور نکّل۔
- بعض عناصر جو غیر مشابہ ہیں۔ ان کو بھی ایک ہی گروپ میں رکھا گیا ہے۔ (Co, Ni, Pd, Pt, Ir کو ہیلوجنوں کی صف میں)
- یہ کلیہ کیلشیم سے زیادہ جوہری کمیت رکھنے والے عناصر کے لئے مناسب نہیں رہا۔
- نیولینڈس کی جدول صرف 56 عناصر تک محدود تھی اور اس میں نئے عناصر کے لئے خالی جگہ نہیں چھوڑی گئی تھی۔
- بعد کے مرحلے میں جب جامد گیسوں (نیان، آرگان، ....) کی دریافت ہوئی تو پتہ چلا کہ پہلا عنصر نویں عنصر کے مشابہ ہے۔ مثال: فلورین اور سوڈیم کے درمیان نیان کو رکھا گیا۔

12.1.3 مینڈلیف کی دوری جدول

(Mendeleev's Periodic Table)

1869ء میں روس کے کیمیاء دان مینڈلیف نے یہ مشاہدہ کیا کہ جب عناصر ان کی جوہری کمیت کی ترتیب میں رکھے جاتے ہیں تو ان کے مشابہ خواص باقاعدہ وقفے میں مکرر واقع ہوتے ہیں۔ اس بنیاد پر انہوں نے دوریت کا کلیہ بنایا۔ یہ کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ عناصر کے طبعی اور کیمیائی خواص ان کے جوہری کمیتوں کے دوری تفاعل ہوتے ہیں۔ انہوں نے اس وقت دریافت شدہ 56 عناصروں کو دوریت کے مطابق ترتیب دی۔ اس جدول کو مختصر دوری جدول کہا جاتا ہے۔

a) مینڈلیف کے دوری جدول کی خصوصیات :

- اس جدول میں آٹھ عمودی قطاریں ہیں جو گروپ (Group) اور سات افقی صفیں ہیں جو دَور (Periods) کہلاتے ہیں۔
- ہر گروپ میں دو تحتی گروپ A اور B پائے جاتے ہیں۔ ایک گروپ میں پائے جانے والے تمام عناصر مشابہ خواص رکھتے ہیں۔
- انہوں نے پہلی بار سمجھ داری سے مشابہ خواص والے عناصروں کو ایک ہی گروپ میں وسیع طور پر درجہ بندی کی۔

جدول 12.2 نیولینڈس کے ہشتیہ کی جدول (Oct-Eight)

NO.	NO.	NO.	NO.	NO.	NO.	NO.	NO.
H1	F8	Cl 15	Co&Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pt & Ir 50
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Os 51
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba & V45	Hg 52
BO 4	Al 11	Cr 19	Y 25	Ce & La33	U40	Ta 46	Ti 53
C 5	Si 12	Ti 18	In 26	Zr 32	Sn 39	W 47	Pb 54
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di&Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55
O7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro&Ru 35	To 43	Au 49	Th 56

- یہ دیکھا گیا کہ اس طریقے سے چند عناصر کو ان کے اصلی گروپ میں نہیں رکھا جا سکتا۔ کیونکہ بعض کی جوہری کمیتیں جو صحیح نہیں تھیں، ان کی تصحیح بھی کی گئی۔ مثال: بیریلیم کی جوہری کمیت 14 تھی۔ انہوں نے اس کو دوبارہ جانچ کر کے اس جوہری کمیت 9 بنا دی اور بیریلیم کو اس کے صحیح مقام پر رکھا گیا۔
- غیر دریافت شدہ عناصر کے لئے خالی جگہوں کو چھوڑنا پڑا اور ان کے خواص کی پیشین گوئی کی گئی۔ ان پیشین گوئیوں نے کیمیاء میں دوسرے عناصر کا جذبہ پیدا کیا اور اس سلسلے میں کئی تجربے کئے گئے۔

مثلاً مینڈلیف نے الومینیم کے نیچے ایک عنصر کے لئے خالی جگہ چھوڑی، اور اس کا نام ایکا ایلومینیم رکھا۔ اسی طرح سلیکان نے نیچے ایکا سلیکان کے لئے خالی جگہ چھوڑی گئی۔ بعد میں انہی کے دورِ حیات میں جرمینیم کی دریافت ہوئی، جس سے ان کی پیشین گوئی صحیح ثابت ہوئی۔

b) حد بندیاں (خامیاں)

- غیر مشابہ خواص والے عناصروں کو ایک ہی گروپ میں رکھا گیا تھا مثال سخت دھاتیں (سکّوں کی دھاتیں) جیسے تانبا اور چاندی کو نرم دھاتیں (قلوی دھاتیں) جیسے سوڈیم اور پوٹاشیم کے ساتھ رکھا گیا تھا۔

جدول 12.3 مینڈلیف کی دوری جدول

Group	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
آکسائڈ، ہائڈرائڈ	R_2O RH	RO RH_4	R_2O_3 RH_4	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4
دَور	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	مروری عناصر Transition series
1	H 1.008							
2	Li 6.939	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.988	
3	Na 22.99	Mg 22.99	Al 24.31	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453	
4 پہلا سلسلہ دوسرا سلسلہ	K 39.102 Cu 63.54	Ca 40.08 Zn 65.54	Sc 44.96 Ga 69.72	Ti 47.90 Ge 72.59	V 50.94 As 74.92	Cr 50.20 Se 78.96	Mn 54.94 Br 79.909	Fe 55.85 Co 58.93 Ni 58.71
5 پہلا سلسلہ دوسرا سلسلہ	Rb 85.47 Ag 107.87	Sr 87.62 Cd 112.40	Y 88.91 In 114.82	Zr 91.22 Sn 118.69	Nb 92.91 Sb 121.60	Mo 95.94 Te 127.60	Tc 99 I 126.90	Ru 101.07 Rh 102.91 Pd 106.4
6 پہلا سلسلہ دوسرا سلسلہ	Cs 132.90 Au 196.97	Ba 137.34 Hg 200.59	La 138.91 Tl 204.37	Hf 178.40 Pb 207.19	Ta 180.95 Bi 208.98	W 183.85		Os 190.2 Ir 192.2 Pt 195.05
7	Rn 222	Fr 223	Ra 226	Ac 227	Th 232	Pa 231	U 238	

- اس جدول میں ہائڈروجن کا مقام متعین نہیں تھا۔غیر دھاتی ہائڈروجن(Non-Metallic Hydrogen) کو دھاتوں جیسے (لیتھیم، سوڈیم، پوٹاشیم) کے ساتھ رکھا گیا تھا۔
- جوہری کمیتوں کے صعودی ترتیب کو دوری جدول میں سختی سے مکمل طور پر نہیں اپنایا گیا ہے۔مثال Te & I ،Co & Ni
- دوری جدول میں ایسوٹوپ (ہم جا) کے لئے جگہ مقرر نہیں کی گئی۔

جدول 12.4 جرمینیم کے خواص

خواص	1871 میں مینڈلیف کی پیشن گوئی	1886 میں دریافت شدہ حقیقی خواص
جوہری کمیت	تقریباً 72	72.59
کثافت اضافی	5.5	5.47
رنگ	گہرا خاکستری	گہرا خاکستری
آکسائیڈ کا ضابطہ	EsO_2	GeO_2
کلورائیڈ کی نوعیت	$EsCl_4$	$GeCl_4$

12.2 جدید دَوری جدول MODERN PERIODIC TABLE

1913ء میں انگلینڈ کے ایک ماہر طبیعیات ہنری موسلے نے (X-Ray Diffraction Experiment) تیز رفتار الکٹرانوں کو دھات پر ٹکرانے سے اس سے منعکس شدہ لاشعاعوں کے تعدد کی پیائش کی ۔ اس تجربہ سے یہ ثابت ہوا کہ عناصر کے خواص ان کے جوہری کمیتوں پر منحصر نہیں ہوتے ۔ بلکہ ان کے جوہری عدد پر منحصر ہوتے ہیں۔لہذا جدید دوری جدول میں عناصر کو ان کے بڑھتے ہوئے جوہری عدد سے درجہ بندی کی گئی۔

مینڈلیف کی دَوری جدول کی پیچیدگی کو جدید دوری جدول سے پورا کیا گیا۔اسے دوری جدول کی طویل شکل بھی کہتے ہیں۔

12.2.1 جدید دوری کلیہ Modern Periodic Law

کسی عنصر کا جوہری عدد صرف پروٹان (مثبت بار) کی تعداد کو ظاہر نہیں کرتا، بلکہ الکٹران (منفی بار) کی تعداد کو بھی ظاہر کرتا ہے۔ کسی عنصر کے طبیعی اور کیمیائی خواص جو ہر میں پائے جانے والے پروٹان کی تعداد پر منحصر نہیں ہوتے۔ بلکہ الکٹران کی تعداد اور ان کی ترتیب (الکٹرانی تشکیل) پر منحصر ہوتے ہیں۔

جدید دَوری کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ عناصر کے طبیعی اور کیمیائی خواص ان کے جوہری عدد کے دوری تفاعل ہوتے ہیں۔

جدید دَوری کلیہ کی بنیاد پر جدید دَوری جدول کو تیار کیا گیا۔

12.2.2 جدید دوری جدول کی خصوصیات Features of Modern Periodic Table

- اس جدول میں عناصر کو ان کی بڑھتی ہوئی جوہری عدد کی صعودی ترتیب میں جوڑا گیا ہے۔
- اُفقی صفیں دَور (Periods) کہلاتی ہیں۔دوری جدول میں سات دور پائے جاتے ہیں۔
- دَور میں عناصروں کو ان کے جوہر میں پائے جانے والے خول کی تعداد کی بنیاد پر رکھا گیا ہے۔
- دَوری جدول میں عمودی قطاریں جو اوپر سے نیچے کی جانب اترتی ہیں، گروپ کہلاتی ہیں۔دوری جدول میں 18 گروپ ہیں۔
- عناصر کو انکے طبیعی اور کیمیائی خواص کی بنیاد پر مختلف خاندانوں میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

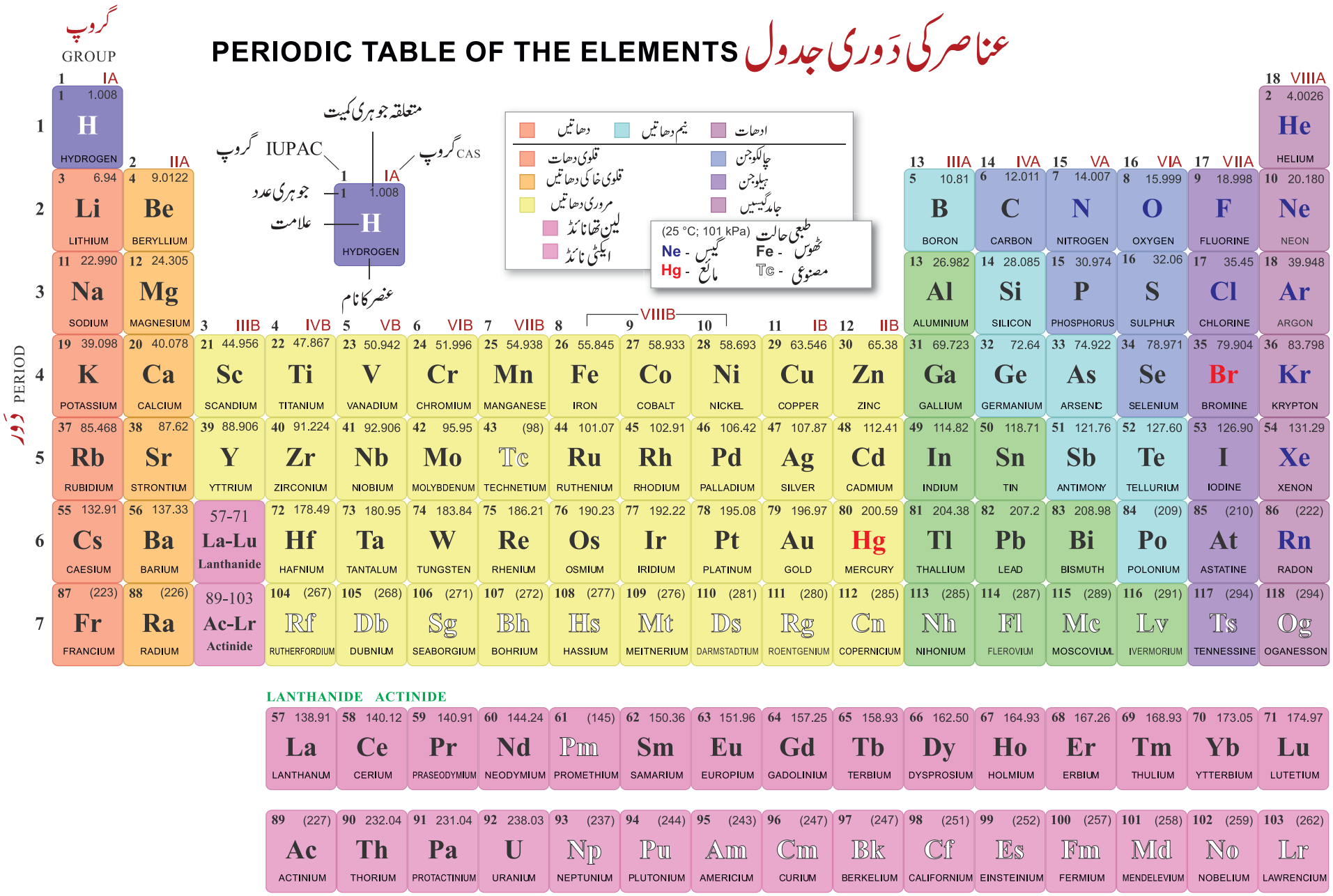
جدول 12.5

گروپ	خاندان
1	قلوی دھاتیں
2	قلوی خاکی دھاتیں
3 to 12	مروری دھاتیں
13	بوران کا خاندان
14	کاربن کا خاندان
15	نائٹروجن کا خاندان
16	آکسیجن کا خاندان (یا) چالکوجن کا خاندان
17	ہیلوجن
18	جامد گیسیں

12.2.3 جدید دوری جدول میں عناصر کی بلاکوں (Blocks) میں درجہ بندی

ہمیں معلوم ہے کہ جوہر میں الکٹران مرکزے کے اطراف خول (Shell) میں سمائے ہوئے ہیں ۔ ہر خول میں ایک یا زیادہ تحتی

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS عناصر کی دَوری جدول



خول پائے جاتے ہیں۔جس میں الکٹران ایک خاص ترتیب میں تقسیم پذیر ہیں۔ان تحتی خول کو s, p, d, f سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

دوری جدول میں عناصر کو خول میں پائے جانے والے الکٹرانوں کی ترتیب کو 4 بلاکوں s, p, d اور f میں تقسیم کیا گیا ہے۔

S-Block(1) کے عناصر

گروپ (1)اور(2) کے عناصروں کے الکٹران کو ترتیب دیتے وقت آخری الکٹران کو(S-Subshell) میں جمع کردیا جاتا ہے۔یہ عناصر S-Block عناصر کہلاتے ہیں۔ گروپ(1) کے تمام عناصر دھات ہیں سوائے ہائڈروجن کے۔ یہ دھاتیں پانی کے ساتھ تعامل پر کر محلول بناتی ہیں، جو تر کاریوں کے رنگ (dye) کو سرخ سے نیلے میں تبدیل کرتے ہیں۔ایسے محلول قلوی یا اساسی نویت رکھتے ہیں۔ اس لئے ان دھاتوں کو قلوی دھاتیں(Alkali metals) کہا جاتا ہے۔

گروپ(2) کے عناصر بھی دھات ہیں۔یہ آکسیجن کے ساتھ تعامل پا کر آکسائیڈ بناتے ہیں۔جنہیں "Earths" کہا جاتا ہے۔یہ آکسائیڈ قلوی محلول بناتے ہیں ۔ان عناصر کو قلوی خاکی دھاتیں (Alkaline Earth Metals) کہا جاتا ہے۔

p-Block(2) کے عناصر

دَوری جدول میں یہ عناصر گروپ 13-18 میں پائے جاتے ہیں۔اس میں بوران، کاربن، نائٹروجن، آکسیجن فلورین کے خاندان کے ساتھ ساتھ ہیلیم کے سوا جامد گیسیں پائی جاتی ہیں۔p-Block مختلف قسم کے عناصر کے لئے ایک وسیع میدان فراہم کرتا ہے۔اور صرف یہی وہ Block ہے جس میں تینوں قسم کے عناصر جیسے دھات، ادھات اور دھتونت پائے جاتے ہیں۔

d-Block(3) کے عناصر

ان میں گروپ 3-12 تک کے عناصر پائے جاتے ہیں۔یہ دوری جدول کے مرکز میں پائے جاتے ہیں ۔ یہ عناصر s اور p بلاک کے عناصر کے (درمیانی) خواص رکھتے ہیں۔اس لئے ان عناصر کو مَروری عناصر (Transition Elements) کہا جاتا ہے۔

f-Block(4) کے عناصر

ان میں لانتھنم (La-57) کے بعد 14 عناصر ہیں جو لانتھنائڈس کہلاتے ہیں۔ اور ایکٹی نیم (Ac-89) کے بعد 14 عناصر ہیں جو ایکٹی نائڈس کہلاتے ہیں۔دوری جدول میں ان کو نیچے رکھا گیا ہے۔ان کو اندرونی مروری عناصر (Inner Transition Elements) کہتے ہیں۔

12.2.4 جدید دَوری جدول کی خوبیاں :

- اس جدول کی بنیادی خصوصیت زیادہ تر جوہری عدد کی بنیاد پر ہے۔
- یہ جدول کسی عنصر کے محل وقوع اور اس کی الکٹرانی تشکیل کی وضاحت کرتا ہے۔
- ہر دَور کو منظّم طریقے سے مکمل کیا گیا ہے۔ہر دَور میں جیسے جیسے جوہری عدد بڑھتے ہیں؛ان کی توانائی کے خول بھی بتدریج بڑھنے لگتے ہیں یہاں تک کہ وہ جامد گیسوں کی الکٹرانی تشکیل پا لیتے ہیں۔
- اس کو یاد کرنا اور دوبارہ بنانا بھی آسان ہے۔
- ہر گروپ ایک آزاد گروپ ہے اور ان کے تحتی گروپ کے تصوّر کو ازسرنو خارج کردیا گیا ہے۔
- کسی عنصر کے تمام ایسوٹوپ (ہم جا) کا ایک مقام متعین ہے کیونکہ ایسوٹوپ میں جوہری عدد یکساں ہوتے ہیں۔
- مینڈلیف کی جدول کے آٹھویں گروپ کے عناصر کو بھی اس جدول میں صحیح مقام دیا گیا ہے۔چونکہ مروری عناصر، دوری جدول میں موجود دائیں اور بائیں عناصر کے درمیانی خواص رکھتے ہیں۔اس لئے تمام مروری عناصر کو درمیان میں رکھا گیا ہے۔
- یہ جدول دھاتوں اور ادھاتوں کو مکمل طور پر جدا کرتی ہے۔
- بعض عناصر جو مینڈلیف کے دوری جدول میں غلط مقام پر تھے، اس جدید دوری جدول میں انکے جوہری عدد کی بہ نسبت انہیں ٹھیک مقام حاصل ہوا ہے۔
- لین تھانائڈس اور ایکٹی نائیڈ کو دوری جدول کے نچلے حصّے میں رکھنے سے دوری جدول کی ٹھیک تصحیح ہوسکی۔

12.2.5 دَوری جدول میں ہائڈروجن کا مقام

- دَوری جدول کا سب سے پہلا، سب سے ہلکا اور سب سے چھوٹا

جدول 12.6 تحت خول (Sub shell) میں الکٹرانوں کی تعداد

خول کا عدد	1 (K)	2 (L)		3 (M)			4 (N)			
تحتی خول	1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f
ہر تحتی خول میں الکٹرانوں کی زیادہ سے زیادہ تعداد	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14
ہر خول میں الکٹرانوں کی جملہ تعداد	2	8		18			32			

عنصر ہائڈروجن ہے۔ ہائڈروجن کی الکٹرانی تشکیل '1s' ہے۔
تمام عناصروں سے سادہ الکٹرانی تشکیل 'S' رکھتا ہے۔ دوری جدول میں یہ الگ ہی مقام رکھتا ہے۔ یہ قلوی دھاتوں کی طرح بھی برتاؤ کرتا ہے اور ہیلوجن کے خواص بھی رکھتا ہے۔
دَوری جدول میں ہائڈروجن کو قلوی دھاتوں کے اوپر رکھا گیا ہے۔

i) ہائڈروجن قلوی دھاتوں کی طرح اس کا ایک الکٹران کھو کر ہائڈروجن (H^+) رواں بناتا ہے۔
ii) ہیلوجن کی طرح ایک الکٹران کو حاصل کرکے (H^-) رواں بھی بنا سکتا ہے۔
iii) قلوی دھاتیں ٹھوس ہیں۔ جب کہ ہائڈروجن ایک گیس ہے۔

اس لئے جدید دوری جدول میں ہائڈروجن کا مقام ابھی تک بحث وتکرار میں ہے۔ کیونکہ ہائڈروجن کے خواص ایک دوسرے سے بالکل الگ ہیں۔

12.2.6 جامد گیسوں کا مقام

دوری جدول کے گروپ 18 کے عناصر ہیلیم، نیان، آرگان، کرپٹان، زینان اور ریڈان، یہ تمام جامد گیسیں کہلاتے ہیں۔ ان کو Rare gases بھی کہا جاتا ہے۔
یہ اکہری جوہری گیسیں ہیں۔ تحتی خول میں الکٹران مکمل طور پر بھر جانے کی وجہ سے یہ دوسرے شئے کے ساتھ آسانی سے تعامل نہیں کرتے۔ اس لئے ان گیسوں کو غیر عامل گیس کہا جاتا ہے۔ یہ بہت کم مقدار میں دستیاب ہوتی ہیں۔ اس لئے ان گیسوں کو Rare gases بھی کہا جاتا ہے۔

12.3 دھاتیں، ادھاتیں اور دھتونت
METALS, NON-METALS AND METALLOIDS

12.3.1 دھاتیں (Metals)

عام طور پر دھاتیں سخت، چمکدار، تار پزیر اور ورق پذیر ہیں یہ حرارت اور برقی ایصال کے اچھے موصل ہیں۔ سوائے پارہ کے تمام دھاتیں کمرے کی تپش پر ٹھوس ہوتے ہیں۔ دوری جدول میں دھاتیں زیادہ جگہ گھیرتی ہیں۔ جن کی گروہ بندی اس طرح ہے۔

i) قلوی دھاتیں - مثال سوڈیم اور پوٹاشیم
ii) قلوی خاکی دھاتیں - مثال کیلشیم اور میگنیشیم
iii) مروری دھاتیں - مثال لوہا اور نکّل
iv) دوسری دھاتیں - مثال الومینیم اور قلعی

12.3.2 ادھاتیں (Non-metals)

ادھاتیں نرم، غیر چمکدار، پھوٹک، غیر ورق پذیر، غیر تار پذیر ہیں۔ بالفاظ دیگر ادھاتیں وہ عناصر ہیں جن میں دھاتوں کی خصوصیات نہیں پائی جاتیں۔ مثال: آکسیجن اور نائٹروجن
تمام ادھاتیں صرف p بلاک میں ترتیب پائی ہوئی ہیں۔ p-بلاک ادھاتیں: C, N, O, S, P, Se، ہیلوجن (F,Cl,Br,I) اور جامد گیسیں (He,Ne,AR,Kr,Xe,Rn) ہیں۔

12.3.3 دھتونت (Metalloids)

عناصر جن میں دھات اور ادھات دونوں کے خواص پائے جاتے ہیں۔ دھتونت کہلاتے ہیں۔ مثال: بوران، آرسنک

12.4 بھرتیں Alloys

بھرتیں بنانے کا تصور کوئی جدید تصوّر نہیں ہے۔ 3500 ق۔م میں عوام نے قلعی نامی ایک نرم دھات کو تانبے کے ساتھ شامل کیا۔ اس بھرت کو ''کانسی'' کا نام دیا۔ آج استعمال میں آنے والی اکثر اشیاء بھرت سے بنی ہوئی ہیں۔ دو یا دو سے زیادہ دھاتوں کو پگھلی ہوئی حالت میں ایک متعین تناسب میں شامل کر کے حاصل کیا گیا ایک متجانس آمیزہ ہی بھرت ہے۔ کبھی کبھار ایک دھات کو ادھات کے ساتھ شامل کر کے بھی بھرت بنائی جاسکتی ہے۔

عام طور پر یہ دیکھا گیا ہے کہ اصلی خالص دھات کی خصوصیات سے بھی بھرتوں کے خواص زیادہ بہتر ہیں۔ مثال: بھرت پیتل (تانبا اور جست سے بنی ہوئی ہے)

SGP32

12.4.1 بھرتوں کے فائدے
Advantages of alloys

- عام طور پر یہ زنگ آلود نہیں ہوتے، اگر ہوتے بھی ہیں تو بہت کم۔
- یہ خالص دھات سے بھی زیادہ سخت اور طاقتور ہوتے ہیں۔ مثال سونا کے ساتھ تانبا کو ملایا جاتا ہے۔ خالص سونا کی بہ نسبت یہ سخت ہے۔
- خالص دھات سے ادھات کم موصل ہے۔ (مثال تانبا حرارت اور برقی رو کا اچھا موصل ہے۔ جب کہ پیتل اور کانسی اچھے موصل نہیں ہیں۔
- بعض ادھات میں نقطہ پگھلاؤ خالص دھات سے کم ہوتا ہے۔ مثال: سالڈر (ٹانکا) (Solder) قلعی اور سیسہ سے بنی ہوئی بھرت ہے۔ ٹانکا کا نقطہ پگھلاؤ قلعی اور سیسہ سے کم ہوتا ہے۔
- جب دھاتوں کو پارہ کے ساتھ ملا کر بھرت بنائی جاتی ہے تو اس کو ملغم (Amalgam) کہتے ہیں۔

نکات برائے یادداشت :

☆ ڈوبرینر نے جوہری کمیت کی بنیاد پر تین تین عناصر کا ایک گروہ بنایا جنہیں اس نے تثلیث (Traid) کہا۔

☆ جان نیولینڈ نے دریافت کردہ 56 عناصروں کو انکی بڑھتی ہوئی جوہری کمیت (صعودی ترتیب) کے لحاظ سے درجہ بندی کی۔

☆ مینڈلیف نے دوری جدول کے کلیہ کو پیش کیا۔

☆ مینڈلیف کے دوری جدول میں 8 عمودی قطاریں گروپ (Groups) اور 7 افقی صفیں (Periods) دَور کہلاتی ہیں۔

☆ جدید دَوری جدول میں عناصر کو ان کے جوہری عدد کے صعودی ترتیب کے مطابق ترتیب دیا گیا ہے۔

☆ جدید دوری جدول میں 7 دور (Periods) اور 18 گروپ پائے جاتے ہیں۔

☆ دور (Periods) میں عناصر کو جو ہر میں پائے جانے والے خولوں کی (Shell) کی تعداد کی بنیاد پر رکھا گیا ہے۔

☆ ہر گروپ میں عناصروں کو ان کی عام خصوصیت کی بنیاد پر مختلف خاندان میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

GLOSSARY اصطلاحات A-Z

ڈوبرینر کا کلیہ تثلیث (Dobereiner's Law of Triads) مماثل کیمیائی خواص والے ہر تین عناصر کو ایک ایک گروہ میں شامل کیا جائے جن کے درمیانی عنصر کی جوہری کمیت جانبی عناصر کے جوہری کمیت کے حسابی اوسط میں ہوگی۔

نیولینڈس کا کلیہ ہشتیہ (Newlands' Law of Octaves) ہر آٹھویں عنصر کی خصوصیت اس کے پہلے عنصر کی خصوصیت سے مشابہ رکھتی ہے۔ جیسا کہ موسیقی کے سُر کا آٹھواں قاعدہ پہلے قاعدے کے مشابہ ہوتا ہے۔ عناصر کو ان کی بڑھتی ہوئی جوہری کمیت کے لحاظ سے دام بندی کی عناصر میں وہی کیمیائی خواص بار بار دہرائے جارہے ہیں۔ جیسا کہ موسقی کے سر کے آٹھ قاعدے ہیں۔

مینڈلیف کے دوریت کا کلیہ (Mendeleev's Law of Periodicity) عناصر کے طبعی اور کیمیائی خواص ان کے جوہری کمیتوں کے دوری تفاعل ہوتے ہیں۔

جدید دوری کلیہ جدید دَوری کلیہ یہ بیان کرتا ہے کہ عناصر کے طبیعی اور کیمیائی خواص ان کے جوہری عدد کے دوری تفاعل ہوتے ہیں۔

دور (Periods) - دوری جدول میں اُفقی صفیں دور کہلاتی ہیں۔

گروپ (Columns) - عمودی قطاریں گروپ کہلاتی ہیں۔

s۔بلاک عنصر (s-Block elements) - عناصر جن کے گرفتی الکٹران s (تحتی مدار) میں جمع ہوتے ہیں۔

p۔ بلاک عنصر (p-Block elements) - عناصر جس کے گرفتی الکٹران p sub shell (تحتی مدار) میں جمع ہوتے ہیں۔

d۔بلاک عنصر (d-Block elements) - عناصر جن کے گرفتی الکٹران d subshell (تحتی مدار) میں گرفتی الکٹران ہوتے ہیں

جامد گیسیں (Noble gases) - دوری جدول میں گروپ 18 کے عناصر کو جامد گیسیں (Noble gases) کہتے ہیں۔

نصابی کتاب کی مشقیں

1۔ اگر ڈوبریز تثلیث کا کلیہ سے تعلق رکھتا ہے۔تو نیولینڈس کا کلیہ ..... سے تعلق رکھتا ہے۔

a) جدیددوری جدول b) ہَنڈس کا کلیہ

c) ہشتیہ کا کلیہ d) Pauli's Exclusion Principle

2۔ جدیددوری کلیہ کے تحت عناصر کے طبعی اور کیمیائی خواص ان کے دوری تفاعل ہوتے ہیں۔

a) جوہری عدد b) جوہری کمیت

c) مشابہت d) خلاف قیاس(Anomalies)

3۔ جدید دوری جدول میں عناصر ..... کروپ اور ..... دور میں ترتیب پائے ہوئے ہیں۔

a) 7, 18 b) 18,7 c) 17,8 d) 8, 17

II۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

1۔ ڈوبریز کے تثلیث کے کلیہ میں درمیانی عنصر کی جوہری کمیت، دیگردوعناصر کوجوہری کمیتوں کی ..... ہوگی۔

2۔ جامدگیسیں (Noble Gases) دوری جدول میں ..... گروپ سے تعلق رکھتے ہیں۔

3۔ ڈوبریز، نیولینڈ میں اور مینڈلیف کی درجہ بندی ..... کی بنیاد پر پیش کی گئی۔

4۔ مائع دھات کی مثال ..... ہے۔

III۔ جوڑ لگایئے :

1۔ تثلیث ۔ نیولینڈ

2۔ قلوی دھاتیں ۔ کیلشیم

3۔ ہشتیہ کا کلیہ ۔ ہنری موسلی

4۔ قلوی خاکہ دھاتیں ۔ سوڈیم

5۔ جدیددوری کلیہ ۔ ڈوبریز

IV۔ صحیح یا غلط جملے کی نشاندہی کرو :

1۔ نیولینڈس کا دوری جدول عنصر کی جوہری کمیت اور جدید دوری جدول عنصر کی جوہری عدد کی بنیاد پر ترتیب پائے ہیں۔

2۔ دھاتیں الکٹرانوں کو حاصل کر سکتے ہیں۔

3۔ بھرت میں ادھات اور دھات دونوں کی خصوصیت پائی جاتی ہے۔

4۔ لین تھانائڈس اور ایکٹی نائیڈس کو دوری جدول کے نچلے حصّے میں رکھا گیا ہے۔کیونکہ وہ ایک دوسرے سے مشابہت رکھتے ہیں مگر وہ دوسرے گروپ کے عناصر سے مشابہت نہیں رکھتے۔

5۔ گروپ 17 کے عناصروں کو ہیلوجن کہا جاتا ہے۔

V۔ توثیق اور سبب :

توثیق : گروپ میں عناصر کے خواص ایک دوسرے سے مشابہ ہوتے ہیں۔مگر دور میں عناصر کے خواص مختلف ہوتے ہیں۔

سبب : الکٹرانی تشکیل کے اختلاف کی وجہ سے ایک دور میں اس کے عناصر کے کیمیائی خواص میں فرق پایا جاتا ہے۔

a) توثیق صحیح ہے اور سبب توثیق کی وضاحت کرتا ہے۔

b) توثیق غلط ہے۔مگر سبب صحیح ہے۔

VI۔ مندرجہ ذیل کے جواب دیجئے:

1۔ جدیددوری کلیہ بیان کرو۔

2۔ جدیددوری جدول میں گروپ اور دور کیا ہیں؟

3۔ منڈلیف کے دوری جدول کی حد بندیاں (خامیاں) کیا ہیں؟

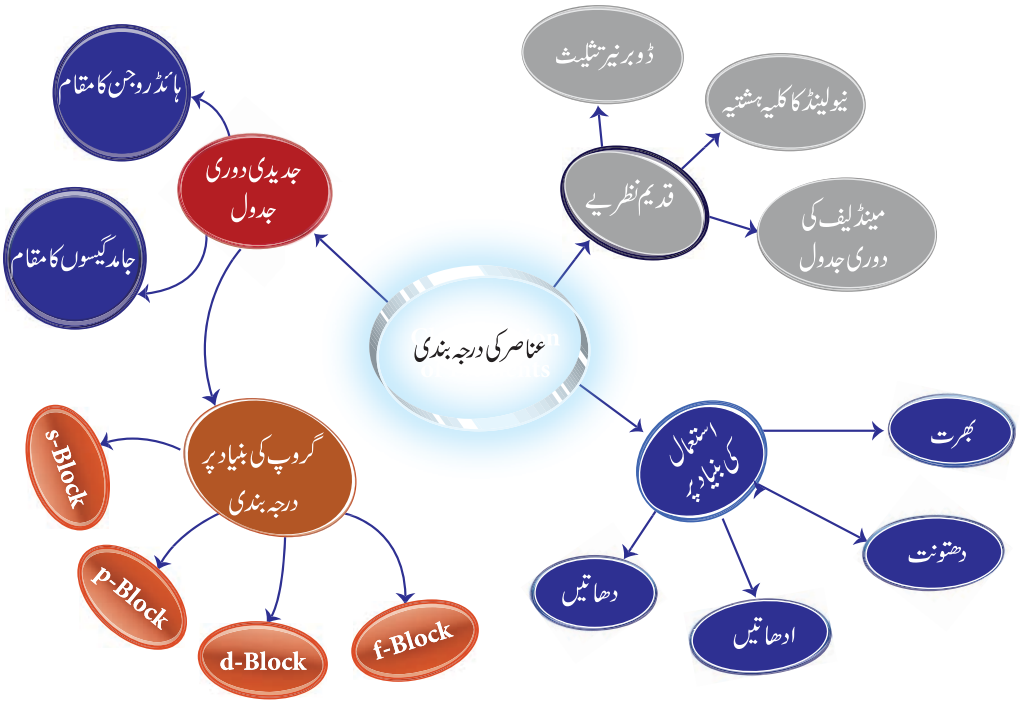
4۔ جدیددوری جدول کے کوئی پانچ خصوصیات لکھو۔

کتب حوالہ

1. CONCISE Inorganic chemistry : 5th Edition by J.D. Lee
2. Inorganic Chemistry by P.L.Soni
3. The Periodic table: Its story and its significance: Eric R. Scerri

انٹرنٹ کے ذرائع :

1. https://www.ptable.com/
2. https://iupac.org/what-we-do/periodic-table-of-elements/
3. www.rsc.org/periodic-table
4. https://sciencestruck.com/periodic-table-facts
5. https://ww.teachbeside.com/memorize-periodictable





ICT CORNER

Periodic Classification دوری جماعت بندی

مرحلہ :

نیچے دیئے گئے URL کو Browser میں ٹائپ کریں یا QR Code کو اسکین کریں ۔ دیئے گئے URL App سے Mobile App میں 'Royal Society of Chemistry' کو 'Download' کریں۔

☆ جدول سے عناصر کو 'Click' کرو اور جن عناصر کے خواص جاننا چاہتے ہو اس کی تحقیق کرو۔

☆ اوپر میں دائیں کنارے پر Option کو 'Click' کر کے عناصروں کے خواص اور اس کے استعمالات کو جانچئے۔

☆ ہر عنصر کے خواص اور اس کے استعمالات کو ہم سمجھ سکیں گے۔

Browse in the link:

URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=org.rsc.periodictable or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only

اکائی
13

کیمیائی بندشیں

Chemical bonding

سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے اختتام کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ۔

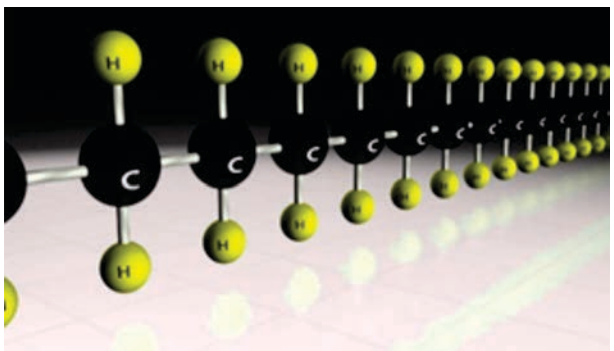
- کیمیائی بندش اور سالموں کے بننے کے بارے میں سمجھ سکیں۔
- Octet Rule (ہشتیہ کے اصول) کو سمجھ سکیں۔
- جوہر کے Lewis dot structure (لیوس کے نقطہ کی ساخت) کا خاکہ بنا سکیں۔
- مختلف قسم کی بندشوں کو سمجھ سکیں۔
- روانی بندش، ہم گرفتہ بندش، ہم ربط بندش کی خصوصیت کے فرق کو سمجھ سکیں۔
- Redox Reactions تکسیلی تعامل کو سمجھ سکیں۔
- مختلف عناصر کے تکسیدی عدد (Oxidation Number) کو پہچان سکیں۔

تعارف :

ہمیں پہلے ہی سے معلوم ہے کہ جوہر مادّے کے بنیادی ذرات ہیں۔ عام طور پر قدرت میں جامد گیسوں کے جوہر کے علاوہ دوسرے جوہر آزادانہ طور پر قائم نہیں رہتے۔ جوہروں کا گروپ ایک دوسرے کے ساتھ امتزاج پا کر ایک ہی قسم کا گروہ بناتا ہے۔ ایسے جوہروں کے گروپ کو سالمے کہتے ہیں۔ ایک پھول کے ہار میں تمام پھول کسی دھاگہ کی مدد سے باندھے ہوئے ہوتے ہیں۔ جب تک پھول دھاگے سے باندھے نہیں جاتے وہ ایک دوسرے سے جڑ نہیں سکتے۔ اسی طرح جوہروں میں قوت کشش پائی جاتی ہے۔ جو جوہروں کو ایک دوسرے کے ساتھ جوڑے رکھتی ہے۔ اسکو بندش Bond کہا جاتا ہے۔



خاکہ 13.1 پھول دھاگے سے جڑے ہوئے ہیں



خاکہ 13.2 جوہر بندش سے ایک دھاگے سے جڑے ہوئے ہیں

وہ قوت کشش جو دو یا دو سے زیادہ جوہروں کو آپس میں جوڑ کر ایک قیام پذیر سالمہ بناتی ہے۔ کیمیائی بندش کہلاتی ہے۔

اس سبق میں ہم کوسل لیوس کے کیمیائی بندش کا نظریہ، لیوس نقطہ کی ساخت اور مختلف قسموں کے تعاملات کی جانکاری کریں گے۔

13.1 کوسل۔لیوس کے کیمیائی بندش کا نظریہ
Kossel – Lewis approach to chemical bonds

13.1.1 ہشتیہ کا قاعدہ Octet rule

مختلف عناصر کے جوہر کئی طریقوں سے امتزاج پا کر کیمیائی مرکب بناتے ہیں۔ یہ عمل کئی طرح کے سوالات پیدا کرتا ہے۔

- جوہر کیوں امتزاج پاتے ہیں؟
- جوہر کیسے امتزاج پاتے ہیں؟
- کیوں بعض عناصر امتزاج پاتے ہیں اور بعض عناصر نہیں؟

ان سوالوں کے جواب کے لئے کئی نظریے پیش کئے گئے۔ ان میں Kossel-lewis theory (کوسل۔لیوس نظریہ) سالموں کے بننے کی وضاحت کرتا ہے۔

Kossel اور Lewis نے جامد گیسوں کی الکٹرانی تشکیل کے قیاس کی بنیاد پر کامیاب وضاحت کی کہ جوہر آپس میں امتزاج پا کر کیسے سالمے بناتے ہیں۔ جامد گیسوں کے جوہر کا ایک دوسرے سے یا دوسرے عنصر کے جوہروں سے امتزاج پانے کا رجحان بہت کم ہوتا ہے یا نہیں ہوتا۔ اس کے معنی یہ ہوئے کہ جامد گیسوں کی الکٹرانی تشکیل قیام پذیر ہے۔ جامد گیسوں کی الکٹرانی تشکیل کو جدول 13.1 میں دیا گیا ہے۔

جدول 13.1 جامد گیسوں کی الکٹرانی تشکیل

عنصر کا نام	جوہری عدد	خول الکٹرانی تشکیل
ہیلیم (He)	2	2
نیان (Ne)	10	2,8
آرگان (Ar)	18	2,8,8
کرپٹان (Kr)	36	2,8,18,8
زینان (Xe)	54	2,8,18,18,8

تمام جامد گیسوں کے گرفتی خول میں آٹھ الکٹران پائے جاتے ہیں۔ سوائے ہیلیم کے۔ حقیقت میں ہیلیم کا گرفتی خول بھی مکمل بھرا ہوا ہے۔ اس لئے یہ بھی اور الکٹران کو جمع نہیں کر سکتا۔ جامد گیسوں میں قیام پذیر الکٹرانی تشکیل رہنے کہ وجہ سے ان کے جوہر نہ تو الکٹران کو پاتے ہیں اور نہ ہی کھوتے ہیں اور ان کے عنصر کی گرفت صفر (0) ہے۔ اور یہ اتنے جامد ہیں کہ وہ دوہرے جوہری سالمے نہیں بناتے اور وہ اکہرے گیسی جوہر ہوتے ہیں۔

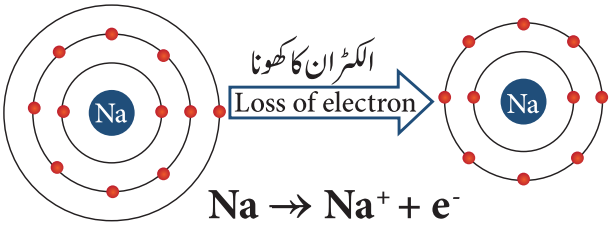
مزید جانکاری کے لئے :

ایک دھات کے جوہر سے کھوئے ہوئے الکٹرانوں کی تعداد ہی اس دھات کی گرفت ہے۔ اور ایک ادھات کے جوہر سے حاصل کردہ الکٹران کو حاصل کرنا ہی اس ادھات کی گرفت ہے۔

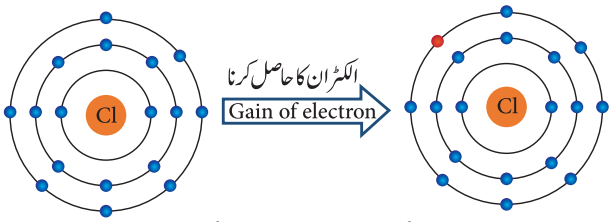
جوہروں کے درمیان ہونے والے کیمیائی امتزاج کو سمجھانے کے لئے 1916ء میں کوسّل اور لیوس نے گرفت کا الکٹرانی نظریہ پیش کیا۔ اسے ہشتیہ کا قانون بھی کہا جاتا ہے۔ اس نظریہ کے تحت جامد گیسوں کے علاوہ تمام عناصر کے جوہر امتزاج پا کر سالمے بناتے ہیں۔ کیونکہ ان عناصر میں نامکمل گرفتی خول ہوتے ہیں جو جامد گیسوں کی طرح قیام پذیر الکٹرانی تشکیل حاصل کرنا چاہتے ہیں۔ ایک جوہر سے دوسرے جوہر میں الکٹران کی منتقلی سے یا گرفتی الکٹران کی ساجھے داری سے قیام پزیر گرفتی خول میں آٹھ الکٹران تشکیل پا سکتے ہیں۔

بیرونی خول کو مکمل کرنے کے لئے (آٹھ الکٹران) جوہر اپنے الکٹران کی منتقلی یا ساجھے داری کرتے ہیں۔ جوہروں کا اپنے بیرون ترین خول میں آٹھ الکٹرانوں کو برقرار رکھنے کے رجحان کو ''ہشتیہ'' قاعدہ یا ''آٹھ کا قاعدہ'' کہا جاتا ہے۔

مثال سوڈیم کا جوہری عدد 11 ہے۔ سوڈیم 1 الکٹران کو کھو کر نیان (10) کی قیام پذیر الکٹرانی تشکیل پاتا ہے۔ (نقشہ 13.3) اسی طرح کلورین کا جوہری عدد 17 ہے۔ اس کی الکٹرانی تشکیل 2,8,7 ہے۔ قریبی عنصر (آرگان) کی الکٹرانی تشکیل پانے کے لئے اسے الکٹران کی ضرورت ہے۔ اس لئے کلورین دوسرے جوہر سے ایک الکٹران کو حاصل کر کے قیام پذیر الکٹرانی تشکیل پاتا ہے۔ (نقشہ 13.3) اس طرح عناصر میں قیام پذیر گرفتی خول (18 الکٹران) (الکٹران کو کھو کر یا پا کر) حاصل کر لیتا ہے۔



نقشہ 13.3 سوڈیم رواں کا بننا



$$Cl + e^- \Rightarrow Cl^-$$

نقشہ 13.4 کلورائڈ رواں کا بننا

کونسا جوہر الکٹران کھوتا ہے؟

کونسا جوہر الکٹران حاصل کرتا ہے؟

جوہر جن کے گرفتی خول میں 1,2,3 الکٹران موجود ہوتے ہیں۔ وہ الکٹران کو کھوتے ہیں۔ جب کہ وہ جوہر جن کے گرفتی خول میں 5,6,7 الکٹران موجود ہوتے ہیں۔ وہ الکٹران کو حاصل کرتے ہیں۔

جدول 13.2 غیر قیام پذیر الکٹرانی تشکیل

عنصر	جوہری عدد	الکٹرانی تقسیم	گرفتی الکٹران
بوران	5	2, 3	3
نائٹروجن	7	2, 5	5
آکسیجن	8	2,6	6
سوڈیم	11	2, 8, 1	1

13.2 لیوس کے نقطہ کی ساخت Lewis dot structure

جب جوہر امتزاج پاتے ہیں تو مرکبات بناتے ہیں۔ تو ان میں پائے جانے والے گرفتی الکٹران بندش بنانے میں مدد کرتے ہیں۔ چنانچہ جو ہر میں گرفتی الکٹران کی خاکہ نگاری کا طریقہ مددگار ثابت ہوگا۔ یہ لیوس کے نقطہ کی نشاندہی کے استعمال سے کر سکتے ہیں۔ کسی بھی عنصر کی علامت کو لکھ کر جوہر میں پائے جانے والے گرفتی الکٹرانوں کو لیوس کے نقطہ سے نمائندگی کی جاسکتی ہے۔ گرفتی خول میں تنہا الکٹران (Unpaired Electron) کو اکہرا نقطہ سے ظاہر کیا جاتا ہے اور جوڑی دار الکٹرانوں کو دو نقطہ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

سالموں میں مختلف جوہروں کے گرفتی الکٹران کے فرق کو ظاہر کرنے کے لئے نقطہ کی علامت کے بجائے دائرہ ● یا × (Cross) کا نشان بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

جدول 13.3 لیوس کے نقطہ کی ساخت

عناصر	جوہری عدد	الکٹرانی تقسیم	گرفتی الکٹران	لیوس کے نقطہ کی ساخت
ہائڈروجن	1	1	1	H·
ہیلیم	2	2	2	·He·
بیریلیم	2	2, 2	4	·Be·
کاربن	6	2, 4	4	·Ċ·
نائٹروجن	7	2, 5	5	·Ṅ·
آکسیجن	8	2,6	6	·Ö:

مزید جانکاری کے لئے :

نوٹ کیجئے کہ عنصر کی علامت کے ہر جانب ایک نقطہ کو رکھا جاتا ہے یہاں تک کہ چاروں جانب نقطے بھر جائیں۔ اس کے بعد ہر جانب دو نقطوں کو رکھ دیا جائے۔ یہاں تک کہ تمام گرفتی الکٹران کا شمار ہو جایئے مگر یہ ضروری نہیں ہے کہ نقطہ کسی ایک متعین مقام پر ہی ہو۔

13.3 کیمیائی بندش کے اقسام Types of chemical bond

تمام عناصر کے گرفتی خول میں الکٹرانی تشکیل ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہے۔ اس لئے ان جوہروں کے امتزاج سے مرکبوں کے بننے کا انداز بھی مختلف ہوتا ہے۔ لہذا مختلف قسم کے عناصروں کے جوہروں کے درمیان مختلف قسم کی کیمیائی بندشوں کی وجہ سے سالمے بنتے ہیں۔ مختلف قسم کی بندشوں کی بنیاد پر ان سالموں کے خواص منحصر ہوتے ہیں۔ سالموں میں پائے جانے والے بندشوں کو 13.5 میں درجہ بند کیا گیا ہے۔ ہم اُن بندشوں میں روانی یا برق گرفتہ بندش، ہم گرفتہ بندش، ہم ربط بندش کے بارے میں اس سبق میں پڑھیں گے اور دوسری قسم کے بندش کے بارے میں بڑی کلاسوں میں پڑھیں گے۔

13.3.1 روانی یا برق گرفتہ بندش Ionic (or) Electrovalent bond

روانی بندش ایک کیمیائی بندش ہے جو الکٹران کی منتقلی سے بننے والے مثبر واں (+) اور منفرواں کے درمیان کی سکوں برقی کشش سے بنتی ہے۔ جب ایک یا زیادہ الکٹران ایک جوہر کے گرفتی خول سے دوسرے جوہر کے گرفتی خول میں منتقل ہوتے ہیں تو یہ بندش بنتی ہے۔ وہ

جوہر جو الکٹران کو کھوتا ہے یا مثبت واں Cation بن جاتا ہے اور وہ جوہر جو الکٹران کو حاصل کرتا ہے ۔ وہ منفرواں (Negative(Ion) Anion بن جاتا ہے ۔ لہذا الکٹران کی منتقلی سے بننے والے مثبت واں اور منفرواں کے درمیان سکون برقی کشش ہی روانی یا برق گرفتہ بندش بناتی ہے ۔ چونکہ روانوں کے درمیان یہ بندش پائی جاتی ہے، اس کو روانی بندش کہتے ہیں اور اس میں برق سکوں کشش ہونے کی وجہ سے ایسی بندش کو برق سکوں بندش بھی کہتے ہیں ۔ الکٹران کا معیاد گرفتی الکٹران کی وضاحت کرتا ہے ۔ اس لئے اس کو برقی گرفتی بندش کہتے ہیں ۔

روانی بندش کا بننا (Formation of ionic bond)

A اور B دو جوہروں کو فرض کریں ۔ A کے گرفتی خول میں ایک الکٹران زیادہ پایا جاتا ہے ۔ B کے گرفتی خول میں قیام پزیر ہشتیہ الکٹرانی تشکیل پانے کے لئے ایک الکٹران کم پایا جاتا ہے ۔ اگر جوہر A کا ایک الکٹران جوہر B کو منتقل ہوجائے تو دونوں جوہر A اور B قیام پزیر الکٹرانی تشکیل حاصل کرلیں گے ۔ الکٹرانوں کے منتقلی سے یہ نتیجہ حاصل ہوگا کہ جوہر A مثبت واں (Cation) اور جوہر B منفرواں (Anion) بن جائے گا ۔ دونوں آپس میں سکوں برق کشش سے مضبوطی کے ساتھ جڑ جائیں گے ۔ جسے روانی بندش یا برق گرفتہ بندش کہا جاتا ہے ۔

عام طور پر دھات اور ادھات کے درمیان روانی بندش بنتی ہے ۔ (Vander walls interaction) وہ مرکبات جس میں روانی بندش مائی جاتی ہے روانی مرکبات کہلاتے ہیں ۔
دوری جدول میں گروپ (1) اور گروپ (2) کے عناصر جیسے قلوی دھاتیں اور قلوی خاکی دھاتیں ادھات کے ساتھ تعامل پاتی ہیں تو روانی مرکبات بناتے ہیں ۔

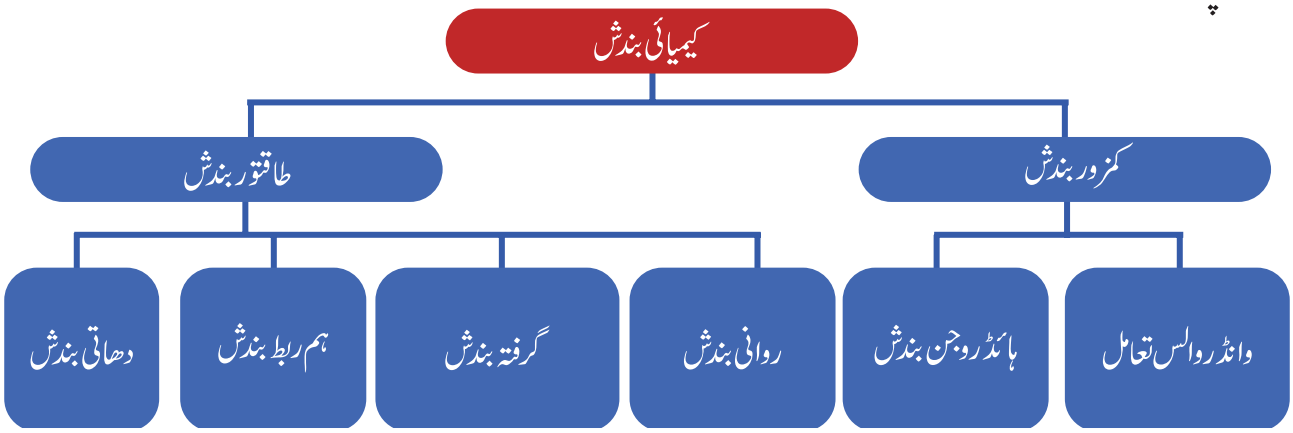
مزید جانکاری کے لئے :

ایک روانی بندش سے ایک عنصر کے جوہر سے حاصل کردہ یا کھوئے ہوئے الکٹرانوں کی تعداد کو الکٹرانی گرفت کہا جاتا ہے ۔

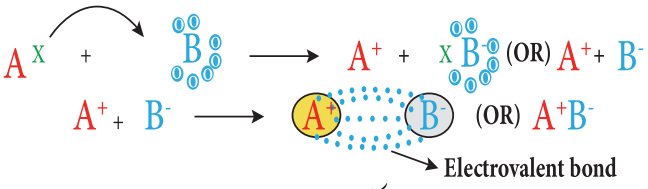
وضاحت 1 : سوڈیم کلورائیڈ کا بننا (NaCl)

سوڈیم کا جوہری عدد 11 ہے اور اسکی الکٹرانی تشکیل 2,8,1 ہے ۔ جامہ گیسوں نیان کا ہشتیہ الکٹرانی تشکیل پانے کے لئے سوڈیم میں ایک الکٹران زیادہ ہے ۔ اس لئے سوڈیم اپنے بیرون ترین خول سے ایک الکٹران کو کھو کر قیام پذیر الکٹرانی تشکیل پاتا ہے اور یہ سوڈیم مثبت واں (Cation)(Na^+) بن جاتا ہے ۔

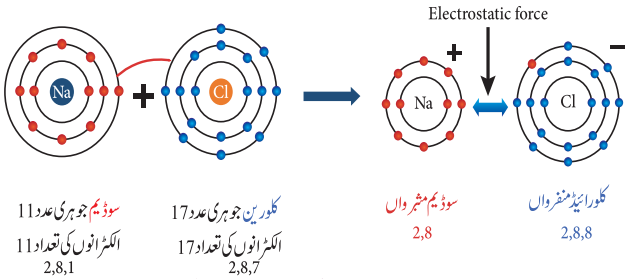
کلورین کا جوہری عدد 17 ہے ۔ اور اسکی الکٹرانی تشکیل 2,8,7 ہے ۔ جامد گیس آرگان کی قیام پزیر الکٹرانی تشکیل پانے کے لئے کلورین میں ایک الکٹران کم ہے ۔ اس لئے کلورین ایک الکٹران کو حاصل کر کے قیام پزیر الکٹرانی تشکیل پا کر کلورائیڈ منفرواں (Anion) بن جاتا ہے ۔



نقشہ 13.5 کیمیائی بندش کی درجہ بندی



جب سوڈیم کا جوہر کلورین کے جوہر کے ساتھ امتزاج پاتا ہے ۔تو سوڈیم کے جوہر سے کلورین میں الکٹران منتقل ہوکر سوڈیم کلورائیڈ کا سالمہ بناتا ہے ۔چنانچہ دونوں جوہر قیام پذیر ہشتیہ الکٹرانی تشکیل حاصل کرتے ہیں۔



نقشہ 13.6 سوڈیم کلورائڈ میں روانی بندش کا بننا

وضاحت 2 : میگنیشیم کلورائیڈ کا بننا ($MgCl_2$)

میگنیشیم کا جوہری عدد 12 ہے اور اس کی الکٹرانی تشکیل 2,8,2 ہے۔ جامد گیس نیان کی قیام پذیر الکٹرانی تشکیل پانے کے لئے میگنیشیم میں 2 الکٹران زیادہ ہیں ۔اس لئے میگنیشیم اپنے بیرون ترین خول (گرفتی خول) سے دو الکٹرانوں کو کھو کر قیام پزیر الکٹرانی تشکیل حاصل کر کے میگنیشیم مثبر واں (Mg^{2+}) بن جاتا ہے۔

جیسا کہ ہم پہلے ہی وضاحت کر چکے ہیں دو کلورین کے جوہر دو میگنیشیم کے الکٹران کو حاصل کر کے میگنیشیم کلورائیڈ کا سالمہ بناتے ہیں۔

روانی مرکبات کی خصوصیات

سالموں کے جوہروں کے درمیان بننے والی بندش کی فطرت ہی ان مرکبات کے خصوصیات کو متعین کرتی ہے۔ اسی طرح سے روانی مرکبات میں جوہر آپس میں سکوں برق قوت کشش سے مضبوطی کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔اور مندرجۂ ذیل خصوصیات رکھتے ہیں۔

a) طبعی حالت (Physical State)

مثبر واں اور منفرواں کے درمیان مضبوط برق سکون قوت کشش کی وجہ سے روانی مرکبات بنتے ہیں ۔یہ مرکبات اعلیٰ معین ہندسی نمونہ میں ترتیب پائے ہوئے ہیں۔لہذا یہ کمرے کی تپش پر ٹھوس قلموں کی حالت میں ہوتے ہیں۔

b) برقی ایصال (Electrical conductivity)

روانی مرکبات قلمی ٹھوس ہوتے ہیں ۔اس لئے ان کے رواں ایک دوسرے کے ساتھ مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں۔لہٰذا وہ رواں آزادی سے حرکت نہیں کرتے ٹھوس حالت میں رواں ان کے مقام پر قائم ہوتے ہیں ۔لہذا ٹھوس حالت میں وہ برق کے غیر موصل ہیں ۔پگھلی ہوئی حالت میں اور آبی محلولوں میں انکے رواں آزادی کے ساتھ حرکت کرتے ہیں ۔لہذا وہ پگھلی ہوئی حالت میں یا آبی محلولوں میں برق کا ایصال کرتے ہیں۔

c) نقطہ پگھلاؤ (Melting point)

مثبر واں اور منفرواں کے درمیان مضبوط سکون برق قوت کی وجہ سے سالمے ایک دوسرے کے ساتھ مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں ۔ان سالموں کو جدا کرنے کے لئے زیادہ توانائی کی ضرورت پڑتی ہے صرف اعلیٰ تپش پر یہ رواں اپنی قوت کشش کھوتے ہیں اور حرکت کرتے ہیں ۔لہذا روانی مرکبات کا نقطہ پگھلاؤ، نقطہ جوش بہت زیادہ ہوتا ہے۔

d) حل پذیری (Solubility)

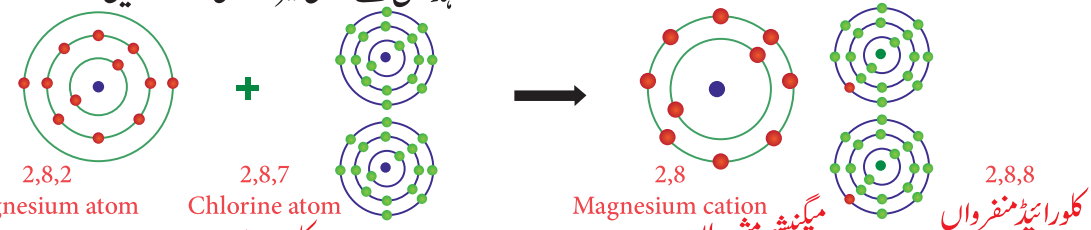
روانی مرکبات قطبی منحل جیسے پانی میں حل پذیر ہیں ۔اور غیر قطبی منحل جیسے بنزین (C_6H_6) کاربن ٹٹرا کلورائیڈ (CCl_4) میں غیر حل پذیر ہیں۔

e) کثافت، سختی اور پھوٹک پن (Density, Hardness, Brittleness)

روانی مرکبات میں اعلیٰ کثافت ہوتی ہے ۔اور یہ سخت ہوتے ہیں ۔ان میں سختی ان کے مضبوط سکون برقی قوت کشش کی وجہ سے ہے۔ جب بیرونی قوت دی جاتی ہے تو یہ تھوڑا منتقل ہوتے ہیں مگر یہ زیادہ پھوٹک ہیں۔

f) تعاملات

روانی مرکبات کے رواں آپس میں تعامل پاتے ہیں۔ لہذا ان کے تعامل تیز (فوری) ہوتے ہیں۔



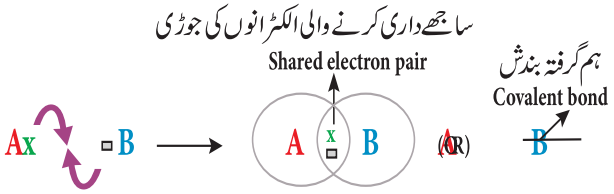
نقشہ 13.7 میگنیشیم کلورائڈ میں روانی بندش کا بننا

13.3.2 ہم گرفتہ بندش Covalent Bond

جوہر ایک دوسرے کے بیرون ترین خول میں گرفتی الکٹران کی ساجھے داری سے آپس میں امتزاج پاتے ہیں۔ امتزاج پانے والا جوہر اپنا ایک ایک الکٹران کا حصہ دے کر ایک جوڑی الکٹران بناتا ہے جس سے ان کی بندش ہوجاتی ہے۔ جی. این. لیوس کے نظریہ کے تحت جب دو جوہروں کے درمیان ہم گرفتہ بندش بنتی ہے تو ہر جوہر جامد گیس کی طرح قیام پذیر الکٹرانی تشکیل پاتا ہے۔ جوہروں میں الکٹرانوں کی آپسی ساجھے داری سے ہم گرفتہ بندش بنتی ہے۔ جو دونوں جوہروں کے لئے عام ہوتی ہے۔ اسکو جوہری بندش بھی کہا جاتا ہے۔

ہم گرفتہ بندش کا بننا (Formation of Covalent bond)

A اور B دو جوہروں کو فرض کریں۔ جوہر A میں ایک گرفتی الکٹران اور جوہر B میں 7 گرفتی الکٹران پائے جاتے ہیں۔ یہ جوہر ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں۔ تو ہر جوہر ایک الکٹران کو دیتا ہے۔ جس کے نتیجہ میں دونوں جوہروں کے بیرون ترین خول میں الکٹران مکمل طور پر بھر جاتے ہیں۔ لہذا دونوں جوہروں میں بیرونی خول کی الکٹرانی تشکیل مکمل ہوکر قیام پزیر بن جاتی ہے۔



نقشہ 13.8 ہم گرفتہ بندش کی تصویری پیش کش

مزید جانکاری کے لئے :

ہم گرفتہ بندشیں تین قسم کے ہوتے ہیں۔

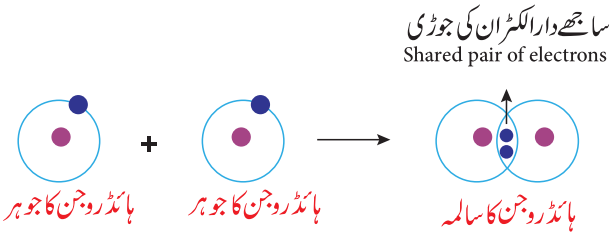
1۔ دو جوہروں کے درمیان اکہرے ہم گرفتہ بندش کو دو جوہروں کے درمیان ایک لکیر (–) سے نمائندگی کی جاتی ہے۔ مثال H–H

2۔ دو جوہروں کے درمیان دوہرے گرفتی بندش کو (=) دوہری لکیر سے نمائندگی کی جاتی ہے۔ مثال: O=O

3۔ دو جوہروں کے درمیان تین گرفتی بندش کو (≡) تہری لکیر سے نمائندگی کی جاتی ہے۔ مثال : N≡N

وضاحت 1 : ہائڈروجن کے سالمے کا بننا H_2

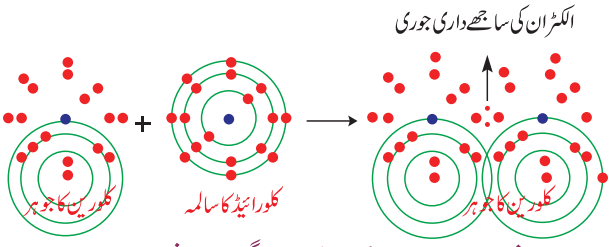
سالمے کی تشکیل کے دوران دونوں جوہر قیام پذیر تشکیل پالیتے ہیں۔



نقشہ 13.9 H_2 سالمہ میں ہم گرفت بندش کا بننا

وضاحت 2 : کلورین کے سالمے کا بننا Cl_2

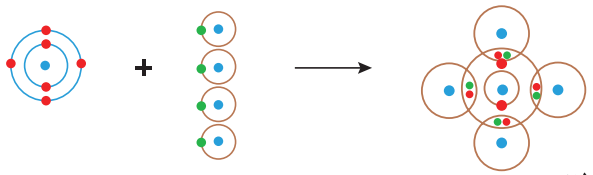
دو کلورین کے جوہروں سے کلورین کا سالمہ بنتا ہے۔ ہر کلورین کے جوہر میں سات گرفتی الکٹران (2,8,7) پائے جاتے ہیں۔ یہ دونوں جوہر الکٹران کی ساجھے دار جوڑی سے قیام پذیر ہشتیہ الکٹرانی تشکیل پاتے ہیں۔



نقشہ 13.10 Cl_2 سالمہ میں ہم گرفت بندش کا بننا

وضاحت 3 : میتھین کے سالمے کا بننا (CH_4)

چار ہائڈروجن اور ایک کاربن کے امتزاج سے میتھین کا سالمہ بنتا ہے۔ کاربن میں چار گرفتی الکٹران (2,3) پائے جاتے ہیں۔ یہ چار الکٹران چار ہائڈروجن کے جوہروں کے ساجھے داری پاکر قیام پذیر ہشتیہ الکٹرانی تشکیل پاتے ہیں۔

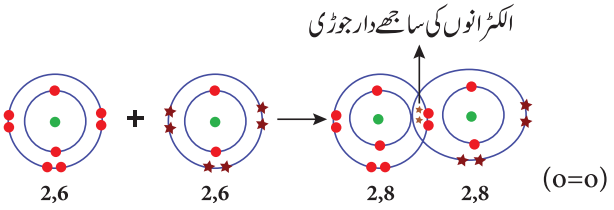


میتھین کا سالمہ　　چار ہائڈروجن کے جوہر + کاربن کا جوہر

نقشہ 13.11 میتھین سالمہ میں ہم گرفت بندش کا بننا

وضاحت 4 : آکسیجن کے سالمے کا بننا (O_2)

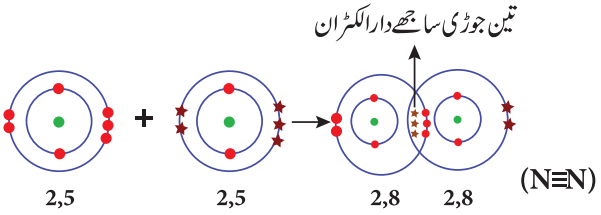
آکسیجن کے دو جوہروں سے آکسیجن کا ایک سالمہ بنتا ہے۔ ہر آکسیجن کا جوہر 6 گرفتی (2,6) الکٹران رکھتا ہے۔ دو جوڑی الکٹران کی ساجھے داری سے آکسیجن کے جوہر ہشتیہ الکٹرانی تشکیل پاتے ہیں۔ یہ دو جوہروں کے درمیان دوہری بندش بنتی ہے۔ (O=O)



نقشہ 13.12 آکسیجن سالمہ میں ہم گرفت بندش کا بننا

وضاحت 5 : نائٹروجن کے سالمے کا بننا (N_2)

نائٹروجن کے دو جوہروں سے نائٹروجن کا ایک سالمہ بنتا ہے۔ ہر نائٹروجن کے جوہر میں 5 گرفتی الکٹران (2,5) پائے جاتے ہیں۔ تین جوڑی الکٹران کی ساجھے داری سے یہ دونوں جوہر قیام پذیر الکٹرانی تشکیل (ہشتیہ) حاصل کرتے ہیں۔ ان دو جوہروں کے درمیان تہری بندش بنتی ہے۔



نقشہ 13.13 نائٹروجن سالمہ میں ہم گرفت بندش کا بننا

ہم گرفتہ مرکبات کی خصوصیات

آپ جان چکے ہیں کہ مرکبات کے خواص جوہروں کے درمیان بننے والی بندش کی فطرت پر منحصر ہوتے ہیں۔ روانی مرکبات کے مقابلہ میں ہم گرفتہ مرکبات میں مختلف خصوصیات پائے جاتے ہیں

a) طبعی حالت (Physical state):
ہم گرفتہ سالموں کے درمیان بین سالماتی قوت کشش کی بنیاد پر ایک مضبوط یا کمزور بندش بنتی ہے۔ لہذا ہم گرفتی مرکبات گیس، مائع اور ٹھوس تینوں حالتوں میں پائے جاتے ہیں۔ مثال : آکسیجن، گیس، پانی، مائع، ہیرا، ٹھوس وغیرہ

b) برقی ایصالیت (Electrical conductivity)
چونکہ ہم گرفتہ مرکبات میں رواں (Charge) موجود نہیں ہیں۔ وہ برق کے خراب موصل ہیں۔

c) نقطہ پگھلاؤ : (Melting point)
سوائے چند ہم گرفتہ مرکبات (ہیرا، سلیکان کاربائیڈ) کے، روانی مرکبات کے مقابلے میں ہم گرفتہ مرکبات میں نقطہ پگھلاؤ کم ہوتا ہے۔

d) حل پذیری : (Solubility)
ہم گرفتہ مرکبات غیر قطبی محلل جیسے بنزین، کاربن ٹٹرا کلورائیڈ، ٹولوین وغیرہ میں آسانی سے حل ہوجاتے ہیں۔ یہ قطبی محلل جیسے پانی میں غیر حل پزیر ہے۔

e) سختی اور پھوٹک پن (Hardness and brittleness)
ہم گرفتہ مرکبات نہ تو بہت سخت ہوتے ہیں اور نہ ہی پھوٹک۔ مگر وہ بہت نرم اور مومی ہوتے ہیں۔

f) تعاملات : (Reactions)
ہم گرفتہ مرکبات کے تعاملات میں سالمے مکمل طور پر تبدیل ہوجاتے ہیں۔ تعامل کو تیز کرنے کے لئے برقی قوت موجود نہیں ہوتی۔ لہذا ان کے تعاملات سست ہوتے ہیں۔

مزید جانکاری کے لئے :

قطبی محللوں کے جوہر انتہائی مختلف برقی منفیت رکھنے والے جوہر جیسے آکسیجن اور ہائڈروجن کے ساتھ بندش کئے ہوئے ہیں۔ روانی مرکبات قطبی محلل میں حل پذیر ہوتے ہیں۔ مثال : پانی، ایتھنال، اسیٹک ترشہ، امونیا۔

غیر قطبی محللوں کے جوہر مشابہ برقی منفیت رکھنے والے جوہر جیسے کاربن اور ہائڈروجن کے ساتھ بندش کئے ہوئے ہیں۔ مثال : اسیٹون، بنزین، ٹولوین، ٹرپنٹائن

فاجان کا قاعدہ (Fajan's Rule)

جیسا کہ ہمیں معلوم ہے کہ ایک دھات روانی بندش کے ذریعے ادھات کے ساتھ امتزاج پاتا ہے۔ اس طرح سے بننے والے مرکبات کو روانی

مرکبات کہا جاتا ہے۔ایک مرکب کو روانی تب کہا جاتا ہے کہ جب اس کے مثبر واں اور منفرواں کے بار مکمل طور پر جدا ہوجاتے ہیں ۔مگر 1923 میں Kazimierz fajans نے X-Ray Crystallographic Slides لاشعاؤں کے علمیاتِ مطالعہ سے یہ معلوم کیا کہ روانی مرکبات کے چند مرکبات ہم گرفتہ خصوصیات رکھتے ہیں۔ اس بنیاد پر انہوں نے (مجموعی قاعدے) Set Rules کی ایجاد کی تا کہ یہ پہچان سکے کہ ہونے والی کیمیائی بندش روانی ہے یا ہم گرفتہ ہے۔مثبر واں اور منفرواں کی جسامت اور مثبر واں کے بار (Charge) کی بنیاد پر فاجان کے قاعدے (Fajan's Rule) بنائے گئے۔

☆ جب مثبر واں کو جسامت چھوٹی اور منفرواں کی جسامت بڑی ہوتی ہے۔تو ایسی بندش زیادہ ہم گرفتہ خاصیت رکھتی ہے۔

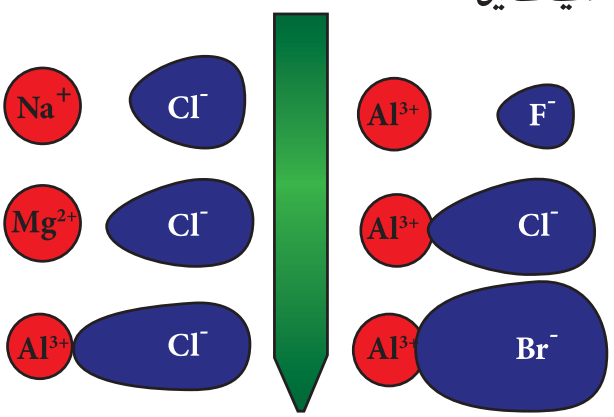
☆ مثبر واں میں بار زیادہ وہ ہو تو ہم گرفتہ خاصیت بھی زیادہ ہوگی۔

اسکی تفصیل مندرجۂ ذیل میں دی گئی ہے۔

روانی	ہم گرفتہ
کم مثبت بار	زیادہ مثبت بار
بڑا مثبر واں	چھوٹا مثبر واں
چھوٹا منفرواں	بڑا منفرواں

مثال: سوڈیم کلورائیڈ میں (NaCl) مثبت بار (+1) چھوٹا ہوتا ہے ۔ مثبر واں بڑا ہوتا ہے اور چھوٹا منفرواں بار (Charge) کو مکمل طور پر جدا کرتا ہے۔اس لئے یہ روانی ہے۔المونیم ٹرائی ایوڈائیڈ (AlI3) میں مثبت بار زیادہ ہوتا ہے۔منفرواں بڑا ہوتا ہے۔اس لئے اس میں بار (Charge) کو مکمل طور پر جدا نہیں کر سکتے۔اس لئے یہ ہم گرفتہ ہے۔

مندرجۂ ذیل خاکے روانی مرکبات کے بار کو جدا کرنے کے متعلق سے دیئے گئے ہیں۔



نقشہ 13.14 روانی مرکبات کے بار کی علحدگی

13.3.3 ہم ربط ہم گرفتہ بندش
(Co-ordinate Covalent bond)

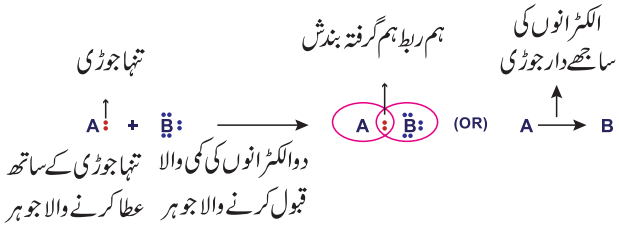
عام ہم گرفتہ بندش میں دونوں جوہر آپس میں الکٹران کی ساجھے داری کے ساتھ ایک بندش بناتے ہیں ۔مگر چند مرکبات میں ایک ہم گرفتہ بندش کی بناوٹ ایک ہی جوہر کے دو الکٹرانوں کی ساجھے داری کی وجہ سے ہوتی ہے۔اگر ساجھے دار الکٹران صرف کسی ایک ہی جوہر سے فراہم کئے جاتے ہیں تو ایسی بندش کو ہم ربط ہم گرفتہ بندش کہتے ہیں۔

اکثر ہم ربط بندش ایک ایسی ہم گرفتہ بندش ہے ۔جس میں الکٹران کی جوڑی کسی ایک ہی جوہر سے فراہم کی گئی ہوتی ہے۔وہ جوہر جو الکٹران فراہم کرتا ہے اسے عطا کرنے والا جوہر (Donor Atom) کہتے ہیں ۔اور جو الکٹرانوں کی جوڑی کو قبول کرتا ہے ۔اسے قبول کرنے والا جوہر (Acceptor Atom) کہتے ہیں۔ایک ہم ربط ہم گرفتہ بندش کو → تیر کے نشان سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ جو عطا کرنے والے سے قبول کرنے والے جوہر کی طرف اشارہ کرتا ہے۔

ہم ربط ہم گرفتہ بندش کا بننا :

A اور B دو جوہروں کو فرض کیجئے ۔اگر جوہر A میں غیر ساجھے دار الکٹران کی تنہا جوڑی (Lone Pair) پائی جاتی ہے۔اور دوسرے جوہر B میں دو الکٹرانوں کی کمی ہے تا کہ اس کے گرفتی خول میں ہشتیہ مکمل ہو سکے۔ اب جوہر A تنہا الکٹران کی جوڑی عطا کرتا ہے۔ جسے B قبول کر لیتا ہے۔ لہٰذا الکٹرانوں کی تنہا جوڑی جو صرف جوہر A سے تعلق رکھتی تھی، اب دونوں جوہر کی ساجھے دار بن گئی۔ اس آپسی ساجھے داری سے بننے والی بندش ہی ہم ربط ہم گرفتہ بندش کہلاتی ہے۔

A → B



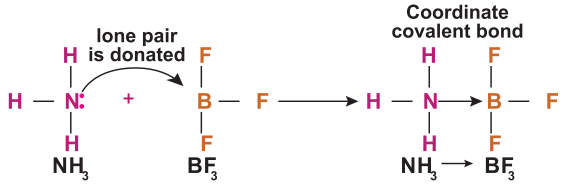
مثال $(NH^{4+}, NH_3 \rightarrow BF_3)$

وضاحت 1 :

$NH_3 \rightarrow BF_3$ سالموں کے درمیان ہم ربط ہم گرفتہ بندش کا بننا :

چند مرکبات میں عطا کرنے والے الکٹران کی جوڑی سالموں سے مکمل ایسے ہی آجاتی ہے۔ جو قبول کرنے والے سالموں میں پہلے ہی بنی ہوتی ہے۔ یہاں امونیا کا سالمہ بوران ٹرائی فلورائیڈ (BF_3) سالمے

کو تنہا الکٹران کی جوڑی دیتا ہے جس میں الکٹران کی کمی ہے ۔ NH_3(عطا کرنے والا سالمہ)اورBF_3(قبول کرنے والا سالمہ) کے درمیان ہم ربط بندش بنتی ہے جس کی نمائندگی نیچے کی گئی ہے۔



ہم ربط ہم گرفتہ مرکبات کے خصوصیات

وہ مرکبات جس میں ہم ربط ہم گرفتہ بندش پائی جاتی ہے۔اس کو ہم ربط مرکبات کہا جاتا ہے۔

a) طبعی حالت: (Physical state)

یہ مرکبات ٹھوس، مائع اور گیس تینوں حالتوں میں پائے جاتے ہیں۔

b) برقی ایصالیت: (Electrical conductivity)

ہم گرفتہ مرکبات کی طرح ہم ربط مرکبات بھی آزاد رواں نہیں بناتے۔ اس لئے یہ برق کے غیر موصل ہیں۔

c) نقطہ پگھلاؤ : (Melting point)

یہ خالص ہم گرفتہ مرکبات سے زیادہ نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ جوش مگر روانی مرکبات سے کم نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ جوش رکھتے ہیں۔

d) حل پذیری : (Solubility)

قطبی محلل جیسے پانی میں ناحل پذیر ہیں۔مگر غیر قطبی محلل جیسے بہترین CCl_4 کاربن ٹٹرا کلورائیڈ، اور ٹولوین میں حل پذیر ہے۔

e) تعاملات : (Reactions)

ہم گرفتہ مرکبات میں سالماتی تعاملات ہوتے ہیں جو سست ہوتے ہیں۔

13.4 تکسیدی، تحویلی اور تکسیلی تعاملات
Oxidation, Reduction and Redox reactions

مندرجہ ذیل خاکہ کو دیکھو جب سیب کو کاٹ کر کچھ دیر کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے۔تو اسکی سطح بھوری(Brown) ہو جاتی ہے۔لوہے کی میخیں اور اسکرو (دھاتی ساخت) کو زنگ لگ جاتا ہے۔کیسا تمہیں معلوم ہے کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ یہ تعامل کی وجہ سے ہے جسے تکسید کہتے ہیں۔



تکسید : (Oxidation)

ایک کیمیائی تعامل جس میں یا تو آکسیجن شامل ہوتی ہے۔یا ہائڈروجن خارج ہوتی ہے۔یا الکٹران کھوتا ہے۔اسے تکسید کہتے ہیں۔

$2\ Mg + O_2 \rightarrow 2\ MgO$ (آکسیجن کا جمع ہونا)

$CaH_2 \rightarrow Ca + H_2$ (ہائڈروجن کا خارج ہونا)

$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ (الکٹران)

تحویل: (Reduction)

ایک کیمیائی تعامل جس میں یا تو ہائڈروجن شامل ہوتی ہے۔یا آکسیجن خارج ہوتی ہے۔یا الکٹران حاصل ہوتے ہیں اسے تحویل کہتے ہیں۔

$2\ Na + H_2 \rightarrow 2\ NaH$ (ہائڈروجن کا جمع ہونا)

$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ (ہائڈروجن کا جمع ہونا)

$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$ (الکٹران پان)

تکسیلی تعامل: (Redox reaction)

ایک کیمیائی تعامل جس میں تکسید اور تحویل بہ یک وقت واقع ہوتے ہیں تو اسے تکسیلی تعامل کہتے ہیں۔اگر ایک عامل تکسید پاتا ہے دوسرا تحویل پاتا ہے۔اسے Redox reaction کہتے ہیں۔

مثال 1 : $2\ PbO + C \rightarrow 2\ Pb + CO_2$

مثال 2 : $Zn + CuSO_4 \rightarrow Cu + ZnSO_4$

تکسید	آکسیجن حاصل کرنا
	ہائڈروجن خارج کرنا
	الکٹران کا کھونا
تحویل	آکسیجن خارج کرنا
	ہائڈروجن حاصل کرنا
	الکٹران کا پانا

تکسیدی عوامل اور تحویلی عوامل

اشیاء جو دوسری شئے میں تکسید پیدا کرنے کی قابلیت رکھتے ہیں ،ان کو تکسیدی عوامل کہتے ہیں۔ان کو الکٹران قبول کرنے والے بھی کہتے ہیں کیونکہ وہ دوسرے اشیاء سے الکٹران کو خارج کرتے ہیں۔

مثال : H_2O_2, MnO_4^-, CrO_3, $Cr_2O_7^{2-}$

اشیاء جو دوسری شئے میں تحویل پیدا کرنے کی قابلیت رکھتے ہیں ، ان کو تحویلی عوامل کہتے ہیں ۔ان کو الکٹران عطا کرنے والے بھی کہتے ہیں کیونکہ وہ دوسرے اشیاء سے الکٹران عطا کرتے ہیں۔

مثال :دھاتیں جیسے پلاٹینم، پیلیڈیم $NaBH_4$, $LiAlH_4$

روزمرہ زندگی میں ہونے والے تکسیدی تعاملات :

قدرتی طور پر کرہ ہوا میں موجود آکسیجن دھاتوں سے لے کر زندہ بافتوں تک کئی اشیاء میں تکسید پیدا کرتی ہے۔

- دھاتوں کی چمکیلی سطح پر دھاتوں کے آکسائیڈ بننے کی وجہ سے دھاتیں اپنا چمک کھو کر ماند پڑ جاتی ہیں۔چمکیلی سطح پر بھورے رنگ کی شئے جمع ہو جاتی ہے۔جس کو زنگ آلود ہونا کہا جاتا ہے۔
- تازے پھل اور ترکاریوں کو کاٹنے کے کچھ دیر بعد ان کا رنگ بھورا ہو جاتا ہے۔یہ اس لئے کہ ان میں موجود نامیاتی مرکبات تکسید پاتے ہیں
- جب غذائی اشیاء کو زیادہ دیر کے لئے یوں ہی چھوڑ دیا جائے تو وہ خراب ہو جاتے ہیں۔ یہ بھی تکسیدی تعاملات ہی کی وجہ سے ہے۔ اس کو Rancidity غذا کا سڑنا کہا جاتا ہے۔

تکسیدی عدد : (Oxidation Number)

کسی عنصر کے جوہروں میں الکٹران کے کھونے یا پانے کی تعداد جو ظاہر ہوتی ہے،اس کے ظاہری بار (Charge) کو تکسیدی عدد کہا جاتا ہے۔

تکسیدی عدد کو تکسیدی حالت (Oxidation state) بھی کہا جاتا ہے ۔ایک جوہر دوسرے جوہر سے کیمیائی بندش بنانے کے لئے جتنے الکٹرانوں کو کھوتا ہے یا پاتا ہے وہی تکسیدی عدد ہے۔ ایک تعدیلی مرکب کے تکسیدی اعداد کا حاصل جمع صفر ہے۔ایک رواں کے تکسیدی اعداد کا حاصل جمع رواں کے بار کے مساوی ہوتا ہے ۔دو غیر مشابہ جوہروں کے مرکبات میں موجود منفی تکسیدی عدد ہی جوہروں کو مزید برقی منفیت بناتا ہے۔

مزید جانکاری کے لئے :

کسی سالمے میں موجود ایک جوہر کا ساجھے دار الکٹرانوں کو اپنی طرف کھینچنے کا رجحان برق منفیت (Electronegativity) کہلاتا ہے۔

مثال کے طور پر

- KBr سالمے میں K اور Br کا تکسیدی عدد بالترتیب +1 اور −1 ہے۔
- امونیا NH_3 کے سالمے میں نائٹروجن کا تکسیدی عدد −3 ہے
- ہائڈروجن کا تکسیدی عدد +1 ہے (سوائے ہائیڈرائڈ کے)
- اکثر سالموں میں آکسیجن کا تکسیدی عدد −2 ہے۔

تکسیدی عدد معلوم کرنے کے لئے حل کی گئی مثالیں

تعدیلی سالموں کے لئے تکسیدی عدد ہمیشہ صفر ہوتا ہے۔

وضاحت 1 : پانی میں H اور O کا تکسیدی عدد

فرض کرو کہ ہائیڈروجن کا تکسیدی عدد (ON) +1 ہے۔اور آکسیجن کا تکسیدی عدد −2 ہے۔

$$2 \times (+1) + 1 \times (-2) = 0$$

$$(+2) + (-2) = 0,$$

H کا ON +1 ہے اور O کا ON −2 ہے۔

وضاحت 2 : H_2SO_4 میں S کا تکسیدی عدد

فرض کرو کہ S کا ON (x) ہے۔اور ہمیں معلوم ہے۔

H کا ON +1 اور آکسیجن کا -2 ہے۔

$$2\times(+1)+(x)+4\times(-2) = 0$$

$$(+2)+(x)+(-8) = 0$$

$$x = +6$$

لہذا S کا ON +6 ہے

وضاحت 3 : $K_2Cr_2O_7$ میں Cr کا تکسیدی عدد

فرض کرو کہ Cr کا ON x ہے۔اور ہمیں معلوم ہے K کا ON +1 ہے۔اور O کا ON −2 ہے۔

$$2(+1) + 2(x) + 7(-2) = 0$$

$$(+2) + (2x) + 7(-2) = 0$$

$$(+2) + (2) + (-14) = 0$$

$$2x = +12$$

$$x = +6$$

چنانچہ $K_2Cr_2O_7$ میں Cr کا ON +6 ہے

وضاحت 4 : $FeSO_4$ میں F کا تکسیدی عدد +2 ہے۔

فرض کیجئے کہ Fe کا ON ، x ہے اور ہمیں معلوم ہے کہ S کا ON +6 اور O کا ON −2 ہے۔

$(x) + 1 \times(+6) + 4\times(-2) = 0$

$(x) + (+6) + (-8) = 0$

چنانچہ $FeSO_4$ میں F کا تکسیدی عدد $x = +2$ +2 ہے۔

حساب : 1۔ $KMnO_4$ میں Mn کا تکسیدی عدد معلوم کرو۔

2۔ $Na_2Cr_2O_7$ میں Cr کا تکسیدی عدد معلوم کرو۔

3۔ $CuSO_4$ میں Cu کا تکسیدی عدد معلوم کرو۔

4۔ FeO میں Fe کا تکسیدی عدد معلوم کرو۔

نکات برائے یادداشت :

- جوہروں کا اپنے بیرون ترین خول میں آٹھ الکٹرانوں کو برقرار رکھنے کے رجحان کو ''ہشتیہ کا قاعدہ'' یا ''آٹھ کا قاعدہ'' کہتے ہیں۔
- جوہر کے گرفتی خول کے الکٹران کو کسی بھی عنصر کی علامت کے اردگرد لیوس کے نقطہ کی ساخت یا الکٹرانی نقطہ کی علامت سے ظاہر کی جاسکتی ہے۔
- جوہروں کے درمیان مختلف قسم کی کیمیائی بندش ممکن ہے، جس سے سالمے بنتے ہیں۔ بندش کے قسم کی بنیاد پر وہ مختلف خواص کو ظاہر کرتے ہیں۔
- مثبر واں اور منفرواں کے درمیان سکوں برق قوت کشش کی وجہ سے روانی بندش بنتی ہے۔ اس کو ''روانی'' یا برق گرفتہ بندش'' بھی کہتے ہیں۔
- الکٹرانوں کی ایک ساجھے دار جوڑی جو دونوں جوہروں میں عام ہوتی ہے۔ ہم گرفتہ بندش بناتی ہے۔ اس کو جوہری بندش بھی کہا جاتا ہے
- چند مرکبات میں دو جوہروں کے درمیان ایک ہی جوہر سے دو الکٹرانوں کی ساجھے داری ہوتی ہے۔ اگر ساجھے دار الکٹران صرف کسی ایک ہی جوہر سے فراہم کئے جاتے ہیں۔ تو ایسی بندش کو ہم ربط ہم گرفتہ بندش یا Dative Bond کہا جاتا ہے۔
- شئے جو دوسری شئے کو تکسید کرانے کی قابلیت رکھتی ہے۔ اسے تکسیدی عوامل کہا جاتا ہے۔ ان کو الکٹران قبول کرنے والے (Acceptors) بھی کہتے ہیں۔ کیونکہ یہ دوسری شئے سے الکٹران کو نکال لیتا ہے۔
- شئے جو دوسری شئے کو تحویل کرتی ہے۔ تحویلی عوامل کہلاتی ہے۔ ان اشیاء کو الکٹران عطا کرنے والے بھی کہتے ہیں۔
- تکسیدی عدد مزید تکسیدی حالت بھی کہلاتی ہیں

GLOSSARY اصطلاحات A-Z

کیمیائی بندش (Chemical bond) ۔ دو جوہروں کے درمیان سکون برق کشش کی وجہ سے وہ آپس میں مضبوطی کے ساتھ جڑ جاتے ہیں۔ جنہیں سالمے کہا جاتا ہے۔

ہم ربط ہم گرفتہ بندش (Co-ordinate covalent bond) ۔ اگر ساجھے دار الکٹران کی ایک جوڑی صرف کسی ایک ہی جوہر سے فراہم کی جاتی ہے تو ایسی بندش کو ہم ربط ہم گرفتہ بندش کہتے ہیں۔

ہم گرفتہ بندش (Covalent bond) ۔ جوہروں کے درمیان الکٹران کی باہمی ساجھے داری سے بننے والی بندش ہے۔

روانی/برق گرفتہ بندش (Ionic/Electrovalent bond)۔ ایک جوہر کے مثبر واں اور دوسرے جوہر کے منفرواں کے درمیان الکٹران کی منتقلی سے بننے والی بندش ہے۔

ہشتیہ قاعدہ یا آٹھ کا قاعدہ (Octet rule or Rule of Eight) ۔ جوہروں کا اپنے بیرون ترین خول میں آٹھ الکٹرانوں کے رکھنے کا رجحان ہشتیہ قاعدہ یا آٹھ کا قاعدہ کہا جاتا ہے۔

تکسید (Oxidation) ۔ وہ کیمیائی تعامل جس میں آکسیجن شامل ہوتا ہے یا ہائڈروجن خارج ہوتا ہے یا الکٹران کھوتا ہے۔

تکسیدی عدد (Oxidation Number) ۔ ایک جوہر کے الکٹرانوں کو گنتے وقت اس جوہر میں موجود بار ہی تکسیدی عدد ہے۔

تکسیدی عوامل (Oxidising agents)۔ شئے جو دوسری شئے کو تکسید کرانے کی قابلیت رکھتی ہے۔

تکسیلی تعاملات (Redox reaction) ۔ وہ تعامل جس میں تکسید اور تحویل دونوں بہ یک وقت واقع ہوتے ہیں۔

تحویلی عوامل (Reducing agents)۔ شئے جو دوسری شئے کو تحویل کرانے کی قابلیت رکھتی ہے۔

تحویل (Reduction) ۔ وہ کیمیائی تعامل جس میں ہائڈروجن شامل ہوتا ہے یا آکسیجن خارج ہوتا ہے یا الکٹران حاصل کرتا ہے

نصابی کتاب کی مشقیں TEXT BOOK EXERCISES

I۔ صحیح جواب منتخب کرو :

1۔ کاربن کے گرفتی الکٹرانوں کی تعداد ..... ہے۔

a) 2 b) 4 c) 3 d) 5

2۔ سوڈیم کا جوہری عدد 11 ہے۔ یہ ..... جامد گیس کی الکٹرانی تشکیل پاتا ہے۔

a) ایک الکٹران کو حاصل کر کے b) دو الکٹرانوں کو حاصل کر کے

c) ایک الکٹران کو کھو کر d) دو الکٹرانوں کو کھو کر

3۔ وہ عنصر جو کیمیائی تعامل کے دوران الکٹران کو حاصل کر کے منفرد اں بنتا ہے ..... ہے۔

a) پوٹاشیم b) کیلشیم

c) فلورین d) لوہا

4۔ عام طور پر دھات اور ادھات کے درمیان بننے والی بندش ..... ہے۔

a) روانی بندش b) ہم گرفتہ بندش c) ہم ربط ہم گرفتہ بندش

5۔ زیادہ نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ جوش ..... مرکبات میں پایا جاتا ہے۔

a) ہم گرفتہ b) ہم ربط c) روانی

6۔ ہم گرفتہ بندش ..... سے بنتی ہے۔

a) الکٹران کی منتقلی کی

b) الکٹرانوں کی ساجھے داری سے

c) ایک جوڑی الکٹرانوں کی ساجھے داری سے

7۔ تکسیدی عوامل کو ..... بھی کہا جاتا ہے۔ کیونکہ یہ دوسری شئے سے الکٹران کو نکالتا ہے۔

a) الکٹران عطا کرنے والا (Donars)

b) الکٹران قبول کرنے والا (Acceptors)

8۔ عناصر جو اپنے بیرون ترین خول میں آٹھ الکٹران یعنی قیام پذیر الکٹرانی تشکیل رکھتے ہیں، وہ ..... ہیں

a) ہیلوجن b) دھات

c) جامد گیسیں d) ادھات

II۔ مختصر جواب دیجئے:

1۔ کس طرح جوہر جامد گیسوں کی الکٹرانی تشکیل پاتے ہیں؟

2۔ کاربن ٹٹرا کلورائیڈ (CCl_4) پانی میں ناحل پذیر ہے۔ مگر سوڈیم کلورائیڈ NaCl پانی میں حل پذیر ہے؟ کیوں؟

3۔ ہشتیہ قاعدہ کو مثالوں کے ساتھ وضاحت کرو۔

4۔ مختلف قسم کی بندشوں کے بارے میں مختصر نوٹ لکھو۔

5۔ غلط جملہ کی اصلاح کرو۔

a) روانی مرکبات غیر قطبی محلل میں حل ہوتے ہیں۔

b) ہم گرفتہ مرکبات پگھلی ہوئی حالتوں میں یا آبی محلولوں میں برقی ایصال کرتے ہیں۔

6۔ مندرجۂ ذیل جدول کو مکمل کرو۔

عنصر	جوہری عدد	الکٹرانی تشکیل	گرفتی الکٹران	لیوس کے نقطہ کی ساخت
لیتھیم	3			
بوران	5			
آکسیجن	8			

7۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ سالمہ کے بننے کے لئے الکٹرانی تقسیم کا خاکہ چھڑاؤ۔

8۔ مندرجۂ ذیل جدول میں دیئے گئے سالموں میں بننے والی بندش کی قسم کی بنیاد پر بھرتی کرو۔

$CaCl_2$, H_2O, CaO, CO, KBr, HCl, CCl_4, HF, CO_2, Al_2Cl_6

روانی بندش	ہم گرفتہ بندش	ہم ربط بندش

9۔ نیچے دیئے گئے جملوں سے صحیح جواب منتخب کرو۔ وہ خاصیت جو روانی مرکب کی خصوصیت ہے۔

a) کمرے کی تپش پر یہ گیس کی حالت میں پایا جاتا ہے۔

b) یہ سخت اور پھوٹک ہوتا ہے۔

c) سالماتی تعاملات کرتا ہے۔

d) نقطہ پگھلاؤ کم ہوتا ہے۔

10۔ دیئے گئے تعاملات کو پہچانو کہ یہ تکسیدی تعاملات ہیں یا تحویلی تعاملات۔

a. $Na \rightarrow Na^+ + e^-$

b. $Fe^{3+} + 2\ e^- \rightarrow Fe^+$

11۔ دیئے گئے خصوصیات کی بنیاد پر شناخت کرو کہ یہ مرکبات روانی / ہم گرفتہ / ہم ربط ہیں۔

a) غیر قطبی محلل میں حل پزیر ہیں۔

b) تعاملات بہت تیز / فوری ہوتے ہیں۔

c) برق کے غیر موصل ہیں۔

d) کمرے کی تپش پر ٹھوس ہوتے ہیں۔

12۔ ایک جوہر X جس کا جوہری عدد 20 ہے اور دوسرا جوہر Y جس کا جوہری عدد 8 ہے۔ XY کے سالموں کے بننے کے لئے نقطہ کی ساخت چھڑاؤ۔

13۔ فرض کرو کہ $MgCl_2$ روانی مرکبات ہیں اور CH_4 ہم گرفتہ مرکبات ہیں۔ ان دونوں مرکبات میں پائے جانے والے کوئی دو فرق لکھو۔

14۔ کیوں جامد گیسیں غیر عامل گیسیں ہیں؟

III۔ تفصیلی جواب لکھئے :

1۔ روانی مرکبات اور ہم گرفتہ مرکبات کے درمیان فرق لکھو؟

2۔ مندرجۂ ذیل کے ہر جملے کے لئے مثال پیش کرو۔

a) ایک مرکب جس میں دو ہم گرفتہ بندشیں بنتے ہیں۔

b) ایک مرکب جس میں ایک روانی بندش بنتی ہے۔

c) ایک مرکب جس میں دو ہم گرفتہ مرکبات اور ایک ہم ربط بندش بنتی ہے۔

d) ایک مرکب جس میں تین ہم گرفتہ بندشیں بنتے ہیں۔

e) ایک مرکب جس میں ہم ربط بندش بنتی ہے۔

3 غلط جملے کو پہچانو اور اصلاح کرو۔

a) ہم گرفتہ مرکبات کی طرح ہم ربط مرکبات میں بھی آزاد رواں (Ions) پائے جاتے ہیں۔ اس لئے وہ برق کے اچھے موصل ہیں۔

b) ہائڈروجن کی بندش کے مقابلے میں روانی بندش ایک کمزور بندش ہے۔

c) روانی یا ہم گرفتہ بندش جوہروں کے درمیان الکٹران کی باہمی ساجھے داری سے بنتی ہے۔

d) الکٹران کا کھونا تکسید کہلاتا ہے۔ اور الکٹران کا پانا تحویل کہلاتا ہے

e) وہ الکٹران جو بندش بنانے میں حصّہ نہیں لیتے گرفتی الکٹران کہلاتے ہیں۔

4۔ ہم ربط ہم گرفتہ مرکبات کے خواص کی تفصیل پیش کرو۔

5۔ مندرجۂ ذیل مرکبات میں عناصر کے تکسیدی عدد معلوم کرو۔

a) کاربن ڈائی آکسائیڈ میں کاربن کا

b) مینگنیز سلفیٹ میں مینگنیز کا

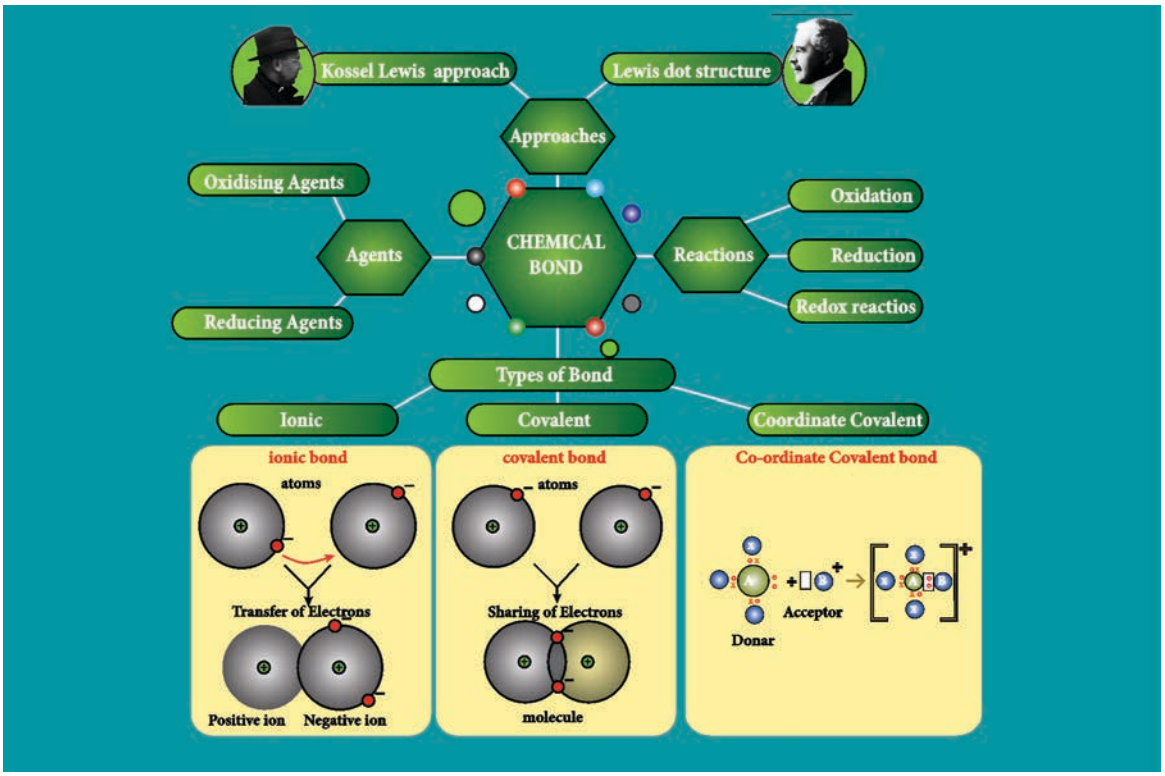
c) نائٹرک ترشہ میں نائٹروجن کا

کتب حوالہ

1. Modern Inorganic Chemistry – by R.D.Madan
2. Textbook of Inorganic Chemistry – by Soni, P.L. and Mohan Katyal.

INTERNET RESOURCES : انٹرنیٹ کے ذرائع

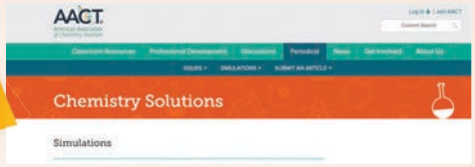
1. https://youtu.be/G08rZ6xiIuA
2. https://youtu.be/LkAykOv1foc
3. https://youtu.be/DEdRcfyYnSQ



ICT CORNER

کیمیائی بندشیں : Chemical Bonding

مرکبات میں مختلف قسم کی بندشیں اور کیمیائی ضابطے کے بارے میں اس کارروائی کے ذریعے تلاش کریں گے۔



مرحلے :

- ذیل کے URL کو براؤزر (Browser) ٹائپ کریں یا نیچے دیئے گئے Link کی نقل اتارو۔
- QR کوڈ کو اپنے موبائل کے ذریعے اسکین کریں۔
- Simulation Section میں Scroll down کرکے بندش منتخب کریں۔
- دوری جدول میں Highlight کرنے والے کوئی دو عناصر کو منتخب کریں۔
- Select ہونے کے بعد روانی اور ہم گرفتہ مرکبات کا Option دکھائی دیگا۔ اس میں کوئی ایک Option کو کلک 'Click' کرکے جوہروں کی تعداد کے Option کو معلوم کرو۔ نمبر کو منتخب کرکے جواب کو تصدیق کے لئے پیش کرو۔



Step1 Step2 Step3 Step4

Browse in the link:

URL: https://teachchemistry.org/periodical/simulations or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only

اکائی
14

ترشے، اساس اور نمک

Acids, Bases and Salts

27HKD

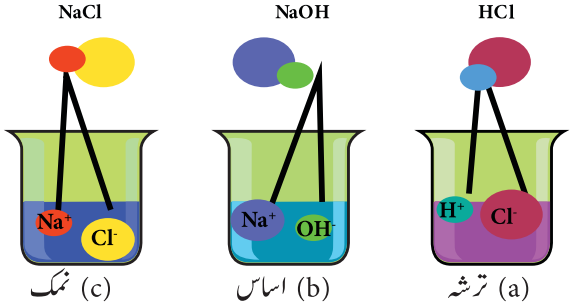
سیکھنے کے مقاصد

اس سبق سے طلباء

- ترشہ، اساس اور نمکوں کی تیاری، خواص اور استعمال کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔
- روزمرہ کی زندگی میں ترشہ، اساس اور نمکوں کی اہمیت معلوم کریں گے۔
- pH کاغذ اور نمائندوں کی مدد سے کیسے ایک محلول کی نوعیت کا پتہ لگایا جاتا ہے، معلومات حاصل کریں گے۔
- ترشہ یا اساس کے محلولوں کے ارتکاز کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔
- pH کے پیمانہ کی وضاحت کریں گے اور روزمرہ زندگی میں pH کی اہمیت سے متعلق معلومات حاصل کریں گے۔
- ماءالملوک اور اس کے خواص کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

تعارف

ہمیں معلوم ہے کہ ہمارے اطراف کی طبعی دنیا بے شمار کیمیائی اشیاء سے بنی ہوئی ہے۔ جیسے مٹی، ہوا، پانی۔ زندگی میں استعمال ہونے والی تمام اشیاء کیمیاء ہی ہیں۔ ان تمام کیمیائی اشیاء میں ترشے، اساس اور نمک روزمرّہ زندگی میں بہت زیادہ استعمال ہوتے ہیں۔ کسی بھی پھل کا رس، مصفّی، یا دوائیوں کو لیجئے۔ یہ روزمرہ زندگی میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ معدہ میں جو ہائڈروکلورک ترشہ خارج ہوتا ہے۔ یہ جسم کے تحوّلی نظام کو برقرار رکھتا ہے۔ ترشہ ایک ایسا مرکب ہے جو آبی محلول میں ہائڈروجن کے رواں (H^+) فراہم کرتا ہے۔ اساس ہائڈراکسل کے رواں (OH^-) فراہم کرتا ہے۔ جب ترشہ اور اساس ایک دوسرے کے ساتھ تعامل پاتے ہیں تو نمک بنتے ہیں۔ اس سبق میں ہم ترشے اور اساس کے بارے میں تفصیل سے معلومات حاصل کریں گے۔



خاکہ 14.1 ترشے، اساس اور نمک

14.1 ترشے Acids

روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے اشیاء کی تصویر کو دیکھو۔

ان تمام کھانے کی چیزوں کا مزہ ایک دوسرے سے ملتا جلتا ہے جیسا کہ کھٹّا پن (ترش)۔ ان چیزوں کے ترش ہونے کی وجہ کیا ہے؟ اس میں ایک مخصوص قسم کے کیمیائی مرکبات کی موجودگی کی وجہ سے یہ ترش مزہ دیتا ہے، جس کو ترشہ (Acid) کہا جاتا ہے اصطلاح Acid لاطینی لفظ Acidus سے لیا گیا ہے۔ جس کے معنی کھٹی (ترش) چیز کے ہیں اشیاء جن میں کھٹاس پائی جاتی ہے، ترشے کہلاتے ہیں۔



خاکہ 14.2 غذا میں ترشے، اساس اور نمک

جدول 14.1 ترشے اوران کے ذرائع

ذرائع	ان میں موجود ترشہ
سیب	میلک ترشہ
لیموں	سٹرک ترشہ
انگور	ٹارٹارک ترشہ
ٹماٹر	آکسالک ترشہ
سرکہ	اسیٹک ترشہ
دہی	لیکٹک ترشہ
سنترہ	اسکاربک ترشہ
چائے	ٹینِک ترشہ
معدئی عرق (stomach juice)	ہیڈروکلورک ترشہ
چیونٹی ، شہد کی مکھی	فارمک ترشہ

1884ء میں سویڈن کے کیمیاء دان Svante Arrhenius نے ترشے اور اساس کا نظریہ پیش کیا۔ ترشہ وہ شئے ہے جو آبی محلول میں H^+ رواں یا H_3O^+ کے رواں فراہم کرتا ہے۔ ترشوں میں ایک یا ایک سے زیادہ ہٹانے والے ہائڈروجن کے جوہر پائے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر جب ہائڈروجن کلورائیڈ کو پانی میں حل کیا جاتا ہے تو H^+ اور Cl^- کے رواں فراہم حاصل ہوتے ہیں۔

$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

ترشہ یا اساس سے پانی میں کیا ہوگا؟ کیا ترشے صرف آبی محلول میں رواں فراہم کرتے ہیں؟

پانی کی موجودگی میں ہائڈروکلورک ترشہ ہائڈروجن کے رواں فراہم کرتا ہے۔ پانی کی غیر موجودگی میں ہائڈروجن کے رواں فراہم نہیں ہوتے۔

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

ہائڈروجن کے رواں کبھی تنہا نہیں رہ سکتے، مگر وہ آبی سالموں کے ساتھ جڑے ہوئے رہ سکتے ہیں۔ اس لئے ہائڈروجن کے روں ہمیشہ H^+ یا H_3O^+ ہائیڈرونیم کی شکل میں پائے جاتے ہیں.

$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$$

کیا تم جانتے ہو؟

تمام ترشوں میں ایک سے زائد ہائیڈروجن پائے جاتے ہیں، مگر تمام شئے جن میں ہائیڈروجن پایا جاتا ہے وہ ترشہ نہیں ہیں۔ مثال کے طور پر میتھین (CH_4) اور امونیا (NH_3) اس میں ہائڈروجن پایا جاتا ہے مگر یہ آبی محلول میں H^+ رواں فراہم نہیں کرتے۔

مندرجہ ذیل جدول پانی میں مختلف ترشوں اور ان کے رواں بننے کی فہرست دی گئی ہے۔

جدول 14.2 ترشوں سے رواں کا بننا

ترشہ	سالماتی ضابطہ	بننے والے رواں		ہٹاؤ والے ہائڈروجن کی تعداد
اسیٹک ترشہ	CH_3COOH	CH_3COO^-	H^+	1
فارمک ترشہ	$HCOOH$	$HCOO^-$	H^+	1
نائٹرک ترشہ	HNO_3	NO_3^-	H^+	1
سلفیورک ترشہ	H_2SO_4	SO_4^{2-}	H^+	2
فاسفورک ترشہ	H_3PO_4	PO_4^{3-}	H^+	3

14.1.1 ترشوں کی درجہ بندی

ترشوں کو درج ذیل طریقوں سے تقسیم کر سکتے ہیں۔

(a) ان کے ذرائع کی بنیاد پر 1۔نامیاتی ترشے 2۔غیر نامیاتی ترشے

نامیاتی ترشے (Organic acids)

پودوں اور جانوروں (جاندار اشیاء) میں پائے جانے والے ترشے نامیاتی ترشے کہلاتے ہیں۔ مثال $HCOOH, CH_3COOH$

غیر نامیاتی ترشے (Inorganic acids)

چٹانوں اور معدنیات میں پائے جانے والے ترشے غیر نامیاتی ترشے یا معدنی ترشے کہلاتے ہیں ۔ مثال HCl, HNO_3, H_2SO_4

(b) ان کے اساسیت کی بنیاد پر

اکہرے اساسی ترشے : (Monobasic Acid)

وہ ترشہ جس میں ایک سالمہ میں صرف ایک ہٹاؤ کا ہائڈروجن پایا جاتا ہے۔ وہ ترشے جو محلول میں ترشہ کے ایک سالمہ سے ایک ہائڈروجن کا رواں خارج کرتے ہیں۔ مثال HCl, HNO_3

کیا تم جانتے ہو؟

ترشوں کے لئے ہم اصطلاح اساسیت استعمال کرتے ہیں۔ جسکا مطلب اس ترشہ کے ایک سالمہ میں موجود ہٹاؤ کے قابل ہائڈروجن کے جوہر ہیں۔ مثال کے طور پر اسیٹک ترشہ میں چار ہائڈروجن کے جوہر ہیں، مگر ان میں صرف ایک ہی ہٹاؤ کے قابل ہے۔ لہٰذا یہ اکہری اساسیت رکھتا ہے۔

دوہرے اساسی ترشے: (Dibasic Acid)

وہ ترشے جو محلول میں ترشے کے فی سالمہ سے دو ہائڈروجن کے رواں خارج کرتے ہیں۔ مثال H_2SO_4, H_2CO_3

تہرے اساسی ترشے (Tribasic Acid)

وہ ترشے جو محلول میں ترشے کے فی سالمہ سے تین ہائڈروجن کے رواں فراہم کرتے ہیں۔ مثال H_3PO_4

(c) رواں سازی (Ionisation) کی بنیاد پر

ترشے پانی میں H^+ رواں پیدا کرتے ہیں۔ مکمل یا جزوی طور پر ہونے والی رواں سازی کی بنیاد پر ترشے کو تقسیم کر سکتے ہیں۔

طاقتور ترشے : (Strong acids)

وہ ترشے جو آبی محلول میں مکمل طور پر رواں بناتے ہیں۔ مثال HCl

کمزور ترشے : (Weak acids)

وہ ترشے جو آبی محلول میں جزوی طور پر رواں بناتے ہیں۔

مثال CH_3COOH

کیا تم جانتے ہو؟

برقی بار، کیمیائی تعامل، شعاع یا حرارت سے کسی بھی شئے سے علٰحدہ ہو کر رواں بننے کی حالت کو رواں سازی کہتے ہیں۔

(d) ارتکاز کی بنیاد پر (Based on concentration)

مرتکز ترشے: (Concentrated acids)

وہ ترشے جو آبی محلول میں ترشہ کا بہت زیادہ ارتکاز رکھتے ہیں۔

ہلکا یا ہوا ترشہ: (Dilue acids)

وہ ترشے جو آبی محلول میں ترشہ کا بالکل کم ارتکاز رکھتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

بعض دھاتیں ترشوں کے ساتھ تعامل پا کر ہائڈروجن گیس خارج نہیں کرتے۔ مثال Ag, Cu

14.1.2 ترشوں کے خواص : (Properties of acids)

a. یہ مزے میں ترش (کھٹے) ہوتے ہیں۔

b. ترشے آبی محلول میں رواں فراہم کرتے ہیں۔ یہ برق کے اچھے موصل ہیں۔ c. ترشے نیلے لٹمس کو سرخ میں بدلتے ہیں۔

d. ترشوں کے ساتھ دھاتیں تعامل پا کر ہائیڈروجن گیس آزاد کرتے ہیں۔

$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$$

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

e۔ ترشے دھاتی کاربونیٹ اور دھاتی بئ کاربونیٹ کے ساتھ تعامل پا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس خارج کرتے ہیں۔

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

$$NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$$

کارروائی 1:

ایک امتحانی نالی میں 10ml (ملی لیٹر) ہلکا یا ہوا ہائڈروکلورک ترشہ لیں اس میں چند جست کے ذرات کو شامل کریں۔ تم کیا مشاہدہ کرتے ہو؟ کیوں محلول میں بلبلے بنتے ہیں؟

بلبلوں میں ہائڈروجن گیس پائی جاتی ہے ایک جلتی ہوئی موم بتی کے شعلے کو بلبلے کے قریب لے جاتے ہیں تو شعلہ ''پپ'' کی آواز کے ساتھ بجھ جاتا ہے۔ یہ تجربہ اس بات کی تصدیق کرتا ہے کہ جب ہلکائے ہوئے ترشوں کے ساتھ دھاتیں تعامل پاتی ہیں تو ہائڈروجن گیس آزاد کرتے ہیں۔

احتیاط :

کسی بھی غیر نامیاتی مرتکز ترشہ کو پانی میں شامل کرتے وقت احتیاط برتنا چاہئے۔ ترشہ کو پانی میں بالکل آہستہ شامل کریں اور مسلسل ہلاتے جائیں۔ کیوں کہ جب مرتکز ترشے پانی شامل کئے جاتے ہیں تو بہت زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے اور اس آمیزہ کے بدن کے اوپر چھلکنے سے شدید پھپھولے بھی آسکتے ہیں۔

f۔ ترشے دھاتی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل پا کر نمک اور پانی دیتے ہیں

$$CaO + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O$$

g۔ ترشے اساس کے ساتھ تعامل پا کر نمک اور پانی دیتے ہیں۔

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

14.1.3 ترشوں کے استعمالات: (Uses of Acids)

- سلفیورک ترشہ کو کیمیائی اشیاء کا بادشاہ کہا جاتا ہے، اس کو کاروں کی بیٹری اور دیگر کئی مرکبات کے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- بیت الخلاء کی صفائی میں ہائڈروکلورک ترشہ استعمال ہوتا ہے۔
- سٹرک ترشہ کو نمکوں کی تیاری میں اور غذا کو محفوظ رکھنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔
- نائٹرک ترشہ کو کیمیائی کھاد، رنگ (paint)، دواؤں کے بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔
- آکسالک ترشہ کو (Quartz Crystals) میں جمع ہوئی مینگنیز اور لوہا کو نکالنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ لکڑے کو بے رنگ کرنے اور کالے دھبّوں کو نکالنے کے لئے آکسالک ترشہ استعمال کرتے ہیں۔
- مشروبات کی تیاری میں کاربونک ترشہ کو استعمال کرتے ہیں۔
- ٹارٹارک ترشہ طباخی سفوف (Baking Powder) کا ایک جُز ہے۔

14.1.4 ماءالملوک (Aquaregia)

ہمیں معلوم ہے کہ دھاتیں جیسے: سونا، اور چاندی نائٹرک ترشہ یا ہائڈروکلورک ترشہ کے ساتھ تعامل نہیں کرتے۔ مگر یہ دو ترشوں کا آمیزہ سونا کو حل کرسکتا ہے۔اس آمیزے کو ماء الملوک (Aquaregia) کہتے ہیں۔ یہ 3:1 کے مولار تناسب سے بنا ہوا آمیزہ ہے۔ یہ زرد-نارنجی دھویں دار بخارات دینے والا مائع (Fuming liquid) ہے۔ یہ زیادہ تاکل پذیر ہے۔ یہ سونا اور دوسرے مزاحمتی شئے پر اثر کرتی ہے۔

کیمیائی ضابطہ : $3\,HCl + HNO_3$

پانی میں حل پذیری : حل پذیر

نقطہ پگھلاؤ : - 42°C (- 44°F, 231K)

نقطہ جوش : 108°C (226°F, 381K)

اصطلاح aquaregia لاطینی زبان سے لی گئی ہے، جس کے معنی ''پانی کا بادشاہ'' ہے۔ چونکہ یہ اعلیٰ دھاتیں جیسے: سونا، پلاٹنم اور پلاڈیم کو حل کرنے کی خاصیت رکھتا ہے، اس لئے اسے یہ نام دیا گیا ہے۔

ماءالملوک کے استعمالات (Uses of aquaregia)

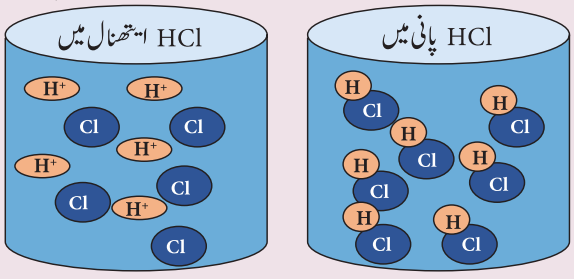
1. دھاتیں جیسے سونا اور پلاٹنم کو حل کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔
2. یہ سونا کو پاک اور خالص کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

ترشوی محلول میں پانی کا کردار

کیا تم جانتے ہو؟

ترشہ پانی میں حل ہونے کے بعد ہی اس کے خواص کو ظاہر کرتا ہے۔ پانی میں وہ H^+ رواں خارج کرتے ہیں تو اس کے خواص ظاہر ہوتے ہیں ترشے نامیاتی مخل میں رواں پیدا نہیں کرتے۔

مثال۔ جب ہائڈروکلورک ترشہ پانی میں حل ہوتا ہے تو وہ H^+ اور Cl^- کے رواں فراہم کرتا ہے۔ جبکہ نامیاتی مخل جیسے ایتھنال میں وہ H^+ رواں پیدا نہیں کرتا۔ وہ سالموں ہی کی شکل میں رہ جاتا ہے۔



14.2 اساس Bases

Arrhenius theory ارہینیس کے نظریہ کے مطابق اساس وہ شئے ہے جو پانی میں رواں ساز پا کر ہائڈرآکسائیڈ کے رواں OH^- پیدا کرتی ہے۔ چند دھاتی آکسائیڈ بھی ہیں، جو ترشوں کے ساتھ تعامل پا کر نمک اور پانی دیتے ہیں۔ ان کو بھی اساس کہا جاتا ہے۔ اساس جو پانی میں حل پزیر ہیں قلی کہلاتے ہیں۔ جب اساس ترشے کے ساتھ تعامل پاتا ہے تو صرف نمک اور پانی دیتا ہے۔

پانی + نمک ⟶ ترشہ + اساس

مثال:۔ جب زنک آکسائیڈ ہائڈروکلورک ترشہ کے ساتھ تعامل پا کر زنک کلورائڈ اور پانی دیتے ہیں۔

$$ZnO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

اسی طرح سوڈیم ہائیڈرآکسائیڈ پانی میں رواں ساز ہوکر ہیڈرآکسل کے رواں فراہم کرتے ہیں۔ اسلئے یہ ایک قلی ہے۔

$$NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

اساس محلول میں ایک یا ایک سے زیادہ ہٹاؤ کے آکسائیڈ یا ہائیڈرآکسل کے رواں رکھتے ہیں۔ جدول 14.3 میں مختلف اساس اور پانی میں بننے والے رواں کی فہرست دی گئی ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

تمام قلی اساس ہوسکتے ہیں مگر تمام اساس قلی نہیں ہوسکتے۔ مثال۔ NaOH اور KOH قلیات ہیں۔ مگر $Al(OH)_3$ اور $Zn(OH)_2$ اساس ہیں۔

14.2.1 اساسوں کی درجہ بندی (Classification of Bases):

(a) ترشویت کی بنیاد پر: (Based on their Acidity)

اکہرے ترشوی اساس: (Monoacidic Base)

یہ وہ اساس ہیں جو پانی میں رواں سازی کرکے فی سالمہ سے ایک ہائڈر آکسائیڈ کے رواں خارج کرتے ہیں۔ مثال: NaOH, KOH

دوہرے ترشوی اساس: (Diacidic Base)

یہ وہ اساس ہیں جو پانی میں رواں سازی کرکے فی سالمہ سے دو ہائڈر آکسائڈ کے رواں خارج کرتے ہیں۔

مثال : $Ca(OH)_2$. $Mg(OH)_2$

تہرے ترشوی اساس : (Triacidic Base)

یہ وہ اساس ہیں جو پانی میں رواں سازی کرکے فی سالمہ سے تین ہائڈر آکسائڈ کے رواں خارج کرتے ہیں۔

مثال : $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_3$

(b) ارتکاز کی بنیاد پر : (Based on concentration)

مرتکز قلی: (Concentrated alkalis)

وہ قلی جو ان کے آبی محلول میں قلی کا بہت زیادہ ارتکاز رکھتے ہیں۔

ہلکائی ہوئی قلی: (Dilute bases)

وہ قلی جو ان کے آبی محلول میں قلی کا بالکل کم ارتکاز رکھتے ہیں۔

(c) رواں سازی کی بنیاد پر: (Based on ionisation)

طاقتور اساس: (Strong base)

وہ اساس جو آبی محلول میں مکمل طور پر رواں بناتے ہیں۔

مثال : NaOH, KOH

کمزور اساس : (Weak Base)

وہ اساس جو پانی میں جزوی طور پر رواں ساز ہوتے ہیں۔

مثال : NH_4OH, $Ca(OH)_2$

کیا تم جانتے ہو؟

اصطلاح 'ترشویت'، اساس کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ جس کا مطلب اس اساس کے ایک سالمہ میں موجود ہٹاؤ کے قابل ہائڈرآکسل کے رواں ہیں۔

14.2.1 اساسوں کے خواص: (Properties of Bases)

a. یہ مزے میں کڑوے ہوتے ہیں۔

b. اساسوں کا آبی محلول چھونے پر صابنی ہوتا ہے۔

c. وہ سرخ لٹمس کو نیلے رنگ میں تبدیل کرتے ہیں۔

d. ان کے محلول برق کے اچھے موصل ہیں۔

e. اساس دھاتوں کے ساتھ تعامل پا کر نمک بناتے ہیں اور ہائڈروجن گیس خارج کرتے ہیں۔

$$Zn + 2\ NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$$

f. اساس غیر دھاتی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل پا کر نمک اور پانی بناتے ہیں۔ یہ تعامل اساس اور ترشوں کے تعامل کے مشابہ ہے۔ لہٰذا ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ غیر دھاتی آکسائیڈ اپنی فطرت میں ترشوی ہوتے ہیں۔

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

g. اساس ترشوں کے ساتھ تعامل پا کر نمک اور پانی بناتے ہیں۔

$$KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$$

ترشے اور اساس کے درمیان اوپر دی گئی تعامل کو تعدیلی تعامل Neutralisation reaction کہا جاتا ہے۔

h. امونیم نمکوں کو اساسوں کے ساتھ گرم کرنے پر جو امونیا گیس خارج ہوتی ہے۔ $NaOH + NH_4Cl \rightarrow NaCl + H_2O + NH_3\uparrow$

کیا تم جانتے ہو؟

چند دھاتیں سوڈیم ہائڈرآکسائیڈ کے ساتھ تعامل نہیں کرتیں۔ مثال۔ Cu, Ag, Cr

کارروائی 2



ہائڈروکلورک ترشہ اور سلفیورک ترشہ کے محلول لیجئے۔ کارگ میں دو میخ کو ثبت کر کے اس کو 100ml بیکر میں رکھیں خاکے کے مطابق ان میخوں کو 6V کی بیٹری، ایک سوئچ اور ایک بلب کے ساتھ جوڑیں۔ بیکر میں تھوڑا ہلکایا ہوا ہائڈروکلورک ترشہ ڈالیں اور سوئچ کو آن کریں۔ اس کا روائی کو ہلکایا ہوا سلفیورک ترشہ، گلوکوز اور الکحل سے دہرائیں۔ اب تم کیا نتیجہ اخذ کرو گے؟ کیا ہر بار بلب روشن ہوتا ہے؟

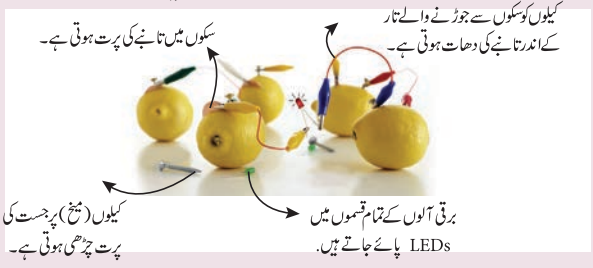
اوپر کی کارروائی میں صرف ترشوں میں بلب روشن ہوتا ہے مگر تم غور کرو گے کہ گلوکوز اور الکحل کا محلول میں برقی رو نہیں گزرتی۔ بلب روشن ہونے سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ محلول میں برقی رو گذرتی ہے۔ ایسے محلول میں رواں ہی برقی رو کا ایصال کرتے ہیں۔

اس کا روائی کو قلی (alKalis) جیسے سوڈیم ہائڈرآکسائڈ اور کیلشیم ہائڈرا کسائڈ کے ساتھ دہرایئے۔

جدول 14.3 ۔ اساس سے پانی میں بننے والے رواں

اساس	سالمی ضابطہ	بننے والے رواں		متبادل ہائڈراکسل رواں کی تعداد
Calcium Oxide	CaO	Ca^{2+}	O^{2-}	1
Sodium Oxide	Na_2O	Na^+	O^{2-}	1
Potassium Hydroxide	KOH	K^+	OH^-	1
Calcium Hydroxide	$Ca(OH)_2$	Ca^{2+}	OH^-	2
Aluminium Oxide	$Al(OH)_3$	Al^{3+}	OH^-	3

خود کوشش کیجئے۔ خاکے میں دکھائے گئے طریقے سے
لیموں برقی خانہ (Lemon cell) بنائیے۔



14.2.3 اساسوں کے استعمالات : (Uses of Bases)

i) سوڈیم ہائڈرآکسائڈ کو صابن بنانے کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے

ii) کیلشیم ہائیڈرآکسائیڈ کو عمارتوں پر سفیدی چڑھانے کے لئے (چونا لگانا) کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

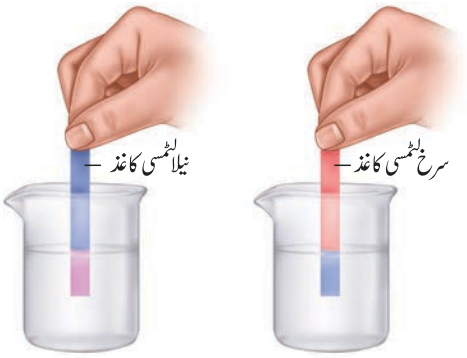
iii) میگنیشیم ہائیڈرآکسائیڈ کو پیٹ کی شکایتوں میں دوا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

iv) امونیم ہائڈرآکسائڈ کو کپڑوں سے گریس (مدھن) دھبے نکالنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

14.3 ترشوں اور اساسوں کی شناخت (Tests for Acids and Bases)

a) **لٹمس کاغذ سے شناخت کرنا:** ترشے نیلے لٹمس کاغذ کو سرخ میں بدلتے ہیں اساس سرخ لٹمس کو نیلے رنگ میں بدلتے ہیں۔

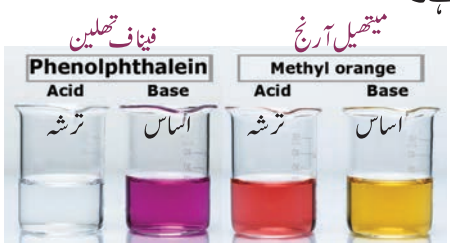
b) **فینافتھلین نمائندوں سے شناخت کرنا:** فینافتھلین ترشہ میں بے رنگ ہوتا ہے اور اساس میں گلابی رنگ کا ہوتا ہے۔



خاکہ 14.3 لٹمس کاغذ کو استعمال کر کے ترشہ اور اساس کی شناخت کرنا

c) **میتھیل آرنج نمائندے سے شناخت کرنا**

ترشہ میں میتھیل آرنج گلابی رنگ کا ہوتا ہے اور اساس میں زرد رنگ کا ہوتا ہے۔



خاکہ 14.4 نمائندے کے ذریعہ ترشہ اور اساس کی شناخت

جدول 14.4 ترشہ اور اساس کی شناخت

نمائندہ	ترشہ میں رنگ	اساس میں رنگ
لٹمس	نیلے سے سرخ	سرخ سے نیلا
فینافتھلین	بے رنگ	گلابی
میتھیل آرنج	گلابی	زرد

کارروائی 3

سائنس کے تجربہ خانہ سے مندرجہ ذیل نمونوں کو جمع کرو۔ ہائڈروکلورک ترشہ، سلفیورک ترشہ، نائٹرک ترشہ، سوڈیم ہائڈرآکسائیڈ اور پوٹاشیم ہائڈراکسائیڈ کے محلولوں کو امتحانی نالیوں میں 2 ملی لیٹر لیں۔ لٹمس کاغذ اور نمائندوں جیسے فینافتھلین اور میتھیل آرنج سے ہر ایک محلول کی جانچ کریں۔ تمہارے مشاہدوں کی جدول بندی کریں۔

محلول کے نمونے	لٹمس کاغذ		نمائندے	
	نیلا	سرخ	فینافتھلین	میتھیل آرنج
ہائڈروکلورک ترشہ				
سلفیورک ترشہ				
نائٹرک ترشہ				
سوڈیم ہائڈرآکسائڈ				
پوٹاشیم ہائڈرآکسائڈ				

14.4 ترشے یا اساس کی طاقت
Strength of Acidic or Basic Solutions

pH کا پیمانہ

کسی محلول میں ہائڈروجن کے رواں کے ارتکاز کی پیمائش کرنے والا پیمانہ pH پیمانہ کہلاتا ہے۔ pH میں p جرمنی زبان کا لفظ Potenz کا مختص ہے۔ جس کے معنی طاقت کے ہیں۔ یہ عدد کسی محلول کی ترشویت، اساسیت یا تعدیلیت کو ظاہر کرتی ہے۔

- ✓ ترشوی محلول میں pH کی قیمت 7 سے کم ہوتی ہے۔
- ✓ اساسی محلول میں pH کی قیمت 7 سے زیادہ ہوتی ہے۔
- ✓ تعدیلی محلول میں pH کی قیمت 7 کے مساوی ہوتی ہے۔

14.5 نمک Salts



جب کبھی ہم نمک کا تذکرہ کرتے ہیں تو ہمیں پاپڑ یا چپس پر چھڑکی گئی سفید شئے ہی یاد آتی ہے مگر وہ تو صرف عام نمک ہے سمندر کے پانی میں کئی نمک حل شدہ ہیں۔ ان نمکوں سے سوڈیم کلورائیڈ کو جدا کیا جاتا ہے ۔ نمک کی بے شمار قسمیں ہیں جو مختلف میدانوں میں استعمال ہوتی ہیں ترشے اور اساس کے تعامل سے نمک بنتے ہیں ۔ جو پانی میں حل ہوکر مثبت رواں اور منفی رواں بناتے ہیں۔

پانی + نمک ← اساس + ترشہ

14.5.1 نمک کی قسمیں (Types of Salts)

i) عام نمک : (Normal salts)

ایک ترشہ اور اساس کی مکمل تعدیل سے عام نمک بنتے ہیں۔

$$NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$$

ii) ترشوی نمک: (Acid salts)

دھات کا کسی ترشہ سے جزوی طور پر ہائڈروجن کے رواں کے تبادلہ سے ترشوی نمک بنتا ہے۔ جب کسی کثیر اساسی ترشہ میں محسوب کردہ مقدار کا اساس شامل کیا جاتا ہے تو ترشوی نمک حاصل ہوتا ہے۔

$$NaOH + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$$

iii) اساسی نمک: (Basic salts)

کسی دوہرے ترشوی اساس یا تہرے ترشوی اساس میں ایک ترشہ کے اصلیہ (Acid radical) کے جزوی تبادلہ سے اساسی نمک حاصل ہوتے ہیں۔

$$Pb(OH)_2 + HCl \rightarrow Pb(OH)Cl + H_2O$$

iv) دوہرے نمک: (Double salts)

دو عام نمکوں کے سیر شدہ محلولوں کے مساوی مول کی نسبت میں امتزاج سے بننے والے نمک دوہرے نمک کہلاتے ہیں۔ مثال: پھٹکری۔ پوٹاشیم سلفیٹ اور الومینیم سلفیٹ کا آمیزہ پوٹاش آلم (پھٹکڑی) کہلاتا ہے۔

$$KAl(SO_4)_2.12H_2O$$

14.5.2 نمکوں کے خواص : (Properties of Salts)

- ✓ نمک اکثر ٹھوس ہوتے ہیں جو زیادہ تپش پر ہی وہ پگھلتے اور جوش بھی کھاتے ہیں۔
- ✓ کئی نمک پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں۔ مثال پوٹاشیم اور سوڈیم کے کلورائیڈ کے نمک پانی میں حل پزیر ہیں مگر سلور کلورائیڈ پانی میں ناحل پذیر ہے۔
- ✓ نمک میں کوئی بو نہیں ہوتی۔ زیادہ تر سفید (بے رنگ) ہوتے ہیں۔ یہ مکعبی قلموں یا قلمی سفیف کے طور پر پائے جاتے ہیں۔ ان کا مزہ کھارا ہوتا ہے۔
- ✓ نمک قدرت میں رطوبت گیر (Hygroscopic) ہوتے ہیں

14.5.3 قلماؤ کا پانی (Water of crystallisation)

نمک کے کئی اقسام قلمی شکل کے ہوتے ہیں جن میں پانی کے سالمے پائے جاتے ہیں۔ پانی کے ان سالموں کو قلماؤ کا پانی کہا جاتا ہے۔ وہ نمک جن میں قلماؤ کا پانی پایا جاتا ہے ان کو آبیدہ نمک (Hydrated salts) کہا جاتا ہے کسی بھی نمک میں پانی کے سالموں کی تعداد کو کیمیائی ضابطہ کے بعد نقطہ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر کاپر سلفیٹ کے ایک قلم کے ہر سالمے میں پانی کے پانچ سالمے پائے جاتے ہیں۔ اس کو اس طرح $CuSO_4.5H_2O$ لکھا جاتا ہے۔ اور کاپر سلفیٹ پنٹا ہائڈریٹ اس قلماؤ کا پانی کاپر سلفیٹ کو نیلا بناتا ہے، جب اسکو گرم کیا جاتا ہے تو یہ پانی کے سالموں کو کھو کر سفید بن جاتا ہے۔



خاکہ 14.5 آبیدہ نمک

نمک جس میں قلماؤ کا پانی نہیں ہوتا اسکو نا بیدہ نمک یا خشک نمک (Anhydrous salt) کہا جاتا ہے۔ وہ عام طور پر سفوف کی حالت میں پایا جاتا ہے۔

14.5.4 نمکوں کی شناخت (Identification of Salts):

i) **نمک کا طبعی معائنہ کرنا:**

کسی بھی نمک کے رنگ، بو، کثافت کو دیکھ کر اسکا طبعی معائنہ کیا جاسکتا ہے مگر اس سے نمک کی صحیح شناخت نہیں کی جاسکتی۔

ii) **خشک گرم کرنے کی جانچ: (Dry heating test)**

خشک امتحانی نالی میں تھوڑے نمک کو ڈال کر گرم کرنے سے نمک کی جانچ کی جاسکتی ہے۔اس میں موجود پانی آبی بخارات بن جاتا ہے۔اور حل پذیر نمک برتن میں ٹھہر جاتا ہے۔

iii) **شعلہ سے جانچ: (Flame Test)**

چند نمک مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ کے ساتھ تعامل پاکر ان کے کلورائیڈ بناتے ہیں مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ اور نمک کے آمیزے کے پیسٹ کو پلاٹینم تار کی مدد سے شعلہ میں داخل کرو۔

شعلہ کا رنگ	نتیجہ
اینٹ کی طرح	Ca^{2+}
سنہرا زرد	Na^{2+}
گلابی بنفشی	K^{+}
ہرے رنگ کی چنگاریاں	Zn^{2+}

iv) جب ہائیڈروکلورک ترشہ کو کاربونیٹ نمک کے ساتھ ملایا جاتا ہے تو فوری بلبلوں کی شکل میں کاربن ڈائی آکسائڈ گیس خارج ہوتی ہے۔

14.5.5 نمکوں کے استعمالات (Uses of salts)

عام نمک (NaCl)

یہ ہماری روزمرہ کی غذا میں اور بطور محافظ استعمال کیا جاتا ہے۔

دھون سوڈا : Na_2CO_3

i) یہ سخت پانی کو نرم کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

ii) یہ صابن، کاغذ اور شیشہ کی صنعتوں میں استعمال ہوتا ہے۔

کھانے کا سوڈا (سوڈیم بائی کاربونیٹ) $NaHCO_3$

i) یہ طباخی سفوف (Baking powder) بنانے میں استعمال ہوتا ہے جو کھانے کا سوڈا اور ٹاٹارک ترشہ کا ایک آمیزہ ہے۔

ii) یہ آگ بجھانے میں استعمال ہوتا ہے۔

iii) یہ کیک اور روٹی کو اسفنج کی طرح نرم کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

iv) یہ تیزاب کا ایک جز ہے چونکہ اس کی نوعیت قلوی ہے۔ یہ پیٹ کی افزودتر شویت کو تعدیل کرتی ہے اور راحت فراہم کرتی ہے۔

رنگ کٹ سفوف (Calcium Oxychloride - $CaOCl_2$):

i) یہ پینے کے پانی میں بطور جراثیم کش استعمال کیا جاتا ہے۔

ii) یہ روئی اور لِنن کی صنعت میں رنگ کٹ کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

پلاسٹر آف پیرس $CaSO_4 .½ H_2O$
(Calcium Sulphate Hemihydrate)

i) یہ ہڈیوں کی ٹوٹ پھوٹ کے دوران پٹی باندھنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

ii) یہ مجسموں کے سانچے بنانے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

کارروائی 5

ایک برتن میں 100 ml کنویں کا پانی لے کر خشک ہونے تک گرم کیا جائے اس میں موجود پانی بخارات بننے کے بعد برتن کے اندر کی دیوار کو غور سے دیکھو۔ آپ برتن کے اندر جمع شدہ چیز دیکھ سکتے ہیں۔ یہ پانی میں حل پذیر نمک ہے۔

کارروائی 4

نمک کے قلمی شکل کو تصور کر کے مندرجہ ذیل میں خالی جگہوں کو بھرتی کرو :

نمک	قلمی نمک کا نام	قلمی نمک کا ضابطہ	نابیدہ نمک کا نام
زنک سلفیٹ	$ZnSO_4$	$ZnSO_4. 7H_2O$	
میگنیشیم کلورائیڈ	$MgCl_2$		Magnesium Chloride Hexahydrate
ائرن (II) سلفیٹ		$FeSO_4.7H_2O$	Iron (II) Sulphate Heptahydrate
کیلشیم کلورائڈ	$CaCl_2$	$CaCl_2.2H_2O$	
سوڈیم تھیوسلفیٹ	$Na_2S_2O_3$		Sodium thiosulphate Pentahydrate

نکات برائے یادداشت:

- ترشہ وہ شئے ہے جو پانی میں حل ہوکر H^+ رواں یا H_3O^+ رواں فراہم کرتا ہے۔
- اساس وہ شئے ہے جو پانی میں حل ہوکر OH^- رواں فراہم کرتا ہے
- ترشہ اور اساس کے درمیان تعامل سے نمک بنتے ہیں۔
- ترشے اور اساس تعامل پاکر نمک اور پانی میں بناتے ہیں۔
- ہماری روزمرہ زندگی اور صنعتوں میں نمک کے بے شمار استعمالات ہیں
- پانی کے ترشوی اور اساسی محلول برقی رو کے اچھے موصل ہیں کیونکہ یہ ہائڈروجن اور ہائڈرا کسائڈ کے رواں پیدا کرتے ہیں۔
- جب ترشوں کے ساتھ دھاتوں کا تعامل ہوتا ہے تو ان کے نظیری نمک بنتے ہیں اور ہائیڈروجن گیس خارج ہوتی ہے۔
- میتھیل آرنج اور فینا ف تھیلین نمائندوں کو استعمال کرکے کسی بھی محلول کے ترشہ یا اساس ہونے کی شناخت کرسکتے ہیں۔
- ترشہ یا اساس کی شناخت کرنے کے لئے لٹمس کاغذ اور pH کاغذ کو بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
- ہائیڈروکلورک ترشہ اور نائٹرک ترشہ (HCl & HNO_3) کا آمیزہ جس کا مولار تناسب 3 : 1 ہوتا ہے اس کو ماء الملوک (Aquaregia) کہتے ہیں۔
- pH پیمانہ کو استعمال کرکے کسی محلول میں ہائیڈروجن کے رواں کے ارتکاز کو معلوم کرسکتے ہیں۔

اصطلاحات A-Z

- ترشے Acids : ترشہ وہ شئے جو پانی میں حل ہونے پر H^+ رواں یا H_3O^+ رواں آزاد کرتا ہے۔
- اساس Bases : اساس وہ شئے ہے جو پانی میں حل ہوکر ہائڈرآکسائڈ کے رواں فراہم کرتا ہے۔
- نمک Salts : ترشے اور اساس کے درمیان تعامل سے نمک حاصل ہوتا ہے۔
- نمائندے Indicators : کسی بھی محلول کے ترشہ یا اساس ہونے کی شناخت کرنے کے لئے استعمال ہونے والی کیمیائی شئے ہے۔
- pH پیمانہ pH Scale : کسی محلول میں ہائڈروجن کے رواں کے ارتکاز کو پہچاننے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔
- pH کاغذ pH paper : کسی بھی محلول کی ترشویت، اساسیت اور تعدیلیت کی فطری خاصیت کی شناخت کے لئے استعمال ہوتا ہے۔
- ماءالملوک Aquaregia یہ ہائیڈروکلورک اور نائٹرک ترشہ مولار تناسب 3:1 سے بنا ہوا آمیزہ ہے۔
- رطوبت گیر شئے Hygroscopic Substance : وہ اشیاء جو اپنے اطراف واکناف کے پانی کو جذب کرتے ہیں۔

نصابی کتاب کی مشقیں

46GNM

I. صحیح جواب منتخب کرو:

1. $Zn + 2\ HCl \rightarrow ZnCl_2 + \ldots \uparrow (H_2, O_2, CO_2)$
2. سیب میں میلک ترشہ پایا جاتا ہے۔ نارنگی میں ..... ہے۔
(سٹرک ترشہ، اسکوربک ترشہ)
3. پودوں اور جانوروں میں نامیاتی ترشہ پایا جاتا ہے۔ بلکہ معدنیات اور چٹانوں میں ..... (غیر نامیاتی ترشہ، کمزور ترشہ)
4. ترشے نیلے لٹمس کو..... میں بدلتے ہیں (سبز، سرخ، نارنجی)
5. دھاتی کاربونیٹ اور دھاتی بئ کاربونیٹ اساس ہیں۔ یہ ترشوں کے ساتھ تعامل پاکر.....گیس کو خارج کرتے ہوئے نمک اور پانی بناتے ہیں۔ (NO_2, CO_2, SO_2)
6. کاپرسلفیٹ $CuSO_4$ کا آبی نمک رنگ کا ہوتا ہے۔
(سرخ، سفید، نیلا)

II. مختصر جواب دیجئے :

1. ذرائع کی بنیاد پر مختلف قسم کے ترشوں کی درجہ بندی کیجئے۔
2. ترشوں کے کوئی چار استعمالات لکھئے۔
3. زراعت میں مٹی کے pH کی اہمیت بتایئے۔
4. ماءالملوک کے مختلف استعمالات بتایئے۔
5. پلاسٹر آف پیرس کے استعمالات کیا ہیں؟
6. آپ کو دو A ترشے اور B دئے گئے ہیں۔ محلول میں ترشہ A فی سالمہ میں ایک ہائڈروجن رواں فراہم کرتا ہے۔ ترشہ B محلول میں ترشہ کے فی سالمہ میں دو ہائڈروجن کے رواں فراہم کرتا ہے۔
   i). ترشہ A اور ترشہ B کی شناخت کرو؟
   ii). کونسے ترشے کو کیمیاء کا بادشاہ کہا جاتا ہے؟

7. ماءالملوک (Aquaregia) کی تعریف کرو؟

8. غلطیوں کی اصلاح کرو۔

a. دھون سوڈا کو کیک اور روٹی کی تیاری میں اسفنج کی طرح نرم کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

b. کیلشیم سلفیٹ ہیمی ہیڈریٹ کو ہڈیوں کی ٹوٹ پھوٹ میں استعمال کرتے ہیں

9. تعدیلی تعامل سے کیا مراد ہے؟ ایک مثال پیش کرو؟

III. تفصیلی جواب لکھو :

1۔ مثالوں کے ساتھ آبیدہ اور نابیدہ نمکوں میں فرق کیجئے۔

2۔ ترشے اور اساسوں کی شناخت کے لئے جانچ کیسے کی جاتی ہے؟

3۔ اساسوں کے کوئی چار استعمالات بتایئے۔

4۔ نمکوں کے کوئی پانچ استعمالات بتایئے۔

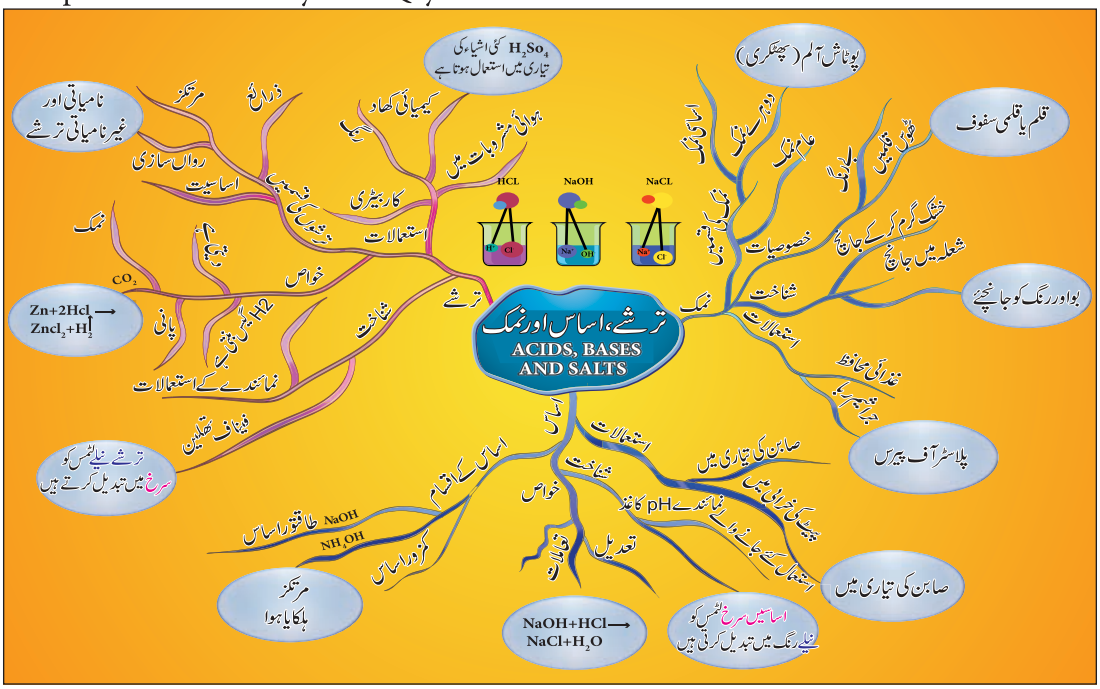
5۔ سلفیورک ترشہ کو کیمیائی اشیاء کا بادشاہ کہا جاتا ہے۔ ایسا کیوں کہا جاتا ہے؟

مزید استفادہ کیلئے کتب حوالہ

1. Lakhmir Singh & Manjit Kaur chemistry
2. Dr. N.K. Verma - Practical chemistry

انٹرنیٹ کے ذرائع

1. https:/www.thoughtco.com
2. Aquaregia Wikipedia
3. https:/googleweblight.com
4. https:/scienceing.com>Chemistry
5. https:/edurev.in>studytube>Q-you-



ICT CORNER Acids, Bases and Salts.

مرحلے

- دیئے گئے URL لنک کو ٹائپ کیجئے یا QR کوڈ کو اسکین کیجئے۔ تم Acids and Bases کو دیکھو گے۔
- pH meter پر کلک کرکے pH کی قیمتوں اور اس کے خصوصیات کو معلوم کریں۔
- pH paper پر کلک کرکے pH کاغذ کے رنگ کی بنیاد پر خصوصیات کو معلوم کریں۔
- برقی ایصالیت (Conductivity) کی بنیاد پر ترشے اور اساس کی نوعیت کے بارے میں معلوم کر سکتے ہیں۔

Browse in the link:

URL: https://phet.colorado.edu/en/simulation/acid-base-solutions

*Pictures are indicative only

اکائی
15

کاربن اور اس کے مرکبات

Carbon and its Compounds

4SP8Z

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- کاربن کی اہم خصوصیات کی وضاحت کر سکیں۔
- کاربن کے مرکبات کے ہم ترکیب جان سکیں۔
- ہیرا اور گرافائیٹ کے خواص کے درمیان موازنہ کر سکیں۔
- غیر نامیاتی کاربن کے مختلف مرکبات اور اسکے استعمالات معلوم کر سکیں۔
- کاربن کے مرکبات کے چند عام خواص جان سکیں۔
- کوڈ (Code) کے ذریعہ پلاسٹک کے مختلف قسموں کو پہچان سکیں۔
- انسانی زندگی اور ماحول پر پلاسٹک کے مضر اثرات کو سمجھ سکیں۔
- پلاسٹک کی آلوگی کو روکنے کے لئے قانونی کاروائیوں کو معلوم کر سکیں۔

تعارف

کاربن ایک بہت ہی اہم ادھاتی عنصر ہے۔ انیٹوئن لیوائیزر (Antoine Lavoisier) نے کاربن کو لاطینی لفظ کاربو سے لیا۔ جس کے معنی کوئلہ ہے۔ کیوں کہ کاربن کوئلہ کا اہم جز ہے۔ کوئلہ ایک رکازی ایندھن ہے، جو ملینوں سال قبل زمین میں دفن شدہ پودے اور جانوروں کی تحلیل سے حاصل ہوا تھا۔ اس سے یہ بات واضح ہوتی ہے کہ تمام جاندار عضویے کاربن پر مشتمل ہیں۔ زمین کی پرت قشر میں صرف 0.032% کاربن (جیسے وزن کے لحاظ سے فی ملین پر 320 حصّے کاربن) معدنیات جیسے کاربونیٹ، کوئلہ اور پٹرول کی حالت میں پایا جاتا ہے۔ کرّہ فضاء میں 0.03% کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار پائی جاتی ہے۔ (جیسے وزن کے لحاظ سے فی ملین پر 300 حصّے) قدرتی طور پر کاربن بہت ہی کم مقدار میں دستیاب ہونے کے باوجود روزمرہ کی زندگی میں کاربن کے مرکبات بہت اہمیت رکھتے ہیں

کاربن انسانی عضلات، ہڈیوں، عضو اور دوسرے زندہ مادّے کے اجزاء میں موجود ہے۔

ہماری روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی اکثر اشیاء کاربن کے مرکبات سے بنے ہوئے ہیں۔

چنانچہ کاربن کے بغیر پودوں، جانوروں اور انسانوں کی زندگی ناممکن ہے۔ لہذا کاربن کی کیمیاء کو جاندار کیمیاء بھی کہا جاتا ہے۔ اس سبق میں ہم کاربن سے بعض اہم خواص، اس کی خصوصیات کا مطالعہ کریں گے اور ساتھ ہی پلاسٹک کا بھی جو لمبے زنجیری مرکبات ہیں۔

15.1 کاربن کی دریافت۔ سنگ میل
Discovery of Carbon- Milestones

قدیم زمانے میں کاربن کالک (Soot)، کوئلہ، گرافائیٹ اور ہیرا کی حالتوں سے جانا جاتا تھا۔ قدیم تہذیب والوں کو یہ پتہ نہیں تھا کہ یہ تمام کاربن کے مختلف اقسام ہیں۔

1772ء میں فرانس کے سائنس دان Antoine Lavoisier ہیرے کو خریدنے کے لئے دوسرے سائنسدانوں سے مشترکہ سرمایہ کے ذرائع بنائے جس کو ایک بند فانوس میں رکھا گیا تھا۔ سورج کی شعاعوں کو حیرت انگیز مکبر شیشہ کی مدد سے ہیرے پر مرکوز کیا گیا تو دیکھا گیا کہ ہیرا جل کر غائب ہو گیا۔ لیوائزر نے یہ مشاہدہ کیا کہ جب ہیرا جلا تو فانوس کے وزن میں کوئی

تبدیلی واقع نہیں ہوئی۔ ہیرا آکسیجن کے ساتھ امتزاج پاکر کاربن ڈائی آکسائیڈ بن گیا۔ اس تجربہ سے انہوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ہیرا اور کوئلہ دونوں ایک ہی عنصر یعنی 'کاربن' سے بنے ہوئے ہیں۔

1779ء میں سویڈن کے سائنس دان کارل شیلے (Carl Sheele) نے بتایا کہ گرافائیٹ جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ بنا۔ لہذا یہی کاربن کی دوسری حالت ہوسکتی ہے۔

1796ء میں برطانیہ کے کیمیاء دان Smithson Tennant نے شائع کیا کہ ہیرا ایک خالص کاربن ہے۔ اور کاربن کا مرکب نہیں ہے۔ یہ جلنے پر صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتا ہے۔ سائنس دان Tennant نے اس بات کی بھی تصدیق کی کہ جب مساوی مقدار کے چارکول اور ہیرے کو جلایا جاتا ہے تو ایک ہی مقدار کی CO_2 پیدا ہوتی ہے

1855ء میں برطانیہ کے کیمیاء دان Benjamin Brodie نے کاربن سے خالص گرافائیٹ کو حاصل کیا اور یہ ثابت کیا کہ یہ کاربن کی ایک حالت ہے.

اسکے باوجود گذشتہ تجربوں میں ناکامیابی کا سامنا کرنا پڑا۔ 1955 میں امریکی سائنسدان Francis Bundy اور اسکے معاون ساتھی 'General Electric' کمپنی نے آخر کار یہ مشاہدہ کیا کہ گرافائیٹ کو اعلیٰ تپش اور اعلیٰ دباؤ سے ہیرے میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

1985 میں Robert Curl, Harrykroto, Richard Smalley نے فلّرین (fullerenes) کی دریافت کی، جو کاربن کی نئی قسم ہے۔ جس کے جوہر Soccer ball فٹ بال کی شکل میں ترتیب پائے ہوئے ہیں۔ گرافائن (Graphene) ایک نئی بہروپی کاربن کی ایک جدید ترین دریافت ہے۔ اسمیں کاربن کے جوہر واحد پرت پر مسدس کی شکل میں ترتیب پائے ہوئے ہوتے ہیں۔

گرافائن کی دریافت کا اعلان 2004 میں Kostya Novoselov and Andre Geim نے کیا۔ انہوں نے گرافائیٹ سے جوہر کی واحد پرت کو الگ کرنے کے لئے بہروپ بنایا۔ اگر یہ پرتیں ایک دوسرے کے اوپر جمائی جائے تو گرافائیٹ حاصل ہوسکتا ہے۔ گرافائن کی موٹائی صرف ایک جوہر کی موٹائی کے برابر ہوتی ہے۔

15.2 کاربن کے مرکبات کی درجہ بندی
Compounds of Carbon – Classification

کاربن قدرت میں آزادانہ اور امتزاجی دونوں حالتوں میں پایا جاتا ہے۔

قبل تاریخی دور میں قدیم انسانوں نے نامیاتی اشیاء کو جلا کر چارکول تیار کیا۔ انہوں نے کاربن کے مرکبات کو جاندار اور بے جاندار مادوں (دونوں) سے حاصل کیا تھا۔ لہذا 19 ویں صدی کے قبل Berzehius نے کاربن کے مرکبات کو انکے ذرائع کی بنیاد پر مندرجۂ ذیل میں درجہ بندی کی۔

i۔ نامیاتی کاربن کے مرکبات

زندہ عضویے جیسے پودے اور جانوروں سے حاصل ہونے والے کاربن کے مرکبات ہیں۔ جیسے ایتھنال، سیلولوز، نشاستہ

ii۔ غیر نامیاتی کاربن کے مرکبات

ان مرکبات میں کاربن پایا جاتا ہے، جو غیر جاندار مادّوں سے حاصل ہوتا ہے۔

مثال : کیلشیم کاربونیٹ، کاربن مونو آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ

15.2.1 کاربن کے نامیاتی مرکبات
Organic Compounds of Carbon

قدرت میں نامیاتی کاربن کے ملینوں مرکبات ہیں۔ اسے انسانوں سے بھی تیار کیا جاتا ہے۔ نامیاتی کاربن کے مرکبات، کاربن سے تعلق رکھنے والے دوسرے عناصر جیسے ہائڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن سلفر وغیرہ پائے جائے ہیں۔ کاربن سے تعلق رکھنے والے دوسرے عناصروں کی فطرت کی بنیاد پر نامیاتی کاربن کے مرکبات کو مختلف گروپ میں جیسے ہائڈروکاربن، الکحل، الڈی ہائیڈ، کیٹون، کاربا کسلک ترشہ، امینو ترشہ وغیرہ میں درجہ بندی کی گئی ہے۔ تم نامیاتی کاربن کے مرکبات کے بارے میں بڑے کلاس میں پڑھوگے

15.2.2 کاربن کے غیر نامیاتی مرکبات
In Organic Compounds of Carbon

نامیاتی مرکبات کے مقابلے میں غیر نامیاتی مرکبات کی تعداد محدود ہے۔ ان میں آکسائیڈ، کاربائیڈ، سلفائیڈ، سیانائڈ، کاربونیٹ اور بئ کاربونیٹ اہم درجے کے غیر نامیاتی کاربن کے مرکبات ہیں۔ چند مرکبات کی بناوٹ، خواص اور اس کے استعمالات کو جدول 15.1 میں دیا گیا ہے۔

15.3 کاربن کی اہم خصوصیات
Special Features of Carbon

آج تک معلوم شدہ کاربن کے مرکبات کی تعداد 5 ملین سے بھی زیادہ ہے۔ کاربن کے کئی نئے مرکبات روزانہ جدا بھی کئے جاتے ہیں۔ اس کے باوجود بھی کاربن کی موجودگی کم ہے۔ اگر تمام عناصر کو جمع

جدول 15.1 غیر نامیاتی کاربن کے مرکبات

مرکبات	مرکبات کا بننا	خواص	استعمالات
کاربن مونو آکسائیڈ (CO)	ہوا کا قدرتی جُز نہیں ہے۔ ایندھن کے نامکمل احتراق سے کرہ فضا میں جمع ہوجاتا ہے۔	بے رنگ، بے بو، زہریلی گیس، پانی میں ہلکی حل پذیر	آبی گیس کا اہم جُز ہے۔ $(CO + H_2)$ تحویل عوامل
کاربن ڈائی آکسائیڈ CO_2	قدرت میں آزادانہ اور امتزاجی دونوں حالتوں میں پایا جاتا ہے۔ امتزاجی حالت میں یہ معدنیات جیسے چونے کا پتھر Magnesite, Lime stone میں پایا جاتا ہے جو کاربن کے مکمل احتراق سے بنتا ہے۔	بے رنگ، بے بو، بے مزہ، قیام پذیر، پانی میں حل پذیر شعاعی ترکیب میں مددگار ہے	آگ کو بجھانے کے لئے، پھلوں کے محافظ کے طور پر، روٹی بنانے (بیکری میں)، یوریا کی تیاری میں، کاربونیٹڈ پانی (CO_2+H_2O)، نائٹروجنی کھاد، سرد آلے میں، خشک برف
کیلشیم کاربائیڈ CaC_2	Coke اور CaO کو گرم کرکے تیار کیا جاتا ہے	بھورا سیاہ ٹھوس	گرافائیٹ اور ہائڈروجن کی تیاری میں، ویلڈنگ کے لئے، اسیٹیلین گیس (Acetylene gas) کو تیار کرنے کے لئے
کاربن ڈائی سلفائیڈ (CS_2)	کاربن اور سلفر براہ راست تیار کیا جاتا ہے	بے رنگ اشتعال پذیر زیادہ زہریلی گیس	سلفر کی تیاری میں بطور محلل، ریان کی تیاری میں، حشرات کش، ساروغ کش
کیلشیم کاربونیٹ $CaCO_3$	ان بجھا چونے کے محلول میں CO_2 کو گذار کر تیار کیا جاتا ہے	قلمی ٹھوس پانی ناحل پذیر	ضد تیزاب
سوڈیم بئ کاربونیٹ $NaHCO_3$	کاربونک ترشہ H_2CO_3 کے ساتھ NaOH کے شامل کرنے پر یہ سے بنتا ہے	سفید قلمی شئے پانی میں آہستہ حل	سوڈیم کا ربونیٹ کی تیاری میں، طباخی سفوف، ضد تیزاب

کیا جائے تو صرف کاربن کے مرکبات کی تعداد ہی زیادہ ہے۔ ایسے خواص دوسرے عناصر کی بہ نسبت صرف کاربن میں کیوں دکھائی دیتے ہیں؟ کیونکہ کاربن میں کئی انوکھی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ جیسے۔

15.3.1 زنجیری ترتیب یا حلقاؤ (Catenation)

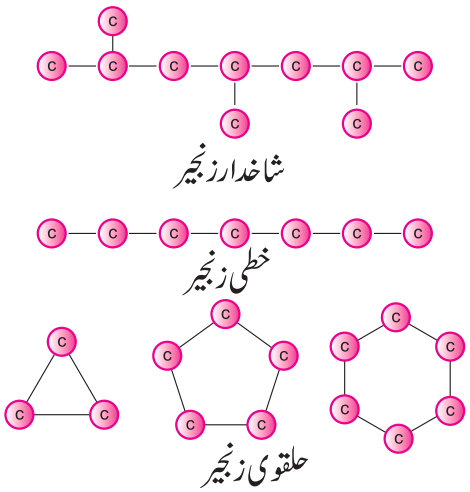


عناصر کا خود سے یا ہم گرفتہ بندش کے ذریعے دوسرے عناصر کے ساتھ جڑ کر کھلی زنجیری یا بند زنجیری مرکبات کا بننا ہی زنجیری ترتیب ہے۔ کاربن ہی وہ عام عنصر ہے جو زنجیری ترتیب پا کر لمبی زنجیری مرکبات بناتا ہے۔ کاربن کا جوہر خود متواتر ہم گرفتہ بندش کے ذریعہ جڑ کر خطی زنجیر، شاخدار زنجیر اور حلقوی زنجیر بناتا ہے۔ کاربن کے خواص ہی کی وجہ سے کاربن میں کئی تعداد کے نامیاتی مرکبات موجود ہیں۔ لہذا نامیاتی کیمیاء، خاص کر کاربن کے مرکبات کی زنجیری ترتیب پر بحث کرتی ہے۔

کارروائی 1

اپنے استاد کی مدد سے مندرجۂ ذیل مرکبات کو نامیاتی اور غیر نامیاتی میں درجۂ بندی کرنے کی کوشش کرو۔

HCN، CO_2، پروپین، PVC، CO، کیروزین، LPG، ناریل کا تیل، لکڑی، خوشبو، الکحل، Na_2CO_3، $CaCO_3$، MgO، روئی، پٹرول۔



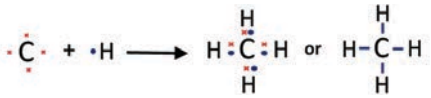
خاکہ 15.1 کاربن میں زنجیری ترتیب

مثال : نشاستہ اور سیلولوز میں کاربن کے جوہر کی سیکڑوں زنجیریں پائی جاتی ہیں ۔ یہاں تک کہ پلاسٹک جو ہم روزانہ استعمال کرتے ہیں وہ بھی زنجیری کاربن کے مرکبات کے کلاں سالمے ہیں۔

15.3.2 چوگرفتہ خاصیت Tetravalency

کاربن کے مرکبات کی دوسری ہمہ گیر خاصیت چوگرفتہ ہے۔کاربن کے خول کی الکٹرانی تشکیل(2,4) (جوہری عدد6) ہے۔اسکے بیرون ترین خول میں چار الکٹران پائے جاتے ہیں۔ہشتیہ قاعدے کے تحت کاربن کو قریبی جامد گیس کی (نیان) کی الکٹرانی تشکیل کو حاصل کرنے کے لئے چار الکٹرانوں کی ضرورت ہے۔لہذا کاربن دوسرے جوہروں کے ساتھ چار الکٹرانوں کی ساجھے داری سے ہمیشہ قاعدہ کو مکمل کرنے کا رجحان رکھتا ہے ۔اسکو''چوگرفتہ'' کہتے ہیں ۔لہذا کاربن دوسرے جوہروں کے ساتھ چار ہم گرفتہ بندش بناتا ہے۔

مثال : میتھین میں کاربن کے چار الکٹرانوں کے ساتھ ہائڈروجن کے چار الکٹرانوں کی ساجھے داری سے چار ہم گرفتہ بندش بنتے ہیں لہذا چوگرفتہ بند تشکیل پاتی ہے۔

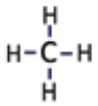
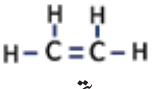


15.3.3 کثیر بندشیں

ہم نے اوپر دیکھا کہ چوگرفتہ کاربن چار ہم گرفتہ بندش بناتا ہے۔اسی چوگرفتہ بندش سے کاربن دوسرے عناصر سے یا اپنے آپ سے اکہری بندش ، دوہری بندش اور تہری بندش سے امتزاج پاتا ہے ۔جیسا کہ ہمیں معلوم ہے کہ مرکبات کی بندشی فطرت وہ ابتدائی عوامل ہے۔جس سے مرکبات کی طبعی اور کیمیائی خاصیت معلوم کی جاسکتی ہے۔

کاربن کی کثیر بندشیں بنانے کی قابلیت ہی وہ اہم وجہ ہے جس سے کاربن کی اہم وجہ سے کاربن میں مختلف مرکبات تشکیل پاتے ہیں۔ جدول 15.2 قسم کے درجہ بندی اور ان میں پائی جانے والی بندش کو بتایا گیا ہے، جسے ہائڈروکاربن کہتے ہیں۔

جدول 15.2 ہائڈروکاربن

بندش کی قسم	مثال	مرکبات کی درجہ بندی
اکہری بندش	 میتھین	الکین
دوہری بندش	 ایتھین	الکین
تہری بندی	H-C ≡ C-H ایتھین	الکئین

جب ہائڈروکاربن میں سے ایک یا ایک سے زیادہ ہائیڈروجن کو ہٹا کر دوسرے عناصر جیسے O,N,S، ہیلوجن وغیرہ شامل ہوتے ہیں تو مختلف مرکبات جنکے مختلف فعلی گروہ ہیں وہ حاصل ہوتے ہیں۔تم اسکے بارے میں اگلی جماعتوں میں پڑھوگے۔

15.3.4 ہم ترکیبیت (Isomerism)

ہم ترکیبیت کاربن کے مرکبات کی دوسری اہم خصوصیت ہے جو خاص طور پر زنجیری نامیاتی مرکبات میں پائی جاتی ہے۔ فرض کریں کہ نامیاتی مرکب کا سالمی ضابطہ C_2H_6O ہے۔کیا اس مرکب کا نام بتا سکتے ہو؟ آپ نہیں بتا سکتے، کیوں کہ ایک سالمی ضابطہ مرکب میں پائے جانے والے مختلف جوہروں کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے ۔ جوہروں کی ترتیب اور اسکی ساخت کا اظہار نہیں کرتا۔ساخت کو پہچانے بغیر ہم مرکب کا نام نہیں بتا سکتے۔

دیا گیا سالماتی ضابطہ جوہروں کی ایک سے زیادہ ترتیب کو ظاہر کرسکتا ہے ۔ایسے مرکبات میں مختلف طبعی اور کیمیائی خواص پائے جاتے ہیں ۔وہ مظہر جس کا ایک ہی سالمی ضابطہ ہو،مگر مختلف ساختی ضابطہ رکھتے ہیں جن کے کیمیائی خواص بھی مختلف ہوتے ہیں ہم ترکیبیت (Isomerism) کہلاتے ہیں ۔وہ مرکب جسکا سالماتی ضابطہ یکساں

مگر ساختی ضابطہ مختلف ہوتا ہے ہم ترکیبے (Isomers) کہلاتا ہے (یونانی حروف حصّے۔ Meros یکساں۔ Isos)

وضاحت

دیا گیا ضابطہ C_4H_{10} جوہروں کی دو قسم کی ترتیب بناتا ہے جسے نیچے بتایا گیا ہے

(a) $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$ (b) $CH_3–\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}–CH_3$

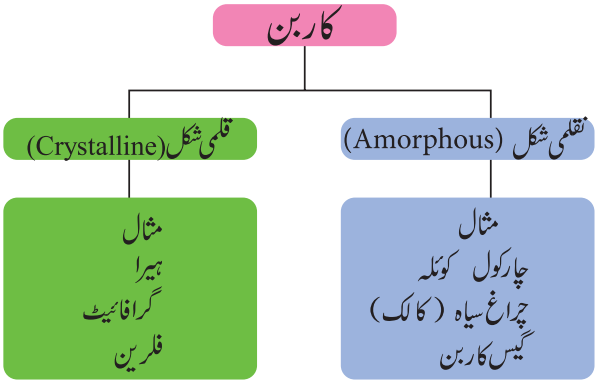
یہ دونوں مرکبات ایک ہی سالمی ضابطہ رکھتے ہیں مگر انکی ترتیب مختلف ہے۔ مرکب a میں کاربن اور کاربن کی ایک طویل زنجیر ہے۔ اس کا نام بیوٹین ہے جب کہ مرکب b میں کاربن کا ایک جوہر نیچے ایک اور کاربن کے جوہر سے جڑا ہوا ہے۔ اس کا نام ایسو بیوٹین ہے۔ یہ مرکبات مختلف طبعی اور کیمیائی خواص رکھتے ہیں ۔ تم ہم ترکیبیت (Isomerism) کے بارے میں اگلی جماعتوں میں پڑھو گے۔

15.3.5 بہروپیت (Allotropy)

وہ خاصیت جس میں ایک عنصر ایک سے زیادہ حالتوں میں پایا جاتا ہے۔ جس کے طبیعی خواص مختلف ہوتے ہیں ۔ مگر کیمیائی خواص یکساں ہوتے ہیں بہروپیت کہلاتی ہے۔ ایسے عنصر کی مختلف حالتیں اسکے بہروپ کہلاتے ہیں ۔ نیچے دیئے گئے اشیاء کو دیکھئے۔ یہ چارکول گرافائیٹ اور ہیرا ہیں۔

(a) کاربن کی قلمی شکل ہیرا (Diamond)

❖ ہیرے میں ہر ایک کاربن کا جوہر دیگر چار کاربن کے جوہروں کے ساتھ چار ہم گرفتہ بندشیں بناتا ہے۔



❖ ہیرے میں جوہروں کی ترتیب چوگرفتہ شکل میں دہرائی جاتی ہے جو سہ ابعادی شکل بناتا ہے۔ یہی اس کے سخت اور مضبوط ہونے کی وجہ ہے

گرافائٹ:

❖ گرافائٹ میں موجود کاربن کے جوہر دیگر تین جوہروں کے ساتھ ہم گرفتہ بندش بناتے ہیں جو ایک ہی سطح میں پائے جاتے ہیں۔

❖ یہ ترتیب مسدس پرتیں Hexagonal layers بناتی ہے، جو ہر دوسری پرت کے ساتھ کمزور وانڈر والقوتوں کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔

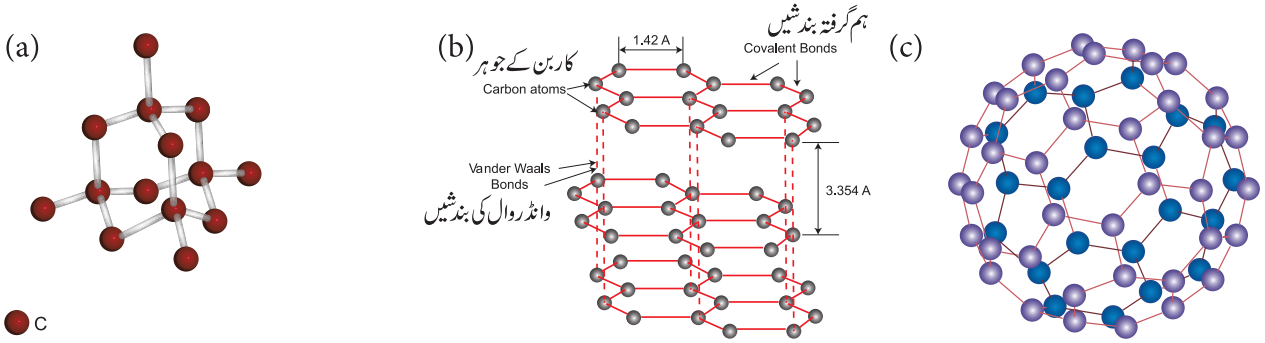
❖ کمزور وانڈر وال قوتوں سے بننے کی وجہ سے گرافائٹ، ہیرے سے نرم ہوتا ہے۔

فلرین : (Fullerene)

❖ کاربن کے بہروپ کی تیسری قلمی شکل فلرین ہے۔ سب سے مشہور فُلّرین بک منسٹر (Buckminster fullerene) فُلّرین ہے۔ اس میں کاربن کے 60 جوہر ہوتے ہیں۔ جو ایک دوسرے سے 5 اور 6 ممبر کے ایک حلقوی سالمے میں ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہیں جو ایک فٹ بال کی طرح ہوتا ہے۔ اسکا ضابطہ C_{60} ہے۔

جدول 15.3 ہیرا اور گرافائٹ میں فرق

ہیرا	گرافائٹ
ہر کاربن میں چار ہم گرفتہ بندشیں پائی جاتی ہیں۔	ہر کاربن میں تین ہم گرفتہ بندشیں پائی جاتی ہیں۔
سخت وزنی اور شفاف ہوتا ہے۔	نرم، چھونے پر نفیس اور غیر شفاف ہے۔
چوگرفتہ اکائیاں سہ ابعادی شکل سے جڑے ہوئے ہیں۔	ایک ہی سطح میں مسدس پرتیں بناتا ہے۔
برق اور حرارت کے غیر موصل ہیں۔	برق اور حرارت کے اچھے موصل ہیں۔



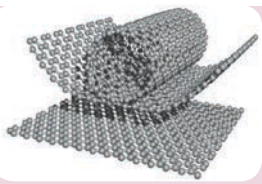
نقشہ 15.2 کاربن کی قلمی شکلیں

☆ اس بہروپ کو بک منسٹر فلرین کا نام اس لئے دیا گیا، کیوں کہ یہ شکل ایک امریکی معمار بک منسٹر فلر کے ڈیزائن کردہ گنبد کے مشابہ ہے۔ جو بین الاقوامی نمائش کے لئے تیار کیا گیا تھا۔ جس کو بکی بال Bucky ball کہا جاتا ہے۔ فلرین کا ایک بڑا خاندان ہے جو C_{20} سے شروع ہوکر C_{540} تک بھی پہنچتا ہے۔

کارروائی 2

ایک فٹ بال لیجئے۔ کیونکہ یہ بک منسٹر فلرین سے مشابہت رکھتا ہے بک منسٹر فلرین میں مخمس اور مسدس سطحوں کا حساب لگایئے۔
فرض کیجئے کہ ان کا ہر ایک کنارا کاربن کا ایک جوہر ہے۔
اپنے مشاہدہ کو فلرین کی ساخت سے موازنہ کیجئے اور اپنے دوستوں کے ساتھ تبادلہ خیال کیجئے۔

مزید جانکاری کے لئے



کاربن کے بہروپ کی جدید ایجاد گرافائن (Graphene) ہے،
جو شہد کے چھتے کی طرح حلقہ نما مسدسوں کی طرح ہے۔ یہ ایک ہی سطح پر متواتر ترتیبوں سے جڑا ہوا ہے۔ گرافائن باریک ترین مرکب ہے جس کی موٹائی ایک جوہر کی جسامت کے برابر ہے۔ یہ سب سے ہلکا مادہ ہے۔ اس کے ایک مربع میٹر کا وزن تقریباً 0.77 ملی گرام ہے اور دریافت شدہ مرکبات کا سب سے سخت ترین مرکب ہے۔ یہ اسٹیل کی بہ نسبت 300 گنا مضبوط ہے۔ یہ کمرے کی تپش پر حرارت کا بہترین موصل ہے۔ اگر گرافائن کی تہوں کو ایک دوسرے کے اوپر انبار کر دیا جائے تو گرافائٹ بنتا ہے۔ (پرتوں کا درمیانی فاصلہ 0.335 نینو میٹر ہوتا ہے۔ گرافائٹ میں گرافائن کی علٰحدہ پرتیں وانڈروالس قوتوں کی جڑی ہوئی ہیں۔

(b) کاربن کی نقلمی حالت (Amorphous Form)

کاربن کی نقلمی حالت میں کاربن کے جوہر بے ترتیب قاعدے میں ترتیب پائے ہوئے ہیں۔ ہوا کی غیر موجودگی میں جب لکڑی کو جلایا جاتا ہے تو کاربن کی یہ حالت حاصل ہوتی ہے۔

15.4 کاربن اور اسکے مرکبات کے طبعی خواص
Physical properties of Carbon and its compounds

☆ کاربن ایک ادھات ہے۔ جو نرم سفوف سے سخت ٹھوس تک مختلف بہروپی حالتوں میں پایا جاتا ہے۔

☆ کاربن کی تمام بہروپی حالتیں ٹھوس ہیں جبکہ اسکے مرکبات ٹھوس، مائع، اور گیس، ان تمام حالتوں میں پائے جاتے ہیں۔

☆ گرافائیٹ اور نقلمی حالت والے کاربن اکثر سیاہ رنگ کے اور غیر شفاف ہوتے ہیں۔ ہیرا چمکدار اور شفاف ہے۔

☆ کاربن کی قلمی حالت کی بہ نسبت، نقلمی حالت میں کم نقطہ پگھلاؤ اور کم نقطہ جوش پایا جاتا ہے۔

☆ کاربن پانی اور دوسرے عام محلّل میں ناحل پذیر ہے۔ مگر اسکے بعض مرکبات پانی اور دوسرے محلل میں حل پزیر ہیں۔ مثال کے طور پر ایتھنال اور CO_2 پانی میں حل پذیر ہیں۔

15.5 کاربن اور اسکے مرکبات کے کیمیائی خواص
Chemical Properties of Carbon and its compounds

عنصری کاربن کمرے کی تپش پر تعامل نہیں پاتے۔ تپش کے اضافہ پر چند تعاملات واقع ہوتے ہیں، مگر کمرے کی تپش پر بھی اس کے مرکبات بے شمار تعاملات واقع ہوتے ہیں۔

reactions even at room temperature.

تکسید (آکسیجن کے ساتھ تعامل)

کاربن آکسیجن کے ساتھ امتزاج پاکر اسکے آکسائیڈ جیسے CO اور CO_2 بن کر حرارت آزاد کرتے ہیں۔ نامیاتی کاربن کے مرکبات جیسے ہائڈروکاربن تکسید پاکر آکسائیڈ اور بھاپ بنتے ہیں, حرارت اور روشنی خارج کرتے ہیں۔ اسکو احتراق یا جلنا بھی کہا جاتا ہے۔

$$2C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{(g)} + \text{حرارت}$$

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + \text{حرارت}$$

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} + \text{حرارت}$$

بھاپ کے ساتھ تعامل

کاربن بھاپ کے ساتھ تعامل پاکر کاربن مونو آکسائیڈ اور ہائیڈروجن خارج کرتے ہیں۔ اس آمیزے کو پانی کی گیس (Water gas) کہا جاتا ہے۔

$$C_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$$

سلفر کے ساتھ تعامل : سلفر کے ساتھ کاربن اعلیٰ تپش پر ڈائی سلفائیڈ بناتا ہے۔

$$C_{(s)} + S_{(g)} \rightarrow CS_{2(g)}$$

دھاتوں کے ساتھ تعامل

اعلیٰ تپش پر کاربن دھاتیں جیسے لوہا، ٹنگسٹن، ٹیٹانیم وغیرہ کے ساتھ تعامل پاکر کاربائیڈ بناتے ہیں۔

$$W_{(s)} + C_{(g)} \rightarrow WC_{(s)}$$

ٹنگسٹن — کاربن — ٹنگسٹن کاربائیڈ

15.6 روزمرہ زندگی میں کاربن کے مرکبات
Carbon compounds in everyday life

ہماری روزمرہ زندگی میں کاربن کے مرکبات کے بغیر زندگی کا تصور ہی ناممکن ہے۔ اسکے علاوہ ہماری زندگی کے طور طریقے اور آرام کو بڑھانے کے لئے نے شمار کاربن کے مرکبات دریافت ہوئے ہیں۔ اس میں کاربن سے بنے ایندھن، کاربن نینو اشیا (Carbon Nano Material) پلاسٹک، کاربن فلٹر، کاربن اسٹیل وغیرہ شامل ہیں۔

حالانکہ موجودہ دور میں کاربن اور اسکے مرکبات بہت مفید ہیں۔ بعض مرکبات جیسے CO، سینائڈ اور بعض قسم کے پلاسٹک انسان کے لئے مضر ہیں۔ مندرجۂ ذیل حصّوں میں ہماری روزمرہ زندگی میں پلاسٹک کا رول اور پلاسٹک میں پائے جانے والے زہریلی کیمیائی اشیاء کے بارے میں تبادلہ خیال کریں گے۔

15.7 پلاسٹک۔ کاربن کے زنجیری ترتیب کے مرکبات
Plastics – Catenated long chain carbon compounds

پلاسٹک زنجیری ترتیب والے نامیاتی کاربن کے مرکبات کی اعلیٰ قسم ہے۔ یہ پلاسٹک لمبی زنجیری نامیاتی مرکبات سے بنے ہوئے ہیں جنہیں پالیمر Resin، Polymer resin کہا جاتا ہے۔ اس میں دیگر کیمیائی اشیاء ملانے سے یہ مختلف خواص دیتے ہیں۔ مختلف قسم کے پالیمر کو مختلف قسم کے پلاسٹک بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ پلاسٹک ہر جگہ موجود ہے۔ ہماری روزمرہ زندگی میں پلاسٹک کا استعمال سستا اور آسان ہے۔ ہمارے زندگی کے طریقے کو پلاسٹک نے بدل دیا ہے۔ غذا کو محفوظ رکھنے، نقل وحمل صحت کی ترقی کے لئے پلاسٹک مددگار ثابت ہوا ہے۔ ٹکنالوجی میں پلاسٹک کے بے شمار ایجادات جیسے اسمارٹ فون، کمپیوٹر اور انٹرنٹ ہیں۔ یہ ظاہر ہوتا ہے کہ ہمارے سماج میں پلاسٹک کے بے شمار فائدے ہیں۔ مگر یہ فائدے کچھ حد تک ہی محدود ہیں۔

15.7.1 پلاسٹک کے نقصانات

- ☆ قدرت میں پلاسٹک کو تحلیل ہونے کے لئے لمبا عرصہ لگتا ہے۔
- ☆ پلاسٹک کو تحلیل کرنے والے خورد بینی عضویے ہمارے تیار کردہ پلاسٹک کے مقابلے میں بہت ہی کم ہیں۔
- ☆ پلاسٹک کے اکثر اقسام کی تصنیع ثانی نہیں کی جاسکتی۔ جس کی وجہ سے ماحول میں گندگی پھیلتی ہے۔
- ☆ پلاسٹک کے بعض اقسام میں نقصان دہ کیمیائی اشیاء پائی جاتی ہیں۔ جو انسان کی صحت کے لئے نقصان دہ ہیں۔
- ☆ پلاسٹک کے جلانے سے زہریلی گیس خارج ہوتی ہے۔ جو ہماری صحت کے لئے مضر ہے۔ اور موسمی تبدیلی کا باعث بنتی ہے۔
- ☆ ایک دفعہ استعمال کرکے پھینک دیا جانے والا پلاسٹک سے کوڑا کرکٹ جمع ہوتا ہے۔ جو ماحول کو آلودہ کرتا ہے۔

یہ معلوم کرنے کے لئے کہ کونسے پلاسٹک مضر ہیں، ہمیں پلاسٹک کی مخفی (Secret) زبان کو سیکھنے کی ضرورت پڑھے گی جسے (Resin code) کہتے ہیں۔

15.7.2 مختلف اقسام کے پلاسٹک کی پہچان

a) Resin Code مندرجہ ذیل تصویر کو دیکھئے

پہلی تصویر میں ایک پلاسٹک کی تھیلی ہے جس سے صارفین کو دودھ تقسیم کیا جاتا ہے اور دوسری تصویر میں پلاسٹک کا ایک ڈبہ ہے جس

میں غذائی اشیاء رکھی گئی ہیں۔ اس میں بتائے ہوئے نشان (Code) کو غور سے دیکھئے۔ کیا آپ اس نشان کے معنی جانتے ہو؟ اسکو Resin code کہا جاتا ہے۔ یہ Resin Code پلاسٹک میں استعمال ہونے والی پالیمر (Polymer) کی قسم کو ظاہر کرتا ہے۔



خاکہ 15.3 روزمرہ کی زندگی میں استعمال ہونے والے پلاسٹک کی اشیاء

b) Resin Code کی ضرورت

پلاسٹک کی تصنیع ثانی کی جانی چاہئے یا حفاظت سے پھینک دیا جانا چاہئے۔ بعض قسم کے پلاسٹک کو ترک کر دینا چاہئے تاکہ یہ ماحول میں آلودگی پیدا نہ کرسکیں اور نہ ہی ہماری صحت کو نقصان پہنچا سکیں۔ ہر پلاسٹک مختلف قسم کے پالیمر یا سالمہ کے مجموعے سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ تصنیع ثانی کے دوران مختلف سالمے والے پلاسٹک ایک دوسرے سے مل نہیں پاتے۔ اسی لئے ان کو علحدہ کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ 1988 میں پلاسٹک کے Resin Code میں بنائے گئے تھے۔ یہ ایک طریقہ ہے جو پلاسٹک کے مختلف اقسام کی یکساں طریقے سے درجہ بندی کرتا ہے۔ اور الگ کرنے کے عمل میں تصنیع سازوں کی مدد کرتا ہے۔

c) پلاسٹک کی چیزوں میں Resin Code کو کیسے پہچان سکتے ہیں؟

مخفی Resin Code کو تین تیروں کے نشان والے ایک مثلث کے ذریعے ظاہر کیا گیا ہے۔ مثلث کے درمیان میں ایک عدد ہوتا ہے یا اس کے نیچے کچھ حروف (اس پلاسٹک کی قسم کا ACRONYM) ہوتے ہیں۔ یہ پلاسٹک ایٹم کے کاغذ پر یا نیچے کی جانب دیکھا جا سکتا ہے۔ عام طور پر یہ بمشکل ہی دیکھا جا سکتا ہے اسے پلاسٹک کی اشیاء کے لیبل یا ان کے نچلے حصوں میں دیکھا جا سکتا ہے۔

Resin Code میں 1 سے 7 تک (1to7) اعداد ہوتے ہیں۔ #1 سے #6 تک کے ریسن کوڈ پلاسٹک کی ایک خاص قسم کو ظاہر کرتے ہیں، جو مصنوعات میں کثیر طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ اسکے یہ معنی نہیں ہیں کہ تمام Code والے پلاسٹک کی تصنیع ثانی کی جاسکتی ہے۔

Resin code #7 استعمال ہونے والی بقیہ تمام پلاسٹکوں کی وہ قسم ہے (1988 سے) جو #1 سے #7 کی کسی بھی قسم کے مشابہ نہیں ہے۔ دیکھنے میں ایسا معلوم ہوتا ہے کہ Resin code تصنیع ثانی کی نشان دہی کرتا ہے۔ لیکن حقیقت میں Resin code والے ہر پلاسٹک کی تصنیع ثانی نہیں کی جاسکتی۔



خاکہ 15.4 Resin Code

d) پلاسٹک کی شئے میں Resin Code کو کہاں ظاہر کیا جاتا ہے؟



پلاسٹک کی شئے کو الٹ کر اس کے نچلے حصے میں Resin Code تلاش کیجئے۔



بعض اوقات پلاسٹک کی شئے کے نیچے صرف Acronym یا پلاسٹک کی قسم کا مکمل نام دیا جاتا ہے۔



اگر تم نیچے کی جانب معلوم/تلاش نہ کرسکو تو Resin Code کو Label پر ڈھونڈو



بعض پلاسٹک میں Code نہیں پایا جاتا۔ کمپنی نے اس قانون کو اپنایا نہیں ہے اور ہمیں معلوم نہیں کہ اسکا استعمال مفید ہے یا مضر۔

15.7.3 پلاسٹک کے مضر اثرات

ہماری روزمرّہ زندگی میں پلاسٹک کے نقصانات کی دو وجہ ہو سکتے ہیں۔ پہلی وجہ یہ ہے کہ بعض قسم کی پلاسٹک میں کیمیائی اشیاء پائے جاتے ہیں جو ہماری صحت کے لئے نقصان دہ ہیں۔ دوسری وجہ یہ ہے کہ پلاسٹک کے اکثر اقسام صرف ایک ہی مرتبہ استعمال کرنے کے لئے بنائے جاتے ہیں۔ ایک بار استعمال کرکے پھینک دیا جانے والا پلاسٹک ہمارے ماحول میں گندگی پیدا کرتا ہے۔

a) مضر پلاسٹک

پلاسٹک کی تین قسموں میں زہریلا اور مضر کیمیائی اشیاء کا استعمال ہوتا ہے پلاسٹک میں چند خصوصیت جیسے نرمی، مضبوط، رنگ یا آگ اور UV سے مزاحمت وغیرہ پیدا کرنے کے لئے یہ کیمیائی اشیاء ملائی جاتی ہیں۔ تین خطرناک پلاسٹک Resin Code # 3 PVC، Resin Code # 6 PS جسے تھرموکول (Thermocol) بھی کہا جاتا ہے۔ (Resin Code # 7) PC/ABS

PVC۔ پالی وینائل کاربونیٹ پلاسٹک



☆ وزنی دھاتوں(Cadmium & Lead) کو PVC میں ملایا جاتا ہے۔

☆ Phthalates (ملاوٹی کیمیائی مادّے) ہمارے ہارمون کی نقل کرتے ہیں۔

☆ PVC کو جلانے سے (Dioxins) خارج ہوتے ہیں ۔(یہ انسان کی معلوم کردہ بہت زہریلی کیمیائی شئے ہے۔)

PS۔ پالی اسٹیرین پلاسٹک



☆ پلاسٹک کے اس قسم میں Styrene تعمیری اکائی ہے جو کینسر کا سبب بنتی ہے۔

☆ اسے تحلیل پانے کے لئے لمبی مدت لگتی ہے(ملین سال100-1)

☆ جب یہ پلاسٹک گرم یا چکنا ہوتا ہے تو زیادہ مقدار میں زہریلا اسیٹرین ہماری غذا اور مشروبات میں خارج کرتا ہے۔

PC۔ پالی کاربونیٹ پلاسٹک

☆ PC پلاسٹک میں (Bisphenol A) پایا جاتا ہے۔

☆ غذا اور مشروبات کے لئے استعمال ہونے والے PC اشیاء سے BPA کا اخراج ہوتا ہے۔

☆ BPA سے چند ہارمون میں کمی یا بڑھوتری پیدا ہوتی ہے جو ہماری جسمانی کارروائیوں میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔

ABS-Acrylonitrile Butadiene-Styrene



☆ Styrene کی وجہ سے ہمارے آنکھ، جلد، ہاضمی نظام اور پھیپھڑوں میں تکلیف پیدا ہوتی ہے۔

☆ Brominated شعلہ (Retardants) رکاوٹ ڈالنے والا(BFRS) کو ہمیشہ ملا جاتا ہے۔

☆ مطالعہ سے پتہ چلتا ہے کہ اس قسم کی پلاسٹک سے زہریلا کیمیائی مادّہ خارج ہوتا ہے۔

b) ایک بار استعمال ہونے والا پلاسٹک

استعمال کر کے پھینک دئے جانے والے پلاسٹک سے ماحول کو کم مدت اور طویل مدت تک نقصان پہنچتا ہے۔آج بنائی جانے والی پلاسٹک میں آدھے حصّے سے زیادہ پھینک دی جانے والے پلاسٹک ہیں۔یہ نکاسی نالیوں کو بند کر کے پانی کے ذخائر کو آلودہ کرتا ہے۔ایک بار استعمال کر کے پھینک دیا جانے والے پلاسٹک سے انسانوں کی صحت، پودے اور جانور متاثر ہوتے ہیں۔مثال Carry bag، کپ، پلاسٹک کے برتن، اسٹرا، پانی کی تھیلیاں، Cutlery، پلاسٹک شیٹ جو غذا کو بند کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔






خاکہ 15.5 ایک ہی بار استعمال ہونے والی پلاسٹک کی اشیاء

اس اشیاء کو کو فیکٹریوں میں بنانے کے لئے چند سکنڈ لگتے ہیں۔تم اسکو کچھ لمحے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔جب اسکو ایک بار پھینک دیا جاتا ہے تو یہ ہمارے ماحول میں 1000 سال تک رہ کر بھی قائم رہ کر مستقبل میں آنے والے افراد کے لئے پلاسٹک کی آلودگی کا سبب بنتا ہے پلاسٹک کی آلودگی سے ماحول اور عوام کو بچانے کیلئے ہمیں قوانین اور قاعدوں کی ضرورت ہے۔

15.8 ٹمل ناڈو کو پلاسٹک سے آزاد کرنے کے لئے نیا قانون
New rules to make Tamil Nadu plastic free

ہمیں معلوم ہے کہ ہندوستان کی حکومت نے 1988 ایکٹ کے تحت ماحول (حفاظت) میں پہلے سے کی ہوئی کارروائی اور ترمیمات سے پلاسٹک کی آلودگی پر قابو پانے کے لئے مختلف قانونی کارروائیوں کو لاگو گیا ہے۔اس ایکٹ کے حوالے سے ٹمل ناڈو کی حکومت نے پلاسٹک اشیاء کی چند قسموں کا استعمال کرنے سے پابندی لگانے کے لئے اقدامات اٹھائے ہیں۔ (ماحول اور جنگلاتی محکمہ، (T.N G.O NO : 84 تاریخ 25/6/2018

اوپر بتائے گئے حکومت کے حکم کے تحت یکم جنوری 2019 سے ایک مرتبہ استعمال کر کے پھینک دیا جانے والے پلاسٹک کے استعمال پر ٹمل ناڈو کی حکومت نے پابندی لگادی۔ٹمل ناڈو کو پلاسٹک کی آلودگی سے محفوظ کرنے کے لئے یہ بہترین قانون سازی تیار کی گئی ہے۔

ایک مرتبہ استعمال کر کے پھینک دیئے جانے والے پلاسٹک کی تقسیم فروخت، نقل وحمل، مہیا کرنا، ذخیرہ اندوزی تیاری کو پابندی لگانے کا قانون انتہا درجہ تک موثر ہوگا۔ یہ کامیاب ہوگا کیونکہ سماج کے تمام گروہ کو نشانہ بنایا گیا ہے جیسے تیار کرنے والا، مہیا کرنے والا، دوکاندار اور صارفین۔ یہ ترقی پسند ابتدائی کاروائیاں جو صوبۂ ٹمل ناڈو نے اٹھائی ہیں، دوسری ریاستوں کے لئے مثال بن سکتی ہیں۔

سائنس پر مبنی حقیقتوں کے تحت نیچے دئے گئے چند اہم پہلوؤں کو جانئے کہ کیوں ٹمل ناڈو نے ایسی اشیاء (Item) پر پابندی لگائی ہے۔

15.8.1 پابندی لگائی گئی اشیاء

پلاسٹک کی تھیلیاں Carry bags

☆ عالمی انداز سے ہر منٹ میں 2 ملین پلاسٹک کی تھیلیوں کو ہم استعمال کرتے ہیں۔

☆ 97% پلاسٹک کی تھیلیوں کی تصنیع ثانی نہیں کی جاتی۔

☆ پلاسٹک کی تھیلیوں میں پائی جانے والی غذا کو جانور حادثاتی طور پر کھا جاتے ہیں۔ ایک گائے کے پیٹ میں 70 کلو سے زیادہ پلاسٹک پایا گیا۔

پلاسٹک کے برتن ☆ گندے برتن (استعمال شدہ برتن) کی تصنیع ثانی مشکل ہے۔

☆ ایک مرتبہ استعمال کرنے والے اکثر برتن پالی اسٹیرین (Polystyrene) سے بنے ہوتے ہیں۔ (Resin Code ≠ 6) جو ہماری صحت کے لئے مضر ہیں۔

☆ یہ برتن صرف 20 منٹ کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں، مگر وہ ماحول میں 1000 سال سے زیادہ ایک ماحول کو گندہ بنائے رکھیں گے

پانی کی تھیلیاں ☆ پانی کی تھیلیاں کوڑا کرکٹ میں اضافہ کر کے پلاسٹک کی آلودگی کو بڑھاتے ہیں۔

☆ پانی کی تھیلیوں میں نیلا پرنٹ (سیاہی) تصنیع ثانی کی قیمت کو گھٹاتے ہیں۔

☆ ایک مرتبہ استعمال شدہ پلاسٹک کی تھیلی بچے ہوئے پانی اور گرد وغبار سے ڈھکی ہوتی ہے۔ جس کی تصنیع ثانی کرنا مشکل ہے۔

پلاسٹک اسٹرا Plastic Straws ☆ تصنیع ثانی کے لئے پلاسٹک اسٹرا بہت ہلکا اور چھوٹا ہوتا ہے۔

☆ سمندر میں پلاسٹک کی آلودگی پیدا کرنے والے 10 اشیاء میں پلاسٹک اسٹرا بھی ایک شئے ہے۔

☆ 90% سمندری پرندے پلاسٹک کے اسٹرا کو نگل جاتے ہیں۔

پلاسٹک پیپر Plastic Sheet ☆ برتنوں کے اوپر پلاسٹک کی پتلی پرت ہوتی ہے، جو استعمال کرنے سے گندی ہو جاتی ہے، اس کی تصنیع ثانی نہیں کی جاسکتی۔

☆ جب غذا گرم، چکنی، مسالہ دار ہوتی ہے تو پلاسٹک سے کیمیائی اشیاء کی رسائی ہوتی ہے اور وہ غذا میں شامل ہو جاتے ہیں۔

☆ جانور جیسے گائے، بکری اور کتے حادثاتی طور پر پلاسٹک کو کھا جاتے ہیں کیونکہ اس کی بُو غذا جیسی ہوتی ہے۔

15.9 پلاسٹک کی آلودگی کو روکنے میں طلباء کا کردار
Role of students in the prevention of plastic pollution

تم اہم رول ادا کر سکتے ہو اور اپنی طاقت سے پلاسٹک کی آلودگی کو کم کر سکتے ہو۔ یہ کام آپ آج ہی سے شروع کر سکتے ہیں۔ آپ اپنی روزانہ زندگی میں استعمال ہونے والی پلاسٹک پر پابندی کے اقدامات اٹھائیے۔ اپنے آپ سے پوچھئے۔ یہ پلاسٹک خطرے سے خالی یا نقصان دہ ہے؟ اگر یہ نقصان دہ پلاسٹک کی قسم نہیں ہے۔ تو کیا یہ ایک مرتبہ استعمال کیا جانے والا پلاسٹک ہے؟ یہ سوالات اور سائنسی علم تمہیں غیر ضروری پلاسٹک کی آلودگی کو کم کرنے میں مددگار ثابت ہوں گے۔

15.9.1 پلاسٹک کی آلودگی کو روکنے کے لئے تم کیا کر سکتے ہو؟

☆ ایک طالب علم کی حیثیت سے آپ پلاسٹک کے متعلق اپنے سائنسی علم اور پلاسٹک کے برے اثرات کو تمہارے والدین، رشتہ داروں، دوستوں میں تبادلہ خیال کیجئے اور پلاسٹک کی آلودگی کے بارے میں بیداری پیدا کیجئے۔

☆ اپنے علم کے ذریعہ انہیں مضر پلاسٹک سے بچانے کے لئے Resin code کی تلاشی میں ان کی مدد کیجئے۔

☆ آپ انہیں نئے قانون کی تعلیم دے سکتے ہو اور ایک ہی مرتبہ استعمال ہونے والے پلاسٹک کے استعمال کو روکنے کی اہمیت بتا سکتے ہو

15.9.2 آپ کے روزمرہ کا عمل

☆ پلاسٹک ایٹم کو پھینک کر ماحول میں کوڑا کرکٹ جمع نہ کریں۔

☆ تمہارے اسکول پراجکٹ میں تھرموکول (Resin Code # 6 PS) کو استعمال نہ کریں۔

☆ ایک مرتبہ استعمال کر کے پھینک دیا جانے والا پلاسٹک جیسے پلاسٹک کی تھیلیاں چائے کے کپ، تھرموکول کے برتن، پلاسٹک اسٹرا کو ہرگز استعمال نہ کریں۔

☆ پلاسٹک کو جلانے سے پرہیز کریں اس لئے کہ اس سے زہریلی گیس خارج ہوتی ہے۔ جو ہماری صحت کے لئے نقصان دہ ہے۔ اور موسمی تبدیلی کا باعث بنتا ہے۔

☆ PVC پلاسٹک کو جلانے سے Dioxins خارج ہوتے ہیں جو انسان کے معلوم شدہ کیمیائی مادّوں میں ایک نہایت زہریلا کیمیائی مادّہ ہے

☆ پلاسٹک کے ڈبوں میں گرم یا مسالے دار غذائی اشیاء کو رکھنے اور کھانے سے پرہیز کریں۔

☆ روزانہ گھروں میں جمع کئے ہوئے کچروں سے پلاسٹک کو علحدہ کرکے منسپالٹی کے حوالے کریں وتا کہ وہ اس پلاسٹک کی تصنیع ثانی کرسکیں۔

☆ ہرروز کم از کم ایک آدمی کو Resign Code کی شناخت کے بارے میں اور خطرناک پلاسٹک کو
(Resin code # 3 , PVC # 6 PS , # ABS / PC
کو ترک کرنے کی تعلیم دیجئے۔

یاد رکھنے کے نکات :

☆ کاربن زندہ عضویوں سے جڑا ہوا، نہ جدا کیا جانے والا ایک کیمیائی عنصر ہے۔

☆ کاربن کی کیمیاء کو جاندار کیمیاء بھی کہا جاتا ہے۔

☆ کاربن قدرت میں امتزاجی طور پر اور آزادانہ طور پر دونوں حالتوں میں پایا جاتا ہے۔

☆ فرائڈرچ ووہلر کو جدید نامیاتی کیمیاء کا باپ کہا جاتا ہے۔

☆ کاربن کے جوہر خود متواتر ہم گرفتہ بندش کے ذریعے جڑ کر خطی زنجیر، شاخدار زنجیر اور حلقوی زنجیر بناتے ہے۔

☆ چارکول، گرافائیٹ اور ہیرا کاربن کے بہروپ ہیں۔

☆ ہیرے میں کاربن کے جوہر دوہرائی ہوئی چوگرفتہ صورت میں ترتیب پائے ہوئے ہیں۔

☆ کاربن کی تمام بہروپی حالتیں ٹھوس ہیں۔ مگر اسکے مرکبات ٹھوس، مائع اور گیسی حالت میں پائے جاتے ہیں۔

☆ Resin code پلاسٹک کے بننے میں استعمال شدہ پالیمیر (کثیر ترکیبی) کو ظاہر کرتا ہے۔ Resin Code میں اعداد 1 سے 7 تک ہوتے ہیں۔

☆ ایک ہی مرتبہ استعمال ہونے والا پلاسٹک سے انسانوں، جانوروں اور پودوں میں صحت کے مسائل پیدا ہوتے ہیں۔

GLOSSARY اصطلاحات A-Z

بہروپ (Allotropes) : عنصر کی مختلف حالتیں

بہروپیت (Allotropy): وہ خاصیت جس میں ایک عنصر ایک سے زیادہ حالتوں میں پایا جاتا ہے۔ جن کے طبعی خواص مختلف ہوتے ہیں مگر کیمیائی خواص یکساں ہوتے ہیں

زنجیری ترتیب (Catenation): عناصروں کی اپنے آپ سے بندش، یا ہم گرفتہ بندش سے دوسرے عناصروں سے جڑ کر کھلی زنجیر یا بند زنجیری (حلقوی) مرکبات بنانا ہے۔

مضر پلاسٹک (Harmful plastics): وہ پلاسٹک جس میں زہریلے اور مضر کیمیائی اشیاء پائے جاتے ہیں۔

ہم ترکیبی (Isomerism) : وہ مظہر جس میں ایک ہی سالمی ضابطہ والے مرکبات مختلف ساختی ضابطہ رکھتے ہیں، جن کے کیمیائی خواص بھی مختلف ہوتے ہیں۔

ہم ترکیبے (Isomers) : مرکبات جن کا سالماتی ضابطہ یکساں ہوتا ہے، مگر ساختی ضابطہ مختلف ہوتا ہے۔

ایک بار استعمال کردہ پلاسٹک (One time used platics): ایک بار استعمال کرکے پھینک دیا جانے والا پلاسٹک

نامیاتی کاربن کے مرکبات (Organic Carbon compounds) : جاندار عضویوں سے حاصل ہونے والے کاربن کے مرکبات

پلاسٹک (Plastics): اعلیٰ درجے کے زنجیری نامیاتی کاربن کے مرکبات جو مائع پالیمیر جیسے Resin کے ساتھ تھوڑے کیمیائی اشیاء کو شامل کرکے بنایا جاتا ہے۔

چوگرفتہ (Tetravalency): کاربن دوسرے کاربن کے جوہروں کے گرفتی الکٹرانوں کے ساتھ ساجھے داری کرکے ہشتیہ قاعدہ کو مکمل کرلیتا ہے

FRA1T

TEXTBOOK EVALUATION کتابی مشق

I۔ صحیح جواب منتخب کرو :

1۔ وہ مظہر میں عنصر مختلف حالتوں میں پایا جاتا ہے، جس کے طبعی خواص یکساں ہوتے ہیں۔

a) ہم ترکیبی b) بہروپیت
c) زنجیری ترتیب d) قلماؤ

2۔ ..... کی وجہ سے کاربن زیادہ سے زیادہ مرکبات بناتا ہے۔
a) ہم ترکیبیت b) بہروپیت
c) زنجیری ترتیب یا حلقاؤ d) قلمی شکل

3۔ اُسید روزانہ دوپہر کا کھانا پلاسٹک کے ڈبہ میں لاتا ہے، جس کا Resin Code #5 ہے۔ یہ ڈبہ ..... سے بنا ہوا ہے۔
a) Polystyrene b) PVC
c) پالی پروپلین (Polypropylene) d) LDPE

4۔ Acrylonitrile اور Poly Carbonate (PC) Butadine Styrene پلاسٹک ..... Resin Code سے بنا ہوا ہے۔
a) 2 b) 5
c) 6 d) 7

5۔ گرافائٹ ایک جوہر کی موٹائی والی کاربن کی پرت ہے جو ..... سے حاصل کی جاتی ہے۔
a) ہیرا b) فلرین
c) گرافائیٹ d) کاربن گیس

6۔ پلاسٹک کی آلودگی پر قابو پانے کے لئے قانونی کارروائیاں 1988 کے ..... کی حفاظتی دفعہ میں شامل ہیں۔
a) جنگلات b) وحشی زندگی
c) ماحول d) انسانی حقوق

II۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

1۔ ..... نے کاربن کا نام دیا۔
2۔ بک منسٹر فلرین میں کاربن کے ..... تعداد کے جوہر پائے جاتے ہیں۔
3۔ مرکب جس کا سالماتی ضابطہ یکساں اور ساختی ضابطہ مختلف ہوتا ہے ..... کہلاتا ہے۔
4۔ گندھک کے لئے مناسب محلل ..... ہے۔
5۔ پلاسٹک کے Resin Code کے ..... اقسام پائے جاتے ہیں۔

III۔ جوڑ لگاؤ :

1۔ الکٹین ۔ بکی بال Bucky Ball
2۔ اینڈری جم ۔ تکسید
3۔ C60 ۔ گرافائٹ
4۔ تھرموکول ۔ تہری بندش
5۔ احتراق ۔ پالی اسٹیرین Polystsyrene

IV۔ مختصر جواب دیجئے :

1۔ گرافائیٹ اور ہیرے کا موازنہ کیجئے۔
2۔ C_4H_{10} کے تمام ممکن ہم ترکیبے لکھئے۔
3۔ کاربن صرف ہم گرفتہ مرکبات بناتا ہے۔ کیوں؟
4۔ بہروپیت کی تعریف کیجئے۔
5۔ ایک ہی مرتبہ استعمال کرکے پھینک دیا جانے والا پلاسٹک کیوں مضر ہے؟

V۔ تفصیلی جواب لکھو :

1۔ زنجیری ترتیب کیا ہے؟ کس طرح کاربن زنجیری مرکبات بناتا ہے؟
2۔ کاربن کے کیمیائی تعاملات کیا ہیں؟
3۔ پلاسٹک کے تین حفاظتی Code Resin کیا ہیں؟ ان کی خصوصیات بیان کیجئے؟

VI۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات :

1۔ کیوں کاربن اکثر امتزاجی حالت ہی میں پایا جاتا ہے؟
2۔ کاربن کو ہوا کے کم دستیاب کمرے میں جلایا جاتا ہے تو وہاں پر رہنا خطرناک ہے۔ کیوں؟
3۔ Dioxin کے بننے کی وضاحت کرو۔ یہ پلاسٹک کی کس قسم سے جڑی ہوئی ہے؟ یہ کیوں انسانوں کے لئے مضر ہے؟
4۔ طہورہ پلاسٹک کے پانی کی بوتل خریدنا چاہتی ہے۔ وہ دوکان کو جاکر چار مختلف قسم کی بوتلیں جنکا Resin Code 1,3,5,7 ہوتا ہے، لاتی ہے، وہ کونسی بوتل خریدے گی؟ کیوں؟

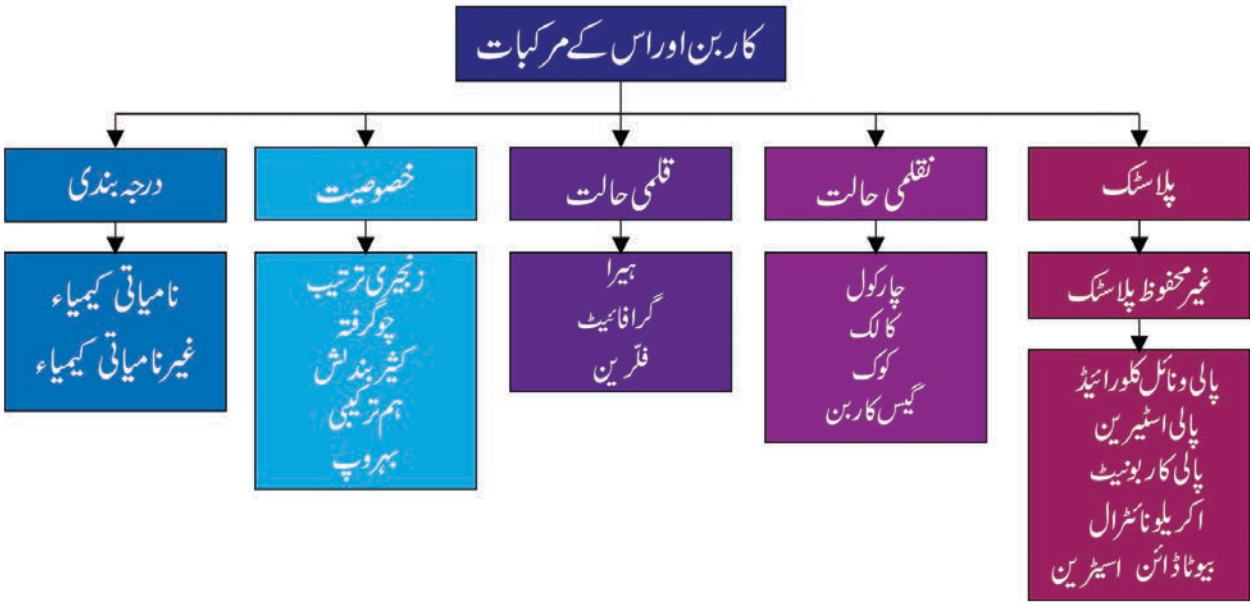
REFERENCE BOOKS

1. Modern Inorganic Chemistry by R.D Madan
2. Fundamentals of Organic Chemistry by B.S.Bahl et.al
3. Organic Chemistry by Paula Bruise, 6th Edition

INTERNET RESOURCES

http://www.chemicool.com/elements/carbon.html
https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon
https://courses.lumenlearning.com/introchem/chapter/allotropes-of-carbon/
https://plastics.americanchemistry.com/Plastic-Resin-Codes-PDF/
https://www.youtube.com/watch?v=8Obb982Sg84

Concept Map نظریاتی نقشہ



ICT CORNER

کاربن اوراسکے مرکبات

☆ تمہارے کمپیوٹر میں دیئے گئے URL کو پہنچ کر Cross plateform application "Avogardo" کو Download اور Install کرو۔

☆ Application Avogadro کو Open کرو "Element" Tab سے Carbon کو Select کرواور Bond Available کو منتخب کرو

''اکہری'' ''دوہری'' ''تہری'' بندش

☆ Black Screen میں Mouse Printer کورکھو Carbon Structure کو Draw کرو. Bonding کی دوہرا کر بندش کو Extend کرو۔

☆ Tool سے Auto Rotation کو منتخب کرواور سالماتی ساخت کو گھماؤ۔ متھین ایتھین وغیرہ کی ساخت کو بناؤ۔

☆ Tools کے ذریعے Auto Rotation کو منتخب کریں اور بندش سے Mouse میں Dragging کرکے سالماتی ساخت کو گھماؤ۔

کاربن کی بندش کے مختلف خواص کا مطالعہ کرنے کے لئے Menu کو جاؤ۔

Avogadro

URL: https://avogadro.cc/ or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only

اکائی
16

اطلاقی کیمیاء
(Applied Chemistry)

IP8W7

سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل جائیں گے

- اطلاقی کیمیاء کے مختلف شاخوں کو سمجھنا۔
- نینو کیمیاء (Nano chemistry) کی نئی ٹکنالوجی کو جاننا۔
- ادویات (Drugs) کی مختلف اقسام کو پہچاننا۔
- برقی کیمیاء کے مختلف استعمالات کو سمجھنا۔
- تابکار کیمیاء کے استعمال کو سمجھنا۔
- رنگنے والا مادہ (Dyes) کے مختلف اقسام اور اسکے استعمالات کو سمجھنا۔
- زراعتی کیمیاء اور غذائی کیمیاء کے بارے میں علم حاصل کرنا۔
- تفتیش جرم کی (Forensic) کیمیاء کے بارے میں چند بنیادی خیالات کو سمجھنا۔

تعارف

ہماری روزمرّہ زندگی میں استعمال میں آنے والی چند اشیاء جیسے غذا، دوائیاں، آرائشی اشیاء، ملبوسات، سونے کی ملمع کاری سے بنے زیوارت وغیرہ، انکی فطرت اور استعمال اور ایک دوسرے سے مختلف ہوتا ہے۔ مگر یہ تمام کیمیاء سے تعلق رکھتے ہیں۔ یہ مصنوعی / قدرتی کیمیکل سے یا کیمیائی اصول اور نظریے پر شامل ہیں۔

ہماری روزمرہ زندگی میں بہت سی مشکلوں کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔ ایسی مشکلات کے حل کے لئے کیمیاء دان کو نئے خیالات اور نظریے تلاش کرنے کی ضرورت پڑی۔ مثال کے طور پر، جب لوگ بیماری سے متاثر ہوتے تھے تو نئے کیمیائی مرکبات کی تیاری ہوئی اور یہ دوا کی طرح استعمال کئے گئے۔ بیماریوں کی شناخت کرنے کے لئے نئی ٹیکنک دریافت کی گئی۔ جب کسان فصل کی پیداوار میں کمی، حشرات وغیرہ کا مسئلہ پیدا ہوا تو کیمیاء دانوں نے ان باتوں کو مدنظر رکھتے ہوئے کیمیائی کھاد اور حشرات کش ایجاد کئے۔ کسی خاص میدان میں اچھے نتائج حاصل کرنے کے لئے کیمیائی اصولوں کو اپنایا گیا جس سے دنیا میں کئی مسائل کا حل دیا۔ اس کو اطلاقی کیمیاء (Applied Chemistry) کہا جاتا ہے۔ اس سبق میں اطلاقی کیمیاء کی مختلف شاخیں اور اس کی اہمیت کا تذکرہ کریں گے۔

16.1 نینو کیمیاء Nanochemistry

ہمیں معلوم ہے کہ اشیاء کی شکل اور جسامت اس کی خصوصیت کو ظاہر کرتی ہے۔ سائنس دانوں نے یہ پتہ لگایا ہے کہ اشیاء جن کی جسامت تقریباً 1/1,000,000,000 میٹر (دس کروڑ میں کا ایک حصہ) ہوتی ہے۔ وہ اہم خصوصیت رکھتی ہے۔ انہوں نے اس قسم کی اشیاء کی تیاری شروع کی اور خواص میں جسامت کے اثر کا مطالعہ کیا۔ لہذا کیمیاء کی نئی شاخ نینو کیمسٹری Nano Chemistry کی ابتداء ہوئی۔

نینو کیمسٹری Nanochemistry، نینو سائنس Nano Science کی ایک شاخ ہے۔ جو نینو ٹکنالوجی میں Nano material کے کیمیائی استعمالات سے تعلق رکھتا ہے۔ نینو کیمیاء میں سالماتی اور جوہری سطح میں اشیاء کی بنائی ہوئی ترکیب اور تیاری، طبعی اور کیمیائی خواص شامل ہیں

16.1.1 نینوذرہ (Nanoparticles) کی جسامت

اصطلاح نینو لاطینی زبان (Nanos) نینوس سے لیا گیا ہے۔ جسے اکائی کی بلین کسر سے نمائندگی کی جاسکتی ہے۔

مثال : 1 نینومیٹر = $\frac{1}{1,000,000,000}$ میٹر ہے۔

کیا تم نینوذرہ کو تصوّر کر سکتے ہو؟ کہ یہ نینوذرہ کتنا چھوٹا ہوگا؟

یہ مثال نینوذرہ کے چھوٹے ہونے کی وضاحت کرنے میں مددگار ثابت ہوگی۔

- ایک نینومیٹر (nm) 10^{-9} ہے یا 0.000,000,001 میٹر ہے
- (Golf) گولف گیند اور ہماری زمین کے درمیان جتنا فرق ہے، اُتنا فرق نینومیٹر اور ایک میٹر کے درمیان ہے۔
- ہمارے ناخن ہر سکنڈ میں 1nm بڑھتے ہیں۔
- عام زکام کا ذمہ دار وائرس 30nm قطر کا ہوتا ہے۔
- خلوی جھلّی کی موٹائی تقریباً 9 نینومیٹر ہوتی ہے۔
- DNA دوہرے مرغولہ نما (کا فاصلہ ایک طرف سے آڑے ترچھے دوسری طرف تک) 2nm ہوتا ہے۔
- ہائڈروجن کے ایک جوہر کا قطر تقریباً 0.2nm ہوتا ہے۔

16.1.2 نینو اشیاء کے خواص

Properties of nanomaterials

بڑے مادّوں اور انکے جوہروں کے درمیان جو ساختی خصوصیت پائی جاتی ہے۔ان کو نینو مادے کہا جاتا ہے۔اشیاء کے خواص نینومیٹر کی مساحت کے ساتھ انکے جوہر اور ان کے کل مادّوں میں نمایاں فرق پایا جاتا ہے۔اسکی وجہ یہ ہے کہ مادوں کی نینومیٹر کی ساخت کی ظاہریت، اس کے وسیع سطحی رقبہ، بلند سطحی تناؤ اور خلائی بندش/روک اور غیر تکمیلی ساخت کی کمی کی وجہ سے ہوتی ہے۔جو دئے گئے کل مادے میں موجود نہیں ہوتی۔ انکی چھوٹی جسامت کی وجہ سے نینو مادے وسیع سطحی رقبہ سے حجمی نسبت رکھتے ہیں۔جس کی وجہ سے ان کی سطحی خصوصیات کا معیار بہت اعلیٰ ہوتا ہے۔ ان کی جانچ کے لئے اعلیٰ طرز کے آلات جیسے Scanning Electron Microscope (SEM)، Tunneling Electron Microscope (TEM)، Atomic Force Microscope (AFM)، استعمال کئے جاتے ہیں۔

16.1.3 نینو کیمیاء کے استعمالات

Applications of Nanochemistry

آج بڑے وسیع پیمانے پر تجارتی حاصلات جیسے دھبّے کے مزاحم کپڑے، جھریوں سے آزاد ملبوسات، زیبائشی اشیاء، دھوپ کے محافظ اسکرین (Sun Screen)، الکٹرانکس، رنگ (Paints) اور وارنش وغیرہ دستیاب ہیں۔ان تمام اشیاء میں نینو کیمیاء کا استعمال کیا جاتا ہے۔چند استعمالات نیچے دیئے گئے ہیں۔

- دھاتی۔نینوذرّات کو اعلیٰ فعال تماسی عامل کی طرح استعمال کیا جاتا ہے۔
- نینو کی تہہ اور نینو مرکب کو مختلف حاصلات جیسے اسپورٹ کی چیزیں Sports Equipment، بائسائیکل اور موٹر گاڑیوں کے بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔
- نینو مادوں کو مصنوعی جلد کی پیداوار اور جراحی کے عمل میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- نینو مادّے جو برقی ایصال کرتے ہیں۔انکو الیکٹیر انکس میں مہین موصل کی طرح استعمال کر کے خورد حسّیہ (Micro chips) کے سرکیوٹ تیار کئے جاتے ہیں۔
- نینو مادوں کو اعلیٰ پیمانے پر زیبائشی اشیاء کی تیاری میں، دافع بدبو Deodrants لوشن میں، دھوپ کی شعاعوں سے بچنے کے لوشن (Sunscreen Lotion) میں استعمال کیا جاتا ہے۔رطوبت کو بڑھا کر چکنائی کو کم کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔
- نینو مادّوں کو کپڑوں کی تیاری میں استعمال کر کے بیکٹیریا کی نشوونما کو روکا جاتا ہے۔
- نینو کیمیاء کو خلاء بنانے کے لئے، دفاع (Defence) میں، اور ہوائی جہاز کے آلے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

16.1.4 کیمیاء میں نینو اجزاء کی خامیاں

Drawbacks of nanomaterials in chemistry

- نینو مادے غیر قیام پذیر ہیں۔ جب وہ آکسیجن کے ساتھ تماس کرتے ہیں۔
- آکسیجن کے ساتھ بروں حراری احتراق سے دھماکہ کا باعث بن سکتی ہے
- کیونکہ نینو مادّے اعلی تعامل پذیر ہیں۔یہ فطری طور پر غیر خالص اشیاء کے ساتھ بھی تعامل پذیر ہیں۔
- نینو اشیاء کو ہمیشہ حیاتیاتی مضر اور زہریلا مانا گیا ہے۔
- ان کی تیاری، علحدہ کرنا اور استعمال بہت مشکل ہے۔
- نینو مادوں کے فضلات کو محفوظ طریقے سے ٹھکانے لگانے کی کوئی احتیاطی تدابیر موجود نہیں ہے۔

16.2 ادویاتی کیمیاء Pharmaceutical chemistry

ادویاتی کیمیاء ، ادویات کی کیمیاء کا مطالعہ ہے جو کیمیاء کے عام قانون کو استعمال کر کے ادویات کا مطالعہ کرتا ہے۔

Pharmaceutical chemistry ادویات کی تیاری ، کیمیائی اجزاء کا مطالعہ، ان کی فطرت ، برتاؤ ، ساخت ، عضویوں میں ادویات کی تاثیر Influence، ذخیرہ اندوزی کے شرائط، ادویات کا علاج کے لئے استعمال، وغیرہ ادویاتی کیمیاء کا حصّہ ہیں۔

16.2.1 ادویات Drugs

ہماری روز مرّہ زندگی میں ہم بے شمار کیمیائی ادویات استعمال کرتے ہیں۔مگر بیماریوں کے علاج کے لئے استعمال ہونے والی اصطلاح drug ، فرانسیسی زبان کے droque سے لی گئی ہے، جس کا مطلب ''سوکھی جڑی بوٹی'' ہے۔

عالمی طبی تنظیم (WHO) کے مطابق اصطلاح drug کی وضاحت اس طرح کی گئی ہے۔ یہ ایک شئے یا حاصل ہے۔ جو مریض (Recipent) کے فعلیاتی Physiological نظام میں یا تحقیق یا تعفنی حالت میں تبدیلی لا کر مریض کو فائدہ پہنچانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

16.2.2 ادویات کی خصوصیات (Characteristics of Drugs)

دوا میں مندرجۂ ذیل خصوصیات کا پایا جانا ضروری ہے۔

- یہ زہریلے نہیں ہونا چاہئے۔
- یہ دوسرے ضمنی اثرات کا سبب نہیں بننا چاہئے۔
- عصبی نظام کی بافتوں کو متاثر نہیں کرنا چاہئے۔
- عام فعلیاتی (Physiological) کارروائیوں کو متاثر نہیں کرنا چاہئے۔
- اسکا عمل پُر اثر ہونا چاہئے۔

16.2.3 ادویات کے ذرائع Sources of Drugs

ادویات کے اہم ذرائع پودے اور جانور ہیں۔ جدید تیار کرنے والوں نے کئی کیمیائی مرکبات کا انتخاب کر کے مخصوص علاج کے لئے ادویات کی تیاری کی۔ جو قدرتی اشیاء کی بہ نسبت زیادہ ہم وضع ہیں۔ مندرجۂ ذیل جدول ادویات کے مختلف ذرائع کو بتاتا ہے۔

جدول 16.1 ادویات کے ذرائع

ذرائع یا طریقہ	ادویات
پودے	مارفین، کوئنین Morphine, Quinine
کیمیائی تیاری	اسپرین، پیراسیٹامال Aspirin, Paracetamol
جانور	انسولین، ہیپارن Insulin, Heparin
معدنیات	مائع پیرافن Liquid Paraffin
خوردبینی عضویئے	پنسیلین Penicillin
جینیاتی انجینرنگ	انسانی نشوونما کے ہارمون Human growth Hormone

16.2.4 ادویات کے اقسام Types of Drugs

ادویات کے دو عام اقسام ہیں :

1۔ وہ دوا جو علاج کے لئے استعمال کرتے ہیں۔ یا کسی مخصوص بیماری کے علاج کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

2. جاندار عضویوں میں دوا کا کچھ مخصوص اثر پایا جاتا ہے۔ مگر کسی خاص بیماری کے لئے اس میں اثر نہیں پایا جاتا۔ اس میں مارفین اور کوکائن Morphine, Cocaine شامل ہیں۔

A۔ بے ہوشی کی دوا Anaesthetics

وہ دوا بے ہوش کرنے کے لئے (Loss of Sensation) کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ Anaesthetic کہلاتی ہے۔ یہ دوا مریض کو عمل جراحی Surgery کے دوران دی جاتی ہے۔

Anaesthetics(a کے اقسام

جب مریض کو اندرونی اعضاء کی بڑی Surgery جراحی کی جاتی ہے تو بے ہوشی کی دوا دی جاتی ہے۔ تا کہ اسکا حس Sensation مکمل طور پر ختم ہو جائے۔ مگر جب مریض کو کسی مخصوص حصّہ میں چھوٹی جراحی Surgery کرنا ہو تو اس مخصوص مقام کے حصّوں تک بے ہوشی (Anaesthetic) کر دیا جاتا ہے۔ اسکی بنیاد پر Anaesthetics کی دو قسمیں درج ذیل ہیں۔

عام بے ہوشی کی دوا General Anaesthetics

یہ ایسے عوامل ہیں جو احساس کے تمام طریقوں کو کھو دیتے (Loss) ہیں۔ خاص طور پر درد جو بے ہوشی کی حالت میں رجعی ہوتا ہے۔

مثال : جب اندرونی اعضاء کی جراحی کی جاتی ہے تو یہ بے ہوشی کی دوا دی جاتی ہے۔ مریض مقررہ وقت تک بے ہوش ہو جاتا ہے۔ (جراحی کے وقفہ پر منحصر ہے) پھر مریض ہوش میں آ جاتا ہے۔

مقامی بے ہوشی کی دوا Local Anaesthetics

کسی مریض کے ہوش کو ختم کئے بغیر درد کے مقام تک اس درد کو روکنے

کے لئے یہ دوا دی جاتی ہے۔مثال : دانتوں کے ڈاکٹر دانتوں میں چھوٹے جراحی کرنے کے لئے اس قسم کی دوا دیتے ہیں۔

b) بے ہوش کی دوا کی کیمیاء Chemicals as Anaesthetics

تین بڑی کیمیائی اشیاء ہیں جو Anaesthetics بے ہوش کی دوا میں استعمال ہوتے ہیں۔

نائٹرس آکسائیڈ (N_2O)

یہ بے رنگ ہے، جلن کے بغیر، غیر نامیاتی گیس ہے۔ یہ سب سے محفوظ بے ہوشی لانے والا عامل ہے۔عام Anaesthetic جیسے ایتھر ملانے کے بعد اسے استعمال کیا جاتا ہے۔

کلوروفام Chloroform($CHCl_3$)

یہ طیران پذیر مائع ہے۔اسکا مزہ میٹھا اور بُو خوشگوار ہوتی ہے۔آکسیجن کے ساتھ یہ Carbonyl Chloride بناتا ہے جو مضر ہے۔لہذا اب اسکا استعمال نہیں کیا جاتا۔

ایتھر Ether

ڈائی ایتھیل ایتھر یا سادہ ایتھر C_2H_5-O-C_2H_5 طیران پذیر مائع ہے۔Stabilizer یعنی 0.002% پروپیل ہیلائیڈ Propyl Halide کے ساتھ اس کو ملا کر استعمال کیا جتا ہے۔بافتوں میں جذب ہونے کے بعد یہ مرکزی عصبی نظام پر اثر کر کے مریض کو بے ہوش کر دیتا ہے۔

2) دافع درد Analgesics

دافعِ دردوہ کیمیائی مرکبات ہیں، جس میں بے ہوشی کے بغیر ہر قسم کے درد سے آرام پہنچایا جاسکتا ہے۔اسکو درد کا قاتل یا درد سے راحت دینے والا Pain Killer or Pain Reliever بھی کہا جاتا ہے۔یہ سر درد، عضلات میں درد، جوڑوں میں درد کے لئے مفید ہے۔

عام طور پر استعمال میں آنے والے Aspirin,Novalgin ہیں۔ اسپرین کو دافع درد اور دافع بخار دونوں میں استعمال کرتے ہیں۔بعض دوا Narcotics (جو نیند اور بے ہوشی پیدا کرتے ہیں) اسکو بھی دافع درد میں استعمال کرتے ہیں۔دافع درد (Analgesics) کو اندرونی یا Orally بیرونی استعمال کر سکتے ہیں۔عام طور پر بیرونی طور پر استعمال ہونے والے (Gels) جیلی کی طرح ہوتے ہیں۔

3) دافع بخار Antipyretics

یہ مرکبات بخار کو کم کرنے کے مقصد کے لئے استعمال کرتے ہیں (جسمانی تپش کو کم کر کے عام تپش پر لانے کے لئے) اسکو گولی یا کیپسیول کی شکل میں استعمال کر سکتے ہیں۔عام طور پر استعمال میں آنے والے دافع بخار Antipyretics، Aspirin، Antipyrine، Phenacetin اور Paracetamol ہیں۔

4) دافع عفونت Antiseptics

دافع عفونت، مرض آفرین یا خورد بینی عضویوں سے پیدا ہونے والے متعدی مرض کو روکنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔دافع عفونت خورد بینی عضویے کو مار دیتا ہے یا اسکی نشونما کو روک دیتا ہے۔بیرونی طور پر استعمال ہونے والے دافع عفونت زخموں کو صاف کرنے کے لئے اور اندرونی طور پر آنت اور مثانہ کے متعدی امراض کے علاج کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔

ایوڈوفام Iodoform (CHI_3)

کو دافع عفونت (Antiseptic) کی طرح استعمال کیا جاتا ہے۔اور اسکا 1% محلول جراثیم کش ہے۔ ہائڈروجن پر آکسائیڈ (H_2O_2) کو زخموں کو صاف کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

5) دافع ملیریا (Antimalarial)

ملیریا حامل مرض سے پیدا ہونے والی بیماری ہے جس سے کپکپی (تھرتھراہٹ) والی بخار آتی ہے۔انسانی جسمانی تپش 103-106°F تک بڑھ جاتی ہے۔جس سے جسم کمزور اور جگر کے خلیے متاثر ہوتے ہیں، خون میں کمی (Anaemia) لاحق ہوتی ہے۔

چند پودوں کے تنے اور جڑوں کے عرق کو وسیع پیمانے پر دافع ملیریا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔کوئنین (Quinine) کو سنکونا درخت کی چھال سے حاصل کیا جاتا ہے۔جو قدرتی دافع ملیریا ہے۔بالآخر دافع ملیریا Pyrimethamine, 1961 میں دریافت ہوئی۔علاوہ ازیں Quinine، Primeaqunie، Chloroquine چند بہترین دافع ملیریا ہیں۔Chloroquine کو خاص طور ملیریائی طفیلی جیسے پلاسموڈیم اوویل، پلاسموڈیم ویواکس کو روکنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔یہ مرض کے علاج میں استعمال نہیں ہوتا۔یہ دافع ملیریا کے ساتھ ملائی جانے والی شئے کی طرح استعمال ہوتا ہے۔



خاکہ 16.1 سنکونا چھال

6) ضدحیاتیات Antibiotics

بہت سے خوردبینی عضویئے جیسے (بیکٹیریا، فنجی، پھپھوند) چند کیمیائی مضر اشیاء تیار کرتے ہیں، جو دوسرے خوردبینی عضویوں سے پیدا ہونے والی بیماریوں کی نشوونما اور تحویل کو روکتے ہیں۔ ایسے کیمیائی مرکبات کو ضدحیاتیات کہا جاتا ہے۔ ضدحیاتیاتی عمل کو موثر بنانے کے لئے ان کا ارتکاز کم ہونا چاہئے۔ الگزانڈر فلمنگ Alexander Fleming نے 1929 میں پہلا ضد حیاتیہ پنسلیم نوٹیٹم (پھپھوند) سے پنسلین "Pencillin" کو دریافت کیا۔ پنسلین کو وسیع پیمانے پر جوڑوں کے درد کی بخار، دل کی دیوار کا کوتاہ پن، نمونیا اور دمّہ کے علاج میں استعمال کرتے ہیں۔

ضدحیاتیہ کے تین بڑے ذرائع ہیں۔ i) بیکٹیریا ii) فنجی iii) Actinonycetes.

اکثر ضدحیاتیات قدرتی ذرائع سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ چند پودوں کے عرق، ضروری تیل یہاں تک کہ غذا میں بھی ضدحیاتیاتی خواص پائے جاتے ہیں۔ مثال : شہد، لہسن، ادرک، لونگ، نیم اور ہلدی، وغیرہ

7) ضدتیزاب (Antacids)

اکثر اوقات زیادہ چکنائی والے اور مسالے دار غذا کھانے کے بعد پیٹ میں جلن اور تکلیف محسوس ہوتی ہے۔ یہ معدے میں ترشویت کے غیر توازن کی وجہ سے ہوتا ہے۔ چند دوائیاں اس جلن کے احساس سے راحت مہیا کرتے ہیں۔ انکو ضد تیزاب کہا جاتا ہے۔ ضدتیزاب گولی / جیل (gel) / شربت Syrup کی شکل میں دستیاب ہیں۔ ان ضد تیزابوں میں میگنیشیم اور الومینم ہایڈرآکسائیڈ پایا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ خوشبو کے عوامل اور رنگ شامل ہیں۔

16.3 برقی کیمیاء Electrochemistry

ہماری روزمرہ زندگی میں بہت سے برقی (Electronics) آلے جیسے موبائل فون، ٹارچ لائیٹ وغیرہ استعمال کرتے ہیں۔ بیٹری سے پیدا ہونے والی برقی رو کی وجہ سے یہ آلے کام کرتے ہیں۔ مگر ایک بیٹری کس طرح برقی رو پیدا کرتی ہے۔ کیونکہ بیٹری میں چند کیمیائی اشیاء پائی جاتی ہیں، کیمیائی تعامل (کیمیائی توانائی) بیٹری میں واقع ہوتا ہے جس کی وجہ سے برقی رو پیدا ہوتی ہے (برقی توانائی)۔ اسلئے سائنسدانوں کو جب یہ محسوس ہوا کہ کیمیائی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ اور برقی توانائی کو کیمیائی توانائی تبدیل کیا جا سکتا ہے، ایسے میں اطلاقی کیمیاء کی اس شاخ کی ترقی ہوئی جو برقی کیمیاء (Electro Chemistry) کہلاتی ہے۔

برقی کیمیاء، علم کیمیاء کی وہ شاخ ہے جو برقی توانائی اور کیمیائی تبدیلی کے درمیان تعلق پیدا کرتی ہے۔ برقیرہ (دھات) اور محلول (جس میں رواں پایا جاتا ہے) کے درمیان ہونے والے کیمیائی تعامل سے یہ توانائی وجود میں آتی ہے۔

16.3.1 برقیمیائی خانہ Electrochemical Cell

ہمارے اطراف بہت سے کیمیائی تعاملات واقع ہوتے ہیں۔ کیا یہ تمام برقی رو پیدا کرتے ہیں؟ نہیں۔ ایک مخصوص آلے میں تکسیلی تعاملات واقع ہوتے ہیں۔ جو برقی رو پیدا کرتے ہیں۔ وہ آلہ جس میں کیمیائی تبدیلی سے برقی رو پیدا کی جاسکتی ہے۔ یا برقی رو سے کیمیائی تبدیلی پیدا کر سکتے ہیں۔ برقیمیائی خانہ کہلاتا ہے۔

a) برقی کیمیائی خانہ میں موجود اجزاء

برقی کیمیائی خانے مندرجۂ ذیل دو بڑے اجزاء پر مشتمل ہیں۔

برقیرہ Electrode : یہ دھات کے ٹھوس برقی موصل سے بنا ہوا ہے (بعض اوقات ادھات جیسے گرافائٹ بھی استعمال کئے جاتے ہیں) ایک خانہ (Cell) میں دو برقیرے پائے جاتے ہیں۔ ایک (Anode) مثبیرہ اور دوسرا Cathode (منفیرہ) ہے۔

برق پاشیدہ محلول : یہ روانوں (Ions) سے بنا ہوا محلول ہے یا پگھلے ہوئے نمک ہیں، جو برقی رو کو گزارتے ہیں۔

b) برقی خانہ کے تعاملات

ایک برقی کیمیائی خانہ میں بہ یک وقت دو تعاملات واقع ہوتے ہیں۔

تکسید : ہمیں پہلے ہی سے معلوم ہے کہ تکسید کا مطلب الکٹرانوں کا کھونا ہے۔ برقی کیمیائی خانہ میں تکسید کا عمل مثبیرہ Anode میں واقع ہوتا ہے۔

دھات → دھاتی رواں + الکٹران (e^-)

تحویل : اس عمل میں الکٹرانوں کا حاصل کرنا ہے۔ تحویل کا عمل منفیرہ (Cathode) میں واقع ہوتا ہے۔

دھاتی رواں + الکٹران (e^-) → دھات

یہ دونوں تعاملات بہ یک وقت واقع ہوتے ہیں۔ برقیمائی خانہ میں برقی رو اور کیمیائی توانائی کی اندرونی تبدیلی سے تکسیلی تعاملات واقع ہوتے ہیں۔

C) برقیمائی خانہ کے اقسام

توانائی کی تبدیلی کی فطری بنیاد پر برقیمائی خانہ کی درجہ بندی اس طرح سے کی گئی ہے۔

گیلوانک خانہ (Galvanic Cell)

❖ یہ برقی کیمیائی خانہ ہے۔ جس میں کیمیائی توانائی, برقی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے۔ یعنی کیمیائی تعاملات سے برقی رو پیدا ہوتی ہے۔

❖ یہ دو نصف خانے جیسے منفیرہ نصف خانہ اور مثبیرہ نصف خانہ پر مشتمل ہے۔

❖ مثبیرہ نصف خانے میں، مثبیرہ اسکے برق پاشیدہ کے ساتھ تماس کرتا ہے۔ جب کہ منفیرہ نصف خانے میں منفیرہ اسکے برق پاشیدہ کے ساتھ تماس کرتا ہے۔

❖ منفیرہ اور مثبیرہ کو موصل کی تار سے جوڑ دیا جاتا ہے۔ نصف خانے کے برق پاشیدہ کو ایک نالی کے ذریعہ جوڑ دیا جاتا ہے، جس میں سیر شدہ نمک کا محلول پایا جاتا ہے۔ اس کو نمک کا پُل (Salt bridge) کہتے ہیں ۔ لہذا گیلوانک خانے میں دونوں نصف خانوں کو علحدہ رکھا جاتا ہے۔ مگر برقی رو سے یہ جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔

گیلوانک خانہ کس طرح برقی رو پیدا کرتا ہے؟

مثبیرہ میں تکسید کا عمل واقع ہوتا ہے اور الکٹران خارج کرتا ہے ۔ یہ الکٹران منفیرہ سے کشش پاتے ہیں۔ لہذا الکٹران مثبیرہ سے بہہ کر تحویلی تعاملات سے منفیرہ میں جمع ہوجاتے ہیں ۔ تکسیلی تعاملات کے واقع ہونے تک الکٹران بہتے ہیں۔ لہذا برقی رو گزرنے لگتی ہے۔

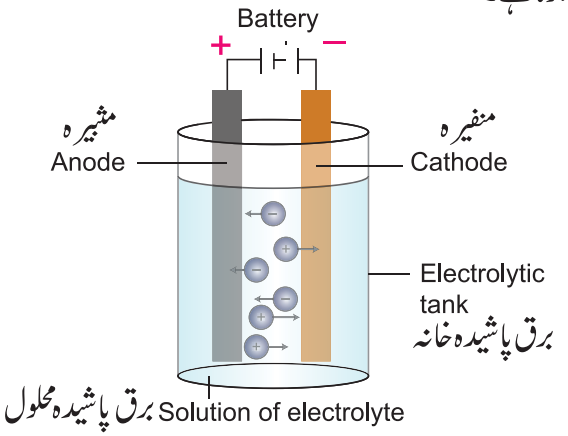
کارروائی 1

اپنے استاد کی مدد سے لیمو اور آلو کو استعمال کرتے ہوئے گیلوانک خانہ تیار کرو۔ اس میں منفیرہ، مثبیرہ اور برق پاشیدہ کی شناخت کرو۔

برق پاشیدہ خانہ Electrolytic Cell

❖ یہ ایک برقی کیمیائی خانہ ہے۔ جس میں برقی توانائی، کیمیائی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے ۔ یعنی برق باشیدہ خانے میں برقی رو کو کیمیائی تعاملات میں استعمال کرتے ہیں۔

❖ یہاں، مثبیرہ اور منفیرہ دونوں ایک ہی برق پاشیدہ سے تماس کرتے ہیں ۔ لہذا نصف خانوں کو جدا نہیں کیا جاتا، جیسا کہ گیلوانک خانے میں دیکھا گیا ہے۔ برق پاشیدہ خانے میں بھی تکسیلی تعامل واقع ہوتا ہے۔



خاکہ 16.2 برق پاشیدہ خانہ

گیلوانک خانے سے ہمیں برقی رو حاصل ہوتی ہے ۔ مگر برق پاشیدہ خانے برقی رو استعمال کرتے ہیں، پھر وہ ہمیں کس طرح فائدہ مند ہیں؟ برق پاشیدہ خانے میں جب برقی رو کو برق پاشیدہ سے گزارا جاتا ہے تو وہ تحلیل پا کر انکے مخصوص رواں فراہم کرتے ہیں ۔ یہ رواں تکسیلی تعاملات میں حصّہ لے کر ان کے نظیری عناصر بناتے ہیں ۔ اس عمل کو برق پاشیدگی کہا جاتا ہے ۔ لہذا برق پاشیدگی (Electrolysis) وہ طریقہ ہے، جس میں جب برقی رو کو آبی محلول (یا) پگھلی ہوئی حالت سے گذارا جاتا ہے تو برق پاشیدہ تحلیل پا کر اس کے نظیری عناصر بناتا ہے۔

b) برقی کیمیاء کی اہمیت

سائنس میں برقی کیمیاء بہت ہی اہمیت کی حامل ہے ۔ اسکے چند استعمالات نیچے دئے گئے ہیں۔

i) نامیاتی مرکبات کی برقی تیاری کے لئے، Non-Ferrous دھاتوں کی تیاری اور تخلیص کے لئے یہ طریقہ استعمال ہوتا ہے۔

ii) برقی کیمیاء کے استعمال سے یہ پیشین گوئی کی جاسکتی ہے کہ یہ مخصوص تعاملات واقع ہوسکتے ہیں یا نہیں۔

iii) ایتھنال کے برقی کیمیاء تکسیلی تعامل کے ذریعے، نشہ میں گاڑی چلانے والوں کی شناخت کی جاسکتی ہے۔

iv) برقی کیمیائی تعامل سے کچ دھات سے دھاتیں جیسے المونیم اور ٹیٹانیم (Titanium) کی تیاری کی جاسکتی ہے۔

v) برقی کیمیائی خانہ کی بنیاد پر ایندھنی خانے، لیتھیم کے رواں کی بیٹری اور لیڈ ترشہ بیٹری بنائے گئے ہیں۔ کیمیائی توانائی کو براہ راست برقی توانائی تبدیل کرنے کے لئے ایندھن خانے استعمال ہوتے ہیں۔

16.4 تابکار کیمیاء Radiochemistry

ہم نے پچھلے سبق میں پڑھا ہے کہ بعض عناصر فطرت میں ایسوٹوپ (ہم جا) کی حالت میں پائے جاتے ہیں۔ ایسوٹوپ کے جوہر میں مساوی تعداد کے پروٹان اور الکٹران ہوتے ہیں۔ مگر نیوٹران کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔ چند ایسوٹوپ قیام پذیر ہیں اور ہمیشہ کے لئے قائم رہتے ہیں ایسے عناصر قدرت میں پائے جاتے ہیں۔ اور ہمارے اطراف ہم دیکھ سکتے ہیں۔ لہذا چند ایسوٹوپ غیر قیام پذیر ہیں اور یہ انتشار پا کر توانائی کو شعاعوں کی شکل میں خارج کرتے ہیں۔ ہم نے پہلے ہی پڑھا ہے کہ ہر عنصر قیام پذیر تشکیل پانے کے لئے الکٹرانوں کی ساجھے داری، کھو کر یا الکٹران کو حاصل کر کے ہشتیہ قاعدہ بنانا چاہتے ہیں۔ غیر قیام پذیر ایسوٹوپ کے عناصر توانائی کو شعاعوں کی شکل میں خارج کر کے قیام پذیر بن جاتے ہیں۔ یہ مظہر تابکار زوال Radio active decay کہلاتا ہے۔ ایسوٹوپ جو تابکاری کے عمل کا اظہار کرتے ہیں انہیں تابکار ایسوٹوپ کہا جاتا ہے۔ ایسوٹوپ کی اس خصوصیت کو تابکاری (Radio activity) کہا جاتا ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

یورینیم، زوال پا کر ماحول میں ریڈان گیس منتشر کرتا ہے، جو انسانوں کے لئے خطرناک ہے۔ یہ سمجھا جاتا ہے کہ پھیپھڑوں کا کینسر پیدا کرنے کا دوسرا اہم ذمہ دار یورینیم کا ایسوٹوپ ہے

تابکار کیمیاء تابکار اور غیر تابکار ایسوٹوپ کی کیمیاء کا مطالعہ تابکار کیمیاء (Radio chemistry) ہے۔ اس میں قدرتی اور مصنوعی ایسوٹوپ شامل ہیں۔ یہ شعبہ تابکار ایسوٹوپ اور غیر تابکار اسیوٹوپ کے کیمیائی تعاملات کی فطرت کا مطالعہ اور مختلف میدانوں میں تابکار اسیوٹوپ کے استعمالات سے تعلق رکھتا ہے۔

16.4.1 تابکار کیمیاء کے استعمالات

Applications of Radiochemistry

تابکار ایسوٹوپ کی شناخت مقداری لحاظ سے کرنا آسان ہے۔ اسلئے یہ تابکار کیمیاء مختلف کارروائیوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ تابکار ایسوٹوپ کو استعمال کر کے غیر تابکار ایسوٹوپ کے کیمیائی تعاملات کا مطالعہ اہم تعلق رکھتا ہے۔ اسکے علاوہ طبّی میدانوں میں اور ماحولیاتی انتظامیہ میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ آیئے ہم تابکار کیمیاء کے اہم استعمالات کی فہرست بنائیں گے۔

تابکار کاربن سے عمر معلوم کرنا Radio Carbon Dating

C-14 ایسوٹوپ کو استعمال کر کے جانوروں اور رکازی مادّوں کی عمر کا حساب لگایا جاسکتا ہے۔

بیماریوں کی تشخیص تابکار ایسوٹوپ کی مدد سے بیماریوں کو تشخیص کر کے کئی بیماریوں کی شناخت کی جاسکتی ہے۔

جدول 16.2 تشخیص میں تابکار ایسوٹوپ

Radio therapy	تابکاری معالجہ
ایوڈین۔ 131	دماغ کے رسولی کی شناخت اور محل وقوع
سوڈیم۔24	خون کے انجماد کا محل وقوع، دوران خون کی بے ترتیبی دل کے پمپ کا عمل
لوہا۔59	خون کی کمی کی پہچان، حاملہ میں بے ترتیبی
کوبالٹ۔60	کینسر کی تشخیص
ہائڈروجن۔3	انسانی جسم میں پانی کی مقدار

تابکاری معالجہ Radio therapy

بے شمار بیماریوں کے علاج کے لئے تابکار ایسوٹوپ استعمال ہوتے ہیں اس قسم کے علاج کو تابکار معالجہ کہا جاتا ہے۔

جدول 16.3 علاج میں تابکار ایسوٹوپ

علاج کے لئے استعمال	تابکار ایسوٹوپ
کینسر	سونا۔198
تھیرائیڈ کا زیادہ اخراج اور کینسر	ایوڈین۔131
خون میں بے ترتیبی، جلدی بیماریاں	فاسفورس۔ 30
کینسر	کوبالٹ۔60

16.5 رنگ کی کیمیاء (لون کی کیمیاء) Dye Chemistry

انسان ہمیشہ رنگوں کا دلدادہ ہوتا ہے۔ کیونکہ ہم رنگین دنیا میں رہتے ہیں ہم پھولوں اور پودوں میں کئی رنگ دیکھتے ہیں۔ ہم رنگین غذائی اشیاء کھاتے ہیں۔ اور بے شمار رنگین اشیاء استعمال کرتے ہیں۔ کیا تمہیں معلوم ہے کہ یہ کس طرح رنگین ہوتی ہیں؟ ان میں بعض قسم کی کیمیائی اشیاء پائی جاتی ہیں۔ جنہیں "Colourants" کہا جاتا ہے۔

قدیم تہذیب یافتہ زمانے سے انسان رنگوں کا استعمال کرتا آرہا ہے۔ 19ویں صدی عیسوی کے وسط تک تمام رنگ Colourants قدرتی طور پر حاصل کئے جاتے تھے۔ مثال غیر نامیاتی مادے جیسے کالک (Soot)، مینگنیز آکسائیڈ، ہیماٹائٹ وغیرہ Colourant کی طرح استعمال کئے جاتے تھے۔ نامیاتی قدرتی رنگین مادّے Colourant بھی زمانہ دراز سے استعمال ہوتے آرہے ہیں۔ خاص طور پر ملبوسات کو رنگنے کے لئے

نامیاتی مرکبات جو Colourant کی طرح استعمال ہوتے ہیں۔ رنگنے والا مادّے (Dyes) کہلاتے ہیں۔ یہ مادّے Aromatic عطریہ (خوشبودار) مرکبات ہیں۔ جو پودے، کیڑے، فنجی اور لائچن سے حاصل کئے جاتے ہیں۔

جدید نامیاتی کیمیاء کی ترقی کے بعد انسانوں نے بے شمار مصنوعی Dyes کو تیار کیا۔ رنگین مادّوں کی کیمیاء ایسے Dyes کی چند قسموں کا مطالعہ ہے، جو مصنوعی Dye کے کا تصور، ساخت، تیاری اور استعمالات کے بارے میں اطلاعات مہیا کرتا ہے۔

16.5.1 رنگین مادّوں کی خصوصیت

تمام رنگین مرکبات Dyes نہیں ہیں۔ Dye وہ رنگین مرکبات ہیں جو کپڑوں میں کیمیائی یا طبعی بندش سے مضبوط اور پائیدار ہوتے ہیں۔ لہذا Dye میں مندرجۂ ذیل خصوصیات کا پایا جانا ضروری ہے۔

- موزوں رنگ ہونا چاہئے۔
- وہ خود مضبوطی سے جڑ جائے یا کپڑوں سے نکلنے نہ پائے۔
- یہ روشنی میں رنگ نہیں کھونا چاہئے۔
- یہ پانی، ہلکائے ہوئے ترشے اور قلیوں کے عمل کے مزاحم ہونے چاہئے۔

16.5.2 رنگنے والے مادّے (Dyes) کی درجہ بندی

آج کے دور میں عملی طور پر تمام Dyes مصنوعی ہیں۔ یہ تارکول سے حاصل ہونے والے Aromatic مرکبات سے بنائے جاتے ہیں۔ اسلئے بعض وقت ایسے Dyes کو تارکول Dyes کہا جاتا ہے۔ مگر اسکی بنیادی ساخت اور اسکے استعمال میں فرق آتا ہے۔ اسلئے Dyes کو دو حصّوں میں تقسیم کرسکے ہیں۔ ایک کو Dye کو استعمال کے طریقہ کی بنیاد پر اور دوسرا اس کی آبائی ساخت پر

a) استعمال کے طریقہ کی بنیاد پر

ترشوی رنگین مادّے Acid Dyes

یہ قدرتی طور پر ترشوی ہوتا ہے۔ اور یہ جانوروں کے ریشے اور مصنوعی ریشے کو رنگنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کو پروٹین کے ریشے جیسے ریشم اور اون کو رنگنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال : Naphthol Yellow-s ،Picric Acid

اساسی رنگین مادّے Basic dyes

یہ اساسی گروپ سے بنے ہوئے اساسی Dye ہیں (NH2,-NHR,-NR2) اسکو جانوروں کے ریشے اور پودوں کے ریشوں کو رنگنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

رنگ چسپاں مادّے یا بلاواسطہ مادّے (Mordant dyes or indirect dyes)

اس قسم کے Dye روئی کے ملبوسات (Cotton fabrics) میں جڑنے کی خاصیت کم ہوتی ہے۔ اس لئے انہیں براہ راست Dye نہیں کرنا چاہئے۔ ایسے کپڑوں کو رنگ چسپاں (mordant) سے گزارنا پڑتا ہے۔ Mordant (لاطینی : mordere = to bite) یہ شئے جو کپڑوں میں پائیدار ہوجاتی ہے۔ اسکے بعد Dye امتزاج پاکر غیر حل پذیر پیچیدہ Lake کہا جاتا ہے۔ المونیم، کرومیم، آئرن وغیرہ کے نمکوں کو (Iron Salts) وسیع طور پر mordants کی طرح استعمال کیا جاتا ہے۔

براہ راست رنگین مادّے Direct Dye

اس قسم کے Dye پائیدار ہیں جو روئی کے کپڑے Rayon اور دوسرے سیلولوز ریشے کو رنگا سکتے ہیں۔ اسکو براہ راست استعمال کرسکتے ہیں۔ کیونکہ یہ کپڑوں میں اچھی طرح ثبت ہوجاتے ہیں۔ مثال کانگوسرخ

حوض کے رنگین مادّے Vat dye

یہ صرف روئی کے کپڑوں کو رنگنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ ریشمی اور اون کے لئے نہیں، اسکا طریقہ لگاتار ہے۔ اور اسکو بڑے حوض میں استعمال کیا جاتا ہے جسے Vat کہتے ہیں۔ اس لئے اسکو Vat dye کہا جاتا ہے۔ مثال Indigo (نیل)



خاکہ 16.3 حوض کے رنگین مادّے

b) ساخت کی بنیاد پر

ساخت کی بنیاد پر Dyes کی درجہ بندی نیچے دی گئی ہے۔

- Azo dyes
- Diphenyl methane Dye
- Trihenyl Methane Dye
- Phthalein Dye
- Anthra quninin Dye
- Indigo Dye
- Phthalo Cyarine Dye
- Nitro and Nitroso Dye

16.6 زراعتی اور غذائی کیمیاء Agricultural and Food Chemistry

16.6.1 زراعتی کیمیاء

زراعتی کیمیاء میں کیمیائی اشیاء کے استعمالات اور حیاتی کیمیائی علم سے زراعتی پیداوار، خام اشیاء کے طریقے سے غذا اور مشروبات اور ماحولیاتی آگاہی اور اصلاح شامل ہیں۔ یہ جانور، بیکٹیریا، ماحول اور پودوں کے درمیان سائنسی تعلق کا تذکرہ کرتا ہے۔

a) زراعتی کیمیاء کا مقصد :

زراعتی کیمیاء کا مقصد پودوں اور جانوروں کی نشوونما سے تعلق رکھنے والے حیاتی کیمیائی تعامل کا اثر اور سبب کو تفصیل سے سمجھا جائے۔ جب موقع فراہم ہو تو ایسے تعاملات کو قابو پانے کے لئے، کیمیائی پیداوار میں ترقی لانے کے لئے مناسب طریقے یا ماحول مہیا کیا جائے۔ اسکا مقصد موزوں تغذیاتی غذا پیدا کی جائے اور آبادی کو مقوی غذا کھلائی جائے۔ ماحول اور ماحولیاتی نظام کا ذمہ دار کارندہ بنایا جائے۔ زراعتی پیداوار میں نتیجہ اور اعتراضات کو بنیاد پر زراعتی کیمیاء کو مندرجۂ ذیل کو حاصل کرنے کے لئے مرکوز کیا گیا ہے۔

- فصل کی پیداوار اور ذخیرہ اندوزی میں اضافہ
- غذا کے معیار میں اضافہ
- غذائی پیداوار کے خرچ میں کمی

b) زراعتی کیمیاء کے استعمالات

زراعت میں وسیع پیمانے پر کیمیائی اصول اور تعاملات کو استعمال کر کے نقل کی پیداوار میں اضافہ لایا جائے۔ بیماریوں سے فصل کی حفاظت کرنے کے لئے اور زراعت کو آسان بنانے کے لئے مختلف استعمالات کو نیچے دیا گیا ہے۔

مٹی کی جانچ :

پیداواری زمین میں مختلف قسم کی مٹی کا مختلف pH ہوتا ہے۔ فصل کے انتخاب یا مٹی کی زرخیزی میں مٹی کا pH ایک اہم رول ادا کرتا ہے۔ pH کی شناخت، مٹی کی مسام داری اور بناوٹ مٹی کی جانچ میں شامل ہیں۔

کیمیائی کھاد : کیمیائی کھاد وہ کیمیائی مرکبات ہیں۔ جو فصل کی پیداوار کے لئے ضروری خوردتغذیئے اور کلاں تغذیئے فراہم کرتے ہیں۔ امونیم نائٹریٹ، کیلشیم فاسفیٹ، یوریا، NPK (نائٹروجن، فاسفورس، پوٹاشیم) وغیرہ چند کیمیائی کھاد ہیں۔ مٹی کی فطرت کی بنیاد پر صرف ایک کھاد یا کھاد کا آمیزہ کو استعمال کرتے ہیں۔

حشرات کش اور کیڑے مار دوا :

کھیتوں میں حشرات اور کیڑوں کی وجہ سے بیماری پیدا ہوتی ہے، کیمیائی تیار شدہ حشرات کش اور کیڑے مار دوا کے استعمال سے اس مسائل کو حل کر سکے ہیں۔ Chlorinated Hydrocarbon، Organo phosphates، Carbamates کو حشرات اور کیڑے مار دوا کی طرح استعمال کیا جاتا ہے۔

16.6.2 غذائی کیمیاء

غذا انسانوں اور جانوروں کی بنیادی ضرورت ہے۔ جو غذا ہم کھاتے ہیں۔ وہ بھی کیمیائی اشیاء سے بنی ہوئی ہے۔ ہر انسان کے لئے مندرجۂ ذیل تین قسم کی غذا کا ہونا ضروری ہے۔

جسمانی نشوونما کے لئے غذا Body Building Food

یہ جسم کی طبعی نشوونما کے لئے ضروری ہے۔ مثال پروٹین

توانائی مہیا کرنے والی غذا : یہ غذا انسانی جسم کے لئے توانائی مہیا کرتی ہے۔ مثال کاربوہیڈریٹ۔

حفاظتی غذائیں : غذائی قلت کی بیماریوں سے ہماری حفاظت کرتی ہیں۔ مثال : وٹامن، معدنیات

ہر انسان کے لئے جسمانی کارروائیوں کو انجام دینے کے لئے یہ تینوں قسم کی غذا کا صحیح تناسب میں ہونا ضروری ہے۔ وہ غذا جس میں یہ تینوں قسم کی غذائی اشیاء صحیح تناسب میں پائے جاتے ہیں، متوازن غذا (Balanced Diet) کہلاتی ہے۔

غذائی کیمیاء میں غذا کی ترکیب، تیاری کے طریقے، غذا کو بند کرنے کے طریقے (Packing) کا استعمال شامل ہے۔ غذا کے اعلیٰ معیار اور تحفظ میں حیاتیاتی توانائی بھی شامل ہیں۔

a) غذائی کیمیاء کا مقصد :

غذائی کیمیاء کا اہم مقصد آبادی کو اعلیٰ معیار کی غذا فراہم کی جائے ۔ بنیادی تحقیقات میں کیمیاء دانوں نے پروٹین ، چربی ، نشاستہ ، کاربوہیڈریٹ اسکے علاوہ خوردا جزاء جیسے غذا میں شامل کی جانے والی اشیاء اور خوشبو بڑھانے والی اشیاء کا مطالعہ کیا جاتا ہے کہ غذائی نظام میں کس طرح ہر ایک کا استعمال ہوتا ہے۔تحقیقات میں اکثر اشیاء یا نئی اشیاء کو ایک ساتھ ملانے کے نئے طریقوں کو ترجیح دی جاتی ہے جیسے چربی یا شکر کا تبادلہ

b) غذا میں کیمیاء

ہماری روز مرہ زندگی میں ہم جو غذا کھاتے ہیں ۔اس میں قدرتی یا مصنوعی کیمیائی اشیاء پائے جاتے ہیں ۔وہ ہمارے جسم میں مختلف کارروائیاں انجام دیتے ہیں۔

تغذیے : یہ ہماری غذا کی بہت ہی اہم کیمیائی اشیاء ہیں۔ یہ انسانی جسم کو نشونما، فعلیات اور تحولی کارروائیوں کے لئے ضروری ہیں۔ یہ قدرتی یا مصنوعی ہوتے ہیں ۔مثال کاربوہائڈریٹ ، پروٹین ، وٹامن اور معدنیات۔

کیا تم جانتے ہو ؟

آج دنیا کی آبادی کا 40% زراعت میں مشغول ہے۔ زراعت دنیا میں روزگار کا اہم ذریعہ فراہم کرتا ہے۔

16.7 تفتیشِ جرم کی کیمیاء Forensic Chemistry

اس کیمیاء میں جرم کی تفتیش کے طریقے ، سائنسی اصول اور ٹکنیک شامل ہیں ۔ہمارے روزانہ اخبار میں جرمانہ حادثات کے متعلق کئی چیزیں معلوم ہوتی ہیں۔جیسے چوری، قتل، جنسی ایزا وغیرہ۔کس طرح جرم کا محکمہ (Department) جرم کی تلاشی کر کے تجزیہ کرتا ہے؟ اصلی زندگی میں ثبوت کو جمع کر کے تجزیہ کرنا مشکل ہے،مگر سائنسی اصول کے اصول انہیں آسان کرتے ہیں۔



خاکہ 16.4 جرم کی تفتیش

16.7.1 جرم کی تفتیش (Forensic) میں کیمیاء دان

عام طور پر یہ کیمیاء دان جرم کی تلاش چار مراحل پر کرتے ہیں۔

ثبوت کو جمع کرنا :

ظاہری ثبوت جیسے چاقو، آلے، اشیاء وغیرہ کو سلسلہ وار طریقے سے جمع کر کے کیمیائی اشیاء کے استعمال سے واضح کر دیتے ہیں۔

ثبوت کی تشریح : جرم کے معاملے میں کیمیاء دان،خون اور DNA کی شناخت کر کے یہ جاننے کی کوشش کرتا ہے کہ کب اور کس نے یہ جرم سرزد (Committed) کیا تھا۔

شرکت کار/تعاون

جرم کو سلجھانے کے لئے کیمیاء دان دوسرے محقق جیسے پولیس افسر، سراغ رسان، خفیہ پولیس/جاسوس اور دوسرے جرم تفتیش کے متعلق افسروں کے ساتھ جائزہ لیتے ہیں۔

تلاشی کی رپورٹ :

آخر کار وہ تشریح/ تجزیہ جانچ کے نتیجہ کا رپورٹ تیار کرتے ہیں۔

16.7.2 تفتیش جرم (Forensic) کیمیاء کے طریقے :

تفتیش جرم کی کیمیاء کا نقطہ نظر، اسکے نظریے اور کیمیائی طریقے پر مرکوز ہے۔ تفتیش جرم کی جانچ کے لئے علم کیمیاء کا رول مجرموں کی چھان بین کے کردار کو ظاہر کرتا ہے۔تفتیش جرم کی کیمیاء تجربہ گاہوں میں مندرجۂ ذیل چند طریقوں سے کیا جاتا ہے۔

نشان انگشت Finger Print

نشان انگشت مجرموں کی تلاش میں ایک اہم ثبوت ہے۔ملائم سطحوں پر پائے جانے والے نشان انگشت کو ہلکے یا گہرے رنگ کے سفوف کے استعمال سے دیکھ سکتے ہیں ۔مگر چیک (Cheque) یا دوسری دستاویزات میں پائے جانے والے نشان انگشت اکثر مخفی ہوتے ہیں۔ خفیہ/ مخفی نشان انگشت کو نن ہائیڈرین (Ninhydrin) کے استعمال سے دیکھ سکتے ہیں ۔یہ پسینے میں موجود امینو ترشے کے تعامل سے بنفشی رنگ میں تبدیل ہوجاتا ہے ۔نشان انگشت یا دوسرے نشان بھی کبھی کبھار بلند قوت والے لیزر (Laser) شعاعوں کے ذریعے (Exposure) دیکھے جاسکتے ہیں ۔گوند (Glue) سے نکلنے والی Cyanoacrylate ester کے بخارات کے ساتھ چمکدار رنگ دار مادوں کے استعمال سے نشان انگشت واضح طور پر دکھائی دیتے ہیں۔

جدول 16.4 غذائی میں ملائی جانے والی اشیاء

ملاوٹ کی قسم	ملاوٹی اشیاء کے کے افعال	مثال
محافظ	ذخیرہ اندوزی میں خوردبینی عضویئے سے غذا خراب ہونے سے بچاتا ہے	سرکہ، سوڈیم بنزویٹ، بنزوئک ترشہ، سوڈیم نائٹرایٹ
رنگ	یہ غذا کو خوشگوار رنگ بخشتا ہے	Carotenoids, Anthocyanin,Curcumin
مصنوعی میٹھاس	یہ غذا کو میٹھا بناتا ہے	Saccharin, Cyclamate
خوشبو میں اضافہ کرنے والا	یہ غذا میں خوشبو بڑھانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے	Mono Sodium Glutamate Calcium Diglitamate
اینٹی آکسی ڈنٹ Anti oxidant	یہ غذا کی تکسید کو روکتے ہیں۔دل کی بیماریوں سے ہماری حفاظت کرتے ہیں	Vitamin C, VitaminE, Larotene



خاکہ 16.5 الکحل کی جانچ



خاکہ 16.6 نشان انگشت

حیات پیمائی (Bio metrics)

سائنس کی وہ شاخ جو انسانی جسم کے نشانات کی شناخت اور مطالعہ کرتی ہے۔حیات پیمائی (Biometrics) کہلاتی ہے۔حیات پیمائی کا نظام انسان کی شناخت کو، نظام میں ذخیرہ کئے ہوئے انسانی نشان کے ڈیٹا سے موازنہ کر کے تصدیق کرواتا ہے۔

الکحل کی جانچ : اطلاقی کیمیاء کے استعمال سے شرابیوں کو پہچاننا آسان ہے۔تشخیص کردہ شخص کو نالی کے ذریعے پھونکنے دیا جاتا ہے۔ سانس کے بلبلوں کو سلورنائٹریٹ ، پانی ، پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ ، سلفیورک ترشہ کے محلول سے گذارا جاتا ہے۔الکحل کے تکسید پانے کے نتیجے میں ڈائی کرومیٹ تحویل پا کر کرومیک کے رواں بن جاتا ہے۔ اسکے رنگ میں تبدیلی نارنجی سے سبز ہوجاتا ہے۔برقی آلہ جس میں شمسی خانہ پایا جاتا ہے۔معیاری محلول سے جانچنے کے محلول کے رنگ کا موازنہ کیا جاتا ہے۔الکحل کی مقدار معلوم کیا جا سکتا ہے۔انسان کی سانس میں الکحل کی مقدار کا پتہ بہت جلد اس جانچ کے ذریعے کیا جاسکتا ہے۔خون میں پائی جانے والی الکحل کی مقدار کا مقداری تجزیہ بھی کیا جاسکتا ہے۔

16.8 اطلاقی کیمیاء کے استعمالات
Applications of Applied Chemistry

- ہمارے اطراف اطلاقی کیمیاء کے بے شمار فائدے ہیں۔ اُن کا استعمال صحیح ہے۔
- اطلاقی کیمیاء ہماری روزمرہ زندگی میں بے شمار مصنوعی اشیاء فراہم کرتی ہے۔
- اطلاقی کیمیاء ہمارے سماج کے لئے بہت اہم امدادی ذریعہ ہے۔
- یہ ملک کی اقتصادی ترقی میں بہت مددگار ہے۔اور پوری دنیا بھر میں یہ بہت اہم رول ادا کرتے ہیں۔
- اطلاقی کیمیاء کی مصنوعات کو اتنا فروغ حاصل ہوا ہے کہ وہ ہماری روزمرہ کی زندگی میں استعمال کی جاتی ہیں۔

نکات برائے یادداشت :

- نینوسائنس Nano Science کی شاخ نینو کیمیاء ہے۔ (Nano Chemistry) نینوٹکنالوجی میں نینو اشیاء کے کیمیائی استعمالات کا تعلق بتاتا ہے۔
  1Nano meter = 1/1,000,000,000 میٹر
- ادویاتی کیمیاء (Pharma Ceutical Chemistry) ادویات کی تیاری، کیمیائی اجزاء کا فطری مطالعہ، برتاؤ، ساخت، عضویوں میں ادویات کے اثر کا مطالعہ کرتا ہے۔

❖ برقی کیمیاء، کیمیاء کی وہ شاخ ہے۔ جو کیمیائی تبدیلی اور برقی توانائی کے درمیان تعلق پیدا کرتی ہے۔

❖ تابکار کیمیاء میں تابکار عناصر اور غیر تابکار عناصر کا مطالعہ کیا جاتا ہے

❖ Dye کیمیا رنگین مادّہ کا مطالعہ ہے یہ نظریہ، ساخت، تیاری کے بارے میں اطلاعات مہیا کرتا ہے اور مصنوعی رنگ کے استعمالات کے بارے میں وضاحت کرتا ہے۔

❖ زراعتی کیمیاء میں حیاتی کیمیائی علم سے زراعتی پیداوار، کیمیاء کے استعمالات، خام اشیاء کے طریقے سے غذا اور مشروبات، ماحولیاتی آگاہی اور اصلاح شامل ہیں۔ یہ ماحول، بیکٹریا، جانور، پودوں کے درمیان سائنسی تعلق کے بارے میں بحث کرتا ہے۔

❖ غذائی کیمیاء میں غذا کی ترکیب، طریقے، غذا کو بند کرنے کے طریقے (Packing) اشیاء کا استعمال شامل ہے۔ غذا کے اعلیٰ معیار حفاظت کے لئے حیاتی توانائی بھی داخل ہے۔

❖ تفتیش جرم کی کیمیاء Forensic میں سائنسی اصول، ٹکنیک اور جرم کو تلاش کرنے کے طریقے استعمال ہوتے ہیں۔

اصطلاحات GLOSSARY A-Z

بے ہوشی کی دوا Anaesthetics — وہ دوا جو احساس کو ختم کر دیتی ہے

دافع بخار Antipyretics — یہ مرکبات بخار کو کم کرنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں (جسمانی تپش کو کم کر کے عام تپش میں لانے)

دافع عفونت Antiseptic — خوردبینی عضویے یا مرض آفرین سے پیدا ہونے والی بیماریوں کا خاتمہ کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں

ضدحیاتیہ Antibiotics — یہ کیمیائی مرکبات خوردبینی عضویہ سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ جیسے (بیکٹیریا، فنجی، پھپھوند) یہ دوسرے خوردبینی عضویوں سے پیدا ہونے والے نشوونما یا تحولی نظام کو ختم کرتے ہیں

ضد تیزاب Antacids — یہ چند دوائیوں کا مرکب ہے۔ جو پیٹ کی افزود ترشویت (جلن کے احساس) سے راحت دیتا ہے۔

دوا (Drug) — وہ کیمیائی اشیاء جو بیماریوں کے علاج میں استعمال ہوتے ہیں۔

برقی کیمیاء خانہ یا برقیمائی خانہ Electrochemical cell — وہ آلہ جس میں استعمال سے کیمیائی تبدیلی سے برقی رو پیدا کی جاسکتی ہے۔

برق پاشیدہ Electrolyte — یہ رواں کا محلول یا پگھلا ہوئی نمک ہے جو برقی رو کا ایصال کرتا ہے

نینوٹکنالوجی Nanotechnology — اس میں اشیاء کی تیاری اور اشیاء کی ترکیب Manipulation جوہری اور سالماتی سطح پر اور اسکے طبعی اور کیمیائی خواص کا مطالعہ شامل ہیں۔

ادویاتی کیمیاء Pharmaceutical Chemistry — دوا کا مطالعہ اور ادویات کا فروغ شامل ہے۔

نصابی کتاب کی مشقیں TEXTBOOK EVALUATION

A6KEN

I۔ صحیح جواب منتخب کرو :

1۔ ایک نینومیٹر ہے

a) 10^{-7} میٹر b) 10^{-8} میٹر

c) 10^{-6} میٹر d) 10^{-9} میٹر

2۔ ضدحیاتیہ پنسلین ..... سے حاصل ہوتا ہے۔

a) پودے b) خوردبینی عضویے

c) جانور d) سورج کی روشنی

3۔ 1% ایوڈوفام (Iodoform) کا محلول استعمال کیا جاتا ہے۔

a) دافع بخار b) دافع ملیریا

c) دافع عفونت d) ضد تیزاب

4۔ برقیمائی تعامل کے منفیرہ Cathode میں ..... عمل واقع ہوتا ہے۔

a) تکسید b) تحویل

c) تعدیلی تعامل d) حلقاؤ

5۔ مُردہ جانوروں کے عمر کی جانچ ..... ایسوٹوپ کے استعمال سے کی جاسکتی ہے۔

a) کاربن b) ایوڈین

c) فاسفورس d) آکسیجن

6۔ مندرجۂ ذیل میں کونسی شئے میں قدرتی رنگ (Dye) نہیں پایا جاتا۔

a) آلو b) شلجم

c) گاجر d) ہلدی

7۔ غذائی قلّت کی بیماری سے یہ غذا ہماری حفاظت کرتی ہے۔

a) کاربوہیڈریٹ b) وٹامن

c) پروٹین d) چربی

8۔ تابکار کیمیاء سے تعلق رکھتا ہے۔

a) تکسیدی عوامل b) بیٹری

c) ایسوٹوپ d) نیوٹرات

9۔ نامیاتی مرکب میں رنگ کا ذمہ دار گروپ کہلاتا ہے۔

a) ایسوٹوپ b) Auxochrome

c) Chromogen d) Chromophore

10۔ کلورین ملے ہوئے ہائڈروکاربن کا استعمال یہاں ہوتا ہے۔

a) کھاد b) حشرات کش

c) غذا کے رنگین مرکبات d) بطور محافظ

II۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

1۔ ..... ایک برقیمائی خانہ ہے جس میں برقی توانائی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

2۔ دافِع درد دوا ..... کہلاتا ہے۔

3۔ انڈیگو (نیل) ایک ..... قسم کا رنگ ہے۔

4۔ پودوں کی نشوونما کے لئے کلاں تغذیئے ..... ، ..... اور ..... ہیں۔

5۔ انگلی کے نشان کی جانچ میں ..... کیمیائی اشیاء استعمال ہوتی ہے۔

III۔ جوڑ ملایئے۔

دافع بخار	-	زیادہ سطحی رقبہ
تاکل کو روکنا	-	ایوڈین-131
تھیرائڈ میں اضافہ	-	بخار
نیوٹرات	-	جسم کی نشوونما
پروٹین	-	برقی ملمع کاری

IV۔ مختصر جواب دیجئے۔

1۔ ریڈیو کاربن ڈیٹنگ (تابکار کاربن سے عمر معلوم کرنا) سے کیا مراد ہے؟

2۔ بے ہوشی کی دوائیں کیا ہیں؟ ان کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

3۔ فصل کے میدان میں کیمیائی کھادوں کی کیا ضرورت ہے؟

4۔ جرم کے تفتیش کی کیمیاء (Forensic chemistry) کس موضوع پر بحث کرتی ہے؟

V۔ تفصیلی جواب دیجئے۔

1۔ استعمال کی بنیاد پر رنگین مادّوں کے قسموں کی وضاحت کیجئے۔

2۔ مختلف غذا میں شامل کرنے والی اشیاء کو بتایئے اور ان کے استعمال کی وضاحت کیجئے۔

VI۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات (HOTS)

1۔ موبائل فون میں استعمال ہونے والی بیٹریوں کو دوبارہ چارج کیا جا سکتا ہے۔ اسی طرح کیا تم اپنی گھڑی میں موجود بیٹری کو چارج کر سکتے ہو۔ اپنے جواب کی تصدیق کیجئے۔

2۔ ایک شخص آگ کے حادثے کا شکار ہو جاتا ہے۔ اسے کس قسم کی غذا کی ضرورت پڑے گی ؟

3۔ ایک فصل کی زمین کی مٹی کا pH 5 ہے۔ اس زمین پر کس قسم کے کھاد کی ضرورت ہوگی؟

REFERENCE BOOKS

1. Nanomaterials and Nanochemistry by Catherine Brechignac
2. Nuclear and Radiochemistry–Fundamentals and applications by Karl Heinrich Lieser
3. Food Chemistry (Third Edition) by Owen Fennema

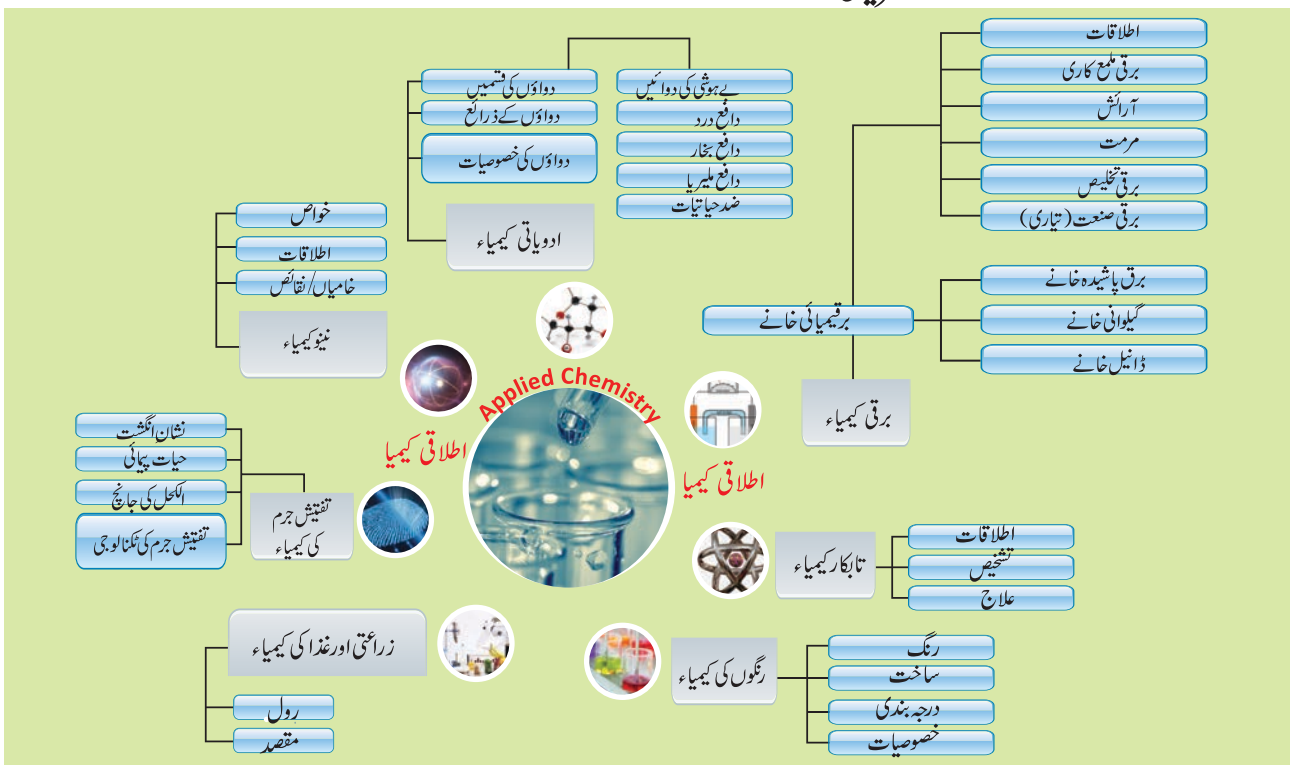
INTERNET RESOURCES

https://en.wikipedia.org/wiki/Agricultural_chemistry

https://www.medicalnewstoday.com/articles/321108.php

https://www.youtube.com/watch?v=kC1aPOqoYWc

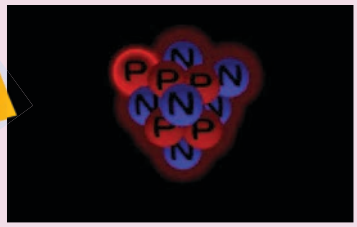
Concept Map نظریاتی نقشہ



ICT CORNER

اطلاقی کیمیاء

تابکار عناصر کے ذریعے نصف عمر کا پتہ لگانے کا تجربہ



مرحلے :

- دئے گئے URL کو کلک کیجئے یا java script کھول کر چلایئے۔
  نصف عمر کا پتہ لگانے کے لئے وضاحت پیش کریں اور half life simulation پیش کریں۔
- years passed بٹن کو کلک کریں اور 1000 سالوں میں اضافہ کے لئے موجود بٹن دباتے جائیں۔ اس کے بعد count the remaining atom کو دبائیں۔ اس سے دختر جوہروں کی تعداد معلوم ہوجائے گی۔
- ٹیبل/گراف کے بٹن کو دبا کر اپنے مشاہدات کو درج کریں۔
- video بٹن دبا کر تابکار جوہروں کا زوال محسوب کیجئے۔

Radioactive Atoms Half-Life

URL: http://www.glencoe.com/sites/common_assets/science/virtual_labs/E18/E18.html

*Pictures are indicative only

A6KEN

اکائی
17

عالم حیوانات
Animal Kingdom

FPVWY

سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جان جائیں گے۔

- عالم حیوانات کی درجہ بندی کو سمجھنا۔
- مختلف گروہوں کے جانوروں کی شناخت اور جانکاری حاصل کرنا۔
- درجہ بندی کی ترکیب وتشاکل اور مختلف جسمانی اور کارروائیوں کی بنیاد پر جانوروں کی تمام خصوصیات کی فہرست بنانا۔
- یہ شناخت کرلیں گے کہ دو نامی درجہ بندی میں لاطینی اور یونانی لفظ استعمال ہوتے ہیں۔
- یہ شناخت کرلیں گے کہ پہلا نام جنس اور دوسرا نام نوع ہوتا ہے۔
- ہر ایک نسل کے مخصوص خصوصیات کو پھر سے دہرائیں گے۔

تعارف : Introduction

ہمارے اطراف و اکناف میں موجود لاکھوں قسم کے زندہ عضویوں کو شمار کرنا ہمارے لئے ناممکن ہے۔ تقریباً 1.5 ملین انواع کے عضویئے دریافت کئے گئے ہیں جو ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ یہ انوکھا پن ان کی زندگی کی شکلوں میں اختلاف کی وجہ سے ہے، چاہے وہ جرثومے سے ہوں، پودے ہوں یا جانور، ہر عضویہ اپنے ظاہری شکل، اندرونی ساخت اور طور طریق، زندگی کے رہن سہن وغیرہ میں اختلاف رکھتا ہے۔ زندہ جانوروں میں یہ وسیع النظر فطرت اختلاف کی بنیاد بناتے ہیں۔

ہر قسم کے زندہ جانوروں میں موجود اختلاف کو ان کے طبقے اور تربیتی نظام کے تحت موثر انداز سے جانکاری حاصل کیا جاسکتا ہے۔ مختلف عضویوں کی جانکاری کو بغیر مناسب درجہ بندی کے پڑھنا بہت دشوار ہوتا ہے۔

عضویوں کو ان کے اختلاف اور فرقوں کی بنیاد پر بروہوں میں ترتیب دینے کا طریقہ درجہ بندی کہلاتا ہے۔ تنسیق سائنس کی درجہ بندی ہے، جس کے ذریعے آسانی سے ہزاروں سے عضویوں کی جانکاری حاصل کرلی جاسکتی ہے۔

یہ ہمیں مختلف جانوروں کے روہوں کے درمیان تعلقات کو سمجھنے میں مدد دیتی ہیں۔ سب سے پہلے زندہ عضویوں کی درجہ بندی کا بااصول نقطہ نظر پیش کرنے والوں سویڈن کے ماہر نباتات کارولس لینیس (Carolius Linnaeus) تھے۔ انہوں نے لاطینی طرز پر جنس Genus اور نوع species کی بنیاد پر عضویوں کو نام رکھنے کا ایک معیاری طریقہ بنایا۔

17.1 زندہ عضویوں کی درجہ بندی
Classification of Living Organisms

عضویوں کی مشابہت، غیر مشابہت اور تعلق کی بنیاد پر کسی عضویئے کا، اس کے گروہوں کے مطابق ترتیب دینا، درجہ بندی کہلاتا ہے۔

عالم کے پانچ درجہ بندی میں مونیرا۔ پروٹسٹا، فنجی، پلانٹے Plantae اور انیمالیا Animalia شامل ہیں۔ یہ گروہیں خلوی ساخت، تغذیے کی طرز، جسمانی ساخت اور تولید کی بنیاد پر، تشکیل (formed) پائے ہوئے ہیں۔ درجہ بندی کے نظام کے تحت عضویوں کو چھوٹے اور بڑے گروہوں میں علاحدہ کیا جاتا ہے جو درجہ بندی کی بنیادی اکائی (basic unit) بناتے ہیں۔

نوع Species : یہ تنسیقی نظام کا سب سے ادنیٰ درجہ ہے۔ مثال کے طور پر، بڑا ہندوستانی طوطا (Parakeet) (*Psittacula eupatra*) اور ہرا طوطا (*Psittacula Krameri*) پرندوں کے دو مختلف انواع ہیں یہ مختلف انواع Eupatra اور Krameri سے وابستہ ہیں اور ان میں دوغلی نسل interbreed نہیں ہوتا ہے۔

جنس Genus: یہ قریبی تعلق رکھنے والے انواع کے گروہ ہیں، جو دوسرا اعلیٰ درجہ جنس (genus) کو بناتے ہیں۔ مثال کے طور پر، ہندوستانی بھیڑیا *Canis Pallipes* اور ہندوستانی گیدڑ (*Canis aures*) ایک ہی جنس میں رکھا گیا ہے۔

خاندان (Family): جنس کا ایک گروہ کئی عام خصوصیات رکھتا ہے۔ ایک خاندان بناتا ہے۔ مثال کے طور پر چیتا، باگھ اور بلی اپنے اندر چند عام خصوصیات رکھتے ہیں اور یہ بڑی بلی کے خاندان *Felidae* سے تعلق رکھتی ہیں۔

طبقہ Order : کئی آپسی تعلق رکھنے والے خاندان، جن کے عام خصوصیات ہوتے ہیں، طبقہ میں رکھے جاتے ہیں۔ دم والا بندر، لنگور، بے دم بندر (apes) اور انسان حالانکہ مختلف خاندان سے تعلق رکھتے ہیں مگر انہیں ایک ہی طبقہ Primates میں رکھا گیا ہے۔ چونکہ یہ تمام جانور چند عام خصوصیات کو اپنے اندر رکھتے ہیں، لہذا انہیں اسی طبقہ میں رکھا گیا ہے۔

درجہ (Class): ایک ہی تعلق (ralated) یا یکساں طبقہ والے آپس میں مل کر درجہ بناتے ہیں۔ جانوروں کے مختلف درجے جیسے خرگوش، چوہا، چمگادڑ، وھیل، چمپانزی اور انسان وغیرہ اپنے اندر چند عام خصوصیات جیسے جلد اور پستانی غدود کی موجودگی کو رکھتے ہیں۔ لہذا انہیں درجہ پستانئے (Mammals) میں رکھا گیا ہے۔

نسل (Phylum) آپس میں ایک دوسرے سے تعلق رکھنے والے درجے (Classes)، مل کر نسل (phylum) بناتے ہیں مختلف جانور جیسے پستانئے، پرندے، رینگنے والے (reptiles)، مینڈک اور مچھلیاں، آپس میں مل کر نسل حبلیہ (Chordata) بناتے ہیں، جن میں ریڑھ کی ہڈی (backbone) ہوتی ہے۔

عالم (Kingdom) یہ سب سے اعلیٰ درجہ اور سب سے بڑا طبقہ (division) ہے جس میں خورد بینی عضویئے، پودے اور جانور شامل ہیں۔ ہر عالم بنیادی طور پر ایک دوسرے سے مختلف ہوتا ہے، مگر اس عالم کے گروہوں کے تمام عضویوں کے یکساں بنیادی خصوصیات کو رکھتا ہے۔

ان دو عضویوں کے برادری (taxa) کو مندرجۂ ذیل درجوں کے نظام میں مرتب کیا گیا ہے۔

عالم
نسل
درجہ
طبقہ
خاندان
جنس
نوع

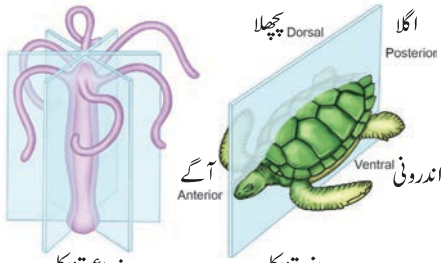
17.1.1 درجہ بندی کا اصول Basis for Classification

ہم عالم حیوانات کو تنظیم کی سطح (خلیوں کی ترتیب)، جسمانی تشاکل، تخلیقی سطحیں اور کہفہ کی فطرت کی بنیاد پر تقسیم کر سکتے ہیں۔

تنظیم کی سطح: Level of Organization

جانوروں کو خلیہ، بافت، عضو اور عضوی نظام کے تحت یک خلوی یا کثیر خلوی جانوروں میں گروہ بندی کرنا تنظیم کی سطح کہلاتا ہے۔

تشاکل (Symmetry): یہ جسمانی حصوں کی ہموار (Plane) ترتیب ہے۔ شعاعی تشاکل اور دو جانبی تشاکل، تشاکل کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔



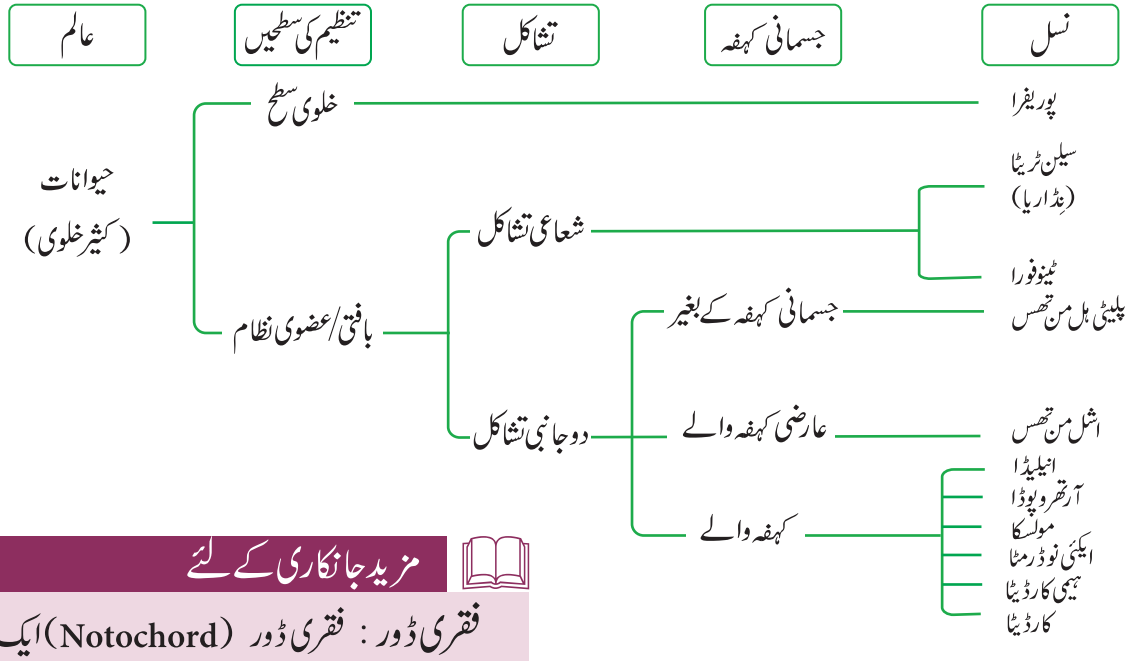
نقشہ 17.1 شعاعی اور دو جانبی تشاکل

شعاعی تشاکل میں جسمانی حصے مرکزی محور کے اطراف ترتیب پائے ہوئے ہیں۔ اگر ہم مرکزی محور کے کسی بھی جانب کاٹیں تو جسم دو یکساں حصوں میں بٹ جائے گا۔ مثال ہائیڈرا، جیلی مچھلی اور تارا مچھلی۔ دو جانبی تشاکل میں جسمانی حصے مرکزی محور کے ساتھ جڑے رہتے ہیں۔ اگر ہم مرکزی محور سے کاٹیں تو ہمیں دو مساوی حصے حاصل ہوں گے۔ مثال: مینڈک

تخلیقی سطحیں Germ Layers : جنین کی نشو ونما کے دوران تخلیقی سطحیں بنتی ہیں۔ یہ سطحیں جنین کے بالغ ہونے کے دوران پر مختلف عضو کو بناتی ہیں۔

اگر کسی عضویوں میں دو تخلیقی سطحیں (بروں کہفہ اور دروں کہفہ) ہوں تو اس کو دو نہوضی (Diploblastic) کہتے ہیں مثال۔

عام خصوصیات کی بنیاد پر عالم حیوانات کی درجہ بندی



ہائیڈرا، اگر تین قسم کی تخلیقی سطحیں (بروں کہفہ، میاں کہفہ اور دروں کہفہ) ہوں تو وہ سہ نہوضی (Tripoblastic) کہلاتے ہیں۔
مثال: خرگوش

کہفہ Coelom : کہفہ سے مراد جسم کے اندرونی حصوں میں مائع سے بھری خالی جگہ ہے۔ یہ ہاضمی راستہ کو جسمانی دیوار سے علاحدہ کرتا ہے۔ اصلی جسمانی کہفہ وہی ہے جو میاں کہفے کے اندر پایا جاتا ہے۔ کہفہ کی فطرت کی بنیاد پر جانوروں کو تین گروہی میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1. غیر کہفے والے (Acoelomotes) میں حقیقی کہفہ نہیں پایا جاتا مثال: فیتہ نما کرم

2۔ عارضی کہفے والے (Pseudocoelomates) میں عارضی جسمانی کہفہ ہوتا ہے مثال: مدور کرم

مزید جانکاری کے لئے

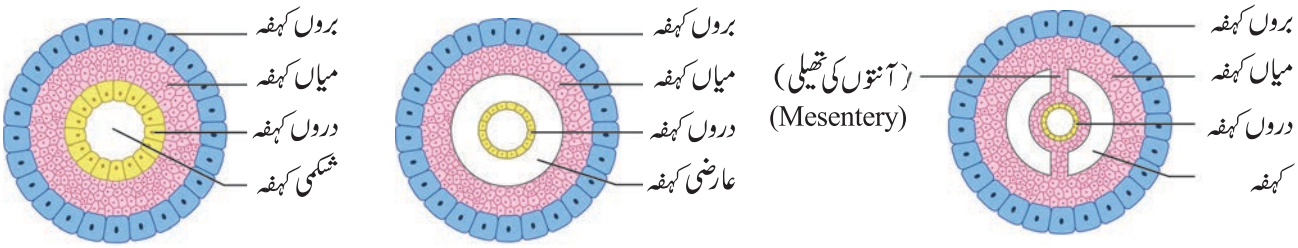
فقری ڈور : فقری ڈور (Notochord) ایک سلاخ نما ساخت ہے جو جنین کی نشوونما کے دوران جسم کے میاں۔پشتی (mid - dorsal) جانب تشکیل پاتا ہے۔ ابتدائی جانوروں میں فقری ڈور زندگی بھر قائم رہتا ہے جب کہ دیگر جانوروں میں یہ ریڑھ کی ہڈی کے طور پر بحال ہو جاتا ہے۔

3۔ حقیقی کہفہ والے (Coelomates) میں حقیقی کہفہ ہوتا ہے۔ مثال: کیچوا۔مینڈک

فقری ڈور (Notochord) کی موجودگی یا غیر موجودگی کی بنیاد پر عالم حیوانات کو مزید دو گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

1۔ غیر فقرے دار (Invertebrate)

2۔ حبلیات (Chordata) ابتدائی جبلیے اور فقرے دار جانور جانور جن کے فقری ڈور نہیں ہوتے غیر فقری دار یا غیر حبلیے کہلاتے ہیں۔ جانور جن میں فقری ڈور یا ریڑھ کی ہڈی ہوتی ہے وہ فقرے دار جانور (Vertebrates) کہلاتے ہیں۔



غیر کہفی A (چپٹے کرم) عارضی کہفی B (گول کرم) حقیقی کہفی C (انیلیڈس، آرتھروپوڈس، مولسکی، ایکینوڈاسی، کارڈیٹس)

نقشہ 17.2 کہفوں کی قسمیں

17.1.2 دونامی تسمیہ Binomial Nomenclature

کارولس لینیس (Carolus Linnaeus) نے جانوروں کو دو نام رکھنے کا طریقہ تعارف کیا جسے دونامی تسمیہ کہتے ہیں۔ اس میں پہلا نام جنس Genus کہلاتا ہے جس کا پہلا حرف ہمیشہ حرف جلی (Capital) میں ہوتا ہے جب کہ دوسرا نام نوع (species) ہے جو ہمیشہ چھوٹے حروف (حرف خفی) میں لکھا جاتا ہے۔ چند عام جانوروں کے دونامی تسمیہ مندرجۂ ذیل میں دیے گئے ہیں۔

Common name		Binomial name
Amoeba	امیبا	*Amoeba proteus*
Hydra	ہائیڈرا	*Hydra vulgaris*
Tapeworm	فیتہ نما کرم	*Taenia solium*
Roundworm	مدور کرم	*Ascaris lumbricoides*
Earthworm	کینچوا	*Lampito mauritii/Perionyx excavatus*
Leech	جونک	*Hirudinaria granulosa*
Cockroach	چھینگر	*Periplaneta americana*
Snail	گھونگا	*Pila globosa*
Star fish	تارا مچھلی	*Asterias rubens*
Frog	مینڈک	*Rana hexadactyla*
Wall lizard	دیوار کی چھپکلی	*Podarcis muralis*
Crow	کوا	*Corvus splendens*
Peacock	مور	*Pavo cristatus*
Dog	کتا	*Canis familiaris*
Cat	بلی	*Felis felis*
Tiger	باگھ	*Panthera tigris*
Man	انسان	*Homo sapiens*

17.2 غیر فقرے جانور Invertebrata

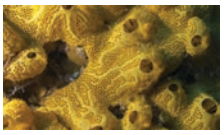
ان کے عام نمایاں خصوصیات کی بنیاد پر غیر فقرے دار جانوروں کے گروہوں کو مندرجۂ ذیل طور پر تقسیم کیا جاتا ہے۔

17.2.1 نسل پوریفیرا (مسام دار) (Porifera)

یہ کثیر خلوی، غیر حرکی، آبی عضویئے ہیں جو عام طور پر اسفنج (Sponges) کہلاتے ہیں۔ ان میں خلوی ترتیب کی تنظیم ہوتی ہے۔ ان کے جسم میں کئی مسام ہوتے ہیں جنہیں Ostia کہتے ہیں۔ پانی ostia سے جسم کے اندر داخل ہوتا ہے اور ایک نالی دار نظام کو بناتا ہے۔ یہ جسم کے تمام حصوں کو پانی کا دوران کرتا ہے اور مزید غذا اور آکسیجن لے جاتا ہے۔ ان کے جسم کے دیواروں میں کانٹے ہوتے ہیں جو Spicules کہلاتے ہیں جو ڈھانچے کے نظام کی طرح عمل کرتے ہیں۔ یہ جنسی اور غیر جنسی دونوں طریقے سے تولید کرتے ہیں۔



یوپلک ٹلا Euplectella



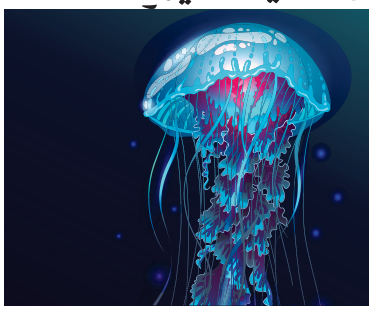
سائکن Sycon

نقشہ 17.3 مسام رکھنے والے

17.2.2 نسل سیلن ٹریٹا (نڈاریا) (Coelenterata)

سیلن ٹریٹس آبی جانور ہیں جو اکثر دریاؤں میں اور چند تازہ پانی میں پائے جاتے ہیں۔ یہ کثیر خلوی۔ شعاعی تشاکل والے جانور ہیں جن میں بافتی ترتیب کی تنظیم ہوتی ہے۔ جسمانی دیوار دو نہوضی ہوتے ہیں جس کی دو تہیں ہوتی ہیں۔ بیرونی بروں کہفہ اور اندرونی میاں کہفہ، غیر خلوی جیلی نما شئے کے ذریعے جدا کئے گئے ہیں جسے Mesoglea کہتے ہیں۔ ان میں مرکزی آنتی وعائی کہفہ (Gastro bascular carity) ہوتا ہے جو سیلن ٹیران (Coelenteron) کہلاتا ہے۔ جیلی مچھلی کے گیروں میں ڈنک والے خلیے Cnidoblast یا nematocyst ہوتے ہیں۔

اکثر سیلن ٹریٹس کثیر شکلیت (Polymorphism) کو ظاہر کرتے ہیں۔ جن کے فرد کے ایک ہی نوع میں ساخت اور فعل کی بنیاد پر تغیر (Variation) پایا جاتا ہے۔ یہ جنسی اور غیر جنسی دونوں طریقوں سے تولید کرتے ہیں



نقشہ 17.4 جیلی مچھلی

17.2.3 نسل پلاٹی ہل منتھس (چپٹے کرم) (Platy helminthes)

یہ دو جانبی تشاکل، سہ نہوضی اور بغیر کہفہ والے جانور ہیں۔ اکثر جانور طفیلی ہوتے ہیں، چوسینے اور ہوک (hooks) جانوروں کو اپنے میزبان کے ساتھ چپک جانے میں مدد دیتے ہیں۔ شعلہ خلیوں Flamecells جیسے مخصوص خلیوں سے اخراج (Excretion) عمل میں آتا ہے۔ یہ کیڑے دو صنفی (hermaphrodites) ہوتے ہیں یعنی ایک ہی عضویے میں ان کے اندر نر اور مادہ کے تولیدی اعضاء پائے جاتے ہیں۔ مثال: Liver Fluke، فیتہ نما کرم



Liver Fluke

فیتہ نما کرم نقشہ 17.5 چپٹے کرم

17.2.4 نسل اشل من تھس (مدور کرم)

Phylum Aschelminthes (Round Worms)

اشل منتھس دو جانبی تشاکل اور سہ نہوضی جانور ہیں۔ان کا جسمانی کہفہ، کاذب (نقلی) کہفہ والا ہوتا ہے۔ یہ آزادانہ طور پر زندگی بسر کرنے والے مٹی کے نیماٹوڈ ہوتے ہیں یا طفیلیوں کے طور پر، ان کا جسم مدور اور دونوں کنارے نوک دار ہوتے ہیں۔ یہ غیر قطعہ دار ہوتے ہیں اور پتلے پوست سے گھرے رہتے ہیں۔جنس (Sexes) علاحدہ ہوتے ہیں۔ان کے ذریعے انسانوں کو پیدا ہونے والی عام بیماریاں فیل پا elephantiasis اور آسکاریاس ہیں۔ مثال: آسکارس، Wuchereria


نر مادہ

مثال: 17.6 مدور کرم

17.2.5 نسل انیلیڈا (قطعہ دار کیڑے)

Phylum Annelida (Segmented Worms)

یہ دو جانبی تشاکل، سہ نہوضی، پہلے حقیقی کہفے والے جانور ہیں جن میں عضوی نظام کی ترتیب کی تنظیم Organ - system grade of organization ہوتی ہے۔ بیرونی جانب جسم قطعوں میں تقسیم پایا ہوا ہے جو Metameres کہلاتا ہے۔ جو حلقے نما (ringlike) ساختوں سے جڑا ہوا ہوتا ہے جنہیں annuli کہتے ہیں۔ان کا جسم ملائم پتلے پوست سے ڈھکا ہوا ہے۔ ابرے (setae) اور Parapodia حرکی اعضاء ہیں۔جنس (sexes) علاحدہ ہوتے ہیں یا متحد (دوصنفی) مثال: Neries کیچوا، جونک



کیچوا جونک

نقشہ 17.7 قطعہ دار کیڑے

17.2.6 نسل آرتھروپوڈا (جوڑی دار پیروالے جانور)

Phylum Arthropoda (Animal with jointed legs)

آرتھروپوڈا، عالم حیوانات کی سب سے بڑی نسل ہے۔ یہ دو جانبی تشاکل، سہ نہوضی اور کہفے والے جانور ہیں۔ان کا جسم سر، سینہ اور پیٹ میں تقسیم پایا ہوا ہے۔ ہر قطعہ میں جوڑی دار پاؤں (Paired legs) ہوتے ہیں ان کا بیرونی ڈھانچہ کئی ٹن (Chitin) سے بنا ہوا ہے اور یہ جانور کے نشوونما کے دوران وقتی طور پر گرتے رہتا ہے۔ بیرونی ڈھانچے کا اس طرح جھڑنا اور نئے طور سے بڑھنا کینچلی بدلنا (Moulting) کہلاتا ہے۔

ان کا جسمانی کہفہ haemolymph (خون) سے بھرا ہوا رہتا ہے۔خون کی نالیوں میں خون کا دورہ نہیں ہوتا اور جسم کے تمام حصوں میں دورہ ہوتا ہے۔ (کھلا دورانی نظام) تنفس، جسمانی سطح، گلپھڑوں یا نرخرا (tracheae) ہوائی نالیاں، کے ذریعے انجام پاتا ہے۔ تلفیجی نالیاں یا سبز غدودوں کے ذریعے اخراج عمل میں آتا ہے۔جنس علاحدہ ہوتے ہیں مثال: جھینگا، کیکڑا، جھینگر، ہزار پا، صد پا، مکڑی، بچھو۔



ہزار پا صد پا

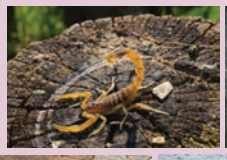
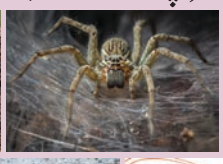
نقشہ 17.8 جوڑدار پاؤں والے جانور

کیا تم جانتے ہو؟

صد پا (Centipede) کا مطلب: سو پاؤں: مگر اکثر انواع میں صرف 30 جوڑیاں ہوتی ہیں۔ ہزار پا کے ہر قطعہ میں دو جوڑی پاؤں ہوتے ہیں۔اس کے نام کا مطلب ہزار پاؤں کے ہیں مگر اکثر Millipede میں صرف سو پاؤں پائے جاتے ہیں۔

کارروائی 1

آرتھروپوڈس کے مندرجۂ ذیل تصویروں کی شناخت کیجئے۔




17.2.7 نسل مولسکا (نرم جسم والے جانور)

Phylum Mollusca (Soft Bodied Animals)

یہ جانوروں کے مختلف الشکل گروہ ہیں جو سمندر، تازہ پانی اور زمینی ماحول میں پائے جاتے ہیں۔ ان کا جسم دو جانبی تشاکل، نرم اور غیر قطعے دار ہوتا ہے، ان کا جسم سر، عضلاتی پیر اور امعائی انبار (Visceral Mass) میں تقسیم پایا ہوا ہے۔ پیر و حرکت کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ مکمل جسم غلاف (Mantle) نامی پتلی جلد کی ہتوں سے گھرا ہوا ہے، جو بیرونی سخت چونے کی خول کو اخراج کرتا ہے۔ تنفس، گلپھڑوں (Ctenidia) یا پھیپھڑوں یا دونوں سے واقع ہوتا ہے۔ جنسیں (Sexes) علاحدہ وہتی ہیں جو نشو ونما کے دوران سروے کے مرحلوں کو رکھتی ہیں۔ مثال: باغ کا گھونگا اور آکٹوپس



نقشہ 17.9

باغ کا گھونگا

کیا تم جانتے ہو؟

آکٹوپس ایک ایسا غیر فقرے دار جانور ہے جس میں جذبہ، ہمدردی، جان پہچان، خود کی ہوشیاری، شخصیت اور انسانوں کے ساتھ ان کا تعلق جیسی خصوصیات پائے جاتے ہیں۔ بعض کا خیال یہ ہے کہ انسان کا وجود اگر اس سرزمین پر نہ ہوتا تو آکٹوپس میں انسانوں کی جگہ لے کر زمین پر غلبہ پا چکے ہوتے۔



17.2.8 نسل۔ اکنیو ڈرمیٹا (خارجلدئے)

Phylum Echinodermata (Spiny skinned Animals)

یہ آزادانہ طور پر رہنے والے سمندری جانور ہیں، یہ سہ نہوضی اور حقیقی کہفہ والے ہیں جن میں عضو کی ترتیب کی تنظیم پائی جاتی ہے۔ ان کے بالغ میں شعاعی تشاکل ہوتی ہے جب کہ نوخیزوں (بچوں) میں دو جانبی تشاکل ہوتی ہے۔ پانی سے بھری ہوئی نالیوں کا نظام ان جانوروں کی عجیب خصوصیت ہے۔ حرکت کرنے میں نال پا (Tubefeet) مدد دیتے ہیں۔ ان میں جسمانی دیوار کانٹے دار سخت کیلشمی Ossicles سے ڈھکا ہوا رہتا ہے۔

مثال: تارا مچھلی، سمندری خار پشت



سمندری خار پشت



تارا مچھلی

نقشہ 17.10 خاردار جلد والے جانور

17.2.9 نسل ہیمی کارڈیٹا Phylum Hemichordata

ہیمی کارڈیٹس آبی جانور ہیں جن کا جسم نرم، کرم نما (Vermiform) اور غیر قطعہ دار ہوتا ہے۔ یہ دو جانبی تشاکل، کہفہ دار جانور ہیں جن میں غیر۔ حبلیے اور حبلیے (Chordate) کی خصوصیات ہوتی ہیں۔ ان میں گلپھڑی شگاف (gill slits) ہوتا ہے مگر فقری ڈور نہیں موجود ہوتا۔ یہ ہڈیوں کے ذریعے کھانے والے جانور ہیں اور اکثر ٹیوب جیسی شکل (Tubiculous Forms) رکھتے ہیں۔ مثال: بلانوگلاس (ایک خولی کیڑے)



نقشہ 17.11

بلانوگلاس

17.3 حبلیے (Chorata)

حبلیوں کی نمایاں خصوصیات میں فقری ڈور، ظہری عصبی ڈور اور جوڑی دار گلپھڑی تھیلیاں (Paired gill pouches) کا موجود رہنا شامل ہیں۔ جانور کی پیچھے کی جانب لمبی، سلاخ نما فقری ڈور، سہارے کے طور پر موجود رہتی ہے جو آنت اور عصبی بافتوں کو جدا کرتی ہے۔ تمام حبلیے سہ نہوضی اور کہفے دار جانور ہیں۔ نسل حبلیے کو دو گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ اول حبلیے (prochordata) اور فقرے دار جانور

17.3.1 اول حبلیے Prochordata

اول حبلیے فقرے دار جانوروں سے آگے والی جماعت سمجھی جاتی ہے۔ فقری ڈور کی فطرت کی بنیاد پر، اول حبلیے کو ذیلی نسل Urochordata اور ذیلی نسل Cephalochordata میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

ذیلی نسل یوروکارڈیٹا SubphylumUrochordata

فقری ڈور، سروے کے دم کے حصے تک محدود ہوتا ہے۔ بالغ اکثر پست حال، ایک ہی جگہ ٹھہرے ہوئے رہتے ہیں، ان کا جسم غلاف یا صدف سے گھرا ہوا رہتا ہے۔ مثال Ascidian



نقشہ 17.12
ایسی ڈین

ذیلی نسل سفالوکارڈیٹا Subphylum Cephalochordata

Cephalochordates چھوٹی مچھلی نما آبی حیلیے ہیں جن میں غیر جوڑی دار ظہری پر (dorsal fins) ہوتے ہیں۔ان میں فقری ڈور آگے کی جانب بڑھ کر جسم کے مکمل لمبائی تک پہنچ چکا ہوتا ہے۔
مثال: آمفی یاکسس (Amphioxus)



نقشہ 17.13 آمفی یاکسس (Amphioxus)

17.3.2 فقرے دار جانور (Vertebrata)

فقری ستون یا ریڑھ کی ہڈی کی موجودگی اس گروہ کی نمایاں خصوصیات ہیں۔فقری ڈور ایک جینی ستون ہے جو ریڑھ کی ہڈی کی طرح قائم رہ کر جسم کے اہم ڈھانچوں کے محور کے طور پر کام کرتی ہے۔فقرے دار جانوروں کو چھ جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

جماعت: سائکلو اسٹومیٹا Class : Cyclostomata

سائکلو اسٹومیٹا، بغیر جبڑے والے (منہ میں جبڑے نہیں ہوتے) فقرے دار جانور ہیں۔جسم طویل اور بام مچھلی (eel) جیسے ہوتا ہے ۔ ان کا منہ مدور ہوتا ہے۔جلد ملائم اور بغیر چھلکوں کے ہوتی ہے۔ یہ مچھلیوں کے بروں طفیلیاں (ectoparasites) ہوتی ہے۔
مثال: ہیگ فش



نقشہ 17.14
لامپرے

جماعت: سمکیے (مچھلیاں) (Class:Pisces)

مچھلیاں سرد خون والے Poikilothermic آبی فقرے دار جانور ہیں، جن کے جبڑے ہوتے ہیں۔ان کے کشتی نما جسم میں سر، دھڑ اور دم پایا جاتا ہے۔ان میں حرکت جوڑی دار اور درمیانی زعنفوں (Median fins) سے ہوتی ہے۔ان کا جسم چھلکوں سے گھرا رہتا ہے۔تنفس گلپھڑوں کے ذریعہ ہوتا ہے۔مچھلیوں کی دو اہم قسمیں ہوتی ہیں۔

(i) عنضروفی مچھلیاں Cartilaginous جن کے ڈھانچے کرکری ہڈیوں سے بنے رہتے ہیں۔مثال: شارک، Skate مچھلی

(ii) ہڈی دار مچھلیاں جن کے ڈھانچے ہڈیوں سے بنے ہوئے ہیں۔ مثال : کارپس، ملّٹ



نقشہ 17.15
شارک

مزید جانکاری کے لئے:

سب سے چھوٹا فقرے دار جانور Philippine goby مچھلی ہے جو منطقہ حارہ Dwarf pygmy goby/ کے کھارے پانی میں اور جنوبی مشرقی ایشیا کے مانگرو (Mangrove) خطوں میں پائی جاتی ہے جس کی جسامت صرف 10 ملی میٹر ہوتی ہے۔



جماعت: جل تھلیے (آمفی۔دونوں، بیوس۔زندگی) Class : Amphibia

یہ اولین چار پاؤں والے (tetrapods) فقرے دار جانور ہیں جو زمین اور پانی دونوں موافقت پر بسیرا کرتے ہیں۔ان کا جسم سر اور دھڑ میں تقسیم پایا ہوا ہے، ان کی جلد ملائم ہوتی ہے اور ان میں لیس دار غدود (mucus gland) پایا جاتا ہے۔ان میں تنفس گلپھڑوں، پھپھڑوں، جلد یا رخساری بلعوم (buccopharynx) سے واقع ہوتا ہے۔ان کے دل میں تین خانے دو اذین اور ایک بطین ہوتا ہے۔انڈے پانی میں دئے جاتے ہیں۔مینڈک کا بچہ (tadpole larva) بالغ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔مثال: مینڈک toad وغیرہ۔

کیا تم جانتے ہو؟

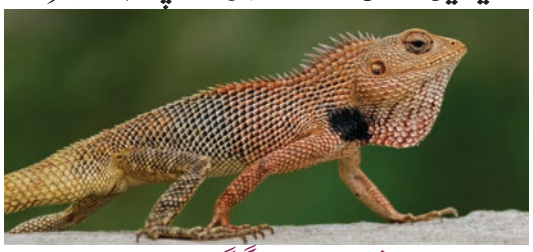
چین کا قوی ہیکل سالمنڈر *Andrias davidians* دنیا کا سب سے بڑا جل تھلیا ہے، جس کی لمبائی 5 فٹ اور 11 انچ ہے۔یہ تقریباً 65 کلوگرام وزنی ہے۔ یہ مرکزی اور جنوبی چین میں پایا جاتا ہے۔



جماعت (رینگنے والے جانور)

Class : Reptilia (repere - to crawl or creep)

یہ فقرے دار جانور زمین پر بسیرا کرنے کے لئے مکمل طور پر موافقت پائے ہوئے ہیں۔ان کا جسم سخت برادی چھلکوں سے ڈھکا ہارہتا ہے۔تنفس کا عمل پھیپھڑوں کے ذریعے ہوتا ہے۔ان کے دل میں تین خانے ہوتے ہیں،سوائے مگر مچھ کے جن میں چار خانے ہوتے ہیں ۔اکثر رینگنے والے جانور سخت بیرونی خول والے انڈے دیتے ہیں۔مثال: گرگٹ،چھپکلی،سانپ، کچھوا وغیرہ



نقشہ 17.16 گرگٹ

جماعت پرندے (Class : Aves)

پرندے گرم خون والے (Warm blooded) جانور ہیں جن میں اڑنے کے لئے کئی موافقت پائی جاتی ہے۔ان کا تکلہ نمایا کشتی نما جسم سر،گردن،دھڑ اور دم میں بٹا ہوا ہے۔

ان کا جسم بالوں سے ڈھکا رہتا ہے۔اگلے بازو اڑنے کے لئے ترمیم پا کر پنکھ کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔پچھلے بازو چلنے، بیٹھنے یا تیرنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔تنفس پھیپھڑوں کے ذریعے ہوتا ہے،جن میں ہوائی تھیلیاں (airsais) موجود رہتے ہیں۔ہڈیاں، ہوا سے بھری رہتی ہیں (ہوا بھری ہڈیاں) جو جسم کے وزن میں کمی کر دیتے ہیں۔یہ بڑے زردی سے بھرے انڈے دیتے ہیں اور یہ سخت کیلشیمی خول سے ڈھکے رہتے ہیں۔مثال: طوطا، کوا، چیل، کبوتر، شترمرغ



نقشہ 17.11 کبوتر

مزید جانکاری کے لئے



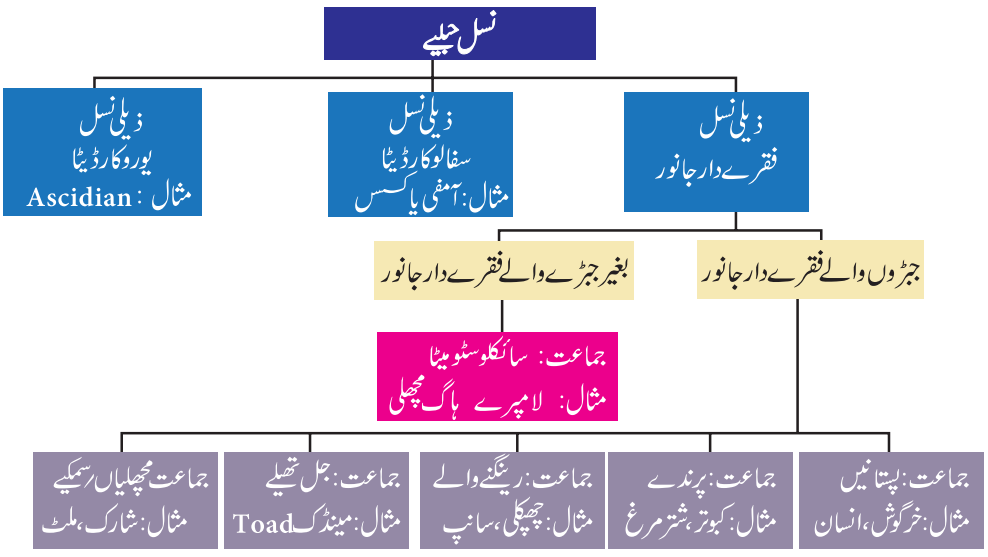
ٹمل ناڈو کا ریاستی پرندہ
(عام سبز کبوتر)
Chalcophaps indica

جماعت : پستانئے

Class: Mammalia (Mamma - breast)

یہ گرم خون والے جانور ہیں۔ان کا جلد بالوں سے ڈھکا رہتا ہے۔ان میں مزید پسینے اور چربیلے (تیل) کے غدود ہوتے ہیں، ان کا جسم سر، گردن، دھڑ اور دم میں تقسیم پایا ہوا ہے۔ مادہ (Females) میں دودھ پیدا کرنے والے غدود Mammary glands ہوتے ہیں جو نوخیز بچوں کو پلانے کے لئے دودھ خارج جکرتے ہیں۔ بیرونی کان یا pinnae ان میں پایا جاتا ہے۔ان کے دل میں چار خانے ہوتے ہیں اور یہ پھیپھڑوں کے ذریعے سانس لیتے ہیں۔سوائے انڈا دینے والے پستانوں کے (پلاٹی پس اور کانٹے دار چیونٹی خور)، تمام پستانے ، بچے پیدا کرتے ہیں (بچہ Viviparous) مشیمیہ (placenta) پستانیوں کی نمایاں خصوصیات ہیں۔مثال: چوہا،خرگوش،انسان، وغیرہ۔

نسل حبلیے کی درجہ بندی





نقشہ 17.18 خرگوش

مزید جانکاری کے لئے

دنیا کا سب سے بڑا فقرے دار جانور قوی ہیکل بلو وھیل (Blue Whale) ہے، جس کی لمبائی 35 میٹر اور وزن 120 ٹن ہے



نکات برائے یادداشت

- اختلاف، غیر اختلاف اور تعلق کی بنیاد پر عضویوں کو ان کے گروہوں میں ترتیب دینے کا عامل درجہ بندی (Classification) کہلاتا ہے۔
- خلوی، بافتی، عضوی اور عضوی نظام کے تنظیم کی سطحوں کی بنیاد پر جانوروں کو یک خلوی اور کثیر خلوی جانوروں میں تقسیم کیا گیا ہے
- شعاعی تشاکل میں جسم کے حصے مرکزی محور کے اطراف ترتیب پائے ہوئے ہوتے ہیں۔
- دو جانبی تشاکل میں، جسم کے حصے مرکزی محور کی جانب ترتیب پائے ہوئے ہوتے ہیں۔
- کہفہ Coelom سیال سے بھرا جسمانی کہفہ ہے۔ یہ جسمانی دیوار سے آنتی راہوں کو جدا کرتا ہے۔
- جانور جن کے فقری ڈور کی ساخت نہیں رہتی وہ غیر فقرے دار یا غیر حبلیے کہلاتے ہیں۔
- جانور جن کے فقری ڈور یا ریڑھ کی ہڈی ہوتی ہیں حبلیے کہلاتے ہیں۔
- اول حبلیے فقرے دار جانوروں سے آگے والی جماعت سمجھے جاتے ہیں۔

A-Z فرہنگ Glossary

Acoelomates غیر کہفہ والے : جسمانی کہفہ نہیں ہوتا۔ مثال: فتیہ نما کرم

Amphibian جل تھلیے : سرد خون والے فقرے دار جانوروں کی جماعت جن میں مینڈک، ٹوڈ، Newts اور سالمنڈرس شامل ہیں۔

Aves (پرندے) : فقرے دار جانوروں کی جماعت جس میں پرندے شامل ہیں۔

Coelomates (حقیقی کہفہ والے): ان میں حقیقی کہفہ (coelom) ہوتا ہے۔ مثال: کیچوا، مینڈک

Classification (درجہ بندی) : جانوروں کے گروہوں کی ترتیب بندی، جن کے ممبروں میں ایک یا زیادہ عام خصوصیات ہوتی ہیں۔

Mammals (پستانیے) : گرم خون والے فقرے دار جانور جن میں بال اور پستانوی غدود شامل ہوتے ہیں اور یہ اپنے بچوں کو دودھ پلاتے ہیں۔

Pseudocelomates (عارضی کہفہ والے) : کاذب جسمانی کہفہ والے جن میں حقیقی برادمی استرکاری نہیں ہوتی۔ مثال : مدور کرم

Toads (ٹوڈس) : Anurans ملائم جلد بہ نسبت مینڈک کے، خشکی میں رہنے والے اور یہ پھدکتے ہیں بہ نسبت کودنے کے

درسی کتاب کی مشق:

I۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے:

1۔ سمندری جانوروں کے گروہوں کو پہچانئے۔

(a) مولسکا (b) پوریفیرا

(c) سیلن ٹریٹا (d) ایکئی نوڈرمیٹا

2۔ میسوگلیا ان میں موجود ہے۔

(a) پویفیرا (b) سیلن ٹریٹا

(c) انیلڈا (d) آرتھروپوڈا

3۔ ان میں کون سی جوڑی میں ایک سردخون والے جانور نہیں ہیں

(a) مچھلیاں اور جل تھیلے (b) جل تھیلے اور پرندے

(c) پرندے اور پستانئے (d) ہوامئے اور پستانئے

4۔ ان میں سے چار خانوں والے دل کے جانور کو پہچانئے۔

(a) چھپکلی (b) سانپ

(c) مگرمچھ (d) گرگٹ

5۔ جانور جس کی کھوپڑی نہیں ہوتی۔

(a) اے کرانیا (b) ایس یفالیا

(c) Apteria (d) غیر کہفی

6۔ دوصنفی خصوصیت والے عضویے یہ ہیں۔

(a) ہائیڈرا، فتیہ نما کرم، کیچوا، آمفی یاکس

(b) ہائیڈرا، فتیہ نما کرم، کیچوا، اسیڈین

(c) ہائیڈرا، فتیہ نما کرم، کیچوا، بلاتو گلاس

(d) ہائیڈرا، فتیہ نما کرم، آسکارس، کیچوا

7۔ سردخون والے جانور یہ ہیں

(a) مچھلی، مینڈک، چھپکلی، انسان

(b) مچھلی، مینڈک، چھپکلی، گائے

(c) مچھلی، مینڈک، چھپکلی، سانپ

(d) مچھلی، مینڈک، چھپکلی، کوا

8۔ غذائی تھیلی، سنگ خانہ اور ہوائی تھیلیاں ان میں موجود ہیں۔

(a) مچھلی (b) مینڈک

(c) پرندہ (d) چمکاڈر

9۔ فتیہ نما کرم کا اخراجی عضو یہ ہے۔

(a) شعلہ خلیے (b) گردینے

(c) جسمانی سطح (d) Solenocytes

10۔ نالی نما غذائی نالی ان میں موجود ہے۔

(a) ہائیڈرا (b) کیچوا

(c) تارا مچھلی (d) آسکارس

II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے:

1۔ پوریفیرا کا ڈھانچہ فریم نما ساخت .....ہے۔

2۔ ٹینیڈ یا (Ctenidia) اس کے تنفّسی اعضاء ہیں .....

3۔ Skates .....مچھلیاں ہیں۔

4۔ جل تھیلوں کا سروا .....کہلاتا ہے۔

5۔ .....بغیر جبڑے والے غیر فقرے دار جانور ہیں۔

6۔ .....پستانوں کی نمایاں خصوصیت ہے۔

7۔ کانٹے دار چیونٹی خور .....پستانوں کی ایک مثال ہے۔

III۔ صحیح یا غلط بتایئے، اگر غلط ہو تو درست جواب دیجئے۔

1۔ نالی دار نظام سیلن ٹرٹیس میں پایا جاتا ہے۔

2۔ دوصنفی شکلیت کے جانوروں میں دونوں نر اور مادہ جنسی اعضاء ہوتے ہیں۔

3۔ سانس نالی۔ انیلڈس کے تنفّسی اعضاء ہیں۔

4۔ مولسکا کے سروے کا نام Bipinnaria ہے۔

5۔ بیلانوگلاسس ایک ہدبی ٹیوب رکھتا ہے۔

6۔ مچھلیوں کے دل میں دو خانے ہوتے ہیں۔

7۔ رینگنے والے جانوروں کی جلد نرم اور ملائم ہوتی ہے۔

8۔ پرندوں کے پر ترمیم شدہ آگے کے بازو ہیں۔

9۔ مادہ پستانیوں میں پستانی غدود ہوتے ہیں۔

IV۔ جوڑ لگاؤ۔

نسل		مثالیں
A۔ سیلن ٹریٹا	–	i۔ گھونگا
B۔ پلیٹی ھل منتھس	–	ii۔ تارا مچھلی
C۔ ایکئی نوڈرمیٹا	–	iii۔ فیتہ نما کرم
D۔ موسکا	–	iv۔ ہائیڈرا

V۔ جواب ایک یا دو جملوں میں لکھئے:

1۔ تنسیق (Taxonomy) کی وضاحت کرو؟

2۔ Nematocyst سے کیا مراد ہے؟

3۔ سیلن ٹریٹس کو کیوں دونہوضی جانور کہا جاتا ہے؟

4۔ جل تھلیوں کے تنفّسی اعضاء کے نام لکھو؟

5۔ تارا مچھلی میں حرکت کس طرح واقع ہوتی ہے؟

6۔ کیا جیلی مچھلی اور تارا مچھلی، Cat fish سے مناسبت رکھتے ہیں؟ اگر نہیں تو جواب کے دلائل پیش کیجئے؟

7۔ مینڈک کو کیوں جل تھلیے کہا جاتا ہے؟

VI۔ مختصر جواب دیجئے۔

1۔ نسل انیلڈا پر مختصر نوٹ لکھئے۔

2۔ چپٹے کرم اور مدور کرم کے درمیانی فرق لکھئے۔

3۔ نسل حبلیے کے فلوچارٹ کا خاکہ کھینچئے۔

4۔ مچھلیوں کے کوئی 5 خصوصیات کی فہرست بنائیے۔

5۔ جل تھلیوں کی آبی اور زمینی خصوصیات پر بحث کیجئے۔

6۔ پرندوں کو اڑنے کے لئے ان کے پنکھ کس طرح ترمیم پائے ہوئے ہیں؟

VII۔ تفصیلی جوابات لکھئے:

1۔ مختلف اول حبلیوں کے عام خصوصیات کی وضاحت کیجئے۔

2۔ نسل آرتھروپوڈا کے بارے میں تفصیل سے لکھئے۔

مزید استفادہ کے لئے کتابیں

1. Manual of Zoology Vol. I. Part I. (Invertebrata), M. Ekambaranatha Ayyar and T.N. Ananthakrishnan, Reprint 2003. S. Viswanathan (Printers and Publishers) Pvt. Ltd Chennai.
2. Manual of Zoology Vol. I. Part. II. (Invertebrata), M. Ekambaranatha Ayyar and T.N. Ananthakrishnan, Reprint 2003. S. Viswanathan (Printers and Publishers) Pvt. Ltd Chennai.
3. Manual of Zoology Vol. II. Chordata M. Ekambaranatha Ayyar and T.N. Ananthakrishnan, Reprint 2003. S. Viswanathan (Printers and Publishers) Pvt. Ltd Chennai.
4. Chordate Zoology E. L. Jordan and P. S. Verma. Reprint 2003. S. Chand .and Company, New Delhi.

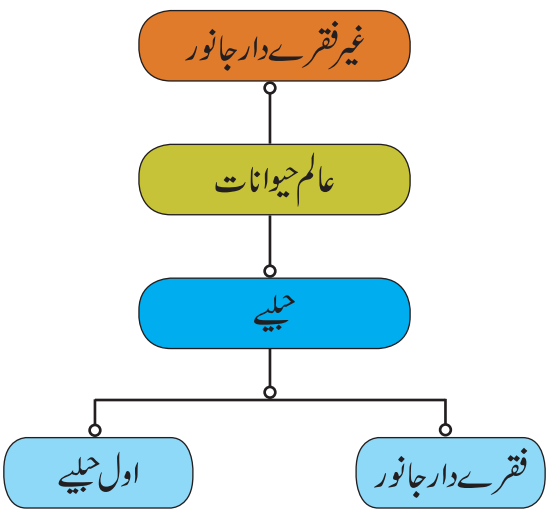
انٹرنٹ کے ذرائع

http://home.pcisys.net/~dlblanc/taxonomy.html

http://can-do.com/uci/lessons 98/Invertebrates.html

http://www.student.loretto.org/zoology/chordates.html

نظریاتی نقشہ



اکائی
18

بافتوں کی تنظیم

Organization of Tissues

SM4OU

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کو مکمل کر لینے کے بعد طلباء اس قابل ہو جائیں گے۔

- مختلف قسموں کی بافتیں اور ان کے شکلیات کی جانکاری۔
- شناخت کرنا کہ کس طرح بافتیں ایک مخصوص نمونہ میں ترتیب پا کر عضو بناتے ہیں۔
- یہ سمجھ جانا کہ کس طرح باہمی طور پر ایک دوسرے کے ساتھ مل کر کام کرتے ہیں۔اور پودوں اور جانوروں میں زندگی کی کارروائیوں کو انجام دیتے ہیں۔
- پودوں کی منقسمی بافتوں اور دائمی بافتوں کی ساختی ترتیب، جانوروں کی برحلمی بافتوں، اتصالی بافتوں اور عضلاتی بافتوں کے بارے میں جانکاری حاصل ہونا۔
- خلیہ کی تقسیم کی ترکیب/طریقہ، قسمیں اور اہمیت سے آشنا ہونا۔

Introduction تعارف

یک خلوی عضویے جیسے بیکٹر یا اور پروٹوزون حالانکہ ایک خلیے سے بنے ہوئے ہیں ۔مگر ان میں ہر طرح کی زندگی کی کارروائیاں جیسے ہاضمہ، تنفس، اخراج اور تولید عمل میں آتی ہیں ۔جب کہ کثیر خلوی عضویے جیسے اعلیٰ پودے اور جانور کئی ملین مختلف قسموں کے خلیوں کے گروہوں میں مل کر مختلف درجوں میں ترتیب پائے ہوئے ہیں ۔کثیر خلوی عضویوں میں مخصوص قسم کے خلیے، بافتیں، عضو اور عضوی نظام ہوتے ہیں جو مخصوص افعال انجام دیتے ہیں۔

خلیوں کا ایک گروہ جو متحد اور شکل پا کر ایک مخصوص عمل انجام دیتے ہیں، بافت کہلاتے ہیں۔ عضو ایک ساخت ہے، جو بافتوں کے ذخیروں سے بنا ہوتا ہے اور مخصوص افعال انجام دیتا ہے۔مثال کے طور پر پودوں میں جڑ، تنا اور پتے عضو ہیں، جس میں پتوں کی بافتیں برادمہ، پالی سیڈ بافت، اسفنج نما بافت، خشبہ اور لحاء ہیں ۔ بالکل اسی طرح جانوروں میں مثال کے طور پر معدہ ایک عضو ہے۔جس میں برحلمی خلیے، غدودی خلیے اور عضلاتی خلیے سے بنی بافتیں ہوتی ہیں۔اس سبق میں تم پودوں اور جانوروں کی مختلف بافتوں کو اور یہ کس طرح ترمیم کر زندگی کا رروائیوں سے ہم ربطی پاتے ہیں۔اس کے بارے میں سیکھو گے۔

18.1 Plant Tissues پودوں کی بافتیں

خلیوں کا گروہ یا انبار جو ابتدا، ساخت اور فعل کے اعتبار سے یکساں مشابہت رکھتے ہیں، بافت کہلاتے ہیں ۔پودے نباتاتی اور تولیدی بافتوں سے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔

عام طور پر پودوں کی بافتوں کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

i) منقسمہ یا منقسمی بافتیں ii) دائمی بافتیں

18.1.1 Meristematic Tissues (Meristems) منقسمی بافتیں

اصطلاح "Meristem" یونانی لفظ "Meristos" سے لیا گیا ہے جس کے معنی ہیں ''تقسیم پذیر یا خلوی تقسیم کی قابلیت رکھتے ہیں''۔ اصطلاح Meristem کو 1858ء میں Nageli نے رائج کیا۔ پودوں میں، منقسمے ان طبقوں میں ہوتے ہیں جہاں پودوں کی نشونما ہوتی ہے ۔مثال کے طور پر تنے، جڑ، پتوں کے کنارے، وعائی تبدلی بافت، اور کارک کے تبدلی بافت کی نوک وغیرہ۔۔۔۔

منقسمی بافتوں کی نمایاں خصوصیات
(Characteristic Features of Meristematic Tissue)

a) یہ زندہ خلیوں سے بنے ہوئے ہیں۔

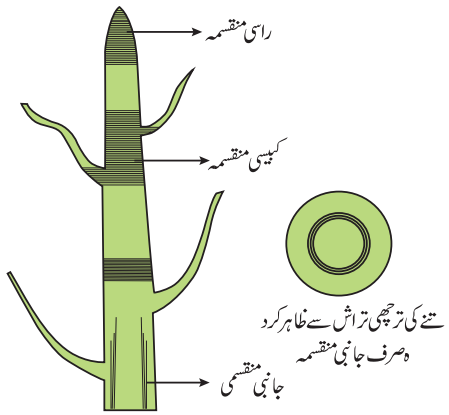
b) یہ خلیے چھوٹے، بیضوی، کرّوی یا کثیر ضلعی ہوتے ہیں۔

c) ان کے خلیے پتلی دیوار والے ہوتے ہیں، جن میں کثیف سیٹوپلازم، بڑا مرکزہ اور چھوٹے خالیے ہوتے ہیں۔

d) یہ خیطیتی خلوی تقسیم سے دوچار ہوتے ہیں۔
e) یہ غذائی اشیاء کو ذخیرہ نہیں کرتے۔

A. مقام کی بنیاد پر منقسموں کی تقسیم
A. Types of Meristems based on position

پودوں میں ان کے محل وقوع کی بنیاد پر، منقسموں کی تین قسمیں ہیں۔
i) راسی منقسمہ ii) کیسی منقسمہ اور iii) جانبی منقسمہ



نقشہ 18.1 تنے کے نوک کی طولی تراش میں منقسمے اور نوخیز پتوں کا مقام

i) راسی منقسمہ (Apical Meristem)

پودوں کی جڑوں اور تنوں کے فروعی نوکوں میں موجود رہتے ہیں جو پودوں کی لمبائی کو بڑھاتے ہیں۔ ان میں بنیاد اور ابتدائی دونوں منقسمے موجود رہتے ہیں۔

ii) کیسی منقسمہ (Intercalary Meristem)

یہ دائمی بافتوں کے علاقوں کے درمیان ہوتا ہے۔ جو کہ ابتدائی منقسمہ کا ایک حصّہ ہے۔ Intermittent دائمی بافتوں کی پیدائش کی وجہ سے یہ علحدہ ہوجاتا ہے۔ یہ پتے کے قاعدے میں ہوتا ہے۔ مثال : پنکس یا بین کریبوں کے قاعدہ میں ہوتا ہے۔ مثال : گھاس

iii) جانبی منقسمہ Lateral Meristem

یہ ابتدا کے کناروں کی جانب متوازی طور پر ترتیب پائے ہوئے ہیں۔ اور یہ عام طور پر نصف قطری طور پر تقسیم پاکر ثانوی دائمی بافتوں کو دیتے ہیں۔ یہ پودوں کے حصوں کی جسامت کو بڑھاتے ہیں۔

B. افعال (Functions)

منقسمے دراصل پودوں کے فعال تقسیمی بافتیں ہیں۔ جو پودوں کی ابتدائی (طویل پن) اور ثانوی (موٹاپا) نشوونما کے ذمہ دار ہیں۔

18.1.2 دائمی بافتیں Permanent Tissues

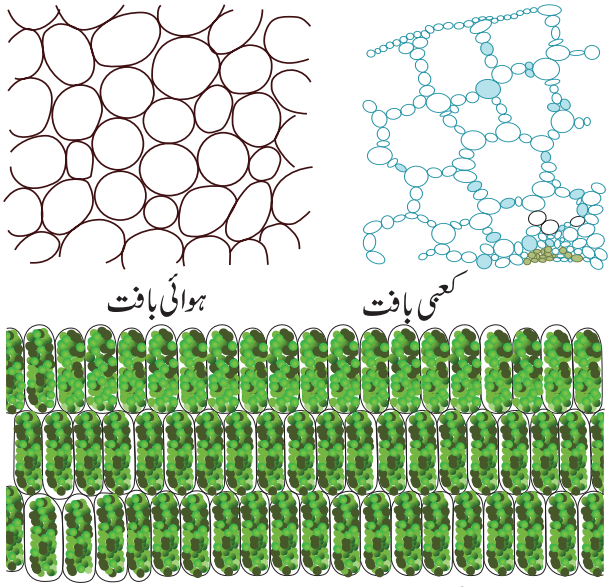
دائمی بافتیں وہ ہیں جن کی نشوونما مکمل طور پر وقتی طور پر رک گئی ہوں۔ وقت کے ساتھ، وہ ایک حدتک یا مکمل طور پر منقسمے بن جاتے ہیں۔ دائمی بافتوں کی دو قسمیں ہیں۔ i) سادہ بافت اور ii) پیچیدہ بافت

A. سادہ بافتیں Simple Tissues

سادہ بافتیں ہم قسم کے ہوتے ہیں۔ یعنی ان میں ساختی اور فعلی اعتبار کے ایک ہی قسم کے خلیے ہوتے ہیں۔ مثال : کعبی بافت، سریش بافت اور سخت بافت۔

کعبی بافت Parenchyma

کعبی بافت، سادہ دائمی بافت ہے۔ جن میں زندہ خلیے ہوتے ہیں۔ کعبی بافت کے خلیے پتلی دیواروں والے، کروی، بیضوی یا کثیر ضلعی شکل کے ہوتے ہیں۔ جن کے درمیان اچھی طرح ترتیب پائے ہوئے خلا پائے جاتے ہیں۔ آبی پودوں کے کعبی بافت میں اندرونی خلوی ہوائی فاصلے ہوتے ہیں۔ جنہیں ہوائی بافتیں (Aerenchyma) کہا جاتا ہے۔ روشنی سے متاثر ہونے پر کعبی بافت میں کلورو پلاسٹ نشوونما پاتے ہیں۔ جنہیں Chlorenchyma کہا جاتا ہے۔



نقشہ 18.2 کعبی بافت کی قسمیں

کعبی بافت کئی رسیلے اور صحرائی پودوں میں پانی کی ذخیرہ اندوزی کرتے ہیں۔ دیگر یہ غذائی اشیاء کی ذخیرہ اندوزی، انجذاب، ہلکاپن اخراج وغیرہ افعال کے ذمہ دار ہیں۔

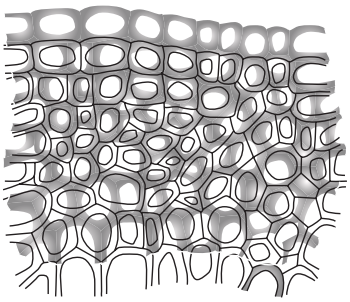
کیا تم جانتے ہو؟
آلو میں، کعبی خالیے نشاستہ سے بھرے ہوئے ہیں۔
سیب میں، کعبی بافت شکر کو ذخیرہ کئے ہوئے ہیں۔

سریش بافت Collenchyma

سریش بافت زندہ بافتیں ہیں جو برادمہ کے نچلے سطح میں پائے جاتے ہیں۔ خلیے طویل ہوتے ہیں۔ جن کی دیواریں غیر یکساں طور پر موٹی اور بن لکڑی نما (Non-lignified) جیسی ہوتی ہیں۔ خلیے غیر متوازی

طور پر مستطیل ان کے کنارے باریک تر اور ان میں مستطیل پروٹو پلاسٹ ہوتا ہے۔ان میں موٹی ابتدائی بن لکڑی نما دیواریں ہوتی ہیں۔

افعال : یہ نشونما پانے والے اعضاء کو لچیلی سہارا دیتے ہیں۔

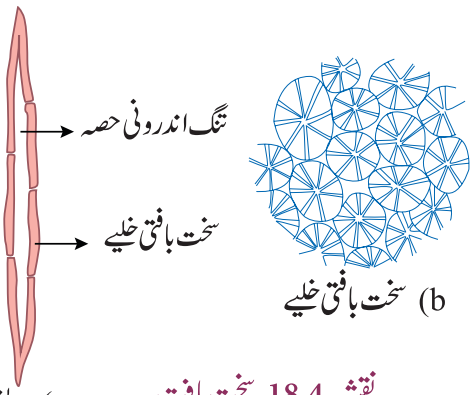


نقشہ 18.3 سریش بافت

سخت بافت (Sclerenchyma) سخت بافتوں میں موٹی دیواروں والی خلیے ہوتے ہیں۔جو اکثر لکڑی نما ہوتے ہیں۔سخت بافت کے خلیے بالغ ہونے کے دوران زندہ پروٹو پلاسٹ کو نہیں رکھتے۔ان کی دو قسمیں ہیں۔ i۔ ریشے (Fibers) اور ii) سخت بافتی خلیہ (Scleroids) ریشے طویل پٹیوں والے خلیوں ہوتے ہیں۔جن کے اکثر کنارے نوکدار ہوتے ہیں۔ان کی دیواریں سخت لکڑی کی طرح (Lignified) ہوتی ہیں۔

ریشے کئی پودوں میں کثیر مقدار میں ہوتے ہیں۔ریشوں کی اوسط لمبائی ایک ملی میٹر تا 3 ملی میٹر ہوتی ہیں۔مگر پودے جیسے Linum usitatissimum (سن) Cannabis sativa (حشیش) اور Corchorus capsularis (پٹ سن) میں ریشے طویل ہوتے ہیں۔ جن کی لمبائی تقریباً 20 ملی میٹر تا 550 ملی میٹر ہوتی ہے۔

سخت بافتی خلیہ (Sclereids) پودے کے جسم میں اچھی طرح پھیلے ہوئے نظر آتے ہیں یہ اکثر چوڑے ہوتے ہیں اور اکہرے یا گروہی شکل میں دکھائی دیتے ہیں۔سخت بافتی خلیے ہم قطری ، اور لکڑی نما دیوار (Lignified) والے ہوتے ہیں۔ان میں ابھرے ہوئے نمایاں گڑھے ہوتے ہیں۔ جو دیواروں کے ساتھ ساتھ دیکھے جاسکتے ہیں۔ ان کے اندرونی حصّے (Lumen) دیواری اشیاء سے بھری ہوئی ہوتی ہیں۔سخت بافتی خلیے پھلوں اور بیجوں میں بھی عام ہیں۔



نقشہ 18.4 سخت بافت

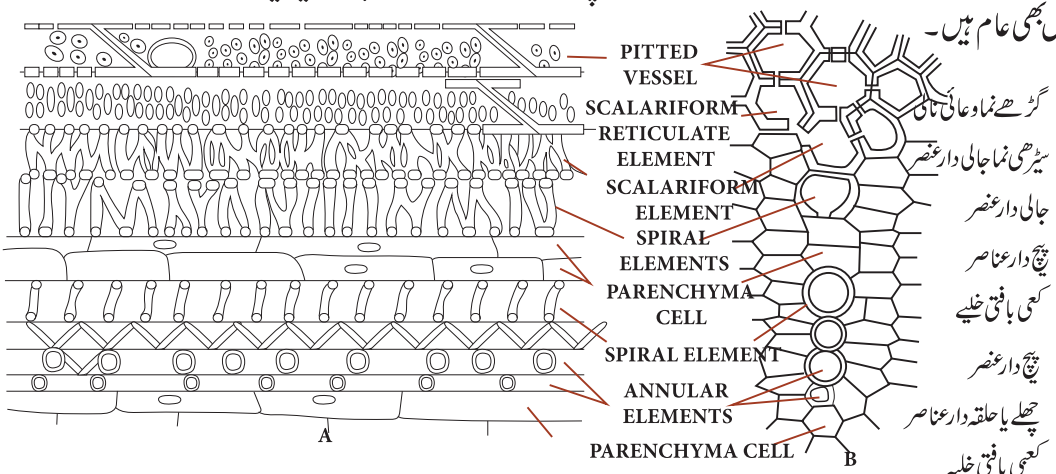
B۔ پیچیدہ بافتیں (Complex Tissues)

پیچیدہ بافتیں ایک سے زائد قسم کے خلیوں سے بنی ہوئی ہوتی ہیں اور تمام خلیے مل کر ایک اکائی کی طرح کام کرتے ہیں۔پیچیدہ بافتیں، کعبی بافت اور سخت بافتی خلیوں سے بنی ہوئی ہوتی ہیں۔مگر ان بافتوں میں سریش بافتی خلیے نہیں پائے جاتے ہیں۔خشبہ (Xylem) اور لحا (Phloem) ان کی عام مثالیں ہیں۔

(i) خشبہ (Xylem): خشبہ ایک ترسیلی بافت ہے۔جو جڑ سے پتوں کو اوپر کی جانب پانی اور معدنیاتی تغذیئے کو ترسیل کرتا ہے۔یہ پودوں کی جسم کو لچیلی سہارا دیتے ہیں۔خشبوں میں مختلف قسم کے عناصر ہوتے ہیں۔وہ یہ ہیں۔(i) خشبی سانس نالیاں (Xylem Tracheids) (ii) خشبی ریشے (Xylem Fibres) (iii) خشبی وعائی نالیاں (Xylem Vessels) اور (iv) خشبی کعبی بافت (Xylem Parenchyma)

خشبی سانس نالیاں Xylem Tracheids :

یہ طویل یا نالی نما مردہ خلیے ہیں جو سخت ، موٹی اور لکڑی نما دیواروں (Lignified) سے بنی ہوئی ہیں۔ان کے کونے باریک تر ، کند یا چھت نما ہوتے ہیں۔ان کے خلیے پروٹو پلاسٹ سے خالی ہوتے ہیں۔ ان میں بڑے Lumen بغیر کوئی اشیاء کے ہوتے ہیں۔یہ پودوں میں پانی کی ترسیل اور ان کو لچیلی سہارا دیتے ہیں۔



نقشہ 7.5 (A) خشبہ کی طولی تراش (B) خشبہ کی عرضی تراش

خشبی ریشے (Xylem Fibres):

یہ خلیے طویل، لکڑی کی طرح اور دونوں کنارے نوکدار ہوتے ہیں۔ خشبی ریشے جڑے پتوں کی جانب پانی اور معدنیات کی ترسیل کرتے ہیں اور پودوں کو حیلی سہارا دیتے ہیں۔

خشبی وعائی نالیاں (Xylem Vessels)

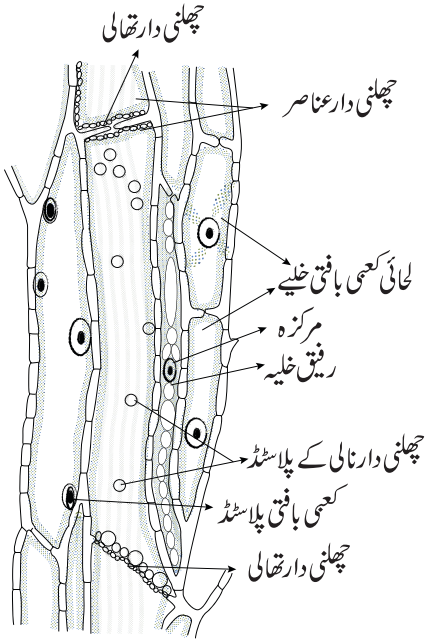
یہ طویل، استوانی نما اور نالی نما ساختیں ہیں۔ جن کی لکڑی نما دیواریں اور چوڑے مرکزی Lumen ہوتے ہیں۔ یہ مردہ خلیے ہس۔ کیونکہ ان میں پروٹو پلاسٹ نہیں ہوتا ہے۔ یہ طولی طور پر اس طرح ترتیب پائے ہوئے ہیں کہ ان کے بیچ کی تقسیمی دیوار (قاطع دیوار) چھیددار ہوتی ہے۔ اس لحاظ سے پوری ساخت ایک پانی کے پائپ کی طرح دکھائی دیتا ہے۔ ان کا اہم افعال جڑے پتوں کو پانی اور معدنیات کو پہنچاتا اور مزید پودوں کو حیلی توانائی دینا ہے۔

خشبی کعبی بافت (Xylem Parenchyma)

یہ زندہ اور پتلی دیوار والے خلیے ہیں۔ خشبی کعبی بافت کا اہم افعال نشاستہ اور چرب دار اشیاء کی ذخیرہ اندوزی ہے۔

(ii) لحاء (Phloem)

لحاء بھی خشبہ کی طرح ایک پیچیدہ بافت ہے جس میں مندرجہ ذیل عناصر ہوتے ہیں۔ چھلنی دار عناصر (Sieve Elements)، رفیق خلیے (Companion Cells)، لحائی ریشے (Phloem Fibres)، لحائی کعبی بافت (Phloem Parenchyma)



نقشہ 18.6 لحائی بافت کی طولی تراش

چھلنی دار عناصر (Sieve Elements):

لحاء کے ترسیلی عناصر مجموعی طور پر چھلنی دار عناصر کہلاتے ہیں۔ یہ علحدہ یا کرکم مخصوص کے چھلنی دار خلیوں اور زائد مخصوص کے چھلی نما نالی کے عناصر میں بٹ جاتے ہیں۔

چھلنی نما نالی طویل، نالی جیسے استوانی خلیے ہیں جو ایک سرے سے دوسرے سرے تک پائے جاتے ہیں۔ ان کے آخر کے قاطع دیواریں سوراخ دار ہوتے ہیں اور یہ چھلنی دار تھالیاں (Sieve Plates) فعل کہلاتی ہیں۔ چھلنی دار نالیوں کا اہم فعل پودوں کے پتوں سے ذخیرہ اندوز اعضاء کو غذا ترسیل کرنا ہے۔

رفیق خلیے (Companion Cells):

یہ طویل خلیے ہیں جو چھلنی دار نالیوں کے جانبی دیوار سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ رفیق خلیے ساتھ رہنے والے چھلنی دار نالی کے عناصر کی طرح جسامت میں یا تو یکساں ہوتے ہیں یا مادر خلیہ قاطع طور پر تقسیم پاکر ترتیب وار رفیق خلیے بناتے ہیں۔

لحائی کعبی بافت (Phloem Parenchyma):

لحائی کعبی بافت زندہ خلیے ہیں۔ جن میں سیٹوپلازم اور مرکزہ ہوتا ہے۔ ان کے افعال غذائی اشیاء کی ذخیرہ اندوزی ہے۔

لحائی ریشے (Phloem Fibers)

ابتدائی اور ثانوی لحاء سے جڑے سخت بافتی خلیے عام طور پر لحائی ریشے کہلاتے ہیں۔ یہ خلیے طویل، لکڑی نما ہوتے ہیں اور یہ پودے کے جسم کو حیلی توانائی عطا کرتے ہیں۔

جدول 18.1 خشبہ اور لحاء کے درمیان فرق

خشبہ	لحاء
پانی اور معدنیات ترسیل کرتے ہیں	نامیاتی منحل یا غذائی اشیاء کو ترسیل کرتے ہیں۔
منتقلی اکثر یک سمتی ہے یعنی جڑ سے پودوں کے نوکدار حصوں کی جانب	منتقلی دو سمتی ہیں۔ یعنی پتوں سے ذخیرہ اندوز اعضاء اور نشونما پانے والے حصوں یا ذخیرہ اندوز اعضاء سے پودوں کے نشونما پانے والے حصوں تک
ترسیلی ذرائع سانس نالیاں اور وعائی نالیاں ہیں۔	ترسیلی ذرائع چھلنی دار نالیاں ہیں
خشبہ کے اجزاء میں سانس نالیاں، وعائی نالیاں، خشبی کعبی بافت اور خشبی ریشے شامل ہیں۔	ان کے اجزاء چھلنی دار عناصر، رفیق خلیے، لحائی کعبی بافت اور لحائی ریشے شامل ہیں۔

جدول 18.2 منقسمی بافت اور دائمی بافت کے درمیان فرق

منقسمی بافت	دائمی بافت
جزوی خلیے چھوٹے، کروی یا کثیر ضلعی اور ایک ہی شکل کے ہوتے ہیں۔	جزوی خلے بڑے مختلف شکلوں کے ہوتے ہیں۔
سیٹوپلازم گنجانی ہوتی ہیں اور خالیے ان میں نہیں ہوتا ہے۔	اکثر زندہ دائمی خلیوں میں بڑے مرکزی خالیے پائے جاتے ہیں۔
بین خلوی فضائیں ان میں نہیں ہوتی ہیں۔	بین خلوی فضائیں ان میں موجود ہیں۔
خلوی دیوار پتلی اور لچکدار ہوتی ہیں	خلوی دیوار موٹی ہوتی ہیں۔
مرکزہ بڑا اور نمایاں ہوتا ہے۔	مرکزہ ان میں بہت کم دکھائی دیتا ہے
خلیے ان میں بڑھتے اور حسب معمول تقسیم پاتے ہیں۔	خلیے ان میں عام طور پر تقسیم نہیں ہوتے۔
یہ پودے کے جسم کو لچیلی سہارا اور لچک پن دیتے ہیں۔	یہ صرف لچیلی سہارا دیتی ہیں۔

18.2 حیوانی بافتیں (Animal tissues)

ایک یا کئی قسم کے مخصوص خلیوں کا مجموعہ جو باہمی طور پر بیرونی خلوی اشیاء کے ساتھ جڑ کر بافت بناتا ہے ۔ بافتوں کے متعلق علم کو نسیجیات (Histology) کہا جاتا ہے۔

سادہ بافت :خلیوں کا گروہ جو ابتدائی اعتبار، شکل، ساخت کے اعتبار سے یکساں ہوتے ہیں اور مل جل کر مخصوص کام انجام دیتے ہیں۔

مرکب بافت :خلیوں کا گروہ جو ساختی اور فعلی اعتبار سے مختلف ہوں مگر باہمی طور پر مل کر مخصوص فعل انجام دیتے ہوں تو یہ مرکب بافت (Compound Tissue) کہلاتے ہیں۔

ان کی ساخت اور افعال کی بنیاد پر حیوانی بافتوں کو چار بنیادی قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ a) برحلمی بافت (Epithelial Tissue)

b) اتصالی یا ملانے والی بافت (Connective Tissue)

c) عضلاتی بافت (Muscular Tissue)

d) عصبی بافت (Nervous Tissue)

18.2.1 برحلمی بافتیں (Epithelial Tissues)

یہ سادہ ترین بافت ہے۔ برحلمی بافت میں ایک یا کئی خلیوں کی تہیں ہوتی ہیں جو جسم کی بیرونی سطحوں اور اندرونی اعضاء کو گھیری ہوئی ہیں۔ خلیے نہایت ہی کم بروں خلوی اشیاء کے ساتھ ایک دوسرے سے نہایت ہی قریب ترتیب پائے ہوئے ہیں۔ برحلمی خلیے بن خلوی قاعدے کی جھلی میں ہوتے ہیں۔ برحلمی بافتوں میں عام طور پر خون کی نالیاں نہیں ہوتی ہیں۔ برحلمی بافت اندرونی حصوں میں موجود اعتصالی بافت کے ذریعے جدا ہیں جو تغذیئے کو فراہم کرتے ہیں ۔ برحلمی بافت کی دو قسمیں ہیں۔ سادہ برحلمی بافت اکہرے تہوں والے خلیوں سے بنے ہوئے ہیں جو قاعدے کی جھلیوں میں ترتیب پائے ہوئے ہیں۔ مرکب برحلمی بافت کئی تہوں والے خلیوں سے ترتیب پائے ہوئے ہیں۔ صرف گہری تہوں میں پائے جانے والے خلیے قاعدہ کی جھلیوں میں ترتیب پائے ہوئے ہیں۔

برحلمی بافتوں کے افعال (Functions of Epithelial Tissues)

i) جلد جسم کی بیرونی غلاف، برحلمی خلیوں سے بنی ہوئی ہے۔ یہ خلیے اندرونی خلیوں کو سوکھنے، زخم اور جرثومی تعفن سے حفاظت کرتی ہے۔

ii) یہ پانی اور تغذیوں کے انجذاب میں مدد دیتی ہیں۔

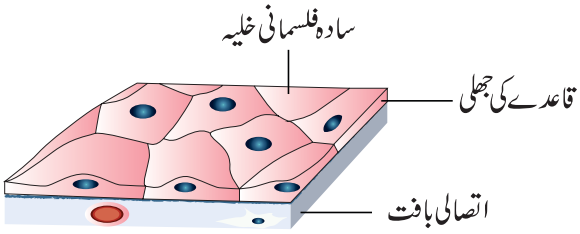
iii) یہ فضلاتی اشیاء کے اخراج میں حصہ لیتی ہیں۔

iv) بعض برحلمی بافتیں اخراجی افعال کے طور پر کام کرتی ہیں۔ یہ کئی قسم کے حیاتی کیمیائی اشیاء جیسے پسینہ، لعاب، بلغم، اور خامروں کو خارج کرتی ہیں۔

A۔ سادہ برحلمی بافت (Simple Epithelium)

یہ اکہرے تہوں والے خلیوں سے بنے ہوئے ہیں۔ یہ جسم کے کہفوں اور نالیوں کے استرے بناتے ہیں۔ یہ اخراجی اور انجذابی سطحوں پر بھی پائے جاتے ہیں۔ سادہ برحلمی بافت کو مزید 4 قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

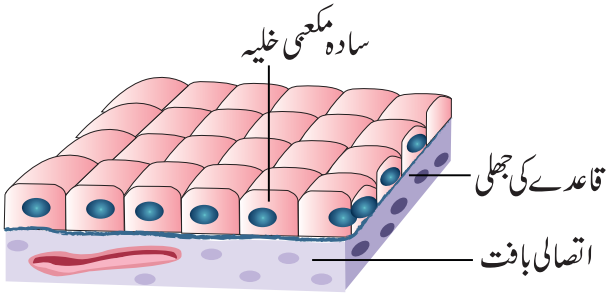
i) **فلسمانی برحلمہ:** یہ باریک، چپٹے خلیوں سے بنے ہوئے ہیں جن میں نمایاں مرکزہ ہوتا ہے۔ ان خلیوں میں بے قاعدہ حدیں ہوتی ہیں۔ جو پڑوس خلیوں سے جڑے رہتے ہیں۔ فلسمانی برحلمہ کو مزید فرشی جھلی (Pavement Membrane) بھی کہا جاتا ہے۔ جو ہنی کہفوں،



خاکہ 18.7 فلسمانی برحلمہ

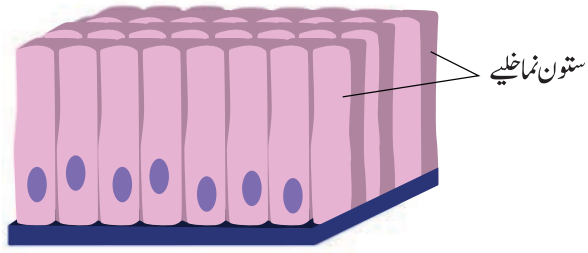
پھیپھڑوں کی ہوائی تھیلیاں، گردوں کی بعیدی پیچیدار نالی، خون کی نالیاں جلد اور زبان وغیرہ میں یہ نفیس غلاف کے طور پر استرکاری کئے ہوئے ہوتی ہیں۔ یہ جسم کو میکانیکی / حیلی، زخم / سوکھے پن اور جراثیم کے داخلے سے بچاتی ہیں۔

مکعبی برحلمہ : یہ ایک تہہ والی مکعبی خلیے ہوتے ہیں۔ مرکزہ گول اور درمیان میں ہوتا ہے۔ یہ بافت درقی غدہ کے چھالوں، لعابی غدودوں، پسینہ کے غدودوں اور بروں افزالبلبہ (بانقراس) میں پایا جاتا ہے۔ یہ مزید آنتوں اور نیفران کے نالی دار حصوں (گردوی نالیوں) میں مائکروخمول کے طور پر پایا جاتا ہے جو انجذ ابی سطحی علاقے کے طور پر کام کرتے ہیں۔ ان کا اہم فعل اخراج اور انجذ اب ہے۔



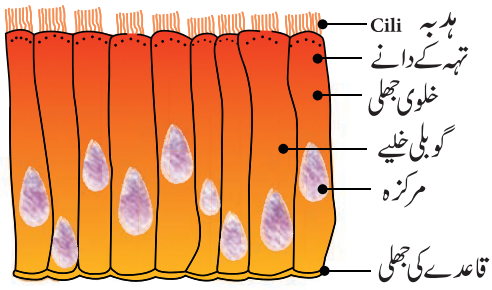
نقشہ 18.8 مکعبی برحلمہ

ستونی برحلمہ: یہ ایک تہہ والے پتلے، لمبے اور ستون نما خلیے پائے جاتے ہیں۔ ان کے مرکزے قاعدوں میں ہوتے ہیں۔ یہ آنتوں پتی تھیلی، پتی نالی، چھوٹی آنت، قولون، فلوپین نالی میں استرکاری کے طور پر پائے جاتے ہیں اور مزید یہ لعابی جھلی بناتے ہیں۔ ان کا اہم کام اخراج اور انجذ اب میں حصہ لینا ہے۔



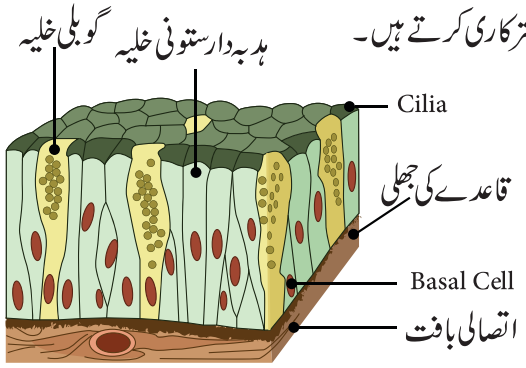
نقشہ 18.9 ستونی برحلمہ

ہدبہ دار برحلمہ: یہ چند ستونی برحلمی خلیوں میں کثیر، مہین بال نما ساختیں ہدبے کے طور پر ظاہر ہوتی ہیں۔ جنہیں ہدبے دار برحلمہ کہا جاتا ہے۔ ان کا اہم کام برحلموں کی جانب خصوصی رخ بنا کر ذرات یا لعاب کو حرکت دینا ہے۔ یہ سانس نالی کی ہوائی نالی، ہوائی راستوں کے خیشو مچے، گردوں کی نالیوں اور بیض نالی کی فلوپین نالیوں میں پائے جاتے ہیں۔



نقشہ 18.10 ہدبہ دار برحلمہ

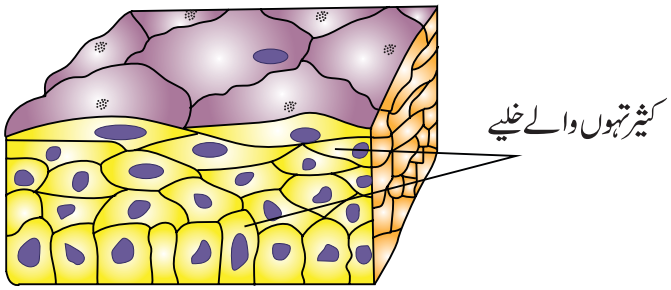
غدوددار برحلمہ : یہ برحلمی خلیے اکثر ترمیم پا کر مخصوص غدودی خلیے پیدا کرتے ہیں جو برحلمی سطحوں پر کیمیائی اشیاء کو خارج کرتے ہیں۔ کبھی کبھار برحلمی بافت کا ایک حصہ اندرونی جانب مڑ کر کثیر خلوی غدود بناتے ہیں۔ جو ہاضمی غدود، لبلبی نالیاں اور آنتوں کے غدود کی استرکاری کرتے ہیں۔



نقشہ 18.11 غدوددار برحلمہ

B. مرکب برحلمہ (Compound Epithelium)

یہ ایک سے زائد تہوں والی خلیوں سے بنا ہوا ہے۔ جو ایک طبقوں والی شکل بناتا ہے۔ لہذا اس کو مزید طبقوں والی برحلمی خلیے بھی کہا جاتا ہے۔ کثیر تہہ ہونے کی وجہ سے، اخراج اور انجذ اب میں ان کا رول بہت کم ہوتا ہے۔ ان کا اہم فعل نچلی حصے میں موجود بافتوں کو میکانیکی اور کیمیائی شدت / دباؤ سے حفاظت کرنا ہے۔ یہ مزید جلد کی سوکھی سطحوں، دہنی کہفہ اور بلعوم کے مرطوب سطحوں کو ڈھانپے رکھتی ہیں۔



نقشہ 18.12 مرکب برحلمہ

کیا تم جانتے ہو؟

جلد میں موجود برحلمی بافت پن روک جھلی کے افعال کے طور پر کام کرتی ہیں۔

کارروائی 1 :

اپنے منہ کو پانی سے غرغرہ کریں۔ آئس کریم کی لکڑی یا تو تھ پک کو استعمال کر کے گالوں کے اندرونی حصوں کے سطح میں موجود خلیوں کو کھرچ کر نکالئے اور اس کو ایک پاک شیشے کی تختی میں رکھئے۔ گال کے اندر سے نکالے گئے خلیوں کے سلائڈ کو سوکھنے دیجئے۔ دو قطرے Methylene Blue رنگ ملایئے۔ کم اور زائد قوت کے عدسے کے استعمال سے خوردبین کے ذریعہ خلیوں کا مشاہدہ کیجئے

8.2.2 اتصالی بافت یا بندھی بافت (Connective Tissue)

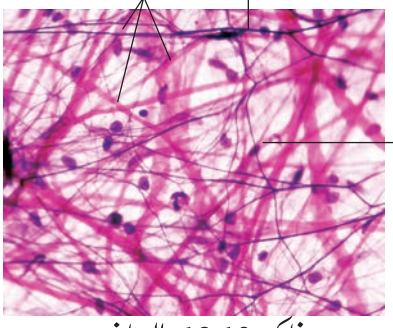
یہ نہایت ہی کثرت سے زیادہ اور دور دور تک پھیلی ہوئی بافت ہے۔ یہ مختلف بافتیں بنانے والے اعضاء کو سہارا دیتا اور ساختی فریم کی طرح کام دیتا ہے۔ اتصالی بافت کے اجزاء درون خلوی اشیاء جیسے قالب، اتصالی بافتی خلیے اور ریشے وغیرہ ہیں۔ قالب اتصالی بافت میں زیادہ سے زیادہ پھیلا ہوا ہوتا ہے۔ اتصالی بافت کا اہم فعل، جسم کے مختلف اعضاء کے مابین بندھے رہنا، سہارا دینا اور پیکنگ کی طرح رہتا ہے۔ جسمانی حرکت کی وجہ سے، اعضاء کے بے دخل یا اِدھر اُدھر ہونے میں یہ احتیاط کرتا ہے۔ اتصالی بافت کی مندرجۂ ذیل قسمیں ہیں۔

- حقیقی اتصالی بافت (Areolar ہالہ اور Adipose شحمی بافت)
- کفیلی اتصالی بافت (کرّی ہڈی Cartilage، اور ہڈی (Supportive connective tissue
- کثیف اتصالی بافت (نس (Ligaments) اور رباط (Tendons dense connective tissue
- سیالی اتصالی بافت Fluid Connective Tissue (خون اور لمف) Blood and Lymph

i) حقیقی اتصالی بافت (Connective Tissue Proper)

حقیقی اتصالی بافت میں کولاجن ریشے، یلاسٹن (لچکین) ریشے اور Fibroblast خلیے ہوتے ہیں۔

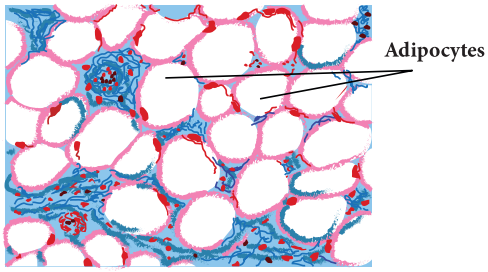
ہالہ بافت (Areolar Tissue): ان میں خلیے اور ریشے ڈھیلے طور پر نیم سیالی اشیاء میں ترتیب پائے ہوئے ہیں۔ قالب دھاگہ نما شکل میں ہر



خاکہ 18.13 ہالہ بافت

رخ میں پار کر کے چھوٹے جگہوں کو بنالیتی ہیں۔ جنہیں Areolae کہا جاتا ہے۔ قالب میں کولاجن ریشے، Elastin ریشے اور Fibro blast خلیے موجود رہتے ہیں۔ یہ جلد کو عضلات سے جوڑتے ہیں۔ اعضاء کے اندرونی خلا کو بھرتے ہیں، اور یہ عضلات، خون کی نالیوں اور اعصاب کے اطراف پائے جاتے ہیں۔ اس بافت کے قالب، چھوٹے خون کی نالیوں سے آکسیجن اور تغذیئے کا انتشار کرنے میں نمایاں رول ادا کرتے ہیں۔ زخم کے بعد، یہ بافتوں کی مرمت کاری میں مدد دیتے ہیں اور جلد کو اندرونی تہہ والی عضلات سے جوڑتی ہیں۔

شحمی بافت (Adipose Tissue): شحمی بافت چربی دار خلیوں یا Adipocytes کا مجموعہ ہے جو چربی کے ذخیروں میں مدد دیتا ہے۔ ہر ایک چربدار خلیہ گول یا بیضوی شحمی خلیہ ہوتا ہے جس میں بڑے چربی کے قطرے پائے جاتے ہیں۔



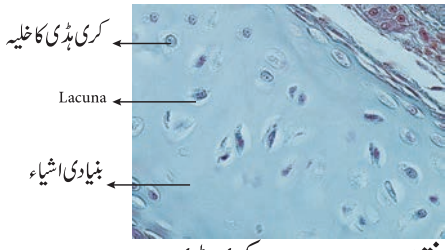
نقشہ 18.14 شحمی بافت

ہر ایک چربدار خلیے Lobules میں ترتیب پا کر کولاجن اور لچکدار ریشوں کے حدوں سے علحدہ ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ زیر جلد بافتوں، مزید اندرونی اعضاء جیسے دل اور گردوں کے اطراف پائے جاتے ہیں۔ یہ اندرونی اعضاء کو ان کے حالت میں قائم رکھتا ہے اور گردوں اور آنکھ کے حلقوں کے گرد Shock Absorber کے طور پر کام کرتا ہے یہ حاجز کے طور پر عمل کر کے جسمانی تپش کو برقرار رکھتا ہے۔

ii) کفیلی اتصالی بافت (Supportive Connective Tissue)

کفیلی یا ڈھانچوں کے اتصال بافت فقرے دار جسم میں بروں ڈھانچوں کے طور پر قائم رہتے ہیں۔ یہ جسم کو سہارا، کئی اعضاء کی حفاظت اور حرکت میں مدد دیتے ہیں۔ کفیلی بافت میں کرّی کی ہڈی اور ہڈی موجود ہیں۔

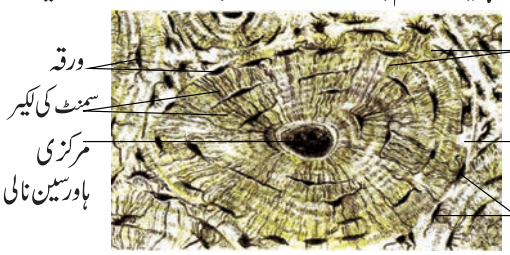
کرّی ہڈی (Cartilage): یہ فطری طور پر ملائم، نیم سخت، لچکدار اور فطری طور پر رگوں سے کم بھری ہوتی ہیں۔ قالب میں بڑے کرّی ہڈی کے خلیے ہوتے ہیں۔ جنہیں Chondrocytes کہا جاتا ہے۔ یہ خلیے سیالوں سے بھرے جگہوں میں ہوتے ہیں۔ جنہیں Lacunae کہا جاتا ہے۔



نقشہ 18.15 کرّی ہڈی

کری ہڈی ناک کی نوک، بیرونی کان، لمبی ہڈیوں کے آخری حصے، سانس نالی اور حنجرہ وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔ یہ جسم کے حصوں کو سہارہ اور لچک پن دیتی ہیں۔

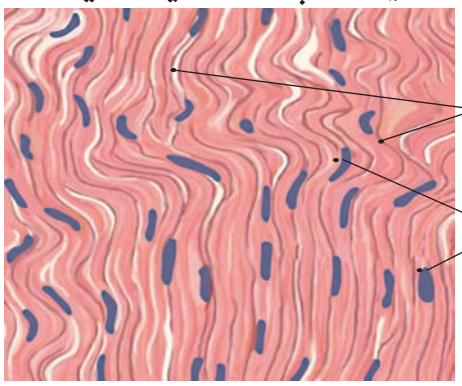
b) ہڈی (Bone): یہ ٹھوس، سخت اور مضبوط، غیر لچکدار ڈھانچوں کے اتصالی بافت ہیں۔ ہڈی کے قالب کیلشیم کے نمک اور کولاجن ریشوں سے بھرپور ہیں۔ جو انہیں مضبوطی عطا کرتی ہیں۔ ہڈیوں کے قالب ہم مرکز حلقوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ جنہیں Lamellae ورقہ کہا جاتا ہے۔ ورقہ کے درمیان موجود سیال بھرے جگہوں کو Lacunae کہا جاتا ہے جس میں ہڈیوں کے خلیے Osteocytes (استخوانی خلیے) موجود رہ کر ایک دوسرے سے نفیس جالدار نالیاں Canaliculi سے مواصلات کرتے ہیں۔ خالی جگہوں کے کھوکھلے کہفوں کو گودے دار کہفے کہتے ہیں جو ہڈی کے گودوں سے بھری رہتی ہیں۔ یہ جسم کو شکل اور فریم جیسی ساخت عطا کرتی ہیں۔ ہڈیاں، نرم بافتوں اور اعضاء کو سہارا اور حفاظت کرتی ہیں



نقشہ 18.16 ہڈی کی ترچھی تراش

iii) کثیف اتصالی بافت (Dense Connetive Tissue): یہ ریشے دار اتصالی بافت ہے۔ جس میں کثیف اندازے سے ریشے اور Fibro blasts موجود رہتے ہیں۔ یہ نسوں اور رباطوں کے بنیادی اجزاء ہیں۔

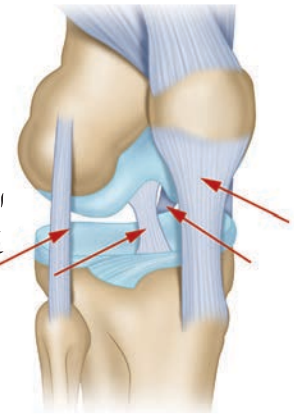
نس (Tendons): یہ رسّی جیسے، مضبوط ساختیں ہیں جو ڈھانچوں کے عضلات کو ہڈیوں سے جوڑتے ہیں۔ نسوں میں سخت مضبوطی، اور حد تک کی لچک پن پائی جاتی ہے۔ ان میں کولاجن ریشوں کے گچھے / خوشے ہوتے ہیں۔ جن کے درمیانی فائبرو پلاسٹ کی قطاریں موجود ہیں۔



نقشہ 18.17 نس

رباط Ligaments

یہ نہایت ہی لچکدار ساختیں ہیں۔ اور ان میں نہایت قوت ہوتی ہے جو انہیں ایک ہڈی سے دوسری ہڈی کو جوڑے رکھتی ہے۔ ان میں نہایت ہی کم قالب ہوتا ہے۔ یہ جوڑوں کو قوت دیتا اور عام حرکت میں مدد دیتا ہے۔



نقشہ 18.18 رباط

کیا تم جانتے ہو؟

موچ (لچک) (Sprain) رباط کے زائد کھینچاؤ (تناؤ) کی وجہ سے واقع ہوتی ہے۔

iv) سیّالی اتصال بافت (Fluid Connective Tissue)

خون اور لمف، سیالی اتصالی بافت ہیں۔ جو جسم کے مختلف حصوں کو جوڑتی ہیں۔ اتصالی بافت کے خلیے ڈھیلے طور پر ترتیب پا کر اندرونی خلوی قالب میں پیوست ہوئے رہتے ہیں۔

a) خون (Blood)

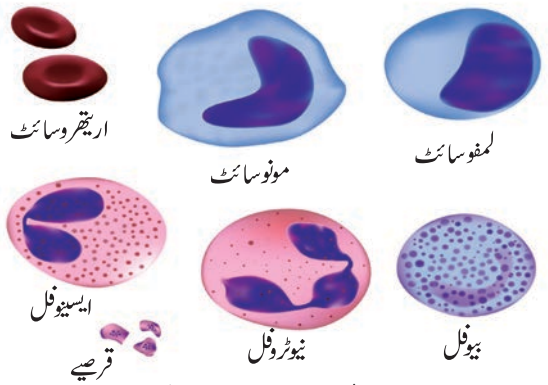
خون میں چھوٹے جز، خون کے سرخ خلیے (Erythrocytes)، خون کے سفید خلیے (Leucocytes) اور خون کے قرصے (Platelets) ہوتے ہیں۔ اس سیالی اتصالی بافت میں خون کے خلیے سیالی قالب پلازما میں حرکت کرتے رہتے ہیں۔ پلازما میں غیر نامیاتی نمکیں اور نامیاتی اشیاء موجود رہتے ہیں۔ یہ ایک اہم حرکت کردہ سیّال ہے جو اشیاء تبادلہ میں مدد دیتا ہے۔

خون کے سرخ خلیے (Erythrocytes): خون کے سرخ خلیے بیضوی، مدوّر دومحدبی (Biconcave) تھالی نما ہوتے ہیں۔ بالغ ہوجانے پر (دودھ پلانے جانوروں کے RBC) ان میں مرکزہ نہیں ہوتا۔ ان میں تنفّسی لون ہیموگلوبن ہوتا ہے جو آکسیجن کو بافتوں میں نقل وحمل کرنے کا ذمہ دار ہے۔

خون کے سفید خلیے (Leucocytes): یہ جسامت میں بڑے ہوتے ہیں۔ ان میں نمایاں مرکزہ ہوتا ہے اور یہ بے رنگ ہوتے ہیں۔ ان میں امیبائی حرکت کی قابلیت ہوتی ہے اور یہ جسم کے محافظی نظام میں اہم کردار نبھاتا ہے۔ یہ جسم میں داخل ہونے والے جراثیم کو ختم کر دیتے ہیں یا نگل جاتے ہیں۔ اس کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔ دانے دار خلیہ

Granulocytes، بے دانے دار خلیہ۔دانے دار خلیے میں بے قاعدہ شکل کے مرکزے اور سیٹو پلازمی دانے پائے جاتے ہیں ۔ان میں نیوٹروفلس، بیسوفلس اور اسینوفلس شامل ہیں ۔بے دانے دار خلیے میں سیٹو پلازمی دانے نہیں ہوتے ۔ان میں کروی مرکزوں کے لمفوسائیٹ اور بڑے جسامت کے مرکزوں والے مونوسائیٹ شامل ہیں۔

خون کے قرصیے (Blood Platelets): یہ نہایت مہین، بغیر مرکزہ کے بڑے ہڈی کے گودے کے ٹکڑے ہوتے ہیں ۔جنہیں Megakaryocytes کہا جاتا ہے ۔یہ خون کے منجمد ہونے میں نمایاں کردار ادا کرتے ہیں۔



نقشہ 18.19 خون کے خلیے

b۔ لمف (Lymph): لمف بے رنگ سیال ہے جو خون کی نالیوں سے تقطیر پاتے ہیں ۔اس میں پلازما اور خون کے سفید خلیے ہوتے ہیں ۔ ان کا اہم کام خون اور بافتی سیالوں کے درمیان اشیاؤں کا تبادلہ کرنا ہے۔

18.2.3 عضلاتی بافت (Muscular Tissue)

عضلاتی بافتیں، عضلاتی خلیوں سے بنی ہوئی ہیں اور یہ سکڑنے والی بافت کے اہم حصہ ہوتے ہیں ۔عضلاتی خلیے طویل جسامت میں بڑے ہوتے ہیں ۔اور ان میں کثیر تعداد میں Myofibrils پایا جاتا ہے۔ ہر عضلات کئی طویل استوانہ نما ریشوں سے بنا ہوا ہوتا ہے ۔جو ایک دوسرے سے متوازی طور پر مرتب کئے گئے ہیں ۔ان کی ساخت محل وقوع اور افعال کی بنیاد پر عضلات کی تین قسمیں ہیں ۔a) کالبدی (Skeletal) عضلات یا دھاری (Striated) دار عضلات۔

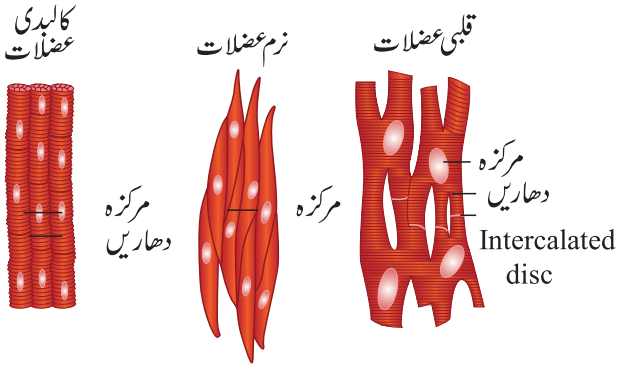
b) نرم عضلات (Smooth) یا غیر دھاری (Non-striated) دار عضلات۔ c) قلبی عضلات Cardiac Muscle

a) کالبدی عضلات (Skeletal Muscle)

یہ عضلات ہڈیوں سے جڑے ہوتے ہیں اور یہ جسمانی حرکت کے ذمہ دار ہیں ۔لہذا انہیں کالبدی عضلات کہا جاتا ہے ۔یہ ہماری مرضی کے مطابق کام کرتے ہیں ۔اس لئے انہیں رضا کار عضلات (Voluntary Muscles) بھی کہا جاتا ہے ۔عضلاتی ریشے طویل ، بغیر نوکوں والے، استوانہ نما اور غیر شاخدار ہوتے ہیں ۔ان میں ادل بدل کر گہرے اور ہلکے دھار دکھائی دیتے ہیں ۔ان کی لکیر یا دھار کی شکل کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہیں ۔ان کے خلیوں میں کثیر تعداد میں مرکزے ہوتے ہیں (Multinucleate)۔ یہ ہاتھوں کے عضلات (ہاتھوں کے دونوکی اور سہ نوکی پٹھوں) میں پایا جاتا ہے ۔یہ لگاتار تیز رفتاری سے سکڑتے ہیں۔

نرم عضلات (Smooth Muscle): یہ عضلات تکلہ نما ہوتے ہیں ۔درمیانی حصے جوڑے اور کنارے نوکدار، ان خلیوں کے درمیان میں واحد مرکزہ پایا جاتا ہے ۔ان کے ریشوں میں (Uninucleate) کوئی لکیر یا دھار نہیں ہوتے ۔لہذا یہ غیر دھاری دار کہلاتے ہیں ۔یہ ہماری مرضی کے مطابق قابو میں نہیں رہتے اس لئے انہیں غیر رضا کار عضلات کہتے ہیں ۔اندرونی اعضاء جیسے خون کی نالیاں، ہاضمی غدود، آنتوں کے خمول او رمثانہ کی دیواروں میں اس قسم کے نرم عضلات پائے جاتے ہیں۔

قلبی عضلات (Cardiac Muscle): یہ ایک سکڑنے والی بافت ہے جو دل میں پایا جاتا ہے ۔ان کے عضلاتی ریشے استوانہ نما، شاخدار اور اکہرے مرکزہ کے ہوتے ہیں ۔ان کی شاخیں ایک دوسرے سے مل کر ایک جال کی شکل اختیار کر لیتے ہیں ۔جنہیں Intercalated disc کہتے ہیں ۔جو قلبی عضلات کی بے مثال خصوصیات ہے ۔قلبی عضلات کے اندرونی خلوی خلائیں ڈھیلے خون کی نالیوں سے لدے اتصالی بافت سے بھرے رہتے ہیں ۔قلبی عضلات کے سکڑاؤ غیر رضا کار اور متوازن ہوتے ہیں۔

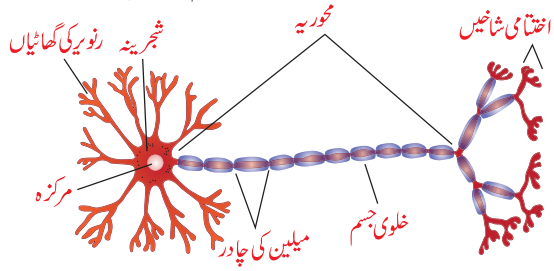


نقشہ 18.19 عضلاتی بافت

18.2.4 عصبی بافت (Nervous Tissue)

عصبی بافت میں عصبی خلیے یا عصبیے شامل ہیں ۔یہ جسم کا سب سے طویل خلیہ ہے ۔عصبیہ، عصبی بافت کی ساختی اور فعلی اکائیاں ہیں ۔عصبیہ کے طویل اور باریک عصبی ریشے ہوتے ہیں ۔مرکزے اور سیٹو پلازم کے ساتھ خلوی جسم یا ساٹن (Cyton) ہوتا ہے ۔شجرینے چھوٹے اور کثیر شاخوں

کے ہوتے ہیں ۔محور یہ ایک اکہرا لمبا ریشہ جیسی ساخت ہے ۔جو خلوی جسم سے شروع ہوکر نفیس اختتامی شاخوں میں ختم ہوتا ہے۔



نقشہ 18.20 عصبی خلیہ یا عصبیہ

ان میں اپنے ہی اندر یا جسم کے باہر سے محرک (Stimuli) کو حاصل کرنے کی قابلیت ہوتی ہے اور یہ اشاروں (Signals) کو جسم کے مختلف حصوں تک پہنچاتے ہیں ۔کئی عصبی ریشے ، عصبی بافت کے ذریعے حد بندی کئے گئے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

عصبی خلیوں میں سنٹریول نہ ہونے کی وجہ سے خلوی تقسیم نہیں ہوتی ،مگر یہ عصبی پیدائش (Neurogenesis) کے عمل سے گلیل خلیوں کے ذریعے نشوونما پاتے ہیں۔(Glial cells)

معلوماتی چٹکلے ہمارے جسم کے خلیوں کی عمریں

- آنکھ کے عدسوں کے خلیے ، دماغی قشروں کے عصبی خلیے اور اکثر عضلاتی خلیے کی عمریں تاحیات یک ہی ہوتی ہیں مگر ایک بار مرجانے پر یہ دوبارہ تیار (تبدیل) نہیں ہوتے۔
- آنتوں میں استرکاری کئے برحلمی خلیوں کی مدت صرف 5 دن ہے
- بقیہ آنتوں کے خلیوں کی اوسط زندگی کی مدت تقریباً 15 سال ہے۔

خلیے کے تبدیل ہونے کی مُدّت (نئے بننے کی)

- جلد کے خلیے ۔تقریباً ہر دو ہفتے میں
- ہڈی کے خلیے ۔تقریباً ہر 10 سال میں
- جگر کے خلیے ۔تقریباً ہر 300-500 دنوں میں
- خون کے سرخ خلیے تقریباً 120 دنوں تک زندہ رہتے ہیں بعد میں تبدیل ہوجاتے ہیں (تجدید پاتے ہیں)۔

18.3 خلیہ کی تقسیم (Cell Division)

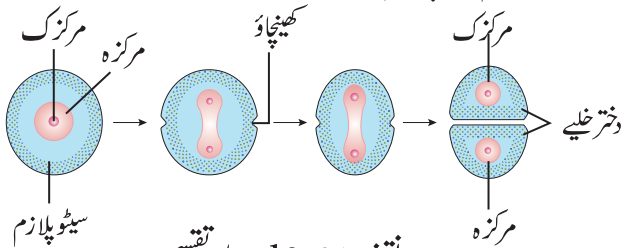
کیا تم اس سے واقف ہو کہ تمام زندہ عضویئے ان کی زندگی کی شروعات ایک واحد خلیے سے شروع کرتے ہیں؟ آپ واحد خلیہ بڑے عضویئے میں تبدیل ہوگیا۔ آپ کو جان کر حیرت ہوگی کہ کس طرح ایک واحد خلیہ بڑے عصویے میں تبدیل ہوگیا۔تمام خلیے ، تقسیم کے عمل سے یعنی خلیوں کا تقسیم پاکر دختر خلیوں میں بننے کا عمل خلوی تقسیم کہلاتا ہے۔

18.3.1 خلوی تقسیم کی قسمیں (Types of cell division)

حیوانی خلیوں میں تین طرح کی خلوی تقسیم ہوتی ہیں۔I۔Amitosis
سادہ تقسیم II۔ Mitosis بالراست تقسیم III۔Meiosis
تخفیفی تقسیم

I۔ سادہ تقسیم (Amitosis)

یہ خلوی تقسیم کی سادہ ترین قسم ہے جو یکخلوی جانوروں ، لمبی مدت کے خلیوں اور جنینی پرتوں میں واقع ہوتا ہے۔اس طریقے میں سب سے پہلے مرکزہ کھینچ کر طویل ہوجاتا ہے اور درمیان میں ایک کھنچاؤ ظاہر ہوتا ہے ۔جو گہرا ہوکر مرکزہ کو دو حصوں میں تقسیم کردیتا ہے ۔ بعد میں سیٹوپلازم تقسیم پاتا ہے نتیجے میں دو دختر خلیے بنتے ہیں۔



نقشہ 18 .21 سادہ تقسیم

II۔ میٹاسس یا براہ راست تقسیم (خیطیتی تقسیم)

اس کو سب سے پہلے فلمنگ نے 1879 میں دریافت کیا۔اس قسم کی تقسیم میں ایک مادر خلیہ، دو اسی شکل کے دختر خلیوں میں بٹ جاتا ہے جس کے ہر ایک خلیہ میں مرکزہ ، یکساں مقدار کے DNA ایک ہی تعداد کے کروموسومس اور جینس (Genes) ہوتے ہیں ۔جوان کے مادر خلیوں میں تھے۔مزید اس کو مساوی تقسیم Equational Division بھی کہتے ہیں۔میٹاسس کی دو صورتیں ہوتی ہیں جو حسب ذیل ہیں۔1۔ مرکزہ کی تقسیم Karyokinesis

2۔ سیٹوپلازم کی تقسیم Cytokinesis

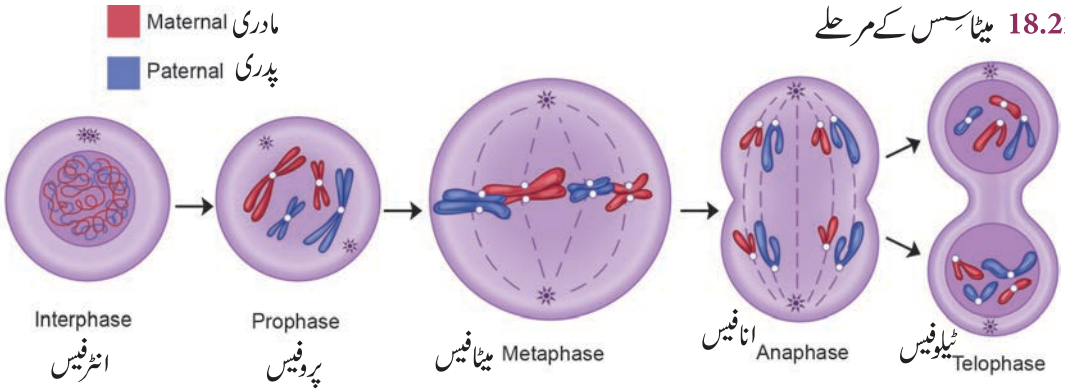
بین ہیئتی مرحلہ (Interphase): مرکزے کے آرام کرنے کا مرحلہ ہے۔یہ دولگا تار خلوی تقسیم کے بعد کا درمیانی وقفہ ہے۔اس مرحلہ میں خلیہ اپنے آپ کو دوسرے خلوی تقسیم کے لئے اشیاء کی تیاری میں لگ جاتا ہے۔

1۔مرکزہ کی تقسیم (کیریوکئی نے سس) (Karyokinesis)

مرکزہ تقسیم پاکر دو دختر خلیوں میں بٹ جانے کا عمل کیریوکئی نے سس کہلاتا ہے۔اس کے چار مرحلے ہوتے ہیں۔جو یہ ہیں :a) پروفیس b:) میٹافیس ،c) انافیس d) ٹیلوفیس

پروفیس (Prophase) (پہلے-Pro): اس مرحلے میں کرو موسومس پست اور موٹے ہوجاتے ہیں اور یہ نہایت آسانی سے مرکزے کے اندر دکھائی دیتے ہیں ۔سنٹروسوم تقسیم پاکر دو دختر سنٹریول

نقشہ 18.22 میٹاسس کے مرحلے



(Centrioles) میں بٹ کر اوپر کی جانب حرکت کر کے خلیے کے ایک دوسرے کے مقابل قطبین کے جانب چلے جاتے ہیں۔ ہر سنٹریول چمکدار شعاعوں سے گھرا رہتا ہے۔ جنہیں آسٹر شعاع (Aster rays) کہتے ہیں۔ تکلہ نما ریشے (SpindleFibres) دونوں سنٹریول کے درمیان ظاہر ہوتے ہیں۔ مرکزی جھلی اور مرکزک غائب ہونے لگتے ہیں۔

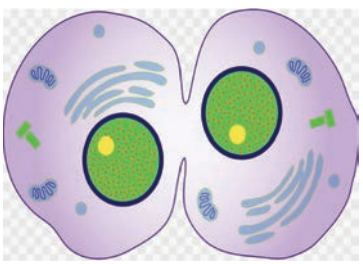
میٹافیس (Metaphase) (بعد میں Meta-) :

نقل ثانی پائے کروموسومس خلیہ کے درمیانی سطح میں جمع ہو کر میٹافیس تختی (Metaphase Plate) بنالیتے ہیں۔ ہر ایک کروموسوم تکلہ نما ریشوں کے ساتھ ان کے مرکزی پاروں (Centromere) کے ذریعے جڑ جاتا ہے۔ جنہیں کروموسومی ریشہ (Chromosomal Fibre) کہتے ہیں۔ ہر ایک کروموسوم کا سنٹرومیئر دو حصوں میں تقسیم ہو کر ہر ایک کروماٹڈ سے تعلق جوڑ لیتا ہے۔

انافیس (Anaphase) (Ana-Up, back): دو کروماٹڈس سے جڑے سنٹرومیئر تقسیم پاتا ہے اور ہر کروموسوم کے دو دختر کروماٹڈس علحدہ ہو کر دو مخالف قطبین کی جانب حرکت کرنے لگتے ہیں۔ دختر کروموسومس کی حرکت تکلی نما ریشوں کے سکیڑ کی وجہ سے ہوتی ہے۔

ٹیلوفیس (Telophase) (Tele-End): ہر ایک کروماٹڈ (یا) دختر کروموسوم طویل اور پتلے ہو کر کروماٹن دھاگوں کو جال کی شکل میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ تکلہ نما ریشے ٹوٹ کر غائب ہو جاتے ہیں۔ مرکزائی جھلّی اور مرکزک ہر ایک دختر مرکزے میں پھر سے دوبارہ ظاہر ہونے لگتے ہیں۔

2۔ سیٹوپلازم کی تقسیم (Cytokinesis): سیٹوپلازم کی تقسیم سے دو دختر خلیوں کا بٹ جانا سیٹوپلازمی تقسیم (Cytokinesis) کہلاتا ہے خلوی جھلی کے درمیانی حصے میں ایک گہرا کھنچاؤ (Constriction) پیدا ہو کر سیٹوپلازم کو دو حصوں میں بانٹ دیتا ہے۔



نقشہ 18.23 سیٹوکائی نیس

میٹاسس کی اہمیت (Significance of Mitosis)

1۔ اس برابری تقسیم کے نتیجے میں مساوی جینی اشیاء (DNA) کی تقسیم کے دو ہرے دختر خلیے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ دختر خلیوں میں دو ہرے (2n) کروموسوم کی تعداد کو برقرار رکھتے ہیں۔

2۔ کثیر خلوی عضویوں میں نشونما، عضو کی بڑھوتری اور جسم کی جسامت کا بڑھنا میٹاسس عمل کے ذریعے انجام پاتا ہے۔

3۔ میٹاسس، نقصان دہ اور گھائل بافتوں کو پھر سے شروع کر کے کھوئے ہوئے خلیوں کو دوبارہ لانے میں مدد دیتا ہے۔

III۔ میاسس (تحقیقی تقسیم) (Meiosis)

اصطلاح Meiosis کو 1905ء میں فارمر (Farmer) نے مرتب کیا۔ یہ خلیہ کی ایک قسم ہے جو جنسی خلیوں یا زواجوں کو پیدا کرتی ہے۔ یہ تخفیفی تقسیم (Reduction division) بھی کہلاتی ہے۔ کیوں کہ ان میں کروموسوم کی تعداد دو ہرے (2n) سے گھٹ کر اکہری (n) ہو جاتی ہیں۔ میاسس اپنے مادر خلیہ سے چار نئے دختر خلیوں کو پیدا کرتے ہیں۔

میاسس میں دو طرح کی تقسیم ہوتی ہیں۔ جو حسب ذیل ہیں۔

A) دگر قسمی تقسیم یا پہلی تخفیفی تقسیم
Heterotypic Division or First Meiotic Division

B) ہم قسمی تقسیم یا دوسری تخفیفی تقسیم
Hemotypic Division or Second Meiotic Division

A) دگر قسمی تقسیم یا پہلی تخفیفی تقسیم (Heterotypic Division)

یہ دو ہرے خلیے (2n) کو دو اکہرے خلیوں میں تقسیم کرتا ہے۔ اس تقسیم سے حاصل ہونے والے دختر خلیے کے کروموسوم اپنے مادر خلیے کے کروموسوم کی تعداد سے مختلف ہوتے ہیں۔ (Heterotypic) اس میں 5 مرحلے ہوتے ہیں۔

a) پروفیس-I b) میٹافیس-I c) انافیس-I
d) ٹیلوفیس-I e) سیٹوپلازمی تقسیم-I

a) پروفیس-I (Prophase-I): اس مرحلے کی مدت طویل ہوتی ہے اور اس مرحلے کو پانچ ذیلی مرحلوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ لپٹوٹین Leptotene، زئی گوٹین Zygotene، پاچی ٹین Pachytene، ڈپلوٹین Diplotene، ڈیاکینیس Diakinesis

لپٹوٹین Leptotene: کروموسومس مرتکز (Uncoiled) ہوجاتے ہیں اور لمبے دھاگوں کی طرح بن جاتے ہیں۔ ہر کروموسوم مرکزے کے اندر نمایاں، صحیح اور واضح سمت متعین کر لیتے ہیں۔ یہ گلدستے کے مرحلے (Bouquet stage) کو اختیار کر لیتے ہیں۔

زئی گوٹین Zygotene (Zygon-Adjoining): دو ہم مساوی (Homologous) کروموسومس قریب آتے ہیں اور جوڑی بنانے لگتے ہیں۔ ہم مقدار کروموسومس کے جوڑی بننے کو معانقہ (Synapsis) کہتے ہیں۔

پاچی ٹین (Pachus-Thick): کروموسومس، لمبے، جوڑی دار دھاگے نما لڑیوں کی شکل میں دکھائی دیتے ہیں۔ اس طرح بنی جوڑی کو دوگرفتہ (Bivalents) کہتے ہیں۔ ہر دوگرفتے میں اب چار کروماٹڈس (چوگرفتہ یا Tetrad مرحلہ) ہوتے ہیں۔ ہم مساوی کروموسومی کی ہر ایک جوڑی علحدہ ہونا شروع ہوتی ہے یہ مکمل طور پر علحدہ نہیں ہوتے مگر ایک یا کئی مقام پر x۔شکل کی ترتیب کے طور پر ایک دوسرے سے جڑے رہتے ہیں اس ترتیب کو کیاسمٹا (Chiasmata) کہتے ہیں۔ کروماٹڈس ان مقامات پر ٹوٹنے لگتے ہیں۔ کروموسومی قطعوں کا تبادلہ (کراسنگ اوور/انطباق) واقع ہونے لگتا ہے۔ اس کے نتیجے میں، جینی پیوند کاری کا عمل (Genetic Recombination) واقع ہونے لگتا ہے۔

ڈپلوٹین (Diplotene): ہر ایک کروموسوم کے ہر ایک دوگرفتے طولی طور پر ٹوٹ کر دو مساوی کروماٹڈس میں تبدیل ہونے لگتے ہیں۔ ہم مساوی کروموسوم ایک دوسرے کی نقل (Repel) کر کے علحدہ ہوجاتے ہیں۔ کیاس میٹا، سنٹرومیئر سے شروع ہوکر کروموسوم کے پورے حصوں میں حرکت کرنا شروع کر دیتی ہیں۔ جس کی وجہ سے اختتامیت (Terminalization) عمل میں آتی ہے۔

ڈیاکینیس Diakinesis

جوڑی دار کروموسومس چھوٹے اور موٹے ہوجاتے ہیں۔ مرکزی جھلی اور مرکزی غائب ہونے لگتے ہیں۔ تکلے نما ریشے ظاہر ہونے لگتے ہیں۔

b) میٹافیس-I (Metaphase-I)

کروموسومس قطبین کی جانب حرکت کرتے ہیں اور آخر کار اپنے آپ کو قطبین میں ترتیب پا لیتے ہیں۔ میٹاسس کی طرح ہر ایک کروموسوم کے دو کروماٹڈس علحدہ نہیں ہوتے۔ سنٹرومیئر تقسیم ہو نہیں پاتا۔

c) انافیس-I (Anaphase-I): ہر ایک ہم مساوی کروموسوم اپنے دو کروماٹڈس اور غیر تقسیم پذیر سنٹرومیٹر کے خلیہ کے مخالف قطبین کی جانب حرکت کرنے لگتے ہیں۔ کروموسوم کے اس مرحلے کو (Diad) کہتے ہیں.

d) ٹیلوفیس-I (Telophase-I): اکہرے عدد کے کروموسومس ان کے اپنے قطبین میں پہنچ کر بغیر گچھوں کے اور طویل ہوجاتے ہیں۔ مرکزی جھلی اور مرکزک پھر سے ظاہر ہونے لگتے ہیں۔ لہذا دو دختر مرکزے بنتے ہیں

e) سیٹوپلازمی تقسیم-I Cytokinesis-I

سیٹوپلازمی تقسیم عمل میں آتی ہے اور دو اکہرے خلیے بنتے ہیں۔

B) ہم قسمی تقسیم Homotypic division

اس تقسیم میں پہلی تحقیقی تقسیم میں بنے دو اکہرے خلیے مزید تقسیم پاکر چار اکہرے خلیوں میں تبدیل ہوتے ہیں۔ دختر خلیے میں کروموسوم کی تعداد ان کے مادر خلیوں کے تعداد کے مساوی ہوتی ہیں۔

(Homotypic)۔ اس کے 5 مرحلے ہوتے ہیں۔

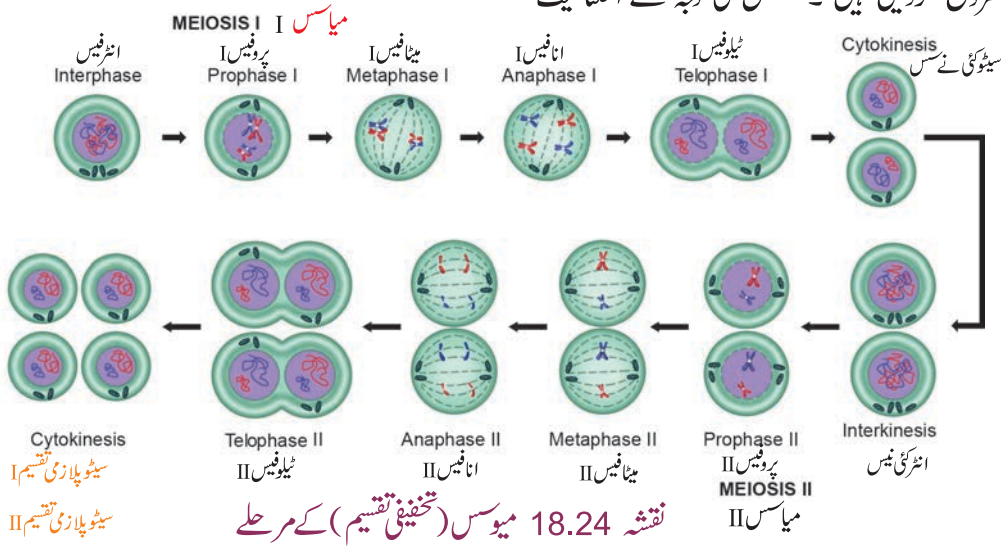
a) پروفیس-II Prophase-II

b) میٹافیس-II Metaphase-II

c) انافیس-II Anaphase-II

d) ٹیلوفیس-II Telophase-II

e) سیٹوکائی نیس-II Cytokinesis-II



نقشہ 18.24 میوسس (تخفیفی تقسیم) کے مرحلے

a) پروفیس II (Prophase-II)

سنٹریول دوحصوں میں بٹ کر ہرایک قطبین کی جانب حرکت کرنے لگتے ہیں۔آسٹرس(Asters) اورتکلہ نماریشے ظاہر ہونے لگتے ہیں۔ مرکزی جھلی اورمرکزک غائب ہوجاتے ہیں۔

b) میٹافیس II (Metaphase-II) : کروموسومس قطبین کی جانب ترتیب پالیتے ہیں۔دوکروماٹڈز علحدہ ہوجاتے ہیں۔

c) انافیس II (Anaphase-II)

علحدہ ہوئے کروماٹڈز، دختر کروموسومس بن جاتے ہیں اورتکلہ نماریشوں کے سکڑنے کی وجہ سے قطبین کی جانب حرکت کرتے ہیں۔

d) ٹیلوفیس II (Telophase-II): دختر کروموسومس درمیان میں آجاتے ہیں۔مرکزی جھلی اورمرکزک ظاہر ہونے لگتے ہیں۔

e) سئ ٹوکینیس II (سیٹوپلازمی تقسیم II) (Cytokinesis-II)

یہ مرکزے کی تقسیم اور ہرایک اکہرے دختر خلیے سے دوخلیے بننے کے بعد واقع ہوتا ہے۔جس کے نتیجے میں چارا کہرے عددوالے کروموسومس کے خلیے بنتے ہیں۔

میاسس کی اہمیت (Significance of Meiosis)

اس تقسیم سے کسی نوع میں پائے جانے والے کروموسومس کی تعداد کا دائمی یا مستقل رہنا برقرار رہتا ہے۔

جدول 18.3 میٹاسس (Mitosis) اور میاسس (Meiosis) کے درمیان فرق

میٹاسس (Mitosis)	میاسس (Meiosis)
1۔ یہ جسمانی خلیوں میں واقع ہوتا ہے۔	1۔ یہ تولیدی خلیوں میں واقع ہوتا ہے۔
2۔ یہ نشوونما میں ملوث ہوتا اورزندگی بھر واقع ہونے والا عمل ہے۔	2۔ یہ تولیدی عمر کے حصے میں زواجوں کے بننے میں ملوث ہوتا ہے۔
3۔ ایک ہی مرتبہ تقسیم ہوتی ہے۔	3۔ اس میں دومرتبہ تقسیم ہوتی ہے۔
4۔ دودوہرے دختر خلیے بنتے ہیں۔	4۔ چارا کہرے خلیے بنتے ہیں۔
5۔ ان کے دختر خلیے میں کروموسوم کی تعداد ان کے مادر خلیہ کے تعداد (2n) کے برابر ہوتی ہے۔	5۔ ان کے دختر خلیے میں کروموسوم کی تعداد ان کے مادر خلیے کی تعداد کا آدھا(n) ہوتے ہیں۔
6۔ ہوبہو دختر خلیے بنتے ہیں۔	6۔ دختر خلیے ان کے مادر خلیے کی طرح نہیں ہوتے اورایسے ہی ان کی قسمیں الگ الگ ہوتی ہیں۔

نکات برائے یادداشت :

- پودوں کی بافتوں کوعام طور پر دوقسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

i) منقسمہ یا منقسمی بافتیں اور ii) دائمی بافتیں

- دائمی بافتوں کی دوقسمیں ہیں۔سادہ بافت اورپیچیدہ بافت۔
- سادہ بافتیں ایک ہی قسم کے ہوتے ہیں یعنی ان میں ساختی اورفعلی اعتبار کے ایک ہی قسم کے خلیے ہوتے ہیں۔مثال : کعبی بافت، سریش بافت اورسخت بافت۔
- پیچیدہ بافتیں ایک سے زائد قسم کے خلیوں سے بنے ہیں جو باہمی طور پرایک گروہ کی طرح کام کرتی ہیں۔مثال : خشبہ اورلحا۔
- حیوانی بافتوں کوان کی ساخت کی بنیاد پر چار بنیادی گروہ میں تقسیم کیا جاتا ہے۔برحلمی بافت، اتصالی بافت، عضلاتی بافت، عصبی بافت۔
- سادہ برحلمی بافت ایک تہوں والے خلیوں سے بنا ہوا ہے جس کی مندرجہ ذیل قسمیں ہیں۔فلسمانی (برحلمہ، مکعبی، برحلمہ، ستونی برحلمہ، ہدبہ دار برحلمہ اورغدوددار برحلمہ۔)
- مرکب برحلمہ ایک سے زائد تہوں والے خلیوں سے بنا ہوا ہے جوایک طبقوں والی شکل بناتا ہے۔
- جانوروں کے خلیوں میں تین قسم کے خلوی تقسیم اے میٹاسس (براہ راست تقسیم) میٹاسس (بلاراست تقسیم) اورمیاسس (تحقیقی تقسیم) ہیں۔

فرہنگ اصطلاحات GLOSSARY A-Z

دوگرفتہ Bivalent۔ میاسس میں نقل ثانی سے پہلے کی جوڑی دار ہم مساوی کروموسومس اس کو Diad بھی کہتے ہیں۔
Centromere سنٹرومیر۔ کروموسومس کے کروموسومی بازو کے درمیان کے مخصوص ساخت جس میں خیطیتی اور تخفیفی تکلے کے مائکرونالیاں جڑی رہتی ہیں ۔یہ Kinetochore یا ابتدائی کھینچاؤ کہلاتا ہے۔
Chiasma کیاسما۔ دو ہم مساوی کروموسومس کے کروماٹڈز کے درمیان رابطہ اور تبادلے کا مقام
Chromatids کروماٹڈز۔ کروموسوم کے دو یکساں طولی آدھے حصے میں سے ایک حصہ جو Sister کروماٹڈ کے ساتھ عامر سنٹرومیٹر کو شیئر کرتا ہے
Crossing over کراسنگ اوور : وہ عمل جس میں ہم مساوی کروموسومس کے کروماٹڈس کے درمیان جینس کا تبادلہ ہوتا ہے
Diploid ڈپلائڈ (دوہرے پن 2n) : ایک جسم یا خلیہ جس میں دو مکمل سٹ کے کروموسمس ہوتے ہیں۔
Haploid ہاپلائڈ (اکہرے (n)) : ایک جسم یا خلیہ جس میں ایک مکمل سٹ کے کروموسوم ہوتے ہیں۔
Homologous Chromosome ہم مساوی کروموسوم : جوڑی دار کروموسومس جس میں کا ہر ایک اپنے دونوں والدین سے حاصل کرتا ہے۔
Interphase انٹرفیس : یہ دو خلوی تقسیم کے درمیان کا طویل آرام کا مرحلہ ہے۔
Isodiametric (ہم قطری) : مساوی قطر والے خلیے یا دوسری ساختیں۔
Osteocytes استخوانی خلیے : یہ ہڈی کے خلیے ہیں جو ورقہ (Lamellae) کے درمیاں سیّال بھرے جگہوں Lacunae میں موجود رہتے ہیں۔
معانقہ (Synapsis) : میاسس کے پروفیس I مرحلے میں ہم مساوی کروموسومس کا جوڑی بننا۔
چوگرفتہ (Tetrad) : میاسس کے ذریعے پیدا ہونے والے چار اکہرے خلیے جو معانقہ کے دوران چار کروماٹڈس سے بنتے ہیں۔

نصابی کتاب کی مشقیں TEXT BOOK EXERCISES

I۔ صحیح جواب منتخب کرو :

I) وہ بافت جس میں زندہ پتلے دیواروں والے کثیر سطحی خلیے موجود ہیں
a) کعبی بافت b) سریش بافت
c) سخت بافت d) ان میں کوئی نہیں

2) ریشوں میں یہ شامل ہیں۔
a) کعبی بافت b) سخت بافت
c) سریش بافت d) ان میں کوئی نہیں

3) رفیق خلیے اس سے جڑے ہوئے ہیں۔
a) چھلنی دار عناصر b) وعائی نالیوں کے عناصر
c) روئیں d) محافظ خلیے

4) ان میں کا کونسا پیچیدہ بافت ہے۔
a) کعبی بافت b) سریش بافت
c) خشبہ d) سخت بافت

5) ایرن کیما ان میں پایا جاتا ہے۔
a) بیل دار پودے b) آبی پودے
c) نمکین زمین میں اگنے والے پودے d) صحرائی پودے

6)۔ نرم بافت ان میں ہوتے ہیں۔
a) رحم b) شریان
c) وریہ d) یہ تمام

7) عصبی خلیہ میں یہ نہیں ہوتا۔
a) محوریہ b) اختتامی شاخیں
c) نس d) شجرنیہ

II۔ جوڑ لگایئے۔

1۔ سخت بافتی خلیہ ۔ کلورن کیما
2۔ کلوروپلاسٹ ۔ سخت بافت
3۔ سادہ بافت ۔ سریش بافت
4۔ رفیق خلیے ۔ خشبہ
5۔ سانس نالیاں ۔ لحا

III۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

1۔ ..... بافتیں اعضاء کو حیلی سہارا فراہم کرتی ہیں۔
2۔ کعبی بافت، سریش بافت اور سخت بافت ..... قسم کی بافت کہلاتی ہے۔
3۔ ..... اور ..... پیچیدہ بافتیں ہیں۔
4۔ ہدیہ دار برحلمی خلیے، ہمارے جسم کے ..... میں پائے جاتے ہیں۔
5۔ چھوٹی آنتوں کی استرکاری ..... سے بنی ہوئی ہیں۔

IV۔ صحیح یا غلط لکھو۔ اگر غلط ہو تو، جواب درست کرو۔

1۔ جانوروں کے جسم میں محافظی بافت کے طور پر برحلمی بافت ہوتا ہے

2۔ ہڈی اور کرّی کی ہڈی، ہالہ اتصال بافت کی دو قسمیں ہیں۔

3۔ کعمی بافت ایک سادہ بافت ہے۔

4۔ لحاء، سانس نالیون سے بنے ہوئے ہیں۔

5۔ نالیاں، سریش بافتوں میں ہوتی ہیں۔

V۔ مختصر جواب دیجئے۔

1۔ کیسی منقسمہ کسے کہتے ہیں؟ دوسری منقسموں کی بہ نسبت یہ کس طرح مختلف ہیں؟

2۔ پیچیدہ بافت کسے کہتے ہیں؟ پیچیدہ بافت کی مختلف قسموں کے نام لکھو۔

3۔ ہمارے جسم میں کثیر مقدار میں پائے جانے والا عضلاتی بافت کونسا ہے۔ اس کے افعال بیان کرو۔

4۔ ڈھانچوں کے اتصال بافت کسے کہتے ہیں یہ ہمارے جسم کے افعال کے لئے کس طرح مددگار ہیں؟

5۔ جنسی تولید کے دوران میاسس کے ذریعے زواجوں کا پیدا ہونا کیوں ضروری ہے؟

6۔ میٹاسس کے کونسے مرحلے میں کروموسوم درمیانی تختی میں آجاتے ہیں۔ کس طرح؟

VI۔ تفصیلی جواب دیجئے :

1۔ دائمی بافتوں سے کیا مراد ہے؟ مختلف قسموں کے سادہ دائمی بافتوں کی وضاحت کرو۔

2۔ خشبہ کے عناصر کے بارے میں وضاحت کرو۔

3۔ میٹاسس اور میاسس کے درمیان فرق کی فہرست بناؤ۔

VII۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات HOTS

1۔ اگر خون سے تمام قرصیوں کو نکال دیا جائے تو انجام کیا ہوگا؟

2۔ خون میں کونسے حقیقی خلیے نہیں ہیں؟

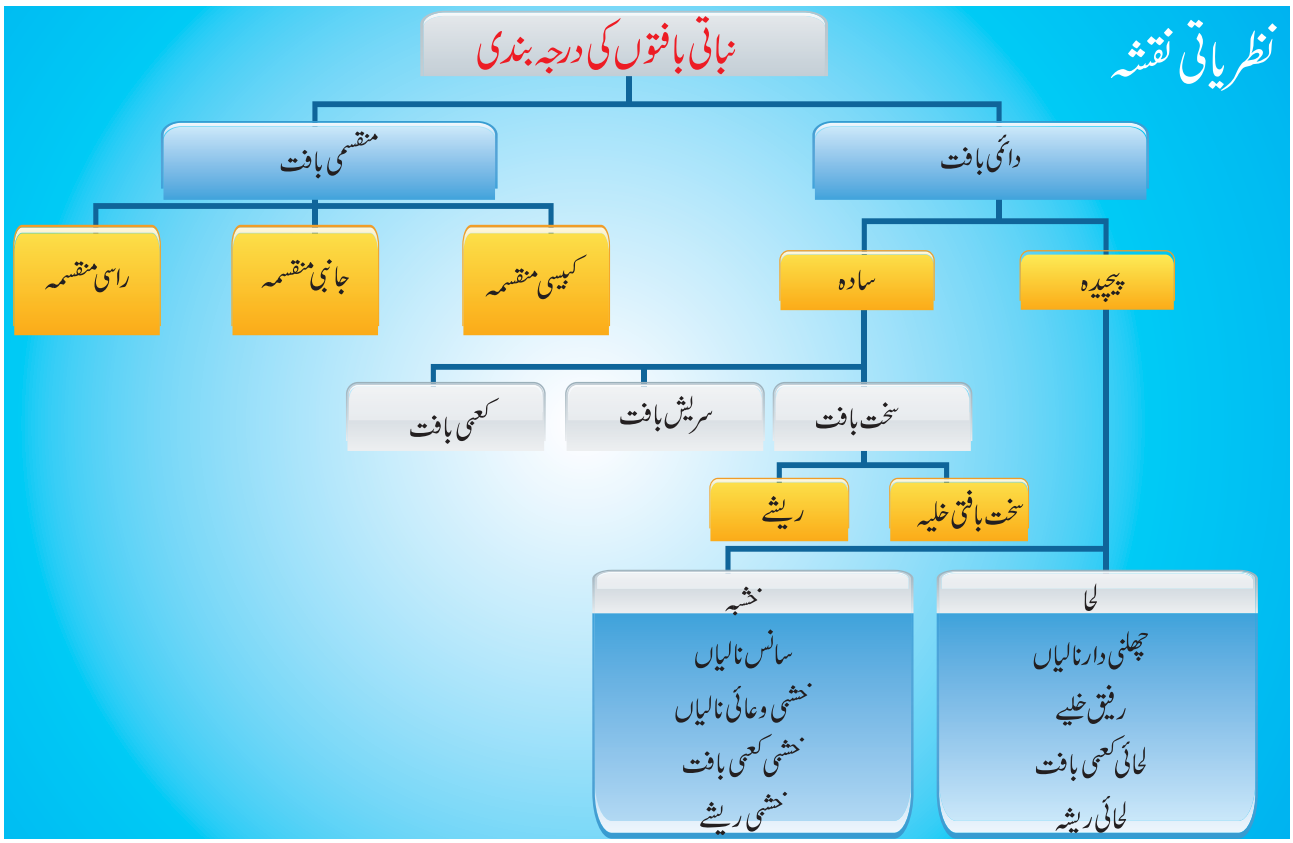
استفادہ کے لئے کتابیں

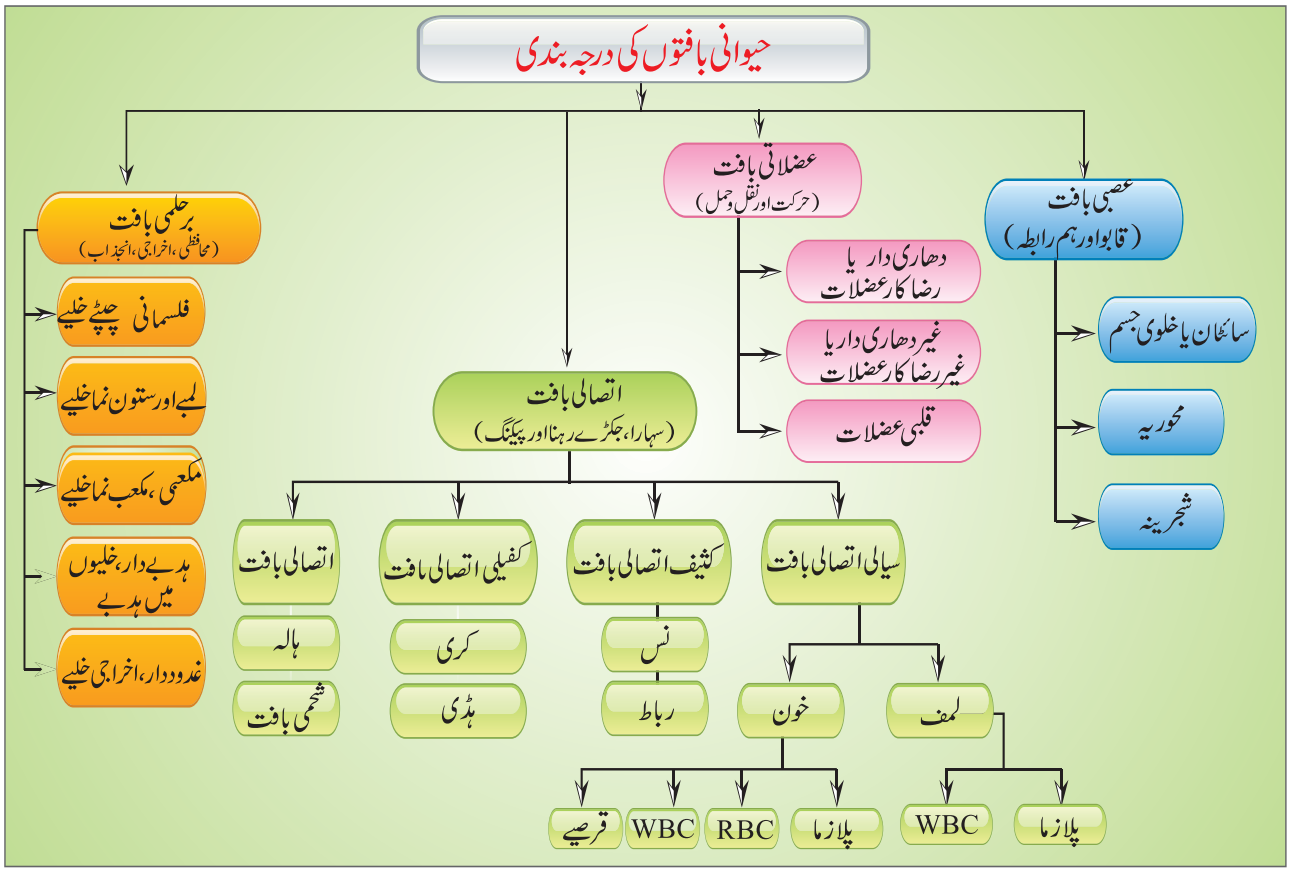
1. Pandey B.P. -Plant Anatomy, S.Chand and Company Ltd, New Delhi
2. Verma P.S. and Agarwal V.K. -Cytology, S.Chand and Company Ltd, New Delhi
3. Mackean D.G. and Hayward Dave-Biology, Cambrige IGCSE, Oxford University Press, New York

انٹرنٹ کے ذرائع

https://www.britannica.com/science
https://biologydictionary.net

نظریاتی نقشہ







ICT CORNER

بافتیں اور اعضاء — Tissues and Organs

اس کارروائی سے مختلف قسم کے بافتوں کی جانکاری حاصل کیجئے ۔

مرحلہ 1 : نیچے دئے گئے لنک کو کاپی یا پیسٹ کیجئے یا بروزر میں URL ٹائپ کیجئے ۔ 'Adobe Flash Player' کو سسٹم میں چلنے دیجئے ۔

مرحلہ 2 : فہرست سے کسی اعضاء کو منتخب کیجئے جس کے ذریعے تم اس مخصوص عضو سے بنے بافتوں کی جانکاری کرسکو۔

مرحلہ 3 : اگر تم کو اس عضو کے لئے مخصوص بافت ضرورت پڑے تو 'Use This' آپشن کے ذریعے بافتوں کو منتخب کرتے رہئے ۔

مرحلہ 4 : اگر تم بافتوں کو منتخب کرنا جیسے ہی ختم کردو گے تمہیں ایک Popup (Happy with this choice) دکھائی دے گا۔

اگر آپ کی چائس ٹھیک ہے تو اس کو کلک کیجئے یا دوسرا کوشش کیجئے ۔ اس طریقے سے تم مختلف اعضاء کو بنا پاؤ گے ۔

Browse in the link:

URL: https://www.centreofthecell.org/learn-play/games/build-an-organ/



اکائی
19

پودوں کی فعلیات
Plant Physiology

RW3V7

سیکھنے کے مقاصد :

اس اکائی کے آخر میں طلباء یہ جان سکیں گے کہ.....

- پودوں میں بھی بعض حد تک خود اختیاری حرکت ہوتی ہے۔
- پودوں میں مختلف قسم کی حرکتیں۔
- دابی حرکت سے رخی حرکت کے درمیان فرق
- عمل سریان کا علم
- پودے شعاعی ترکیب کے عمل سے اپنی غذا خود تیار کرتے ہیں۔
- سریان کا عمل

تعارف : Introduction

جانور اپنی غذا، پناہ اور تولید کے لئے حرکت کرتے رہتے ہیں، کیا پودے بھی ایسی حرکت ظاہر کرتے ہیں؟ کیا تم نے مشاہدہ کیا کہ Mimosa Pudica (چھوئی۔موئی کا پودا) کے پودے کو چھوئے جانے پر اس کے پتے بند ہو جاتے ہیں، جب کہ *Helianthus annuus* (سورج مکھی) طلوع آفتاب سے غروب آفتاب تک سورج کی جانب رخ کرتے ہیں۔ (مشرق سے مغرب کی طرف) ایسی حرکتیں، بیرونی ہیجان (external stimuli) کے باعث اثر پذیر (triggered) ہوتی ہیں۔

جانوروں کی طرح پودے ایک جگہ سے دوسری جگہ حرکت نہیں کرتے، مگر سورج کی روشنی، پانی اور غذا حاصل کرنے کے لئے جسم کے حصوں کو حرکت دیتے ہیں۔ یہ بیرونی عناصر جیسے روشنی، جاذبہ، تپش وغیرہ کے حساس ہوتے ہیں۔

19.1 پودوں میں رخیت Tropism in Plants

ہیجان کی وجہ سے کسی بھی مکمل پودا یا پودے کا کسی حصے کا یک رخی جانب حرکت کرنا رخیت کہلاتا ہے۔

19.1.1 رخیت کی قسمیں Types of Tropism

ہیجان کی فطرت کی بنیاد پر، رخیت کو مندرجۂ ذیل قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

شعاع رخیت: (Phototropism) روشنی کی جانب پودے کے حصے کی حرکت۔ مثال: پودے کا تنا

ارض رخیت: Geotropism جاذبہ کے رخ میں پودے کی حرکت۔مثال: پودے کی جڑ

آب رخیت: (Hydrotropism) پانی کی جانب، پودا یا پودے کے حصے کی حرکت۔مثال: پودے کی جڑ

لمس رخیت: (Thigmotropism): چھوئے جانے پر، پودے کے حصے کی حرکت: مثال۔ چڑھتی ہوئی بیلیں۔

کیمیائی رخیت: (Chemotropism): کیمیائی اشیاء کی جانب، پودے کے حصے کی حرکت۔ مثال: کلغی میں موجود شکر کی وجہ سے زیرہ نالی کا نشوونما پانا۔

رخیت عام طور پر مثبت ہوتی ہے، اگر نشوونما اشارے (Signal) کی جانب ہو اور جب اشارے سے دور ہو تو یہ منفی ہوتی ہے۔ پودے کا تنا روشنی کی جانب حرکت کرتا ہے جب کہ جڑیں اس سے دور ہو جاتی ہیں۔ لہذا تنا مثبت ضیائی رخیت (Positively Phototropic) ہوتا ہے۔



نقشہ 19.1 مثبت ضیائی رخیت (منفی ارض رخیت)

عام طور پر پودے کے تنے کا نظام مثبت ضیائی رخیت اور منفی ارض رخیت ہوتا ہے اور جڑ کا نظام منفی ضیائی رخیت اور مثبت ارض رخیت ہوتا ہے۔



نقشہ 19.2 منفی ضیائی رخیت (مثبت ارض رخیت)

کیا تم جانتے ہو؟

بعض نمکین پانی کے پودے (Halophytes) جیسے رئزوفورا (Rhizophora) منفی ارض رخیت والی جڑیں رکھتی ہیں۔ یہ جڑیں تنفس کے لئے 180° اوپر کی جانب پلٹ جاتی ہیں۔

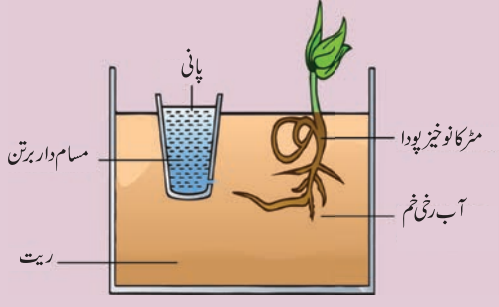


19.2 دابی حرکتیں Nastic Movements

ہیجان کی جانب پودے یا پودے کے کسی بھی حصہ کا غیر سمتی جانب (Non - directional) حرکت کرنا، دابی حرکت کہلاتا ہے۔ ہیجان کی فطرت کی بنیاد پر دابی حرکتوں کو مندرجۂ ذیل میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

کارروائی 1

ایک شیشے کے برتن کو لے کر اسے مٹی سے بھر دیں۔ ایک پانی بھرا پھول کا گملہ جس کا نچلا حصہ ڈھانپ دیا گیا ہو، لے کر برتن کے درمیان میں رکھیں۔ بھیگے ہوئے مٹر یا سیم کے بیجوں کو گملے کے اطراف رکھیں۔ 6 یا 7 دنوں کے بعد تم کیا مشاہدہ کرتے ہو؟ اپنے مشاہدے کو ریکارڈ کرو۔



کارروائی 2

رات بھر پانی میں بھگوئے ہوئے مٹر کے بیج لیں، موڑ آنے تک انتظار کریں۔ موڑ آنے کے بعد بیجوں کو کسی بکس میں رکھیں جس کے ایک حصے کی جانب روشنی کے لئے کاٹا گیا ہو۔ چند گھنٹوں بعد، آپ خود دیکھیں گے کہ کس طرح تناخم ہو کر روشنی کی جانب بڑھنے لگتا ہے۔

شعاع دابی: Photonasty : پودے کا کسی بھی حصے کا روشنی کے جواب (response) کی جانب حرکت۔ مثال : *Toraxacum officinale* صبح میں کھلتا ہے اور شام میں بند ہو جاتا ہے۔ اسی طرح *Ipomea alba* (چاند کا پھول) رات میں کھلتا ہے اور دن میں بند ہو جاتا ہے۔



رات دن

مشق 19.3 چاند کے پھول میں شعاع دابی

لمس دابی (Thigmonasty): پودے کے کسی بھی حصے کا، چھوئے جانے پر حرکت۔ مثال *Mimosa pudica* چھوئے جانے پر اپنے پتوں کو مروڑ لیتے ہیں۔ اس کو مزید Seismonasty بھی کہتے ہیں۔



نقشہ 19.4 چھوئی موئی کے پودے میں لمس دابی

کیا تم جانتے ہو؟

The Venus Fly trap (*Dionaea muscipula*) لمس دابی کی بہترین مثال پیش کرتا ہے۔ یہ سب سے تیز دابی حرکت کی ایک مثال ہے۔



جدول 19.1 رخی اور دابی حرکتوں میں فرق (Differences between tropic and Nastic Movements)

رخی حرکتیں	دابی حرکتیں
1۔ ہیجانات کا اثر ایک سمت میں ہوتا ہے۔	ہیجانات کا اثر غیر سمتی ہوتا ہے۔
2۔ نشوونما پر منحصر حرکت	نشوونما پر غیر منحصر حرکت
3۔ کم ہو یا زیادہ مگر مستقل اور غیر رجعی	عارضی اور رجعی
4۔ تمام پودوں میں پائی جاتی ہے۔	بعض مخصوص پودوں میں پائی جاتی ہے۔
5۔ سست عمل	فوری عمل

تپش دابی Thermonasty : تپش کی تبدیلی کی بنیاد پر پودے کے کسی حصے کی حرکت۔ مثال: گل لالہ (Tulip) تپش کے بڑھ جانے کی وجہ سے کھل جاتے ہیں۔



نقشہ 19.5
گل لالہ میں تپش دابی

19.3 شعاعی ترکیب (Photosynthesis)

Photo شعاع کا مطلب، روشنی اور ترکیب Synthesis کا مطلب تیار کرنا ہے۔ لہذا شعاعی ترکیب کا مطلب ''روشنی کی مدد سے تیار کرنا ہے''۔ اسی عمل میں شعاعی توانائی، کیمیائی توانائی میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ تغذیے کے اعتبار سے ہرے پودے خود تغذیہ کار ہیں کیونکہ یہ اپنی غذا شعاعی ترکیب کے عمل سے خود تیار کرتے ہیں۔ شعاعی ترکیب کی جملہ مساوات کو مندرجۂ ذیل طریقہ سے اظہار کیا جاتا ہے۔

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{شعاعی ترکیب}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$$

کیا تم جانتے ہو؟

پودے شعاعی ترکیب کے لئے سورج کی روشنی حاصل کرتے ہیں۔ کیا کیڑے مکوڑے سورج سے روشنی حاصل کرتے ہیں؟ تل ابیب یونیورسٹی کے سائنس دانوں نے معلوم کیا کہ ایک قسم کی بھڑ (ڈکوری) *Vespa orientalis* میں سورج کی روشنی کو حاصل کرنے کی قابلیت پائی جاتی ہے۔ اس کے پیٹ میں زرد حصے اور 30 پرت والی موٹائی (جسامت) کی غیر معمولی ساخت کی پوست پائی جاتی ہے۔ پوست میں کلوروفل نہیں پایا جاتا۔ مگر اس میں زرد روشنی کے حسی لون Xanthopterin پائے جاتے ہیں۔ یہ روشنی کے سالموں کے طور پر کام کرکے نوری توانائی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کرتے ہیں۔

شعاعی ترکیب کے عمل کے آخر میں ہمیں گلوکوز حاصل ہوتا ہے جو نشاستہ میں تبدیل ہوکر پودوں میں جمع ہوجاتا ہے۔ شعاعی ترکیب کے لئے پودے کاربن ڈائی آکسائیڈ استعمال کرلیتے ہیں مگر زندہ رہنے اور پودوں کو خلوی تنفس کے لئے آکسیجن کی ضرورت ہے۔

19.3.1 شعاعی ترکیب کے لئے ضروریات

کارروائی 3

کروٹن *Coleus* کے پودے میں سے ایک رنگین پتہ کو نکال کر 24 گھنٹہ کے لئے اندھیرے کمرے میں رکھیں جس کی وجہ سے اس میں موجود نشاستہ نکل جاتا ہے۔ پتے کے نقشے کو نشان کرے اس میں موجود کلوروفل کے دھبوں کو نشان کرلیں۔ بعد میں ابلتے پانی میں ڈالیں۔ اس کے بعد الکحل میں رکھ کر اس میں نشاستہ کی موجودگی کے لئے ایوڈین کے محلول میں ڈبودیں۔ اپنے مشاہدے کو ریکارڈ کریں۔



کارروائی 4



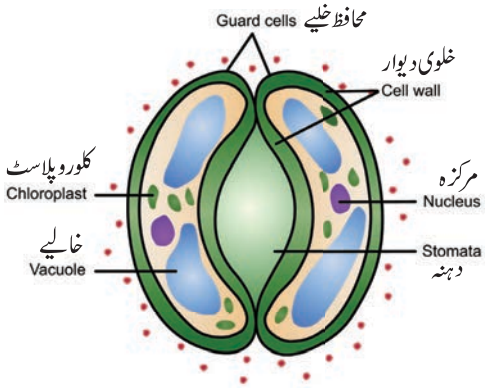
ایک گملے دار پودے کو 2 دن کے لئے اندھیرے کمرے میں رکھ چھوڑیں تاکہ اس کے پتوں سے نشاستہ نکل جائے۔ اس میں سے کسی ایک پتے کو تصویر میں بتلائے گئے مطابق ایک سیاہ کاغذ سے پتوں کے دونوں جانب ڈھانپ دیں۔ اب اس گملے دار پودے کو سخت سورج کی روشنی میں 4 سے 6 گھنٹے کے لئے رکھ چھوڑیں۔ منتخب شدہ پتے کو توڑ کر اس میں سیاہ کاغذ کو نکال دیں۔ پتے کو ابلتے پانی میں چند منٹ کے لئے رکھ چھوڑیں اور کلوروفل نکالنے کے لئے الکحل میں ڈبویں۔ اب اس پتے کو نشاستہ کی موجودگی کی جانچ کے لئے ایوڈین کے محلول میں ڈبوئیں۔ ڈھانپا گیا حصہ نیلا سیاہ رنگ میں تبدیل ہوا۔ پتے کے ڈھانپے گئے اور کھلے حصے میں رنگ کی تبدیلیوں کو کیوں غور کیا جاتا ہے؟

ان تمام کارروائیوں سے ہم نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ شعاعی ترکیب کے لئے مندرجۂ ذیل درکار ہیں۔

1۔ کلوروفل ۔ پتوں میں موجود ہرا لون (رنگ)
2۔ پانی 3۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (ہوا سے)
4۔ روشنی

19.4 سریان Transpiration

پودوں کے پتے کے حصوں سے پانی کا بخارات کی شکل میں خارج ہونا عمل سریان کہلاتا ہے۔ پتوں میں مہین، خوردبینی مسام (pores) ہوتے ہیں، جنہیں دہنہ (stomata) کہا جاتا ہے۔ پانی ان دہنوں سے تبخیر پاتا ہے۔ ہر ایک دہنہ محافظ خلیوں (Guard Cells) سے گھرا ہوا ہے۔ یہ محافظ خلیے، دہنوں کو کھول کر اور بند کر کے سریان کی شرح کو منظّم کرنے میں مدد کرتے ہیں۔



نقشہ 9.6 دہنے کی ساخت

19.4.1 سریان کی قسمیں Types of Transpiration

سریان کی تین قسمیں ہیں:

1۔ دہنی سریان Stomatal Transpiration: پودوں کے دہنوں سے پانی کا اخراج۔ اس قسم میں پودے زائد مقدار کا پانی تقریباً 95% - 90 تک پتوں کے ذریعہ خارج کرتے ہیں۔

2۔ بُشری سریان Cuticular Transpiration:
اس قسم کے سریان میں پانی کا اخراج بشروں کے ذریعہ ہوتا ہے۔

3۔ عدس خلوی سریان Lenticular Transpiration
اس قسم کے سریان میں پودوں سے پانی کا اخراج عدسی خلیوں کے ذریعہ ہوتا ہے۔ عدس خلیے نہایت باریک سوراخ ہیں جو لکڑی کے تنوں اور ڈالیوں کی چھالوں اور پودوں کے دیگر اعضاء میں پائے جاتے ہیں۔

مگر سریان مندرجۂ ذیل اسباب کے لئے نہایت ضروری ہیں۔

1۔ پتہ اور تنا میں یہ تناؤ پیدا کرتا ہے۔
2۔ جڑوں میں جذب کرنے کی طاقت کو پیدا کرتا ہے۔
3۔ یہ عمل لگاتار معدنیات کی سپلائی کے لئے نہایت ضروری ہے۔
4۔ یہ پودے کی تپش کو قابو میں رکھتا ہے۔

کارروائی 5



اگر پتے کو پلاسٹک کے کور میں ڈھانپ کر اس کو روشنی میں رکھیں تو ہم پلاسٹک کے اندر پانی کے قطروں کو دیکھ سکتے ہیں۔ پانی کے قطرے پتوں سے باہر آئے۔ ایسا کیوں ہوا؟

19.4.2 گیسوں کا تبادلہ: Exchange of Gases

پودے ہوا کس طرح حاصل کرتے ہیں؟

پودوں میں مہین سوراخ ہوتے ہیں، جنہیں دہنہ کہتے ہیں۔ ان دہنوں ہی سے گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ یہاں تنے مہین ہوتے ہیں کہ ان کو خوردبین کے ذریعے دیکھنا پڑتا ہے۔ دہنوں کے ذریعے مسلسل گیسوں کا تبادلہ ہوتے رہتا ہے۔ پودے ان دہنوں کی مدد سے سانس لیتے اور خارج (O_2 سے CO_2) کرتے رہتے ہیں۔

پودوں کی فعلیات کے متعلق مزید معلومات تم اگلی جماعتوں میں حاصل کروگے۔

نکات برائے یادداشت

- ہیجان کی وجہ سے کسی بھی مکمل پودا یا پودے کا کسی حصے کا یک رخی جانب حرکت کرنا زخیت کہلاتا ہے۔
- ہیجان کی جانب پودے یا پودے کے کسی بھی حصہ کا غیر سمتی جانب حرکت کرنا، دابی حرکت کہلاتا ہے۔
- وہ عمل جس سے پودے اپنے غذا تیار کرتے ہیں، شعاعی ترکیب کہلاتا ہے۔
- پودوں کے پتے کے حصوں سے پانی کا بخارات کی شکل میں خارج ہونا عمل سریان کہلاتا ہے۔
- پودوں میں موجود مہین سوراخ دہنے کہلاتے ہیں۔

A-Z فرہنگ (Glossary)

شعاع رخیت (Photo tropism)	روشنی کے ہیجان کی جانب کسی پودے کا یک سمتی رخ کرنا۔
ارض رخیت (Geotropism)	قوت جاذبہ کے ہیجانات کی جانب پودوں کے حصوں کا جوابی عمل
آب رخیت (Hydrotropism)	پانی کے ہیجانات کی جانب پودوں کے حصوں کا جوابی عمل
لمس رخیت (Thigmotropism)	لمسی ہیجانات کی جانب پودوں کے حصوں کا جوابی عمل
کیمیائی رخیت (chemotropism):	کیمیائی اشیاء کے ہیجانات کی جانب پودوں کے حصوں کا جوابی عمل
لمس دابی حرکت (Thigmonasty)	کسی شئے کے چھونے پر پودوں کے حصوں کا غیر سمتی جانب جوابی عمل
شمس دابی (photonasty)	روشنی کی جانب پودوں کے حصوں کا غیر سمتی جانب جوابی عمل

8BE30

درسی کتاب کی مشق :

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے۔

1۔ رخی حرکت جو چڑھتی بیلوں کو سہارا ڈھونڈنے میں مدد دیتی ہیں۔

(a) شعاعی رخیت (b) ارض رخیت

(c) لمس دابی (d) کیمیائی رخیت

2۔ شعاعی ترکیب کے عمل میں واقع ہونے والے کیمیائی ردعمل ..... ہے۔

(a) CO_2 تحلیل ہوکر پانی تکسید پاتا ہے۔

(b) پانی تحلیل پاتا ہے اور CO_2 تکسید پاتا ہے۔

(c) پانی اور CO_2 دونوں تکسید پاتے ہیں۔

(d) پانی اور CO_2 دونوں تیار ہوتے ہیں۔

3۔ پودوں کی جڑوں کا پانی کی جانب خم ہونے کا عمل

(a) لمس دابی حرکت (b) شعاع رخیت

(c) آبی رخیت (d) شمس دابی حرکت

4۔ ایک ننھے سے بڑھنے والے پودے کو اندھیرے میں رکھا گیا، چند دنوں کے لئے اس کے قریب ایک جلتی موم بتی کو رکھا گیا۔ پودے کا اوپری حصہ روشنی کے حصے کی جانب بڑھنے لگا۔ یہ ..... کی ایک مثال ہے۔

(a) کیمیائی رخیت (b) لمس دابی رخیت

(c) شعاعی رخیت (d) ارض رخیت

5۔ پودوں کی جڑیں ہیں

(a) مثبت شعاع رخیت مگر منفی ارض رخیت

(b) مثبت ارض رخیت مگر منفی شعاع رخیت

(c) منفی شعاع رخیت مگر مثبت آبی رخیت

(d) منفی آبی رخیت مگر مثبت شعاع رخیت

(a) i اور ii (b) ii اور iii

(c) iii اور iv (d) i اور iv

6۔ پودوں کے حصوں کا تپش کی طرف غیر سمتی حرکت ..... کہلاتی ہے۔

(a) تپش رخیت (b) تپش دابی

(c) کیمیائی رخیت (d) لمس دابی حرکت

7۔ پتوں میں موجود کلوروفل ..... کے لئے ضروری ہے۔

(a) شعاعی ترکیب (b) سریان

(c) رخی حرکت (d) دابی حرکت

8۔ ..... سے سریان کا عمل واقع ہوتا ہے۔

(a) پھل (b) بیج

(c) پھول (d) دہنہ

II۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے:

1۔ تنے کے نظام کا اوپر کی جانب نشوونما پانا ..... کی وجہ سے ہے۔

2۔ ..... میں مثبت آبی رخیت کے ساتھ مثبت ارض رخیت بھی واقع ہوتا ہے۔

3۔ پودوں میں موجود سبز لون ..... ہے۔

4۔ سورج مکھی کے پھول کا سورج کی روشنی کی جانب حرکت ..... کی وجہ سے ہے۔

5۔ پودوں کے حصوں کا جاذبہ کے جانب عمل ..... ہے۔

6۔ پودے شعاعی ترکیب کے دوران CO_2 کو جذب کرتے ہیں مگر ان کے زندہ رہنے کے لئے انہیں ..... کی ضرورت پڑتی ہے۔

III۔(i) کالم A کے ساتھ کالم B کو جوڑیئے:

شمار عدد	کالم A	کالم B
1۔	جڑیں مٹی میں نیچے کی جانب نشوونما پاتے ہیں	مثبت شعاع رخیت
2۔	تنے کے حصوں کا روشنی کی جانب رخ کرنا	منفی ارض رخیت
3۔	تنے کے حصوں کا اوپری جانب نشوونما پانا	منفی شعاع رخیت
4۔	جڑوں کا روشنی سے دور نیچے کی جانب نشونما پانا	مثبت ارضی رخیت

IV۔ ذیل کے بیانات میں کون سا صحیح ہے یا غلط، بتایئے۔ اگر غلط ہو تو درست جواب لکھئے؟

1۔ کیمیائی ہیجانات کی جانب کسی پودے کے حصوں کا رخ کرنا شعاعی رخیت کہلاتا ہے۔

2۔ تنا مثبت منفی شعاعی رخیت اور منفی ارض رخیت ہوتا ہے۔

3۔ موسم اگر گرم ہو تو دہنہ کے کھلنے کی وجہ سے پانی کم خارج ہوتا ہے۔

4۔ شعاع ترکیب عمل سے گلوکوز اور CO_2 پیدا ہوتے ہیں۔

5۔ شعاعی ترکیب کا عمل بے حد ضروری ہے۔ اس لئے کہ اس سے آکسیجن خارج ہو کر کرہ فضا کو توازن میں رکھتی ہے۔

6۔ پتوں کے دہنے اگر بند ہوں تو پودے پانی کھوتے ہیں۔

V۔ مندرجۂ ذیل کے جوابات ایک یا دو لفظوں میں دیجئے:

1۔ دابی حرکت (Nastic Movement) سے کیا مراد ہے؟

2۔ پودے کے اس حصے کا نام بتایئے۔

(a) جو قوت جاذبہ کی طرف رخ کرتے ہیں مگر روشنی سے دور

(b) جو روشنی کی طرف رخ کرتے ہیں مگر قوت جاذبہ کے رخ سے دور

3۔ شمس دابی رخیت سے شعاع رخیت کس طرح مختلف ہے؟

4۔ شعاعی ترکیب عمل کے دوران توانائی X توانائی Y میں تبدیل ہوتی ہے؟ (a) X اور Y کیا ہیں؟

(b) غذائی اعتبار سے ہرے پودے خود تغذیہ کار ہیں کیوں؟

5۔ سریان کی تعریف کرو؟

6۔ دہنہ کے اطراف میں موجود خلیہ کا نام بتاؤ؟

VI۔ مختصر جواب دو۔

1۔ درج ذیل کی وضاحت کے استعمال ہونے والے اصطلاحات لکھئے۔ (a) پودوں میں نشوونما پر منحصر حرکت۔

(b) پودوں میں نشوونما پر غیر منحصر حرکت۔

2۔ *Avicennia* پودے کے ہوائی جڑوں Pneumatophores کی حرکت کا نام بتایئے؟

3۔ خالی جگہ بھرتی کیجئے۔

$$6CO_2 + ___ \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{سورج کی روشنی}} ___ + 6O_2\uparrow$$

4۔ کلوروفل کسے کہتے ہیں؟

5۔ پودے کا کون سا حصہ مثبت ارض رخیت کو ظاہر کرتا ہے؟ کیوں؟

6۔ سورج مکھی کے پودے کے پھول کی حرکت اور چھوئی موئی کے پودے کے پتوں کے بند ہونے کے درمیان کیا فرق ہے؟

7۔ اگر تمہارے پاس گلاب کے پھول کے پودے کا گملا ہو تو تم عمل سریان کیسے ثابت کروگے؟

8۔ وہنی اور عدس خلوی سریانی کے درمیان فرق لکھو؟

9۔ کون سی سمتی ہیجانات کی جانب

a۔ جڑیں b۔ تنے جوابی ردعمل دکھاتے ہیں؟

VII۔ تفصیلی جوابات لکھئے:

1۔ رخی اور دابی حرکت کے درمیان فرق لکھئے؟

2۔ سریان کی مختلف قسموں میں تم کس طرح فرق کروگے؟

IX۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات HOTS

1۔ تین پودے A، B اور C ہیں۔A کے پھول دن میں تیز روشنی پر اپنے پنکھڑیوں کو کھلا رکھتے ہیں، مگر رات کے اندھیرے میں بند کر لیتے ہیں۔ جب کہ پودے B کے پھول اپنے پنکھڑی کو رات میں کھلا اور دن کے تیز روشنی میں بند رکھتے ہیں۔C اپنے پتوں کو جب انگلیوں سے یا کسی ٹھوس چیز سے چھوا جاتا ہے تو یہ بند ہو کر جھک جاتے ہیں۔

a) A اور B پودوں کے پھولوں سے انجام پایا عمل کا نام بتایئے۔

b) پودے A اور B کے پھولوں میں ہونے والے جوابی ردعمل کے مدنظر ہر ایک کی ایک ایک مثال دو۔

c) پودے C کے پھول میں انجام پذیر عمل کا نام بتاؤ۔

2۔ فرض کریں کہ طلباء A نے شعاعی ترکیب عمل میں موجود چند عناصر وں کی اہمیت پر جانکاری کی ۔ اس نے ایک پودے کو 24 گھنٹوں کے لئے اندھیرے کمرے میں رکھا۔دوسرے دن علی الصباح اس نے کسی ایک پتے کے درمیانی حصہ کو سیاہ کاغذ سے ڈھانپ دیا۔ بعد میں اس نے پودے کو سورج کی روشنی میں چند گھنٹوں کے رکھ چھوڑ کر اس سیاہ کاغذ سے ڈھانپے ہوئے حصے پر ایوڈین کی جانچ کی؟

a) تفتیش کئے جانے پر شعاعی ترکیب کا کیا پہلو نظر آیا؟

b) تجربہ سے پہلے کیوں پودے کو اندھیرے میں رکھا جاتا ہے؟

c) تم کیسے ثابت کروگے کہ پتوں میں نشاستہ موجود ہے؟

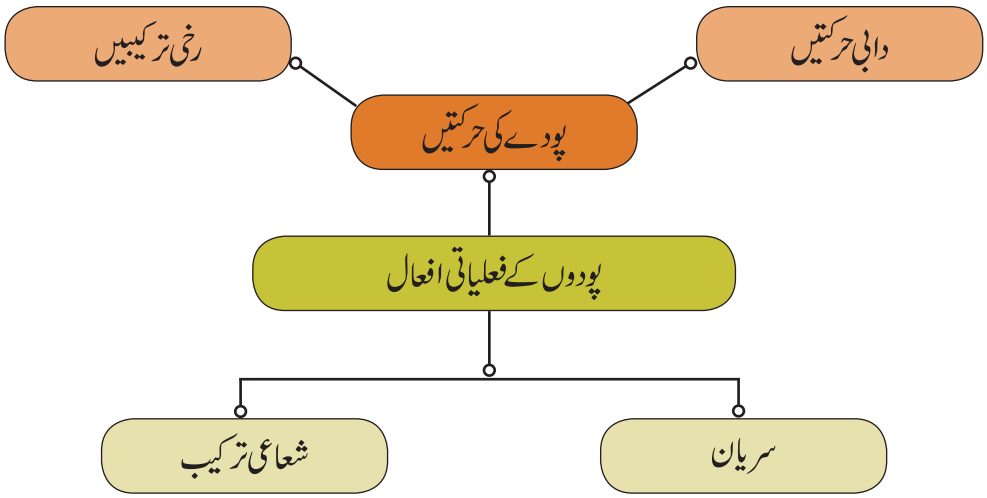
REFERENCE BOOKS کتب حوالہ

1. Devlin and Witham, 1986. Plant Physiology, 1st edition
2. B.P. Pandey 2003 Modern Practical Botany Vol. II.
3. V.K. Jain 2003 Plant physiology.

INTERNET RESOURCES انٹرنٹ کے ذرائع

http://web.mit.edu/esgbio
http://www.bioedonline.org/
http://www.biology.arizona.edu/default.html
https://www.gbif.org/

نظریاتی نقشہ



اکائی
20

جانوروں میں عضوی نظام

Organ Systems in Animals

PZ7XQ

سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جان چکے ہوں گے۔

- اصطلاح ہاضمہ، اخراج اور تولید کی تعریف۔
- ہاضمی نالی کی مختلف حصوں اور ہاضمے کے عمل کو سمجھنا۔
- ہاضمے کے عمل میں خامروں کے کردار کو سمجھا۔
- راخراج کے عمل میں حصہ لینے والے اعضاء کے بارے میں جانکاری کرنا۔
- اخراج میں جلد کے کردار کو سمجھنا۔
- اخراجی نظام کے حصوں اور افعال کو سمجھنا۔
- انسانی نر اور مادے کی تولیدی نظام کے اعضاء اور افعال کو سیکھنا۔

تعارف

زندہ عضویے سادہ شکل سے پیچیدہ تنظیم کی سطحوں سے ارتقاء پائے جیسے یک خلوی اور کثیر خلوی، بافت کی سطحیں، اعضاء کی سطحیں اور عضوی نظام کی تنظیم کی سطحیں۔ خلیے جاندار عضویوں کی بنیادی اور فعلی اکائیاں ہیں۔ یہ گروہ بن کر بافتیں، بافتوں سے اعضاء اور اعضا سے عضوی نظام بنا کر ایک مکمل جسم بناتے ہیں۔ کسی عضویے کے مختلف اعضاء اور عضوی نظام ایک دوسرے کے باہمی اتحاد اور فعلی اعتبار سے ایک دوسرے پر منحصر ہوتے ہیں۔ جب ہم سائیکل چلاتے ہیں، تو ہمارے عضلاتی نظام اور ڈھانچوں کا نظام ایک ساتھ مل کر کام کر کے ہمارے بازو کو کنٹرول کرتے اور پاؤں کو پیڈل مارنے میں مدد دیتے ہیں۔ بالکل اسی طرح، تنفّسی، ہاضمی اور دورانی نظام کا انجام دے کر عضلات کو توانائی فراہم کرتے ہیں۔ تمام عضوی نظامیں باہمی طور پر کام کر کے جسم کو اس کے رجحان کے مطابق برقرار رکھتے ہیں۔

اعضاء اور عضوی نظام سب سے پہلے نسل پلاٹی ہلمن تھس میں ظاہر ہوئے اور ان کا سلسلہ دودھ پلانے والے جانوروں تک جاری رہا۔ خلیوں کے ایک ہی قسم کے گروہ بافت جیسے عضلاتی بافت، عصبی بافت وغیرہ بناتے ہیں۔ بافتوں سے اعضاء جیسے دل، دماغ وغیرہ تشکیل پاتے ہیں۔ دو یا دو سے زیادہ اعضاء باہمی طور پر مل کر عضوی نظام بناتے ہیں۔ جو عام افعال جیسے ہاضمہ، خون کا دوران عصبی ہیجانات کی منتقلی۔ ہاضمی نظام، دورانی نظام، عصبی نظام کے ذریعے اور اتحاد سے انجام پاتے ہیں۔ مختلف عضوی نظاموں کے مختلف افعال ہوتے ہیں۔

اس سبق میں ہم انسانوں کے مختلف عضوی نظامیں جیسے ہاضمی نظام اخراج نظام اور تولیدی نظام کی ساخت اور افعال کے بارے میں جانکاری کریں گے۔

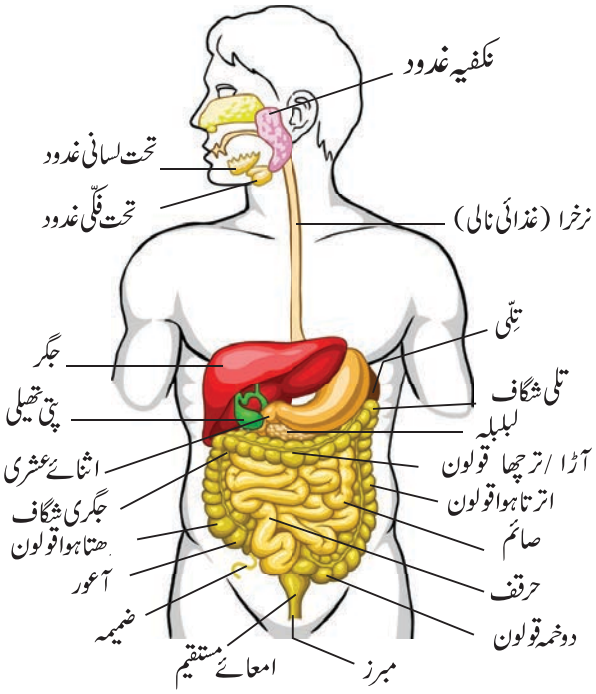
جدول 20.1 جانوروں میں عضوی نظام

عضوی نظام	اعضاء	افعال
1۔ جلدی نظام	جلداور جلد کے غدود	محافظ، اخراج وغیرہ
2۔ ڈھانچوں کا نظام	کھوپڑی، ریڑھ کی ہڈی، قص گھیرے اور بازو	یہ جسم کو سہارا، شکل اور ظاہری شکل وصورت عطا کرتے ہیں
3۔ عضلاتی نظام	عضلاتی ریشے	سکیڑنے اور پھیلنے کی حرکت
4۔ عصبی نظام	دماغ، نخاعی ڈوراور اعصاب	عصبی ہیجانات کی ترسیل
5۔ دوران خون کا نظام	دل، خون اور خون کی نالیاں	تنفّسی گیسوں، تغذئی اشیاء اور فضول مادوں کو نقل وحمل کرنا
6۔ تنفّسی نظام	تنفّسی راہ اور پھیپھڑے	سانس لینا
7۔ ہاضمی نظام	ہاضمی راہ ہاضمی غدود	ہاضمہ، انجذاب اور خارج ہونا
8۔ اخراجی نظام	گردے، حالب، مثانہ اور مبال	نائٹروجنی فضول مادوں کو اخراج کرنا
9۔ تولیدی نظام	انثیہ اور بیض دان	زواجوں کا بننا اور ثانوی جنسی خصوصیات کی بڑھوتری
10۔ حسی نظام	آنکھیں، ناک، کان، جیبھ اور جلد	دیکھنا، سونگھنا، سننا، مزہ چکھنا اور لمس
11۔ دروں افرازی نظام	پچوٹری، تھٹی رائڈ، پیراتھئی رائڈ، اڈرنل، لبلبہ،	تمام عضوی نظام کے افعال میں باہمی تعاون پیدا کرتا ہے

20.1 انسانی ہاضمی نظام Human Digestive System

جو غذا ہم کھاتے ہیں اس میں نہ صرف سادہ اشیاء جیسے وٹامن اور معدنیات ہوتے ہیں بلکہ پیچیدہ اشیاء جیسے کاربوہائیڈریٹس، پروٹین اور چربی ہوتے ہیں۔ ہمارا جسم ایسے پیچیدہ اشیاء کو نہیں لیتا جب تک وہ سادہ اشیاء میں تبدیل نہ ہوجائے۔ ہاضمی عمل کے پانچ مرحلے: نگلنا، ہاضمہ، انجذاب، تمثیلی (جمع ہونا) اور خارج ہونا شامل ہیں۔

تغذئی عمل کی شروعات، غذا کے لینے کے عمل سے شروع ہوتا ہے جیسے نگلنا (Ingestion) کہتے ہیں۔ بڑے پیچیدہ غیر ہاضمی غذائی سالموں کا ہاضمی خامروں کے عمل سے چھوٹے، سادہ ہاضمی اور انجذابی ذرات میں تبدیل ہونے کا عمل ہاضمہ کہلاتا ہے۔ غذا کے ہاضمے میں مدد دینے والے جسم کے حصے ہاضمی نظام بناتے ہیں۔



نقشہ 20.1 انسانی ہاضمی نظام کے حصے

ہاضمی نظام میں اعضاء کے دوسٹ (Sets) ہوتے ہیں۔ جو حسب ذیل ہیں : غذائی نالی : (ہاضمی راہ/معدہ اور آنت کی راہ)

ہاضمی غدود : یہ غذا کے جانے کا راستہ ہے جو منہ سے شروع ہوکر مبرز پر ختم ہوتا ہے۔ ہاضمی نظام سے منسلک غدود، لعابی غدود، ہاضمی غدود، لبلبہ، جگر اور آنتی غدود ہیں

20.1.1 غذائی نالی کی ساخت

Structure of the Alimentary Canal

غذائی نالی ایک عضلاتی، لچھے دار، نالی نما ساخت ہے۔ اس میں منہ، دہنی کہفہ، بلعوم، نرخرا، معدہ، چھوٹی آنت، (اس میں اثنائے عشری، صائم اور حرقف ہیں) بڑی آنت (اس میں آعور، قولون اور وعائے مستقیم ہیں) اور مبرز شامل ہیں۔

منہ (Mouth) : منہ دہنی کہفہ میں کھلتا ہے۔ اس کے اطراف دو نرم، حرکت کردہ اوپری اور نچلے ہونٹ پائے جاتے ہیں۔ دہنی کہفی ایک بڑی جگہ ہے جس کے اوپری حصے میں تالو (جو ہوائی نالی اور غذائی نالی کو جدا کرتا ہے) نچلے حصے میں حلق اور دونوں جانب جبڑے ہوتے ہیں۔ جبڑوں میں دانت موجود ہیں۔

دانت : دانت سخت ساختیں ہیں جو غذا کو پکڑنے، کترنے، پیسنے اور توڑنے پھوڑنے کے لئے ضروری ہیں۔ انسانوں میں ان کے زندگی کے دوران دو قسمی دانت (Diphyodont) کی بڑھوتری ہوتی ہے۔ پہلے ظاہر ہونے والے سٹ کے 20 دانت عارضی یا دودھ کے دانت کہلاتے ہیں۔ بعد کے دوسرے سٹ کے 32 دانت دائمی دانت کہلاتے ہیں۔ جن کی تعداد ہر جبڑے میں 16 ہوتی ہے۔ ہر ایک دانت جڑوں کے ذریعے مسوڑھوں کے ساتھ جڑا رہتا ہے۔ افعالی اور ساخت کی بنیاد پر دائمی دانتوں کی چار قسمیں ہیں۔ (دگر دندانیت) جو کچلیاں، چیرنے والے، پیش داڑھ اور داڑھ کہلاتے ہیں۔

جدول 20.2 دانتوں کے اقسام اور ان کے افعال

دانتوں کے اقسام	دانت کی تعداد	افعال
کچلیاں	8	کاٹنے اور کترنے
چیرنے والے	4	چیرنے اور پھاڑنے
پیش داڑھ	8	کچلنے اور پیسنے
داڑھ	12	چبانے، پیسنے اور کچلنے

دندانی ضابطہ اوپری اور نچلے جبڑے میں موجود مختلف قسم کے دانتوں کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے۔

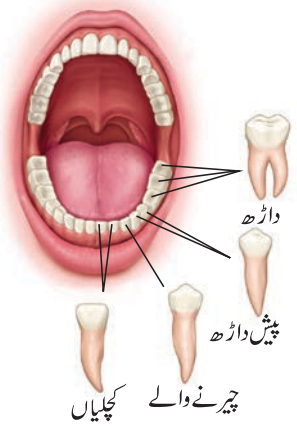
دانتوں کے قسمیں کچلیوں کو (i)، چیرنے والے کو (c)، پیش داڑھ کو (pm) اور داڑھ کو (m) سے ظاہر کرتے ہیں۔ دندانی ضابطہ کو اس طرح پیش کیا جاتا ہے۔

دودھ کے دانت کے لئے ہر ایک اوپری اور نچلے جبڑے کے آدھے حصے میں :

$$\frac{2, 1, 2}{2, 1, 2} = 10 \times 2 = 20$$

دائمی دانت کے لئے : ہر ایک اوپر اور نچلے جبڑے کے آدھے حصے میں

$$\frac{2, 1, 2, 3}{2, 1, 2, 3} = 16 \times 2 = 32$$



نقشہ 20.2 دانتوں کی مختلف قسمیں

کارروائی 1 :

نقشے کو غور سے دیکھ کر مندرجہ ذیل کے سوالوں کے جواب دیجئے۔




1۔ کیا ان جانوروں کے دانت ہمارے دانتوں جیسے ہیں؟
2۔ ان کی غذائی عادت کے مطابق ان کی دانتوں کی شکلیں کس طرح مطابقت پائی ہیں؟

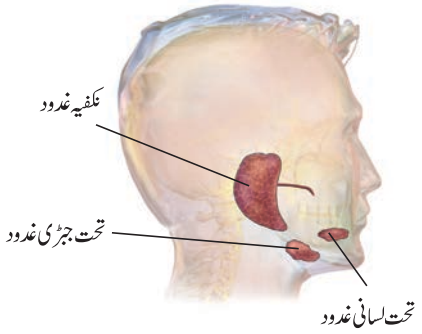
لعابی غدود: (Salivary Glands)

منہ کے کہفے میں تین جوڑی لعابی غدود موجود ہیں۔ جو نکفیہ غدود (Parotid)، تحت لسانی غدود (Sublingual Glands)، تحت فکّی (Submaxillary) یا تحت جبڑی غدود (Sub Mandibular) ہیں۔

i) نکفی غدود، سب سے بڑی لعابی غدود ہے جو گال میں کانوں کے سامنے پائے جاتے ہیں۔ (لاطینی میں Otid-Ear, Par-Near)

ii) تحت لسانی غدود، سب سے چھوٹی غدود ہے جو جیبھ کے نیچے ہوتی ہے۔

iii) تحت فکّی یا تحت جبڑی غدود نچلے جبڑے کے زاویوں میں پائی جاتی ہے۔



نقشہ 20.3 لعابی غدود

لعابی غدود روزانہ تقریباً 1.5 لیٹر لیس دار سیال لعاب کو خارج کرتا ہے۔ یہ لعاب میں موجود خامرے ٹیالن (امئی لیس) کے عمل سے نشاستہ کو ہاضمہ کرتا ہے۔ یعنی نشاستہ (پالی سکرائڈ) کو مالٹوس (ڈائی سکرائیڈ) میں تبدیل کرتا ہے۔ لعاب میں مزید ضد بیکٹر یائی خامرے لئی سوزئم (Lysozyme) بھی موجود رہتے ہیں۔

جیبھ (Tongue)

جیبھ ایک عضلاتی حسی عضو ہے جو غذا کو لعاب کے ساتھ ملنے میں مدد دیتا ہے۔ جیبھ میں موجود ذائقے کی کلیاں غذا کے مزے کو پہچاننے میں مدد دیتے ہیں۔

دہی کہفہ میں چبائی گئی غذا جیبھ کے گھماؤ کی وجہ سے ایک بڑی گولی (Bolus) بن کر نگلنے کے عمل سے بلعوم سے ہوتا نرخرے میں پہنچتا ہے نگلنے کے دوران برمزمار (ایک عضلاتی لفافہ نما ساخت جو مزمار کی نوک، سانس نالی کے شروع میں ہوتی ہے) بند ہو کر غذا کو سانس نالی میں داخل ہونے سے روکتی ہے۔

بلعوم (Pharynx)

بلعوم ایک جھلی سے استرکاری کی ہوئی کہفہ ہے جو ناک اور منہ کے پیچھے پائی جاتی ہے اور یہ نرخرے کو جوڑتی ہے۔ یہ منہ سے نرخرے تک غذا کے پہنچانے میں راستے کا کام دیتی ہے۔

نرخرا (Oesophagus)

نرخرا یا غذائی نالی ایک عضلاتی جھلی دار نالی ہے جو تقریباً 22 سم لمبی ہوتی ہے۔ یہ غذا کو بلعوم سے معدہ کو غذائی نالی کے عضلاتی دیواروں کی متوازن پھیلاؤ اور سکیڑ کے پیدا ہونے کی وجہ سے (Peristalsis۔ (موج کی طرح حرکت) امعائی حرکت سے پہنچاتی ہے۔

معدہ (Stomach)

معدہ ایک چوڑا J شکل نما عضلاتی عضو ہے جو نرخرے اور چھوٹی آنت کے درمیان پایا جاتا ہے۔ معدے کے اندرونی دیواروں میں موجود شکمی غدود، شکمی عرق خارج کرتے ہیں۔ شکمی عرق بے رنگ اور انتہائی ترشوی ہوتا ہے۔ جس میں لیس دار مائع، ہائیڈروکلورک ترشہ اور خامرے رینین (بچوں میں) اور پیسن پائے جاتے ہیں۔

غیر فعال پیسی نوجن فعال پیسن میں تبدیل ہو کر کھائی گئی غذا کے پروٹینس میں عمل کرتا ہے۔

ہائیڈروکلورک ترشہ: غذا کے ساتھ نگلی گئی بیکٹر یا کو ختم کر کے غذا کے ذرائع کو ترشوی بناتا ہے جب کہ لیس دار مائع معدہ کی دیواروں کی حفاظت کرتے ہیں۔ شکمی عرق کے عمل اور معدہ میں پسی گئی غذا بڑی گولی (Bolus) کو نیم، ہاضمہ غذا میں تبدیل کرتی ہے جسے کیموس (Chyme) کہتے ہیں۔ کیموس آہستہ سے باب معدہ (Pylorus) کی راہ سے آنتوں میں داخل ہوتا ہے۔

مزید جانکاری کے لئے :

Rennin : دودھ سے دہی کا پروٹین کے ہاضمے میں تیزی پن کا ذمہ دار ہے۔

Renin : یہ Angiotensinogen کو angiotensin میں تبدیل کرتا ہے اور گلومری مقطر میں پانی اور Na+ کے انجذاب کو قابو میں رکھتا ہے۔

چھوٹی آنت : چھوٹی آنت، غذائی کا سب سے لمبا حصہ ہے جو ایک لمبی پیچدار نالی کی طرح ہوتا ہے۔ اس کی لمبائی 7-5 میٹر ہوتی ہے۔ چھوٹی آنتوں کو تین حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جو اثنائے عشری (Duodenum)، صائم (Jejunum) اور حرقف (Ileum) ہیں۔

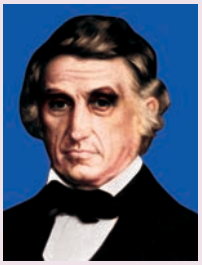
1۔ **اثنائے عشری :** C شکل کی ہوتی ہے جو پتی نالی کو جگر سے اور لبلبی نالی کو لبلبہ سے حاصل کرتا ہے۔

2۔ **صائم** چھوٹی آنت کا درمیانی حصہ ہے۔ یہ چھوٹی آنت کا چھوٹا علاقہ ہے۔ چھوٹی آنت سے آنتی رس خارج ہوتا ہے۔ جس میں خامرے جیسے سکریس، مالیٹس، لاکٹیس اور لئی پیس پائے جاتے ہیں

3۔ **حرقف** چھوٹی آنت کا نچلا حصہ ہے۔ جو بڑی آنت میں کھلتا ہے۔ حرقف چھوٹی آنت کا سب سے بڑا حصّہ ہے۔ اس میں بے شمار انگلی نما،

ابھار (ایک ملی میٹر کے) ہوتے ہیں۔ جو خمول (Villi) کہلاتے ہیں۔ یہاں پر غذا جذب ہوتی ہے۔ ان کی تعداد تقریباً 4 ملین ہوتی ہے۔ خمول کے اندرونی حصے میں مہین شعریان اور نالیاں (Lacteal Tubes) پائے جاتے ہیں۔

چھوٹی آنت دونوں عمل ہاضمہ اور انجذاب میں حصے لیتے ہیں۔ یہ (i) جگر سے پتہ اور (ii) اثنائے عشری کے لبلبہ سے لبلبی رس حاصل کرتا ہے۔ آنتی غدود آنتی رسوں کو خارج کرتے ہیں۔



William Beaumont
(1785-1853)

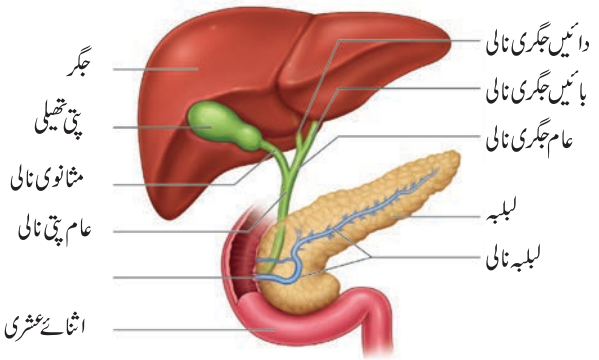
William Beaumont ماہر سرجن جو "شکمی فعلیات کے باپ" بھی کہلاتے ہیں۔ ان کے مشاہدے سے انہوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا ہے معدہ میں موجود تیز ہائیڈروکلورک ترشہ ہاضمے کے عمل میں نمایاں رول ادا کرتا ہے۔

جگر (Liver) : یہ جسم کا سب سے بڑا ہاضمی غدود ہے جو سرخ بھورے رنگ کا ہوتا ہے۔ یہ دو اہم فصوں دایاں اور بایاں فصوں میں تقسیم پایا ہوا ہے۔ دایاں فص، بہ نسبت بایاں کے بڑا ہوتا ہے۔ جگر کے اندرونی سطح میں پتی تھیلی پائی جاتی ہے۔ جگر کے خلیے پتی عرق خارج کرتے ہیں جو عارضی طور پر پتی تھیلی پائی جاتی ہے۔ جگر کے خلیے پتی عرق خارج کرتے ہیں جو عارضی طور پر پتی تھیلی میں جمع رہتا ہے۔ جب غذا چھوٹی آنت میں داخل ہوتی ہے تو پتی عرق خارج ہونے لگتی ہے۔ اس میں پتی نمکیں (سوڈیم گلئی کولیٹ اور سوڈیم ٹارا گلئی کولیٹ) اور پتی رنگین (بی لی روبن اور بی لی ورڈن) ہوتی ہیں۔ پتی نمکیں، چربی کو شیرہ سازی (Emulsification) کے ذریعے ہاضمے میں مدد دیتے ہیں۔ (بڑے چربی دار قطروں کو چھوٹے قطروں میں تبدیل کرنا)

جگر کے افعال Funtions of Liver

- یہ خون میں شکر اور امینو ترشے کی سطحوں کو قابو میں رکھتا ہے۔
- جنینی خون کے سرخ خلیوں کو تیار کرتے ہیں۔
- یہ فیبری نوجن اور پروتھرامبن پیدا کرتے ہیں جو خون کے منجمد ہوتے میں استعمال ہوتا ہے۔
- خون کے سرخ خلیوں کو برباد کرتا ہے۔
- لوہا، تانبا، وٹامن A اور وٹامن D کی ذخیرہ اندوز کرتا ہے
- یہ ہیپارِن (Heparin) پیدا کرتا ہے۔
- یہ زہریلی اور دھاتی زہروں کو اخراج کرتا ہے۔
- یہ دوائیاں اور الکحل جیسے زہریلی اشیاء کی کیفیت دور کرتا ہے۔

لبلبہ (بانقراس) (Pancreas) : یہ فص نما، پتہ کی شکل کا غدود ہے جو معدہ اور اثنائے عشری کے درمیان ہوتا ہے۔ لبلبہ دونوں یعنی بروں افروزی اور دروں افروزی غدود کے طور پر عمل کرتا ہے۔ لبلبی غدود کا بروں افروزی حصہ لبلبی عرق کو خارج کرتا ہے۔ جس میں تین خامرے ہوتے ہیں۔ لئی پیس، ٹرپسن اور امئی لیس جو بالترتیب چربی پروٹین اور نشاستہ پر عمل کرتے ہیں۔ غدود کے اوپری سطح میں "لنگرہائی جزائر" ہوتے ہیں جن میں درون افروزی خلیے ہوتے ہیں۔ ان میں کے آلفا خلیے گلوکاگون اور بیٹا خلیے انسولن نامی ہارمونس خارج کرتے ہیں۔



نقشہ 20.4 اثنائے عشری میں کھلی پتلی نالی اور لبلبی نالی

آنتی غدود Succus Entericus نامی آنتی عرق کو خارج کرتی ہیں جن میں مالٹیس، لاکٹیس، سُکریس اور لئی پیس نامی خامرے ہوتے ہیں یہ قلوی واسطے میں عمل کرتے ہیں۔ اثنائے عشری سے غذا آہستہ سے حرقف کی جانب حرکت کرتی ہے۔ جہاں ہاضمہ شدہ غذا جذب کی جاتی ہے۔

غذا کا انجذاب (Absorption of food)

انجذاب وہ عمل ہے جس میں ہاضمہ کے بعد حاصل ہوئی تغذیہ خمول کے ذریعہ جذب کی جاتی ہے اور ان کے ضرورت کے مطابق خون اور لمف کے ذریعے جسم کے تمام خلیوں کو پہنچائی جاتی ہے۔

غذا جمع ہونا (تمثل) (Assimilation)

تمثل کا مطلب جذب شدہ غذائی اشیاء کا بافتی خلیوں میں ان کے اندرونی اور متجانس اجزائے کے طور پر شامل ہونا ہے۔ چربی کے ہاضمے

کی (چربدار ترشے اور گلئی سرال) آخری اشیاء مزید چربی میں تبدیل ہوتا ہے اور زائد چربی، چربیلے بافتوں میں جمع ہوجاتے ہیں۔

جگر میں زائد شکر پیچیدہ پالی سکرائیڈ اور گلئی کوجن میں تبدیل ہوجاتی ہے ۔ چربدار ترشے جسم کی ضرورت کے لئے درکار مختلف پروٹین کی تیاری کے لئے استعمال کرلی جاتی ہے۔

کیا تم جانتے ہو؟

چھوٹی آنت 5 میٹر لمبی ہوتی ہے اور یہ ہاضمی نظام کا سب سے لمبا حصہ ہے۔ بڑی آنت موٹے نالی کے شکل کی ہوتی ہے۔ جس کی لمبائی تقریباً 1.5 میٹر ہوتی ہے۔

بڑی آنت (Large Intestine)

غیر جذب شدہ اور غیر ہاضم شدہ غذا بڑی آنت میں پہنچ جاتی ہے ۔ یہ حرقف سے مبرز تک پھیلا ہوا ہے ۔ اس کی لمبائی تقریباً 1.5 میٹر ہوتی ہے۔ اس کے تین حصے ہیں۔ آعور، قولون اور وعائے مستقیم۔

آعور ایک چھوٹی تھیلی نما ساخت جو بڑی اور چھوٹی آنت کے جوڑ میں ہوتی ہے ۔ ان کے کناروں میں ضمیمہ (Vermiform Appendix) ظاہر ہوتا ہے ۔ انسانوں میں یہ بے کار عضو (بے افعال کا) کے طور پر رہتا ہے۔

قولون، حرقف سے زائد چوڑا ہوتا ہے ۔ یہ معدے سے سیدھے اوپر کی جانب پہنچ کر (چڑھتا ہوا قولون) معدہ کے نیچے بائیں جانب پار کر کے (افقی قولون) بائیں جانب نیچے (اترتا ہوا قولون) کی طرف پہنچتا ہے۔ وعائے مستقیم آخری حصہ ہے۔ جو مبرز پر کھلتا ہے۔

یہ مبرزی محاصرہ (Anal Sphincter) نامی انگوٹھی نما عضلات سے بندر رہتا ہے۔ فضلات کے خارج ہونے کے دوران یہ کھلتا ہے۔

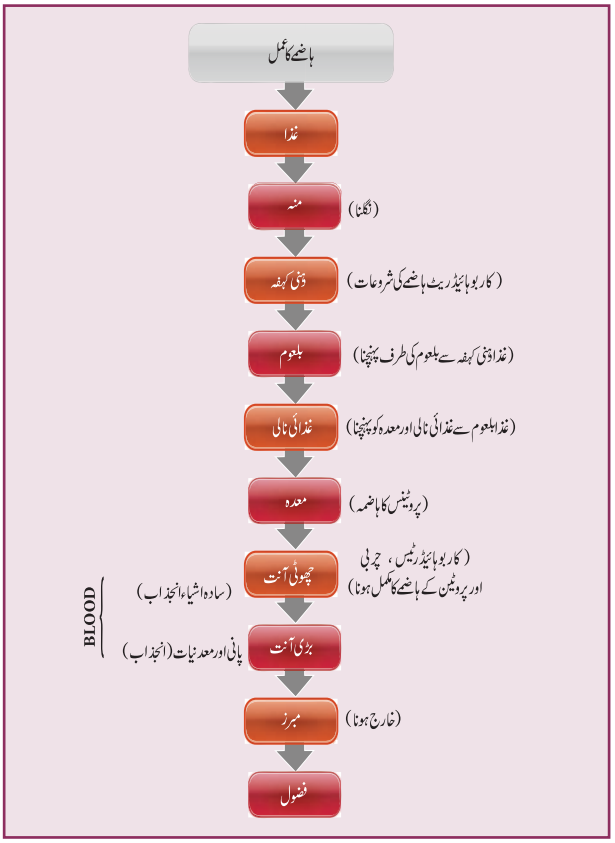
(Egestion) خارج ہونا : نگلی ہوئی غذائی اشیاء کا غیر ہاضمی یا غیر تمثلی حصہ جسم کے باہر مبرزی راہ سے فضلاتی مادہ کے طور پر خارج کردیا جاتا ہے۔ اس کو **خارج ہونا یا اجابت ہونا** کہتے ہیں۔

کارروائی 2 :

سادہ اشیاء جیسے قیف، پائپ، سیلوٹیپ اور پاک تھیلی کو استعمال کرکے انسانی ہاضمی نظام کا ایک نمونہ بنایئے۔ حصے نشاندہی کرکے یہ لکھئے کہ کونسا حصہ ہاضمے کے مختلف مرحلوں میں مدد دیتا ہے۔

جدول 20.3 ہاضمی خامروں کو ظاہر کردہ چارٹ

ہاضمی غدود	خامرے	ذیلی (تغذیہ)	ہاضمی کی مصنوعات
لعابی غدود	ٹیالین (لعابی امیلیس)	نشاستہ	مالٹوس
شکمی غدود	پیسن	پروٹین	پیپٹونس
	رینن (بچوں میں) Rennin	دودھ کا پروٹین یا Caseinogen	دودھ کو جمع کرکے Casein پروٹین پیدا کرنا
	لیپی امئی لیس	نشاستہ	مالٹوس
لبلبہ (بانقراس)	ٹرپسن	پروٹین اور پیپٹونس	پیپٹائیڈس اور امینوز شے
	کیموٹرپسن	پروٹین	پروٹیوسس، پیپٹونس، پالی پیپٹائیڈ، ٹرائی اور ڈائی پیپٹائیڈ
	لیپی لئی پیس	شیرہ ساز چربی	چرب دار ترشے اور گلٹی سرال
	مالٹیس	مالٹوس	گلوکوس اور گلوکوس
آنتی غدود	لاکٹیس	لاکٹوس	گلوکوس اور گالاکٹوس
	سکریس	سکروس	گلوکوس اور فرکٹوس
	لٹی پیس	چربی	چربدار ترشے اور گلٹی سرال



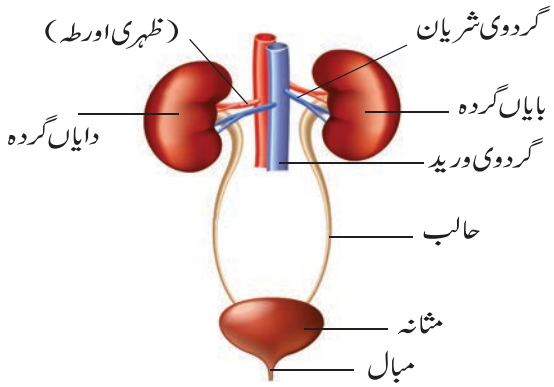
20.2 انسانی اخراجی نظام Human Excretory System

تحولی کارروائیاں زندہ خلیوں میں لگاتار جاری رہتی ہیں۔حیاتی، کیمیائی ردعمل کی وجہ سے پیدا ہونے والی تمام مصنوعات کو جسم استعمال نہیں کرتا کیونکہ اس ردعمل سے چند نائٹروجینی زہریلی فضول اشیاء بھی پیدا ہوتے ہیں۔یہ اخراجی مصنوعات کہلاتے ہیں۔انسانوں میں یوریا اہم اخراج مصنوعات ہوتا ہے۔فضلاتی اشیاء کے اخراج سے منسلک بافتیں اور اعضاء باہمی طور پر مل کر اخراجی نظام بناتے ہیں۔

انسانی اخراج نظام میں ایک جوڑی گردے ہوتے ہیں، جو پیشاب پیدا کرتے ہیں، ایک جوڑی حالب ہوتا ہے۔جو پیشاب کو گردوں سے مثانہ کو لے جاتا ہے۔جہاں عارضی طور پر ٹھہرتا ہے اور مبال سے پیشاب مثانہ کے سکڑنے کی وجہ سے خارج ہو جاتا ہے۔

اگر فضول مصنوعات جمع ہو جائے اور خارج نہ ہو پائے، تو یہ جسم کے لئے نقصان دہ اور زہریلا ثابت ہوسکتا ہے۔لہذا جسم کی قرار گیر (Homeostatic) حالت کے لئے اخراجی نظام ایک اہم کردار نبھاتا ہے۔

گردوں کے علاوہ چند اہم اخراجی اعضا جلد (پسینے کی شکل میں تھوڑی سی مقدار کی پانی، یوریا اور نمکوں کو خارج کرنا) اور پھیپھڑے



نقشہ 20.5 اخراجی نظام

(سانس چھوڑتے کے عمل میں CO_2 اور پانی کے بخارات کو خارج کرنا) کرتے ہیں۔

20.2.1 جلد Skin

جلد ہمارے جسم کا بیرونی غلاف ہے۔یہ ایک تہہ کی مانند جسم کے تمام حصوں میں پھیلا ہوا ہے۔یہ ایک بالغ انسان کے جسم کے وزن کا 15% ہوتا ہے۔جلد سے کئی ساختیں اور غدود ترتیب پائے ہوئے ہیں۔ یہ پسینے کے ذریعے تحویل فضلات کو خارج کرتا ہے۔

عام طور سے تقریباً 37°C تپش پر انسان کا جسم اپنے افعال انجام دیتا ہے۔جب تپش بڑھ جاتی ہے، تو پسینے کے غدود پسینہ خارج کرنا شروع کر دیتے ہیں۔جس میں پانی کے ساتھ تھوڑی سی مقدار کی دوسری کیمیائی اشیاء جیسے امونیا، یوریا، لاکٹک ترشہ اور نمک (خاص کر سوڈیم کلورائیڈ) وغیرہ ہوتے ہیں۔پسینہ جلد کے مہین سوراخوں سے بخارات بن کر اڑ جاتا ہے۔

20.2.2 گردے Kidneys

گردے سیم کی شکل کے اعضاء ہیں۔جو سرخی بھورے رنگ کے ہوتے ہیں۔گردے شکمی کہفہ کے ساتھ، فقری ستون کے دونوں جانب ظہری جسمانی دیوار سے جڑی ہوئی ہیں۔چونکہ جسم کے دائیں جانب جگر واقع ہے۔اس لئے دائیں جانب کا گردہ بائیں گردہ کی بہ نسبت نچلے حصے میں پایا جاتا ہے۔ہر ایک گردہ 11 سم لمبا، 5 سم چوڑا اور 3 سم موٹا ہوتا ہے۔گردے ریشے دار اتصالی بافت، گردوی کیسوں، چربدار کیسہ اور ریشوی جھلی کی تہوں سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔

گردے کے اندرونی حصے میں بیرونی گہرا حصہ ہوتا ہے جو قشرہ (Cortex) کہلاتا ہے اور اندرونی جانب پھیکے رنگ کا حصہ ہوتا ہے جسے نخاع (Medulla) کہتے ہیں۔ان دونوں حصوں میں پیشاب کی نالیاں (Uriniferous Tubules) یا نیفران (Nephrons) ہوتے ہیں۔نخاع میں مخروطی شکل کے کئی نالی نما ساختیں پائے جاتے ہیں جو نخائی اہرام یا گردوی اہرام کہلاتے ہیں جن کے قاعدے قشرہ سے

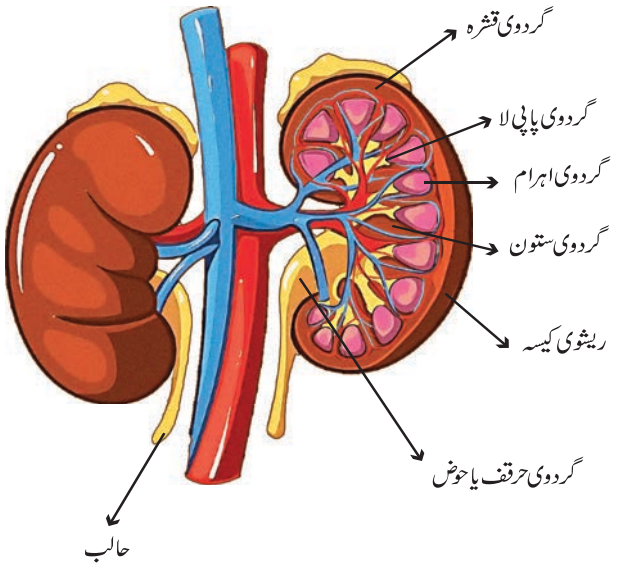
متصل ہوتے ہیں ۔ ہر ایک گردے کے اندرونی مقعر حصے کی جانب ایک شگاف Hilum ہوتا ہے جس سے خون کی نالیاں اور اعصاب اندر داخل ہوتی اور پیشاب باہر کی جاتی ہے۔

حالب Ureters

حالب ایک باریک عضلاتی نالی ہے ۔ جو Hilum سے نکلا ہوا ہے ۔ پیشاب گردوی حرقف یا حوض سے نکل کر ان کے دیواروں کے امعائی حرکت کی وجہ سے حالب میں داخل ہوتا ہے ۔ حالب گردے سے پیشاب کو لے کر مثانہ میں جمع کرتا ہے۔

مثانہ Urinary Bladder

مثانہ ایک تھیلی نما ساخت ہے جو معدہ کے شکمی کہفہ میں پایا جاتا ہے ۔ یہ عارضی طور پر پیشاب کو جمع رکھتا ہے ۔ مبال (Urethre) مبال ایک جھلی دار نالی ہے جو پیشاب کو اندرونی جانب ترسیل کرتا ہے ۔ مبالی محاصرہ (Urethral Sphincters) مبال کو روکے رکھتا ہے، صرف پیشاب کے اخراج کے وقت یہ کھلتا (Urination) ہے۔



نقشہ 20.6 انسانی گردے کی طولی تراش

گردے کے افعال :



1۔ یہ ہمارے جسم کے سیّال اور برق پاشیدہ مائع کو برقرار رکھتا ہے۔
2۔ یہ ہمارے جسم کے ترشہ۔اساس کے توازن کو برقرار رکھتا ہے۔
3۔ یہ خون اور بافتوں کے درمیان ولوجی دباؤ کو برقرار رکھتا ہے۔
4۔ ضروری پلازما کے مرکبات جیسے گلوکوز، امینو ترشے وغیرہ کو برقرار رکھنے میں مدد کرتا ہے۔

20.2.3 نیفران کی ساخت Structure of Nephron

ہر گردے میں ایک ملین سے زیادہ نیفران ہوتے ہیں ۔ نیفران یا پیشاب کی نالیاں گردے کی ساختی اور فعلی اکائیاں ہیں ۔ ہر نیفران میں گردوی حصہ یا ملفیجی حصہ اور گردوی نالیاں پائی جاتی ہیں ۔ گردوی حصوں میں کپ نما ساخت بومین کیسہ ہوتی ہیں ۔ جن میں خون کی نالیوں کا گچھا ہوتا ہے ۔ جنہیں قنبلک کہتے ہیں ۔ خون اندر جانے والی شریانک (Afferent Arterioles) کے ذریعے قنبلکی شعریانوں میں داخل ہوتا ہے ۔ اور خارج کرنے والی شریانک (Efferent arterioles) کے ذریعے باہر آتا ہے ۔ بومین کیسہ گردوی نالی تک جاری رہتا ہے جس کے تین حصے قریبی پیچوارنالی، U شکل نما، ہنلے کا حلقہ اور بعیدی پیچوارنالی ہوتے ہیں ۔ بعیدی پیچوارنالی، جامع نالی میں کھلتی ہے ۔ نائیٹروجینی فضلات گردوی حریف میں جمع ہو کر حالب کے ذریعے ہوتے ہوئے مثانہ میں جمع ہوتے ہیں ۔ مبال کے ذریعے پیشاب باہر خارج کر دیا جاتا ہے۔

20.2.4 پیشاب کے بننے کا طریقہ Mechanism of Urine Formation

پیشاب کے بننے کے طریقہ کے تین مرحلے ہوتے ہیں۔

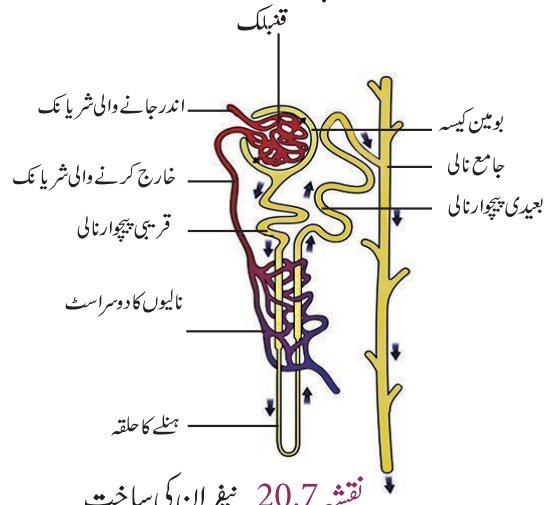
- قنبلکی تقطیر (Glomerular Filtration)
- دوبارہ انجذاب (Tubular Reabsorption)
- نالیوں سے اخراج (Tubular Secretion)

قنبلکی تقطیر : پیشاب بننے کی شروعات قنبلک اور بومین کیسہ کے برادی دیواروں کے ذریعے خون کی تقطیر سے شروع ہوتی ہے ۔ مقطر کو قنبلکی مقطر کہتے ہیں ۔ خون میں موجود ضروری اور غیر ضروری دونوں طرح کی اشیاء تقطیر کی جاتی ہے۔

دوبارہ انجذاب : قریبی پیچوارنالی میں موجود مقطر میں ضروری اشیاء جیسے گلوکوس، امینو ترشے، وٹامن سوڈیم، پوٹاشیم، بائی کاربونیٹس اور پانی ہوتے ہیں جو پھر سے دوبارہ خون میں جذب کر لئے جاتے ہیں یہ طریقہ Selective Reabsorption انتخابی انجذاب کہلاتا ہے

نالیوں سے اخراج : نالیوں میں اشیاء جیسے H^+ یا K^+ رواں خارج ہوتے ہیں ۔ چند اشیاء جیسے پوٹاشیم اور کثیر تعداد کی دوائیاں جیسے پنیسیلن اور آسپرن بعیدی پیچوارنالی کے مقطر سے گذرتے ہیں ۔ یہ نالی دار مقطر ہی پیشاب کہلاتی ہے ۔ جو کہ انسانوں میں پیش تناؤ Hypertonic

ہوتی ہے ۔آخر کار پیشاب جامع نالی سے گذر کر حرقف میں پہنچتا اور حالب کے مثانہ کو مبالی حرکت (Urethral peristalsis) (حالب کے سکیڑنے کی لہریں) کی وجہ سے پہنچتا ہے ۔جب مثانہ بھر جاتا ہے تو مبال کی راہ سے پیشاب باہر خارج کر دیا جاتا ہے۔ یہ عمل Mictorition کہلاتا ہے۔ایک صحت مند انسان دن میں ایک سے دو لیٹر پیشاب خارج کرتا ہے۔



نقشہ 20.7 نیفران کی ساخت

کیا تم جانتے ہو؟

دو صحت مند گردوں میں تقریباً 2 ملین نیفران ہوتے ہیں ۔جو تقریباً 1700-1800 لیٹر خون کو تقطیر کرتے ہیں ۔گردے خون کے حجم کا 99 % دوبارہ انجذاب اور دوبارہ تقسیم کر لیتے ہیں اور حرقف 1% خون کے تقطیر کا پیشاب بنتا ہے۔

ڈیالئسس یا مصنوعی گردہ (Dialysis)

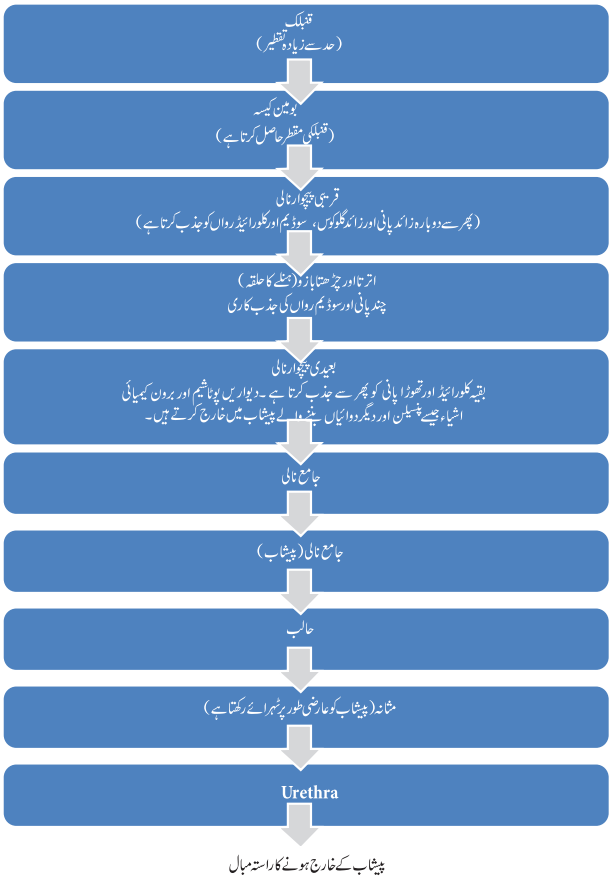
جب گردے اپنی تقطیری قابلیت کھو دیتے ہیں ۔زائد مقدار کا سیال اور زہریلے مادے جسم میں جمع ہو جاتے ہیں ۔اس حالت کو گردے کی ناکارگردگی (Kidney Failure) کہتے ہیں ۔اس کے لئے مصنوعی گردہ کو استعمال کر کے مریض کے خون کو تقطیر کیا جاتا ہے ۔مریض کو ڈیالئسس میں رکھ کر مصنوعی گردوں کے ذریعے خون کو تقطیر کرنے کا عمل ہیموڈیالئسس (Haemodialysis) کہلاتا ہے ۔اگر گردوں کی ناکارگردگی دواؤں یا ڈیالئسس نہ ہو پائے تو مریض کو گردے بدلانے کی تجویز دی جاتی ہے۔

پہلا گردہ تبدیل کیا گیا

کیا تم جانتے ہو؟

1954 میں Joseph E Murray اور ان کے ساتھیوں نے Peter Bent Brigham بوسٹن کے اسپتال میں Ronald Herrick اور Richard Herrick کے درمیان سب سے پہلے گردوں کو بدلنے میں کامیابی حاصل کی ۔ یہ دونوں اتفاق سے جڑواں تھے ۔گردے حاصل کرنے والے Richard Herrick تبدیل کرنے کے 8 سال بعد ان کا انتقال ہو گیا۔

پیشاب کے بننے کا راستہ



پیشاب کے خارج ہونے کا راستہ مبال

20.3 انسانی تولیدی نظام Human Reproductive System

تمام زندہ عضویے، پہلے ہی سے موجود عضویوں سے وجود پاتے ہیں۔ زندہ عضویوں میں پھر سے دوبارہ تولید کرنے کی قابلیت ان کی ایک اہم نمایاں خصوصیت ہے ۔یہ عمل انفرادی نوع کی بقا کی مقصد کے لئے جو ''خودکار بقارکھنا'' (Self Perpetvation) کہلاتا ہے۔

انسانوں میں جنسی دو شکلیت نمایاں ہوتی ہیں یعنی نر، مادے سے جسمانی طور سے، بیرونی جنسی اعضاء اور ثانوی جنسی خصوصیات کے اعتبار سے ظاہری طور پر مختلف ہوتا ہے ۔لہذا، ساختیں جو تولید سے جڑی ہیں وہ نر اور مادوں میں مختلف ہوتے ہیں ۔نر اور مادے کی تولیدی نظام میں کئی اعضاء ہوتے ہیں جو ابتدائی اور ثانوی جنسی اعضاء کے اعتبار سے الگ ہوتے ہیں ۔ابتدائی جنسی اعضاء مولدے ہیں ۔جو زواجوں (جنسی خلیے) کو پیدا کرتے اور ہارمون خارج کرتے ہیں ۔ ثانوی جنسی اعضاء میں تناسلی نالیاں اور غدود شامل ہیں ۔جو زواجوں کو پہنچانے اور تولیدی عمل انجام دینے میں مدد کرتے ہیں ۔یہ زواجوں یا جنسی ہارمونس کو پیدا نہیں کرتے ۔

تولیدی اعضا جنسی بلوغ کے بعد اپنا افعال انجام دیتے ہیں ۔ مردوں میں بالغ ہونے کی عمر 14-13 سال ہوتی ہے ۔عورتوں میں یہ

11-13 سال کی عمر میں ہوتی ہے۔اس عمر کو بالغ ہونے کی عمر کہتے ہیں جنسی بلوغت کے دوران، مردوں اور عورتوں میں ہارمونی تبدیلی پیدا ہوتی ہیں اور ان ہارمون کے عمل سے ثانوی جنسی خصوصیات پیدا ہوتی ہیں۔

20.3.1 انسانی نرتولیدی نظام

Male reproductive system

انسانی نرتولیدی نظام میں انثیے (ابتدائی جنسی اعضاء)، انثی تھیلی، قنات نالی، تناسلی نالی، قضیب اور معاون غدود شامل ہیں۔

انثیے (Testes) : مردوں میں ایک جوڑی انثیے یا فوطے شکمی کہفہ کے باہر پائے جاتے ہیں۔یہ انثیے نرمولدے ہیں جو نرز واجوں (تخم) اور نرجنسی ہارمون (Testosterone) پیدا کرتے ہیں۔ہر ایک انثیہ کی اندرونی جانب لچھے دار نالیوں کا انبار ہوتا ہے جو برنج (Epididymis) کہلاتا ہے۔انثیہ کے سرٹولی خلیے (Sertoli Cells) تخم کی نشونما کے لئے غذا مہیا کرتے ہیں۔

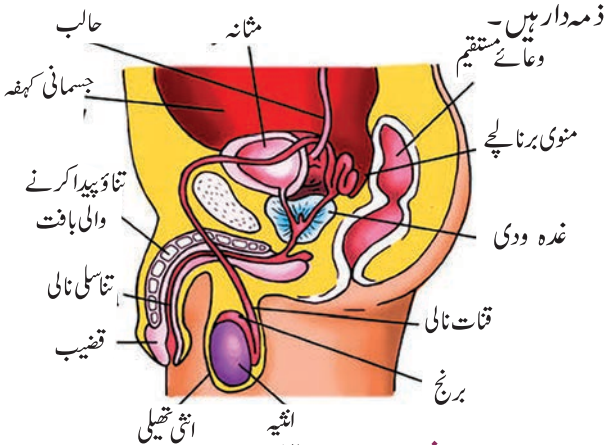
انثی تھیلی (Scrotum): انثی تھیلی ایک ڈھیلے جلد کی تھیلی نما ساخت ہے جو اندرونی طور پر دایاں اور بایاں انثی تھیلیوں میں عضلاتی سرحدوں کے ذریعے بٹا ہوا ہے۔دونوں انثیے، انثی تھیلیوں میں اپنی اپنی جگہ واقع ہیں۔ان میں مزید کئی اعصاب اور خون کی نالیاں پائی جاتی ہیں۔انثی تھیلی Thermoregulator تپش برقرار رکھنے والا عضو کے طور پر کام کرتا ہے۔اور تخم کے بننے میں یہ مناسب ترین تپش فراہم کرتا ہے۔تخم کی بڑھوتری عام جسمانی تپش سے 1-3°C کم تپش پر ہوتی ہے۔

قنات نالی (Vas Deferens)

یہ ایک لمبی نالی ہے جو تخم کو منوی برنالچے تک لے جاتی ہے۔تخم، منوی برنالچے کے منوی پلازما میں جمع رہتا ہے۔جس میں زائد مقدار کے فرکٹوس، کیلشیم اور خامرے موجود رہتے ہیں۔فرکٹوس تخم کے لئے توانائی کے ذرائع کے طور پر رہتا ہے۔قنات نالی مع منوی برنالچے کے اخراجی نالی میں کھلتے ہیں۔منوی برنالچے سے اخراجی نالی تخم اور اخراج کو تناسلی نالی میں خارج کرتے ہیں۔

تناسلی نالی (Urethra)

یہ قضیب کے اندرونی حصے میں رہ کر قنات نالی سے تخم کو تناسلی سوراخ سے اخراج کراتا ہے۔نرتولیدی نظام سے منسلک معاون غدود منوی برنالچے، غدودی اور کوپرس غدودیں ہیں۔ان غدودوں کے اخراج سے منوی سیال بنتا ہے جو کہ تخم کے ساتھ مل کر منی بناتا ہے۔یہ سیال تغذیہ فراہم کرتا اور تخم کو لے جانے میں مدد دیتا ہے۔انثیے کے ''لئے ڈگ خلیے'' (Leydig Cells) نرجنسی ہارمون خارج کرتے ہیں جو تخم کے بننے کو قابو میں رکھتے ہیں۔اور مردانہ ثانوی جنسی خصوصیات جیسے مونچھ داڑھی کا بڑھنا، جسمانی بالوں کا بڑھنا اور بھاری آواز وغیرہ پیدا ہونے کے ذمہ دار ہیں۔



نقشہ 20.8 نرتولیدی نظام

کیا تم جانتے ہو؟

تخم، مرد کے جسم میں سب سے چھوٹا خلیہ ہے۔ایک عام انسان اپنی مدت زندگی کے دوران 500 بلین تخم کے خلیوں کو پیدا کرتا ہے۔وہ عمل جس سے تخم بنتا ہے۔تخم سازی Spermatogenesis کہلاتا ہے۔

20.3.2 مادہ تولیدی نظام

Female reproductive system

مادہ تولیدی نظام میں بیض دان (ابتدائی جنسی اعضاء)، بیضہ نالی، رحم اور مہبل شامل ہیں۔

بیض دان (Ovaries)

عورتوں میں ایک جوڑی بادام نما بیض دان شکمی کہفے کے نچلے حصے گردے کے قریب پائے جاتے ہیں۔ بیض دان مادہ مولدے ہیں جو مادہ زواجوں (انڈا یا بیض) کو پیدا کرتے اور مادہ جنسی ہارمونس (ایسٹروجن اور پروجسٹرون) خارج کرتے ہیں۔ایک بالغ بیض دان میں مختلف مرحلوں میں نشونما پانے والے کئی بیض ہوتے ہیں۔ہمیشہ ہر ماہ صرف ایک بیض پختہ ہوتا ہے۔بیض دان کے دونوں جانب سے ایک بالغ بیض ہر 28 دن کے وقفے میں باہر آتا ہے۔(ماہواری دور) وہ عمل جس میں بیض دان سے بیض خارج ہوتا ہے۔بیض سازی (Ovulation) کہلاتا ہے۔

فیلوپین نالیاں (بیض نالیاں)

یہ جوڑی دار نالیاں ہیں، جو رحم کے دونوں جانب سے آغاز پاتے ہیں فیلوپین نالی کا آخری حصہ قیف نما ہوتا ہے جس میں بیض کے قریب انگلی نما ساختیں ہوتی ہیں۔جو جھالر (Fimbriae) کہلاتے ہیں۔ جھالر بیض دان سے نکلی بیض کو حاصل کر کے منوی نالی کی طرف ڈھکیلتا ہے۔

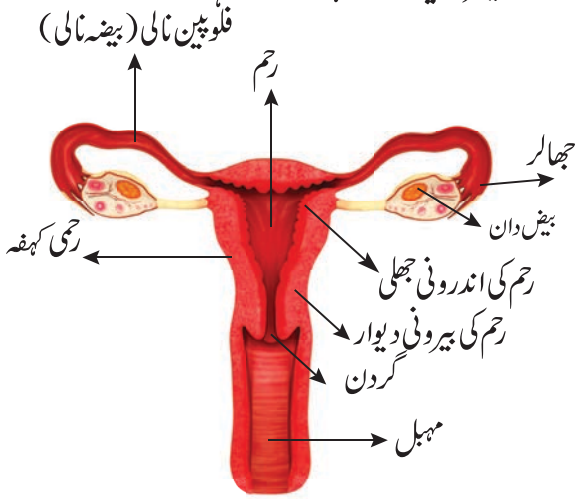
رحم (Uterus)

رحم ایک موٹی نما، عضلاتی، کھوکھلی ساخت ہے جو پیڑو کے کہفے میں پائی جاتی ہے۔یہ مثانہ اور وعائے مستقیم کے درمیان واقع ہے۔رحم کے

اندر جنین کی نشونما ہوتی ہے۔رحم کا تنگ نچلا حصہ گردن کہلاتا ہے جو مہبل پر ختم ہوتا ہے۔

مہبل (Vagina)

رحم نیچے کی جانب ایک کھوکھلا عضلاتی نالی میں ختم ہوتا ہے جسے مہبل کہتے ہیں ۔یہ گردن اور بیرونی تناسلی (Genitals) کو جوڑتا ہے ۔یہ تخم کو حاصل کرتا ہے، بچہ کی پیدائش کے دوران (Parturition) پیدائشی راہ بناتی اور مزید یہ ماہواری بہاؤ کا راستہ ہے۔



نقشہ 20.9 مادہ تولیدی نظام

مزید جانکاری کے لئے :

بیض، سب سے بڑا انسانی خلیہ ہے۔وہ عمل جس سے بیض بنتا ہے۔ بیض پیدائش (Oogenesis) کہلاتا ہے۔

برائے یادداشت :

- تمام عضوی نظامیں باہمی طور پر عمل کر کے جسم کو اسکے رجحان کے مطابق برقرار رکھتے ہیں۔مختلف عضوی نظاموں کے مختلف افعال ہوتے ہیں۔
- غذائی نالی ایک عضلاتی، لچھے دار نالی نما ساخت ہوتی ہے۔اس میں منہ، دہنی کہفہ، بلعوم، نرخرا، معدہ، چھوٹی آنت (اس میں اثنائے عشری، مائم اور حرقف ہیں) بڑی آنت (اس میں آعور، قولون اور وعائے مستقیم ہیں) اور مبرز شامل ہیں۔
- ہاضمی عمل کے پانچ مرحلے نگلنا، ہاضمہ انجذاب، تمثیل (جمع ہونا) اور خارج ہونا شامل ہیں۔
- چھوٹی آنت ہاضمہ اور انجذاب دونوں میں حصّہ لیتے ہیں۔
- انسانی اخراجی نظام میں ایک جوڑی گردے ہوتے ہیں ۔ جو پیشاب کو بناتے ہیں ۔
- پیشاب کے بننے کے طریقے کے تین مرحلے ہیں۔قنبلکی تقطیر، دوبارہ انجذاب اور نالیوں سے اخراج۔
- نر کا تولیدی عضو انثیہ اور مادہ کا تولیدی عضو بیض دان ہوتا ہے جو ابتدائی جنسی اعضاء کے طور پر شمار کیا جاتا ہے۔

A-Z GLOSSARY فرہنگ

شیرہ سازی Emulsification = چربی کے بڑے قطروں کو چھوٹے قطروں میں تبدیل کرنا

خامرے Enzymes = زندہ عضویوں سے پیدا ہونے والے اشیاء جو Catalyst کے طور پر عمل کر کے مخصوص حیاتی کیمیائی ردعمل انجام دیتے ہیں

قرارگیر Homeostatsis = جسم کی وہ قابلیت جو اس کے اپنے اندرونی ماحول میں جب بیرونی حالات سے سامنا ہو تو اپنی توازنی حالت یا برابری کو برقرار رکھتی ہے۔تب بھی جب بیرونی حالات سے سامنا ہو۔

چبانا (Mastication) = وہ عمل جس میں غذا کو دانتوں کے ذریعے چبایا اور پیسا جاتا ہے۔

تحول (Metabolism) = کسی عضویے میں واقع ہونے والی تمام کیمیائی اور توانائی کی تبدیلی کا حاصل جمع۔

نفوذ برقراری (Osmoregulation) = نمک اور پانی کے مرتکزیت پر قابو کر کے کسی عضویے کے سیال میں ولوجی دباؤ کو معتدل برقرار رکھنا۔

اُگل آنا (Regurgitation) = وہ علم جس میں نگلی ہوئی غذا کو منہ میں پھر سے واپس لایا جاتا ہے۔

زہریلے اشیاء (Toxic Substances) = اشیاء جو زندہ عضویوں کے لئے زہریلے یا صحت کے لئے نقصان دہ ثابت ہو۔

TEXT BOOK EXERCISES : درسی کتاب کی مشقیں

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ ان میں کا کونسا لعابی عذود نہیں ہے؟

a) تحت لسانی b) اشک آور

c) تحت فکّی d) نکفیہ

2۔ انسانی معدہ اہم ہاضمہ کرتا ہے .....

a) کاربوہائیڈریٹ b) پروٹین

c) چربی d) سکروس

3۔ غذا کو سانس نالی میں داخل ہونے سے روکنے کے لئے یہ محافظ کے طور پر ہوتا ہے .....

a) برمزمار b) مزمار

c) سخت تالو d) نرم تالو

4۔ پتہ اس کے ہاضمے میں مدد دیتا ہے .....

a) پروٹینس b) شکر

c) چربی d) کاربوہائیڈریٹ

5۔ گردے کی ساختی اور فعلی اکائیاں ..... ہیں۔

a) خمول b) جگر

c) نیفران d) حالب

6۔ ان میں کا کونسی اشیاء پسینہ کا جز نہیں ہے؟

a) یوریا b) پروٹین

c) پانی d) نمک

7۔ مردوں میں پیشاب اور تخم کی نقل و حمل کے لئے عام راہ .....

a) حالب b) تناسلی نالی

c) قنات نالی d) انثی تھیلی

8۔ ان میں کا کونسا مادہ تولیدی نظام سے تعلق نہیں رکھتا .....

a) بیض دان b) رحم

c) انثیہ d) فلوپین نالی

II۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

1۔ معدہ اور آنت کے ملنے کی جگہ ..... کہلاتی ہے۔

2۔ غذا کو لعاب کے ساتھ ملانے کے لئے مدد دینے والا عضلاتی اور حسی عضو ..... ہے۔

3۔ جگر سے خارج کردہ پتہ عارضی طور پر ..... میں جمع رہتا ہے۔

4۔ غذائی نالی کا سب سے لمبا حصہ .....

5۔ انسانی جسم اس تپش پر حسب معمول اپنا کام انجام دیتے ہیں .....

6۔ مادہ انسانی جسم کا سب سے بڑا خلیہ ..... ہے۔

III۔ مندرجہ ذیل بیانات میں صحیح یا غلط نشان کیجئے ۔ اگر غلط ہو تو جواب کو درست کیجئے۔

1۔ معدہ میں موجود نائٹرک ترشہ، غذا میں موجود خوردبینی عضویوں کو ختم کرتا ہے۔

2۔ ہاضمے کے دوران، پروٹین ٹوٹ پھوٹ کر امینو ترشے میں تبدیل ہوتا ہے۔

3۔ قنبلکی مقطر میں کئی اشیاء جیسے امینو ترشے، وٹامنس، ہارمون، نمک، گلوکوس اور دیگر ضروری اشیاء ہوتے ہیں۔

IV. جوڑ لگایئے :

عضو	اخراج
جلد	a) پیشاب
پھیپھڑے	b) پسینہ
آنت	c) CO_2
گردے	d) غیر ہضم شدہ غذا

V. مندرجہ ذیل اصطلاحات کے فرق کو لکھئے۔

a) غلاظت خارج کرنا اور اخراج

b) انجذاب اور تمثل (جمع کرنا)

c) نگلنا اور خارج ہونا

d) دو قسمی دندانیت اور گردندانیت

e) کچلیاں اور چیرنے پھاڑنے والے

VI۔ مختصر جواب کے سوالات :

1۔ ہاضمہ شدہ غذا کی جذب کاری کے لئے چھوٹی آنت کو کس طرح ڈیزائن کیا گیا ہے؟

2۔ ہمیں پسینہ کیوں خارج ہوتا ہے؟

3۔ انسانی گردوں کے کوئی دو اہم افعال لکھو۔

4۔ Micturition سے کیا مراد ہے؟

5۔ ایک بالغ انسان میں موجود مختلف قسموں کے دندان کے نام لکھئے۔ ہر ایک کے افعال لکھئے۔

6۔ نیفران کی ساخت کو بیان کرو۔

VII۔ تفصیلی جواب کے سوالات :

1۔ انسانی غذائی نالی کی وضاحت کرو۔

2۔ گردے کی ساخت اور پیشاب کے بننے کے مرحلوں کو بیان کرو۔

VIII۔ توشیق اور سبب :

ہدایت : مندرجہ ذیل کے ہر ایک سوالوں میں توشیق کی ایک بیان دی گئی اور اس سے متصل سبب کی ایک بیان نیچے دی گئی ہے۔ دئے گئے چار بیانات میں سے کسی ایک درست جواب کو نشان کرو۔

a) اگر توشیق اور سبب دونوں صحیح ہوں اور سبب، توشیق کی صحیح وضاحت کرتا ہو۔

b) اگر توشیق اور سبب دونوں صحیح ہوں مگر سبب، توشیق کی صحیح وضاحت نہیں کرتا۔

c) اگر توشیق صحیح ہو، مگر سبب غلط ہو۔

d) اگر توشیق اور سبب دونوں غلط ہوں۔

1۔ توشیق : گردوں کے ذریعے یوریا خارج کیا جاتا ہے۔

سبب : یوریا ایک زہریلی اشیاء ہے۔ خون میں زائد مقدار کا یوریا جمع ہونا موت کا سبب ہوسکتا ہے۔

2۔ توشیق : دونوں جنسوں میں مولدے دوہرا کردار ادا کرتے ہیں۔

سبب : مولدے مزید ابتدائی جنسی اعضاء کہلاتے ہیں۔

IX۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات (HOTS)

1۔ اگر آنتی رس میں پپسن نہ ہو تو معدے میں کونسا مرحلہ اثر انداز ہوگا؟

a) نشاستہ کا ہاضمہ ہوکر شکر میں تبدیل ہونا

b) پروٹین کا ٹوٹ پھوٹ کر پیپٹائیڈس میں بننا

c) نیوکلیائی ترشوں کا ہاضمہ

d) چربی کا ٹوٹ پھوٹ کر گلیسرال اور چربدار ترشوں میں بننا

2۔ خون کی اس نالی کا نام بتایئے جو

a) ملفیجی کیسہ میں داخل ہوتی اور

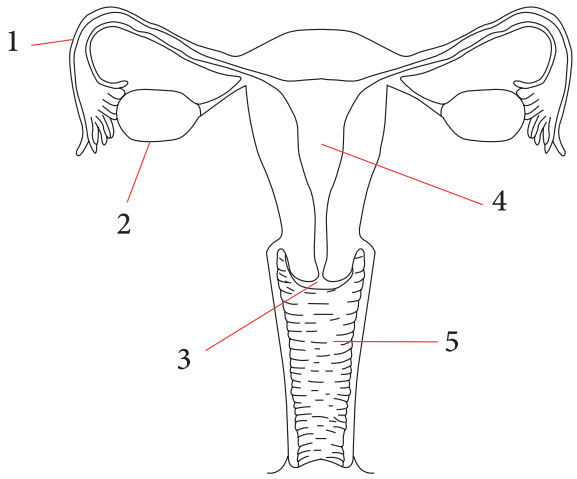
b) ملفیجی کیسہ سے باہر آتی ہے

3۔ تم کیوں سوچتے ہو کہ طبی تشخیص کے لئے پیشاب کی جانکاری نہایت ضروری ہوتی ہے؟

4۔ آپ کے ڈاکٹر تمہیں کیوں زائد مقدار میں پانی پینے کو کہتے ہیں؟

5۔ کیا تم سوچ سکتے ہو کہ کیوں ہمارے ہاتھوں کے پنجوں اور ہمارے پاؤں کے تلووں میں پسینے کے غدود موجود ہیں؟

X ۔ دیئے گئے نقشے کے حصوں کو مناسب انتخاب کے ساتھ جوڑیئے۔



	1	2	3	4	5
a)	فلوپین نالی	بیضہ نالی	رحم	گردن	مہبل
b)	بیضہ نالی	گردن	مہبل	بیضہ	قنات نالی
c)	بیضہ	بیضہ نالی	رحم	مہبل	گردن
d)	فلوپین نالی	بیضہ	گردن	رحم	مہبل

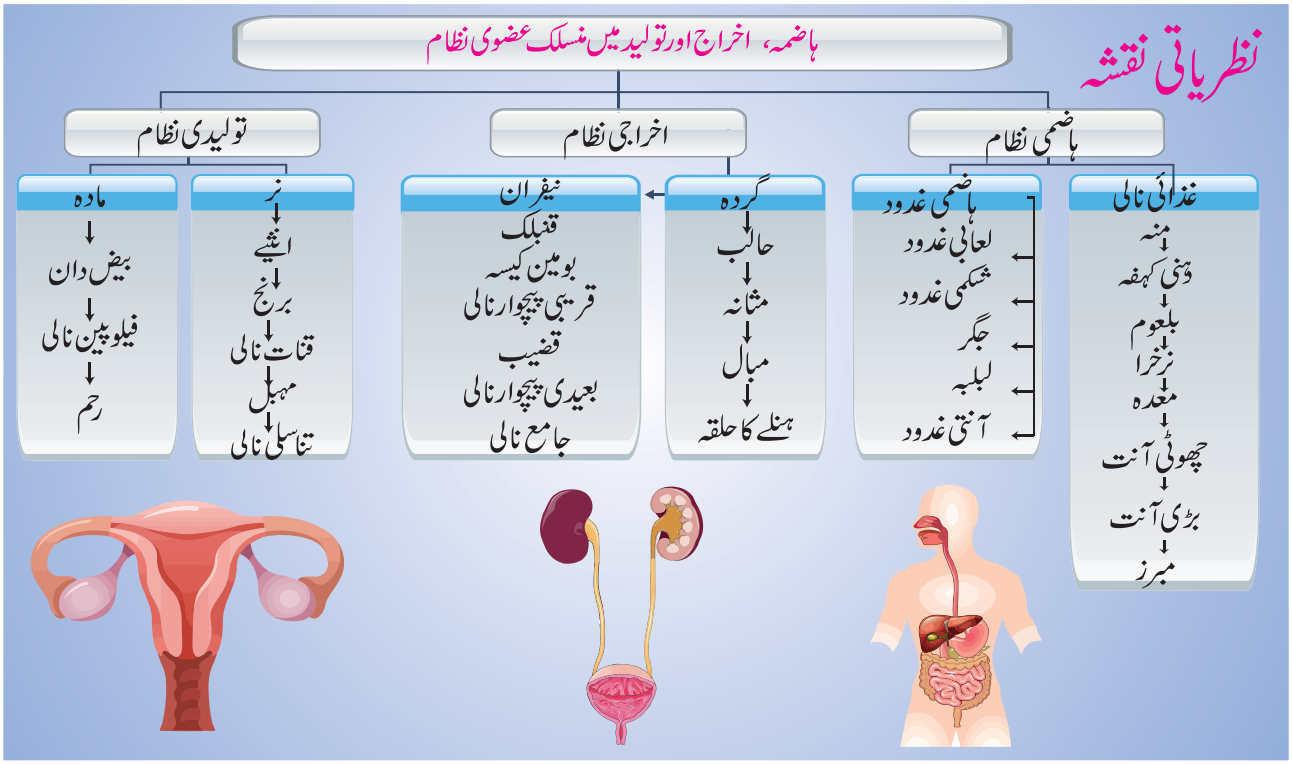
REFERENCE BOOKS

Verma P.S and Agarwal, V.K. Animal Physiology, S. Chand and Company, New Delhi

INTERNET RESOURCES

https://www.britannica.com/science/human-digestive-system
https://biologydictionary.net/excretory-system/
https://www.britannica.com/science/human-reproductive-system

نظریاتی نقشہ



ICT CORNER

Human digestive system انسانی ہاضمی نظام

یہ کارروائی ہاضمی نظام کے ہر ایک حصے کے افعال کی کھوج لگائے گی۔



مرحلے :

☆ براؤزر میں نیچے دیئے گئے URL لنک کو ٹائپ کیجئے یا QR کوڈ اسکین کیجئے۔ آپ "The Digestive System" دیکھ پائیں گے۔
☆ Go to interactive mode کلک کر کے تم جس حصے کے افعال کی جانکاری حاصل کرنا ہو حاصل کیجئے۔
☆ جس مخصوص حصے کی جانکاری حاصل کرنا ہو اس کو کلک کر کے۔ ہر ایک حصے اور اس کے افعال کی جانکاری حاصل کی جاسکتی ہے۔
☆ Go to Animal Mode کلک کر کے تم مزید ہاضمے کے عمل کو دیکھ سکتے ہو۔

Browse in the link:

URL: http://highered.mheducation.com/sites/0072495855/student_view0/chapter26/animation__organs_of_digestion.html

اکائی
21

تغذیہ اور صحت

Nutrition and Health

59LQN

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ جانکاری حاصل کر چکے ہوں گے کہ

- تغذیہ کی درجہ بندی کو سمجھنا
- متوازن غذا کی اہمیت پر علم حاصل کرنا۔
- غذائی اہرام کے اجزاء کی تشریح کرنا۔
- وٹامنس اور معدنیات کے کمی کے نقائص اور ان کے ذرائع اور افعال کی فہرست بنانا
- غذا میں ملاوٹوں کو پہچاننا
- ہمارے ملک کے مختلف غذائی معیار کی سند دینے والے کارندوں کے رول کے بارے میں واضح کرنا۔

تعارف

غذا زندگی کی بنیادی ضروریات میں سے ہے۔ غذا کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے، کوئی بھی شئے (جن کی بنیاد پودا ہو یا جانور) کھائے جانے پر جانداروں عضویوں کو تغذیائی سہارا فراہم ہو" ۔ غذا میں ضروری تغذیے ہوتے ہیں جو نشوونما میں مدد دیتے ہیں، توانائی فراہم کرتے ہیں، ٹوٹے پھوٹے بافتوں کی مرمت کرتے ہیں اور ہمیں بیماری سے بچاتے ہیں۔ غذا کا خوردبینی عضویوں کے ذریعے بعض تعفن کی شکل یا زہر کی شکل اختیار کر لینا، بیماری پیدا ہونے کا بہت بڑا ذریعہ ہے۔ آج کے دور میں غذا کا تحفظ ایک بڑا فکر مند مسئلہ بن گیا ہے۔

تاجروں کے ذریعے غذائی اشیاء میں ملاوٹ آج عام ہوتی جا رہی ہے۔ زیادہ منافع حاصل کرنے کے لئے، پیداوار سے لے کر استعمال کئے جانے تک کے مرحلوں میں غذائی اشیاء میں ملاوٹ کی جاتی ہے۔ مضر اشیاء کے ملانے یا اہم اجزاء کے نکالے جانے سے صارفین (Consumer) کی فعلیاتی افعال متاثر ہوتی ہیں۔ ہمارے ملک میں پیدا کئے جانے والے غذا کی معیار کی بحالی کے لئے قوانین برائے غذا لوگو کئے گئے ہیں۔ آیئے ان پر مزید جانکاری حاصل کریں۔

21.1 تغذیے کی درجہ بندی

تغذیئے کو مندرجۂ ذیل چھ بڑے گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

- کاربوہائیڈریٹس
- پروٹینس
- چربی
- وٹامنس (حیاتین)
- معدنیات

21.1.1 کاربوہائیڈریٹ Carbohydrates

کاربوہائیڈریٹ نامیاتی مرکبات ہیں، جن میں کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن پایا جاتا ہے۔

کاربوہائیڈریٹ نہایت ضروری تغذیہ ہے جو جسم کو توانائی کا اہم ذریعہ فراہم کرتا ہے، گلوکوس، سکروس، لاکٹوس، نشاستہ، سیلولوس وغیرہ کاربوہائیڈریٹس کی مثالیں ہیں۔

کاربوہائیڈریٹس کو مونو سکرائیڈ (گلوکوز) ڈئی سکرائیڈ (سکروس) اور پانی سکرائیڈ (سیلولوس) میں درجہ بندی کی جاتی ہے، ان کی درجہ بندی کی بنیاد، ہر ایک گروہوں میں موجود شکر کے سالموں کے تعداد کی بنیاد پر ہے۔

21.1.2 پروٹینس (Proteins)



پروٹینس نہایت ہی ضروری تغذیہ ہے اور مزید یہ جسم کی تعمیری اکائیاں ہیں ۔ یہ نشوونما اور جسمانی خلیوں اور بافتوں کی مرمت کے لئے نہایت ضروری ہیں ۔ پروٹین امینوترشوں سے بنے ہوتے ہیں۔

یہ ضروری مینوترشوں کے انجذاب کے لئے نہایت ہی اہم ہیں جو جسم میں حیاتی تالیف کے ذریعے تیار نہیں ہوتے ۔ نو، ضروری امینوترشے tryptophan, threonine,valine, phenylalanine, Methionine, leucine, isoleucine, lysine اور histidine ہیں۔

21.1.3 چربیاں (Fats)

غذا میں موجود چربی توانائی فراہم کرتی ہیں ۔ یہ خلوی ساختوں کی بحالی کرتی اور تحولی افعال میں اہم کردار ادا کرتی ہیں۔

ضروری امینوترشے جسم میں تیار ہو نہیں پاتے ۔ یہ غذا کے ذریعے مہیا کئے جاتے ہیں۔ضروری امینوترشے جو انسانی تغذیوں کے لئے ضرورت ہے وہ اومیگا چربدار ترشے ہیں۔

21.1.4 وٹامنس (Vitamins)

یہ ایک نہایت ہی ضروری غذائی چیز ہے جو جسمانی صحت کی بحالی اور مخصوص فعلیاتی اور تحولی انجام دینے کے لئے نہایت کم مقدار میں اس کی ضرورت پڑتی ہے۔

مزید جانکاری کے لئے More to Know

Dr. Funk نے اصطلاح vitamin کا تعارف کیا ۔ وٹامن A کو حروف تہجی کا پہلا حرف دیا گیا۔ کیونکہ سب سے پہلے وٹامن A ہی دریافت ہوا تھا۔

کیا تم جانتے ہو؟

انسانی جلد سورج کی روشنی (خصوصاً اول صبح کی) سے وٹامن D تیار ہوتی ہے۔ جب سورج کی شعاعیں جلد میں پڑتی ہیں تو dehydro cholesterol وٹامن D میں تبدیل ہوجاتا ہے ۔ لہذا وٹامن D کو دھوپ کا وٹامن بھی کہتے ہیں۔ وٹامن A جسم کو کیلشیم جذب کرمیں مدد دے کر ہڈیوں کی مضبوطی کو بڑھاتا ہے۔

21.1.5 معدنیات Minerals

معدنیات غیر نامیاتی اشیاء ہیں جو عضویوں کی زندگی کے لئے ان کے کئی حیاتیاتی افعال انجام ہونے کے لئے ضروری تغذیہ کے طور پر نہایت ہی ضروری ہیں۔ یہ دانت، ہڈیوں، بافتوں، خون، عضلات اور عصبی خلیوں کا ایک جزء ہے۔

کلاں معدنیات (Macrominerals) : جو انسانی جسم کے لئے ضروری ہے وہ کیلشیم، فاسفورس، پوٹاشیم، سوڈیم اور میگنیشیم خوردمعدنیات جو انسانی جسم کے لئے نہایت ضروری ہیں اور جنہیں کم مقدار میں پائے جانیوالے عناصر (trace elements) کہا جاتا ہے ان میں سلفر، لوہا، کلورین، کوبالٹ، تانبا، جست، مینگنیز، مالبڈنم، ایوڈین اور سیلینیم وغیرہ ہیں۔

21.2 پروٹین توانائی غذائیت کی کمی (PEM)
Protein Energy Malnutrition

ہماری روزمرہ کی غذا میں لمبے عرصے تک چند تغذیوں کی کمی کے باعث، کمی کی بیماریاں پیدا ہوسکتی ہیں۔ ایسی حالت کو غذائیت کی کمی کہتے ہیں۔ پروٹین اور توانائی کی کمی سے سنگین حالتیں پیدا ہوتی ہیں جیسے کواشیارکر اور مراسمس.

جدول 21.1 بڑے غذائی اشیاؤں کے تغذئی ذرائع

بڑے غذائی اشیاء	تغذئی ذرائع	روزانہ کی ضروریات (گرام میں)
کاربوہائیڈریٹ	شہد، گنا، پھل، مکمل اناج، نشاستی ترکاریاں، چاول	150 - 200
پروٹین	پھلیاں، دالیں، سوکھے میوے، سویابین، ہری پتوں والی ترکاریاں، مچھلی۔ پالتو پرندوں، کی اشیاء، انڈا، دودھ۔	40
چربی	انڈے کی زردی، سیر شدہ تیل، گوشت	35

جدول 21.2 وٹامن، ان کے ذرائع، کمی سے پیدا ہونے والی بے ترتیبیاں اور علامتیں

وٹامن	ذرائع	کمی سے بے ترتیبیاں/ نقائص	علامتیں
چربی میں حل پذیر وٹامن			
وٹامن A (Retinol)	گاجر، پپیتا، سبز ترکاریاں، مچھلی کے جگر کا تیل، انڈے کی زردی، کلیجی، دودھ سے بنی اشیاء	آشوب چشم Xeropthalmia رتوندی (Nyctalopia)	آنکھ کا خشک ہونا، سوکھی جلد، شب کوری
وٹامن D (Calciferol)	انڈا، کلیجی، دودھ سے بنی اشیاء، سورج کی روشنی سے جلد میں تیار ہوتا ہے۔	رکٹس (بچوں میں) (Rickets)	پاؤں کا ٹیڑھا پن، پسلی کی ہڈی میں نقص، کبوتر نما سینہ
وٹامن E (Tocopherol)	گیہوں، گوشت، سبزیوں کا تیل، دودھ	چوہوں میں بانجھ پن، تولیدی نظام کی خرابیاں	بانجھ پن تولیدی نا قابلیت
وٹامن K (Quinone) سے حاصل شدہ	ہری بھاجیاں، سویابین، دودھ	خون کے منجمد ہونے سے بچاؤ	خون کے انجماد میں دیری کی وجہ سے زائد خون کا بہنا
پانی میں حل پذیر وٹامنس			
وٹامن B_1 (Thiamine)	تمام اناج، خمیر، انڈے، کلیجی، موڑدار دالیں	بیری بیری Beri-Beri	عصبی خلل عضلات کی کمزوری فالج
وٹامن B_2 (Riboflavin)	دودھ، انڈے، کلیجی، سبز ترکاریاں، تمام اناج	Ariboflavinosis-(Cheilosis) منہ کے زاویوں کا پھٹنا	آنکھوں میں کھجلی، سوکھی جلد، ہونٹوں میں جلن، منہ کے کونوں میں شگاف
وٹامن B_3 (Niacin)	دودھ، انڈے، کلیجی، گوشت، پھلی، بھوسہ	پیلاگرا Pellagra	جلد میں جلن، یاداشت کی کمی، پیچش
وٹامن B_6 (Pyridoxine)	گوشت، مچھلی، انڈے، اناج بغیر پالش کیا ہوا۔	جلد کا سوکھا پن Dermatitis	سوکھی جلد، اعصابی بے ترتیبی
وٹامن B_{12} (Cyanocobalamine)	گوشت، دودھ کلیجی، اناج، دالیں، مچھلی	دموی انیمیا Pernicious (Anaemia)	خون کے سرخ خلیوں کے پیدا ہونے میں کمی، عصبی ڈور میں بگاڑ
وٹامن C (Ascorbic Acid)	سبز ترکاریاں، موڑا گی ہوئی دالیں، سٹرس پھل جیسے آملہ، لیمو، آرنج	اسکروی (Scurvy)	سوجن اور مسوڑھوں سے خون کا بہنا، زخم کے سوکھنے میں دیری، دانت اور ہڈیاں ناقص ہو جانا

جدول 21.3 معدنیات، ان کے ذرائع اور ان کی کمی سے واقع ہونے والی بیماریاں

معدنیات	ذرائع	افعال	بیماریاں
		کلاں۔تغذیے Macro nutrients	
کیلشیم	دودھ سے بنی اشیاء، پنیس، کرم کلہ، انڈے، مچھلی	ہڈیوں کو بنانے میں، دانتوں کی مینا کاری (Enamel) ، خون کے منجمد ہونے اور عضلاتی سکیڑ کو قابو کرنا	ہڈیوں کی بدصورتی، ڈھانچوں کے نشونما میں کمزوری، بالغوں میں ہڈیوں کی بڑھوتری
سوڈیم	گھریلو نمک	جسم کے سیال کو برقرار رکھنا، اعصابی مائعات کی برابری کرنے کو اور اعصاب قائم رکھنا، کی منتقلی میں شامل ہونا	عضلاتی پکڑ، اعصاب کی لہریں منتقل نہیں ہو پاتیں
پوٹاشیم	کیلا، آلو، پھلیاں، تمام اناج، سٹرس پھل	عصبی اور عضلاتی کارروائیوں کو ٹھیک کرنا	عضلاتی تھکاوٹ، اعصابی لہریں منتقل نہیں ہو پاتی
		خورد - تغذیئے Micro nutrients	
لوہا	پالک، کھجور، سبزیاں، گوبھی، تمام دالیں، پھلیاں، مچھلی، کلیجی	ہیموگلوبن کا اہم جزو	دموی انیمیا
ایوڈین	دودھ، سمندری غذا، سادہ نمک	تھیرائیڈ ہارمون بنانے میں	گھینگا

کواشیارکر (Kwashiorkar): یہ شدید پروٹین کی کمی کی حالت ہے۔ یہ 5-1 سال کے عمر تک کے بچوں میں لاحق ہوتی ہے خصوصاً جن کی غذا میں صرف کاربوہائیڈریٹ ہو مگر پروٹین نہ ہوتا ہو۔

مراسمس (Marasmus): وہ بچے جن کی عمر ایک سال سے کم ہو اور جن کی غذا میں کاربوہائڈریٹس، چربی اور پروٹین بہت ہی کم ہو



مراسمس کواشیارکر

نقشہ 21.1 غذائیت کی کمی

21.3 غذائی حفظانِ صحت (FOOD HYGIENE)

بیماری پیدا کرنے والے خوردبینی عضویے غذا کو خراب کرنے کا سبب بنتے ہیں۔ غذا کا خراب ہونے کا مطلب غذا کی عام حالت میں ناپسندیدہ تبدیلی جو انسان کے استعمال کے لئے موزوں نہ ہو۔ غذا کے خراب ہونے کی علامتیں ظاہری شکل میں تبدیلی، رنگ، ترکیب، بدبو اور مزہ میں تبدیلی ہوسکتی ہیں۔ غذا کے خراب ہونے کے ذمہ دار عناصر حسب ذیل ہیں۔

اندرونی عناصر: ان میں غذا کے خامری کارروائیاں اور رطوبتی مواد شامل ہیں۔

بیرونی عناصر: ان میں غذا میں ملاوٹ، ناپاک برتن اور ساز و سامان، ناپاک پکانے کی جگہ اور محفوظ کئے جانے کے سہولتوں میں کمی وغیرہ شامل ہیں۔

21.4 غذا کی حفاظت: (Food Preservation)

غذا کو محفوظ کرنے کے طریقے سے ان کو مستقبل میں بہتر طور پر استعمال کے لئے غذا کی اشیاء کو خراب ہونے یا ناکارہ ہونے سے بچایا جاتا ہے۔ غذا کو اس لئے محفوظ کیا جاتا ہے تاکہ

- غذائی اشیاء کی زندگی بڑھانے کے لئے
- رنگ، ترکیب، مزہ اور تغذئی قیمت کو بحال رکھنا
- غذائی فراہمی میں اضافہ
- غذا کے اجڑنے میں کمی

21.4.1 غذا کی حفاظت کے طریقے

Methods of Food Preservatren

غذا کی حفاظت کے مختلف طریقوں کو مندرجۂ ذیل میں وضاحت کیا گیا ہے۔

سکھانا (Drying): سکھانا وہ طریقہ عمل ہے جس کے ذریعے غذا میں موجود پانی یا رطوبت کو خارج کیا جاتا ہے۔ اس طریقے میں یا تو غذا کو دھوپ میں سکھا کر (مثال: اناج، مچھلی) یا خلا کے ذریعہ سکھا کر (مثال: دودھ کا سفوف، چپس کا سفوف) یا گرم ہوا کے ذریعے سکھا کر (مثال: انگور، خشک میوے آلو کے چپس) محفوظ کیا جاتا ہے۔ سکھانے کے طریقے میں خوردبینی عضویئے جیسے بیکٹر یا، خمیر اور ککر متے کے نشوونما کی روک تھام ہوتی ہے۔

دھواں دینا: (Smoking) اس عمل میں غذائی اشیاء جیسے گوشت اور مچھلی کو کھلا رکھ کر دھواں دیا جاتا ہے۔ دھواں کے سکھانے کی خاصیت سے غذا کو محفوظ کرلیا جاتا ہے۔

اشعاعی طریقہ (Irradiation): اشعاعی طریقہ وہ عمل ہے جس میں غذا کو کھلا رکھ کر مناسب درجہ کے رواں ساز شعاعیں جیسے ایکسرے، گاما شعاعیں یا UV شعاعیں پہنچا کر نقصان دہ بیکٹر یا اور گھن کش کو ختم کیا جاتا ہے اور اس کے تازے پن کو بحال رکھا جاتا ہے

سرد گھر میں محفوظ (Cold Strorage) : وہ عمل جس میں جلدی خراب ہونے والی اشیاء جیسے ترکاریاں، پھل اور پھل کے اشیاء دودھ اور دودھ کے اشیاء وغیرہ کم تپش میں رکھ کر محفوظ کرلی جاتی ہے، کم تپش میں غذا کو محفوظ کرنے سے غذائی اشیاء میں حیاتیاتی اور کیمیائی ردعمل کم ہو کر غذا کو خراب ہونے سے بچایا جاسکتا ہے

منجمد کرنا (Freezing): غذا کو محفوظ کرنے میں منجمد کرنے کا طریقہ، اکثر جگہ میں استعمال ہوتا ہے۔ اس عمل کے ذریعہ غذا کو O°C سے بھی کم درجہ میں محفوظ کرلیا جاتا ہے۔ اس تپش میں خوردبینی عضویے نشوونما نہیں پاتے، کیمیائی ردعمل کم ہوجاتی اور تحولی ردعمل سست ہوجاتی ہے۔

پاسچرکاری (pasteurization): پاسچرکاری وہ طریقہ عمل ہے جس میں مائع غذائی اشیاء کو گرم کیا جاتا ہے۔ مثال: دودھ اور مشروبات کو محفوظ رکھنے کے لئے۔ اس طریقے میں مزید دودھ کو 63° C پر 30 منٹ تک گرم کرکے فوراً ٹھنڈا کرنے سے دودھ میں موجود جراثیم مرجاتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

کیلوں کو کمرے کی تپش ہی میں محفوظ کرنا بہتر طریقہ ہے، جب اس کو سرد خانے میں رکھا جاتا ہے، خامرے جو اس کو پکنے میں مدد دیتے ہیں، غیر فعال بن جاتے ہیں۔ مزید خامرہ جو بھورے رنگ اور خلیے کو نقصان پہنچانے کا ذمہ دار ہوتا ہے، زائد افعال ہوکر زرد جلدی رنگ سے گہرا بھوری رنگ میں تبدیل کردیتا ہے۔

کینگ: (ڈبہ میں بند غذا) Canning: اس قسم کے غذا محفوظ کرنے کے طریقے میں کئی ترکاریاں، پھل، گوشت اور دودھ سے بنی اشیاء، پھلوں کے مشروبات اور چندفوری طور پر کھائے جانے والے غذا کو محفوظ کرکے ان کو پاک وصاف، بھاپ گذارے گئے ہوا بند ڈبوں میں بند کرکے ان کی مہر بندی (Sealed) کی جاتی ہے۔ اس کے بعد ان کو اعلیٰ تپش پہنچا کر ٹھنڈا کرکے تمام جراثیم کو ختم کردیا جاتا ہے۔

21.4.2 محافظ شامل کرنا Addition of Preservatives

غذا کو قدرتی اور مصنوعی محافظوں کے ذریعے بھی محفوظ کرلیا جاسکتا ہے۔

A۔ قدرتی محافظ Natural Preservatives

چند قدرتی طور پر دستیاب ہونے والے اشیاء جیسے نمک، شکر اور تیل کو غذا کو محفوظ کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

نمک شامل کرنا (Addition of Salt): یہ غذا کو محفوظ کرنے کا قدیم طریقہ ہے۔ غذائی اشیاء میں نمک شامل کرکے اس میں موجود رطوبت کو عمل ولوج کے ذریعے نکال دیا جاتا ہے۔ یہ بیکریائی نشوونما کی روک تھام کرتا اور جرثومی خامروں کی کارروائیوں کو کم کرتا ہے۔ گوشت، مچھلی، انگور، لیموں اور کچے آم کو نمک کے ذریعے محفوظ کیا جاتا ہے، نمک کو ڈبہ بند غذاؤں میں بطور محافظ استعمال کیا جاتا ہے۔

شکر شامل کرنا Addition of Sugar: شکر/شہد کو بطور محافظ استعمال کرکے پھلوں اور پھلوں کے مصنوعات جیسے جام، جیلی، اور اسکواش کے خراب ہونے کی مدت کو بڑھایا جاسکتا ہے۔ شکر/شہد میں نمی کو جذب کرنے کی نم گیر (hygrosocopic) خاصیت پائی جاتی ہے۔ جو غذا میں موجود پانی کو جذب کرتے ہیں اور پھلوں میں تکسید کے عمل کو کم کرتے ہیں۔

تیل شامل کرنا (Addition of Oil): اچار میں تیل شامل کرکے غذا سے ہوا کے تعلق کو ختم کردیا جاتا ہے۔ لہذا خوردبینی عضویئے نشوونما نہیں پاتے اور غذا میں خراب نہیں ہوتی۔

(B) مصنوعی کیمیائی محافظ

مصنوعی کیمیائی محافظ جیسے سوڈیم بنزوئیٹ، سرک ترشہ، سرکہ، سوڈیم میٹائسی سلفیٹ اور پوٹاشیم بئ سلفیٹ وغیرہ غذائی اشیاء جیسے چٹنی، جام، جیلی، محفوظ کی ہوئی اشیاء اور کھانے کے لئے تیار غذاؤں میں ملایا جاتا ہے۔ یہ محافظ جرثومے کی نشوونما میں تاخیر کرتے ہیں اور غذا کو لمبے عرصے تک خراب ہونے سے بچاتے ہیں

More to Know مزید جانکاری کے لئے

16/اکٹوبر، عالمی غذا کا دن ہے۔ وہ دن غذا کی حفاظت اور غذا کے فضول ہونے سے بچانے کی اہمیت کو بتاتا ہے۔

21.5 غذا میں ملاوٹ (Food Adultteration)

ملاوٹ کی تعریف یوں ہے ''غذا سے یا غذا میں کوئی شئے کا ملا دیا جانا یا نکال دیا جانا جس کی وجہ سے غذا کی قدرتی آمیزش اور غذائی اشیاء کے معیار پر اثر پڑے''۔ ملاوٹی چیز وہ اشیاء ہے جو ملاوٹ کے مقصد کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔

چند عام ملاوٹی غذائیں دودھ اور دودھ کی اشیاء، دالیں، اناج، کافی کا سفوف، چائے کا پتہ، ہلدی کا سفوف، زعفران، مٹھائیاں، غیر الکحل والی مشروبات، مسالے، پکوان کے تیل، گوشت، مرغی خانہ کی اشیاء وغیرہ ہیں۔ غذا میں ملاوٹی اشیاء کو تین طریقوں سے درجہ بندی کی جاتی ہے۔

1۔ قدرتی ملاوٹی اشیاء

2۔ اتفاقی رغیر ارادی طور پر ملائی گئی اشیاء

3۔ ارادی طور پر ملائی گئی اشیاء

(1) قدرتی ملاوٹی اشیاء: Natural adulterants

قدرتی ملاوٹی اشیاء وہ کیمیائی یا نامیاتی مرکبات ہیں جو غذا میں فطری طور پر موجود ہیں۔ مثال: ککرمتوں میں بعض زہریلی اشیاء، سیب اور چیری کے بیجوں میں موجود Prussic Acid، سمندری زہریلی اشیاء، مچھلی کے تیل کا زہر آلود ہونا، ماحولیاتی گندگی وغیرہ

(2) اتفاقی رغیر ارادی طور پر ملائی گئی اشیاء:

اس قسم کی ملاوٹی اشیاء غذا کو چھونے کے عمل اور پیکنگ میں لاعلمی یا لاپرواہی سے ملا دی جاتی ہے۔ اس میں شامل ہیں:

a۔ جراثیم کش (کیڑے مار دوا) کے بقایا

b۔ غذا کو محفوظ کرنے کے دوران غذا میں کترنے والے جانوروں کے فضلے، کیڑوں کے لاروے (Larva)

c۔ پھلوں، ترکاریوں، فوری طور پر کھائے جانے والی گوشت اور مرغبانی کی مصنوعات میں موجود مرض آفرین جیسے Escherichia پھلوں میں سالمونیلا، جراثیم کی موجودگی کی وجہ سے جرثومی نجاست۔

3) ارادی طور پر ملائی گئی اشیاء:

Intentionally added adulterants

یہ ملاوٹی اشیاء ارادتاً مالی نفع حاصل کرنے کے لئے ملائی جاتی ہیں اور اس کے استعمال کرنے والوں پر اس کا بہت برا اثر پڑتا ہے۔ اس قسم کی ملاوٹی اشیاء میں مندرجۂ ذیل شامل ہیں۔

(a) ملائی جانے والی اور محافظی اشیاء جیسے سرکہ، سڑک نقشہ، سوڈیم بیٔ کاربونیٹ (کھانے کا سوڈا) دودھ میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ، غذائی نشاستہ میں ملاوٹ، غذا میں خوشبو لانے والے، مصنوعی کیمیائی محافظے اور غذا کو مصنوعی طور پر میٹھا کرنے والی اشیاء)

(b) کیلوں اور آموں کو پکانے کے لئے کیمیائی اشیاء جیسے کیلشیم کاربائیڈ کا استعمال کرنا۔

(c) غیر تصدیق شدہ غذا میں رنگ پیدا کرنے والے کیمیائی اشیاء جیسے دھاتی، سیسہ کو استعمال کر کے ترکاریاں جیسے سبز بھاجیاں، کریلا، سبز مٹر وغیرہ کو رنگ دار کیا جاتا ہے۔ یہ رنگ ترکاریوں میں استعمال کر کے ان میں تازہ پن لایا جاتا ہے۔



(d) کھائے جانے کے قابل مصنوعی موم جیسے شیلاک یا موم کی تہہ کو استعمال کر کے پھل جیسے سیب، ناشپاتی وغیرہ میں ظاہری چمک لانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

21.5.1 ملاوٹی غذاؤں کا صحت پر اثر

Health Effects of Adultered Foods

اس قسم کے ملاوٹی غذا کے استعمال سے مہلک بیماریاں جیسے بخار، پیچش، متلی، قئے، ہاضمی نظام کی بے ترتیبی، آستما، الرجی، عصبی بے ترتیبی، جلدی الرجی، ماموئی دباؤ، گردے اور جگر کی ناکارکردگی، بڑی آنتوں کا کینسر اور پیدائشی خامیاں لاحق ہوسکتی ہیں۔

21.6 غذائی معیار پر قابو Food Quality Control

حکومت ہمیشہ یہی چاہتی ہے کہ عوام کو خالص اور محفوظ غذا مناسب طور پر فراہم کرے۔ 1954 میں، ہندوستانی حکومت نے غذائی قانون (Prevention of Food Adulteration Act) اور 1955 میں Prevention of Food Adulteration Rules بنایا جس کا مقصد گاہکوں کو خالص اور صحت بخش غذا فراہم کرنا اور دھوکہ دینے والے تجارتی طریقوں سے اس کی حفاظت کرنا ہے۔

غذا کے لئے کم سے کم معیار اور اس کی فروخت پر سخت پاکی صفائی کے ہدایات اس ایکٹ میں واضح طور پر بیان کئے گئے ہیں۔

غذا کی حفاظت ترغیب اور ترقی دینے کے لئے یوم عالمی صحت (7 اپریل 2015) کو ''کھیت سے رکابی تک، غذا رہے محفوظ'' کا نعرہ لگایا گیا۔

کیا تم جانتے ہو؟

21.6.1 غذائی معیار پر قابو کرنے والے ادارے
Food quality control Agencies

FCI,FPO,AGMARK,ISI اور دیگر صحت مند محکمے صارفین کی اشیاء پر معیار متعین کرتے ہیں۔

FCI (Food Corporationof India) کو 1965 میں مندرجۂ ذیل مقاصد کے ساتھ قائم کیا گیا۔

- کسانوں کے تحفظ کی خاطر موثر طریقوں پر داموں کو مقرر کرنا۔
- ملک بھر میں غذائی اناج کی تقسیم
- قومی تحفظ کی خاطر کچھ مقدار میں غذا کی ذخیرہ اندوزی کرنا
- صارفین کو غذائی اناج مناسب قیمتوں میں فراہم کرنے کے لئے بازاری قیمتوں کو منظّم کرنا۔

کارروائی 1

طلباء سے کسی بھی قسم کی بند غذائی شئے جیسے جام، شربت، اچار، روٹی بسکٹ وغیرہ لانے کو کہیں، ان پر ایک میں موجود تفصیلات جیسے مصنوعات کا نام، صنعت کار کی تفصیل مواد درج، ٹھیک وزن، اعلیٰ خوردہ فروشی قیمت (MRP) تیار کی گئی تاریخ، معیاد ختم ہونے کی تاریخ، تیار کردہ تاریخ سے 12 مہینہ تک بہتر اور معیاری نشانیاں جیسے (ISI . AGMARK یا FPO) وغیرہ۔ ہر ایک کو نوٹ کرنے کو کہیں۔ ایسا لکھے جانے کا مقصد کیا ہے؟
زیرِ نگرانی کرنے والے ایجنسیاں۔ ان کے معیاری نشانیاں اور غذا کی حفاظت میں ان کا کردار

غذا پر نگرانی کرنے والی ایجنسیاں، ان کے معیاری نشانیاں، اور غذا کی حفاظت میں ان کا کردار

صنعتی اشیاء جیسے برقی اشیاء جیسے سوئچ، برقی تار، برقی گرمالہ، برقی موٹر، کچن کے اشیاء وغیرہ کی تصدیق کرتا ہے۔	**ISI** (Indian Standards Institution) known as Bureau of Indian Standard (BIS)	
زرعی اور گھریلو اشیاء جیسے اناج، ضروری تیل، دالیں، شہد، مسکہ وغیرہ کی تصدیق کرتا ہے	**AGMARK** (Agricultural Marking)	
پھلوں کی مصنوعات جیسے مشروبات، جام، چٹنی، ٹن یا بند پھل اور ترکاریاں، اچار وغیرہ کی تصدیق کرتا ہے۔	FPO (Fruit Process Order)	
غذائی حفاظت کی نگرانی اور قانون کے ذریعے عوامی صحت کا محافظ اور ترغیب دینے کا ذمہ دار ہے۔	Food Safety and Standards Authority of India	

کارروائی 3

گھروں میں ملاوٹی اشیاء کو پہچاننے کے لئے بعض آسان طریقے۔

1۔ دودھ : ڈھلوان پالش کردہ سطح پر دودھ کے ایک قطرے کو رکھئے۔ خالص دودھ اپنے پیچھے دودھ کی دھار کو چھوڑے تیزی سے بہہ جاتا ہے۔

2۔ شہد : روئی سے بنی بتی کو شہد میں ڈبو کر دیا سلائی سے اس کو جلائیں۔ خالص شہد پر بتی جلے گی جب کہ شکر کے محلول سے بنی ملاوٹی شہد پر کڑک کی آواز پیدا کرے گی۔

3۔ شکر : شکر کو پانی میں گھولئے۔ اگر چاک کا سفوف بطور آلودگر ملا ہوا ہو تو نیچے تہہ نشین ہو جائے گا۔

4۔ کافی کا سفوف : تھوڑی سی مقدار میں کافی کا سفوف لے کر پانی بھرے گلاس میں چھڑکیں۔ کافی کا سفوف تیرنے لگے گا۔ اگر اس میں املی کے بیج کا سفوف بطور آلودگر ملایا گیا ہو تو وہ تہہ نشین ہو جائے گا۔

5۔ غذائی اناج : اس میں دکھائے دینے والے آلودگر جیسے سنگ مرمر کے ٹکڑے، ریت، اور پتھر وغیرہ ہوتے ہیں۔ ان کو ہاتھ سے چن کر دھو کر علحدہ کر لیا جاتا ہے۔

برائے یادداشت : Points to remember

- جاندار عضویوں کی عام نشوونما اور بڑھوتری کے لئے غذا نہایت ضروری ہے۔
- غذا میں لمبے عرصے تک بعض تغذیوں کی کمی کے باعث کمی کی بیماریاں لاحق ہوتی ہیں۔ جنہیں غذائیت کی کمی کہتے ہیں۔
- سکھانا، دھواں دینا، اشعاعی طریقہ، سرد انا، منجمد کرنا، باسچرکاری اور ڈبہ بندی وغیرہ غذا کو محفوظ کرنے کے چند طریقے ہیں۔
- ملاوٹی اشیاء، غیر ضروری اشیاء ہیں جس کو غذا میں غذائی حفاظتی معیار کے خلاف استعمال کیا جاتا ہے۔
- Prevention of Food Adulteration Act، 1954 قانون کے تحت صارفین کے اشیاء پر ایک کم سے کم معیار مقرر کیا گیا ہے۔

اصطلاحات GLOSSARY A-Z

Fatigue : تھکاوٹ : دماغی یا طبیعیاتی بیماری کی وجہ سے زائد تھکن۔

Hygroscopic : نم جذب کاری: ہوا سے رطوبت کو جذب کرنے کی خصوصیت۔

Nutrients :غذائی اشیاء : اشیاء جو عام نشوونما اور بڑھوتری کے لئے غذا کے طور پر استعمال کی۔

Muscular Cramps :عضلات کا سکڑنا: اچانک اور غیر رضا کار طور پر ایک یا زائد عضلات کا سکیڑنا۔

Nerve Impulse : عصبی حرکت : عصبی ریشوں میں برقی سگنل کا سفر۔

Nourishment : صحت مند غذا : وہ غذا جس کی تمہیں نشوونما پانے اور صحت مند رہنے کے لئے درکار ہے۔

Osteoporosis : ہڈیوں کی کمزوری : بیماری جو ہڈیوں کو کمزور کر کے اسے پھوٹک بنا دیتی ہے۔

Paralysis : غیر فعالی : جسم کے کسی حصے پر عضلات کا اپنے فعل کو کھو دینا جو عارضی یا مستقل ہو سکتا ہے۔

Shelf Life : استعمال کرنے کی مدت : دوران مدت جس میں غذا تر و تازہ رہتی ہے۔

Toxins :زہریلے مادّے : کوئی بھی زہریلے شئے جو بیکٹر یا، جانوروں یا پودوں کے ذریعے پیدا ہوتی ہے۔

مشق EXERCISES

1DAL9

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ مختلف جسمانی افعال انجام دینے کے لئے تغذیہ جس کی کم مقدار میں ضرورت پڑتی ہے.....

a) کاربوہائیڈریٹ b) پروٹین c) وٹامن d) چربی

2۔ طبیب جس نے یہ دریافت کیا کہ اسکروی کا علاج سٹرس پھلوں کے رس کو معدہ میں پہنچا کر کیا جا سکتا ہے۔

a) جیمس لنڈ b) لوئی پاسچر

c) چارلس ڈارون d) سر اسحاق نیوٹن

3۔ پیاز اور آلو میں موڑ اُگنے میں تاخیر اس عمل سے کی جا سکتی ہے۔

a) سردانا b) اشعاعی طریقہ

c) نمک لگانا d) ڈبہ بندی

4۔ Food and Adulteration Act کو ہندوستانی حکومت نے اس سال نافذ کیا۔

a) 1964 b) 1954

c) 1950 d) 1963

5۔ غذا کے خراب ہونے میں ذمہ دار ایک اندرونی عامل .....

a) موم کی تہہ نشینی b) آلودہ برتن

c) غذا میں موجود نمی (رطوبت) d) مصنوعی کیمیائی محافظ

II۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

1۔ کمی سے لاحق بیماریوں کو ..... غذا استعمال کر کے دور کیا جا سکتا ہے۔

2۔ وہ عمل جس سے غذا کی قدرتی ترکیب اور غذائی اشیاء کا معیار متاثر ہوتا ہے ..... کہلاتا ہے۔

3۔ وٹامن D کو ..... وٹامن بھی کہا جاتا ہے کیونکہ یہ سورج کی شعاعوں کے ذریعے جسم میں پیدا ہوتا ہے۔

4۔ آب ربانی اصول کی بنیاد پر ..... کو خارج کیا جاتا ہے۔

5۔ غذائی اشیاء کو ..... تاریخ کے بعد مت خریدو۔

6۔ AGMARK کو ہندوستان کے مصنوعات جیسے ..... اور ..... کو سند کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

III۔ بتائیے کہ درج ذیل بیانات صحیح ہیں یا غلط۔ اگر غلط ہوں تو اس کو درست کریں۔

1۔ تھیرائیڈ غدود کی بہتر کارکردگی کے لئے لوہا ضروری ہے۔

2۔ عام جسمانی افعال کے لئے وٹامن کی زائد مقدار میں ضرورت پڑتی ہے۔

3۔ وٹامن C پانی میں حل پذیر وٹامن ہے۔

4۔ غذا میں چربی کی کمی کی وجہ سے جسمانی وزن میں کمی واقع ہوتی ہے۔

5۔ ISI نشان زرعی مصنوعات کی سند کے لئے لازمی ہے۔

IV۔ جوڑ لگاؤ :

A		B
1۔ کیلشیم	-	عضلاتی تھکن
2۔ سوڈیم	-	خون کی کمی (انیمیا)
3۔ پوٹاشیم	-	ہڈیوں کی بڑھوتری
4۔ لوہا	-	گھینگا پن
5۔ ایوڈین	-	عضلات کا کھنچے جانا

V۔ مناسب جوابوں سے خالی جگہ بھرتی کیجئے :

وٹامن	کثیر ذریعہ	کمی سے لاحق بیماری
کیلسی فیرال	-	رکٹس
	پپیتا	شب کوری
اسکاربک ترشہ	-	-
	مکمل اناج	بیری بیری

VI۔ مندرجہ ذیل غذائی معیار کے مخفف کو پھیلا کر لکھئے۔

i) ISI .....

ii) FPO .....

iii) AGMARK .....

iv) FCI .....

v) FSSAI .....

VII۔ توثیق اور سبب :

ہدایت : مندرجہ ذیل سوال میں توثیق کے ایک بیان کو دے کر اس سے مشابہ سبب کو نیچے دیا گیا ہے۔ مندرجہ ذیل بیانات میں صحیح درست جواب کو نشان کرو۔

a) اگر توثیق اور سبب دونوں درست ہوں اور سبب توثیق کی صحیح وضاحت کرتا ہو۔

b) اگر توثیق اور سبب دونوں درست ہوں مگر سبب، توثیق کی صحیح وضاحت نہیں کرتا ہو۔

c) اگر توثیق درست ہو مگر سبب غلط ہو۔

d) اگر توثیق اور سبب دونوں غلط ہوں۔

1۔ توثیق : ہیموگلوبن میں لوہا ہے۔

سبب : لوہے کی کمی سے انیمیا واقع ہوتا ہے۔

2۔ توثیق : AGMARK : غذائی معیار پر نگرانی رکھنے والی ایک ایجنسی ہے۔

سبب : ISI ایک معیار کی نشانی ہے۔

VIII مندرجۂ ذیل بیانات کے لئے کوئی ایک سبب لکھئے

a) اچار میں نمک کو بطور محافظ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

.....

b) ہمیں معیاد ختم ہو جانے کی تاریخ کے بعد کی غذائی اشیاء نہیں کھانی چاہئے .....

c) غذا میں کیلشیم کی کمی سے کمزور ڈھانچوں کی نشونما ہوتی ہے

.....

IX۔ نہایت مختصر جوابات :

1۔ فرق بتایئے:

a) مراسمس اور کواشیارمیں

b) خوردتغذیئے اور کلاں تغذیئے میں

2۔ نمک کو کیوں غذائی اشیاء میں بطور محافظ استعمال کیا جاتا ہے؟ سبب بتایئے۔

3۔ ملاوٹی اشیاء سے کیا مراد ہے؟

4۔ غذا میں قدرتی طور پر پائے جانے والے کوئی دو زہریلی اشیاء کے نام بتاؤ؟

5۔ جسم کے ذریعہ غذا سے وٹامن D کو جذب کرنے کے لئے کونسے عناصر درکار ہیں؟

6۔ مندرجہ ذیل معدنیات میں سے ہر ایک پر کوئی ایک افعال لکھو؟

a) کیلشیم b) سوڈیم

c) لوہا d) ایوڈین

7۔ غذا کی حفاظت کے کوئی دو طریقے کی وضاحت کرو۔

8۔ ملاوٹی غذا کے استعمال کرنے سے پیدا ہونے والے اثرات کیا ہیں؟

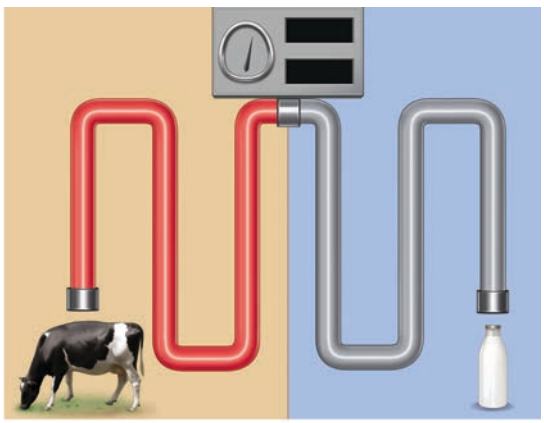
IX۔ تفصیلی جوابات :

1۔ وٹامن ہمیں کس طرح فائدہ مند ہیں؟ چربی میں حل پذیر وٹامن کے ذرائع، کمی سے لاحق ہونے والی بیماریاں اور علامتوں کی جدول بندی کرو۔

2۔ ہندوستان کے غذا پر نگرانی کرنے والی ایجنسیوں کے کردار کی وضاحت کرو۔

XI۔ اعلیٰ سطح کی سوچ کے سوالات (HOTS)

1۔ تصویر کو دیکھ کر مندرجہ ذیل سوالوں کے جوابات دیجئے ؟



a) اس تصویر میں واقع ہونے والے عمل کا نام لکھو ؟

b) اس عمل سے کونسی غذا کو محفوظ کیا جاتا ہے؟

c) اس عمل کے لئے درکار تپش کتنی ہونی چاہئے؟

2۔ ایک ڈاکٹر نے خون کی کمی میں مبتلا ایک جوان لڑکی کو مشورہ دیا کہ وہ اپنی غذا میں بھاجیوں اور کھجور کا کثرت سے استعمال کرے۔ اُس نے ایسا کیوں کہا ؟

3۔ تسنیم نے دکان سے جام کی بوتل خریدنا چاہا۔ خریدنے سے پہلے اُسے لیبل پر دی گئی کونسی چیزوں کو دیکھنا ہوگا؟

REFERENCE BOOKS

1. Swaminathan M 1995: "Food & Nutrition", The Bangalore Printing & publishing co ltd., Vol I, Second Edition, Bangalore.
2. Srilakshmi 1997: "Food Science", New Age International (P) Ltd, Publishers, Pune.
3. Mudambi .R. Sumathi and Rajagpal M.V 1983, "Foods & Nutrition", Willey Eastern Ltd, Second Edition, New Delhi.
4. Shubhangini A. Joshi, 1992 "Nutrition and Dietetics" Tata Mc Grow- Hill publishing Company Ltd, New Delhi.
5. Srilakshmi. B – "Nutrition Science", V Edn, New Age International (P) Ltd, Publishers, Chennai
6. Thangam.E.Philip 1965: Modern Cookery, Orient Longman, II edition. Vol II, Bombay.

INTERNET RESOURCES

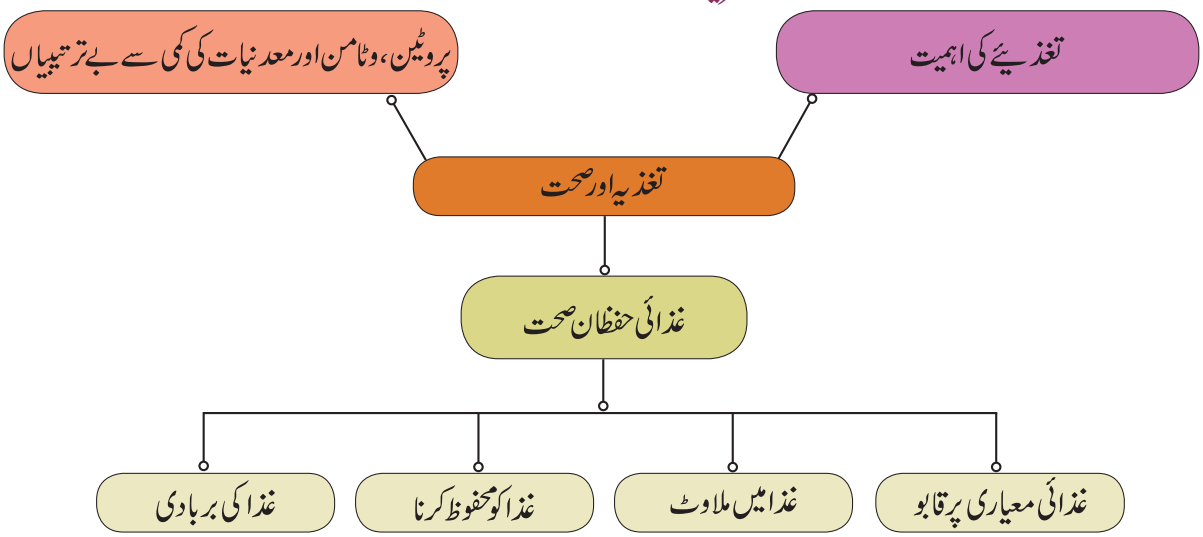
http://en.wikipedia.org>wiki>food preservation

https://en.m.wikipedia.org/wiki/louispasteur

http://pfa.delhigovt.nic.in

www.fao.org>fao-who-codexalimentarius

Concept Map نظریاتی نقشہ



ICT CORNER

OHT48

کمی سے لاحق بیماریاں

مرحلہ 1: Browser میں مندرجہ ذیل URL ٹائپ کریں یا اپنے موبائل سے QR کوڈ اسکین کریں۔

مرحلہ 2: ICMR کا ایک گھر کھلے گا۔ اس میں NUTRI GUIDE سلکیٹ کریں۔ تمہیں مختلف تغذیئے جیسے وٹامن، معدنیات، پروٹین دکھائی دیں گے۔

مرحلہ 3: Vitamins پر Click کریں تم مختلف قسموں کے Vitamins دکھائی دیں گے۔

مرحلہ 4: کسی بھی Vitamins کے بٹن کو کلک کیجئے۔ ایک نیا اسکرین کھلے گا جس میں وٹامن چارٹ مع حیاتی کیمیائی، RDA، تغذیاتی ذرائع، نشانیاں اور علامتیں ظاہر ہوں گے۔

http://218.248.6.39/nutritionatlas/home.php

اکائی
22

خوردبینی عضویوں کی دنیا
(World of Microbes)

سیکھنے کے مقاصد :

اس سبق کے اختتام پر طالب علم اس قابل ہو جائیں گے

- شکل اور ساخت کی بنیاد پر بیکٹیریا کی مختلف گروہوں کی شناخت کرنا۔
- وائرس کے قسموں کی زمرہ بندی جاننا۔
- زراعت، غذائی کارخانوں اور ادویات میں جرثوموں کے کردار کو جاننا۔
- بیماری پیدا کرنے والے جراثیم، پھیلنے کے طریقے اور بیماری کی منتقلی کو بارے میں جانکاری حاصل کرنا۔
- بیماری کے ذمہ دار کارندوں کی بنیاد پر بیماریوں کے اختصار کی وضاحت کرنا۔
- بیماریوں پر قابو اور تدارکی اقدام کی جانکاری کرنا۔

تعارف :

مائکروبیالوجی (خوردحیاتیات) (Microbiology)
(یونانی لفظ: مائکرو۔چھوٹے، بیوس۔زندگی والے، لوجی۔مطالعہ) حیاتیات کی ایک شاخ ہے جو خوردبینی زندہ عضویوں جیسے بیکٹیریا، فنجی، آلجی، پروٹوزوا اور وائرسوں کی جانکاری پر بحث کرتا ہے۔خوردبینی عضویے رہائشیں جیسے زمینی، آبی، کرہ ہوایا زندہ میزبانوں میں بسیرا کرتی ہیں۔چند شدید ماحول جیسے گرم چشمے، برف کے شیٹوں، زائد نمکین اور آکسیجن کی کمی والے پانی کے اجسام اور کم پانی کے علاقے جیسے سوکھے یا بنجر جگہوں میں بھی پائے جاتے ہیں۔

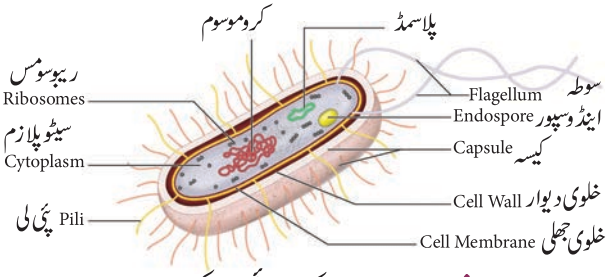
چند خوردبینی عضویے ہمارے لئے بے حد فائدہ مند ہیں۔اور ان کو دہی، روٹی، پنیر، الکحل، ٹیکے اور وٹامن کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے جب کہ چند نقصان دہ ہیں جو پودوں جانوروں اور مزید انسانوں میں بھی بیماریاں پیدا کرتی ہیں۔زندگی میں ہم کبھی نہ کبھی جسمانی درد، بخار، سردی، قئے، پیچش اور دیگر کئی حالتوں سے دوچار ہوئے ہوں گے جس سے انفرادی طور پر بے چینی اور پریشانی ہوئی ہوگی۔یہ تمام علامتیں بیماریوں سے جڑی ہوئی ہیں۔جو ہماری صحت کو متاثر کر کے ہمیں بے چین ہونے پر مجبور کر دیتی ہیں۔

22.1 خوردبینی عضویے اور ان کی قسمیں
Microbes and their Types

خوردبینی عضویئے اپنی جسامت، شکل، مسکن، تحول اور کئی دیگر خصوصیات کی بنا ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔خوردبینی عضویے یک خلوی (بیکٹیریا)، کثیر خلوی (فنجی) اور بے خلوی (خلیہ موجود نہیں ہوتا۔وائرس) ہوتے ہیں۔خوردبینی عضویے کی قسموں میں بیکٹیریا، وائرس، فنجی، خوردبینی آلجی اور پروٹسٹ شامل ہیں۔

22.1.1 بیکٹیریا Bacteria

بیکٹیریا خوردبینی، یک خلوی پروکیریوٹک عضویے ہیں جن میں مرکزہ اور دیگر خلوی عضویچے نہیں ہوتے۔حالانکہ بیکٹیریائی انواع کی اکثریت، یک خلوی ہوتی ہیں، مگر ان میں چند ڈھیلے طور پر جڑے ہوئے خلیوں کے ریشوں کے طور پر پائے جاتے ہیں۔ان کی جسامت لمبائی میں اسے 10 ملی مائکران اور چوڑائی میں 0.2 سے 1 ملی مائکران مائکرومیٹر ہوتی ہے۔بیکٹیریا حرکی یا غیر حرکی ہوتے ہیں۔حرکت کرنے کے لئے ان میں مخصوص ساختیں فلاجیلا (سوطے) ہوتے ہیں جو خلیوں کی سطحوں میں پائے جاتے ہیں۔سوطوں کا مقام بیکٹیریائی انواع میں مختلف ہوتا ہے۔



نقشہ 22.1 بیکٹیریائی خلیہ کی ساخت

بیکٹریا کی شکلیں (Shapes)

شکل کی بنیاد پر بیکٹیریا کی مندرجہ ذیل قسمیں ہیں :

1۔ کرہ نما بیکٹیریا یا کاکسی (کاکس، واحد خلیہ کے لئے)

2۔ سلاخ نما بیکٹیریا یا بیسیلئی (بیسیلس۔واحد خلیہ کے لئے)

3۔ مرغولہ یا پیچ نما بیکٹیریا یا اسپئی رلا (اسپئی رلم۔واحد خلیہ کے لئے)



اسپئرلم (مرغولہ نما) کاکس (کرہ نما) بیسیلس (سلاخ)

نقشہ 22.2 بیکٹیریا کی شکلیں

کیا تم جانتے ہو؟

Antonie Van Leeuwen hoek

(اینٹن وان لیون ہاک) پہلا ماہر خوردحیاتیات جس نے اپنا خاص خوردبین مرتب (Design) کیا۔اس نے اپنے دانتوں میں بنے میل (Plaque) کو اٹھا کر خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیا۔اس نے مہین عضویوں کو اِدھر اُدھر گھومتے دیکھ کر حیران رہ گیا، جو کہ ہماری ننگی آنکھوں سے دکھائی نہیں دیتے۔

بیکٹیریائی خلیہ کی ساخت Structure of a bacterial cell

بیکٹیریائی خلیہ میں خلوی جھلی ہوتی ہے، جو ایک مضبوط سخت پیپٹیڈوگلئی کان (Peptidoglycan) سے بنی خلوی دیوار سے گھری ہوتی ہے ۔چند بیکٹریا میں، خلوی دیوار کی بیرونی جانب مزید ایک ملائم محافظتی پرت۔کیسہ (Capsule) ہوتا ہے جو پالی سیکرائڈ (Polysaccharide) سے بنی ہوتی ہے۔پلازمہ جھلی میں، سیٹوپلازم، ابتدائی مرکزہ (Incipient nucleus)، ریبوسومس اور DNA ہوتے ہیں۔جو کہ جینیاتی مادہ ہے۔ریبوسومس، پروٹین کی تیاری کا مقام ہے۔ان میں جھلیوں سے گھری عضویچے نہیں ہوتے۔ان سب کے علاوہ ایک چھوٹا زائد کروموسومی مدور DNA پلاسمڈ سیٹوپلازم میں پایا جاتا ہے۔

22.1.2 وائرس Viruses

لفظ (Virus) کا مطلب لاطینی زبان میں ''زہر'' یا ''زہریلے سیال'' کے ہیں۔وائرسیں بے خلوی، خودنقل ثانی ہوکرنے والے طفیلیاں ہیں۔یہ پروٹین سے بنا ہوا ہے۔جو RNA یا DNA نامی مرکزائی نیوکلیائی ترشوی سالموں سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔پروٹین کی مقدار 60% سے 95% تک ہوتی ہے۔اور بقیہ نیوکلیائی ترشہ ہوتا ہے۔ نیوکلیائی ترشہ یا تو DNA (T4 بیکٹیریو فیج) ہوتا ہے یا RNA (تمباکو موسائک وائرس۔TMV) ہوتا ہے۔

ایک سادہ وائرس کا ذرہ ویریان (Virion) کہلاتا ہے۔یہ صرف زندہ خلیوں میں نشونما اور تکثیر پاتے ہیں۔تمام تعفنی کارندوں میں یہ چھوٹے ہوتے ہیں۔جن کی جسامت 18 سے 400 نینومیٹر (nm) ہوتی ہے۔یہ پودوں، جانوروں، انسانوں اور مزید بیکٹیریا میں بھی پایا جاتا ہے۔یہ آسانی سے ایک میزبان سے دوسرے میں آسانی سے منتقل ہوجاتے ہیں۔

وائرسوں کی خصوصیات :

وائرسیں جاندار اور غیر جاندار دونوں خصوصیات رکھتے ہیں۔

وائرسوں کی جاندار خصوصیات

a) ان میں نیوکلیائی ترشہ (DNA یا RNA) ہوتا ہے۔یعنی جینی مادّہ جو نقل ثانی کرتا ہے۔b) یہ میزبان کے زندہ خلیوں میں تکثیر پاتے ہیں۔

c) یہ مخصوص میزبانوں پر حملہ کرتے ہیں۔

وائرسوں کی غیر جاندار خصوصیات

a) وائرسیں اپنے میزبان کے باہر غیر متحرک اشیاء کے طور پر رہتے ہیں

b) ان میں خلوی جھلی اور خلوی دیوار نہیں ہوتی ہیں۔وائرسوں میں خلوی عضویچے جیسے ریبوسوم، مائیٹوکانڈریا وغیرہ نہیں پایا جاتا ہے۔

c) ان کی قلمیں بنائی جاسکتی ہیں۔

More to Know مزید جانکاری کے لئے

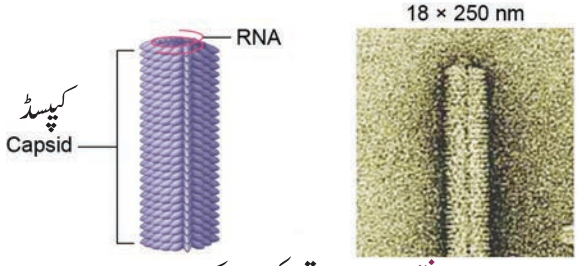
وائرس کا پروٹین سے آزاد مرض آور RNA ویرائڈس (Viroids) کہلاتا ہے۔یہ پودوں کے خلیوں میں موجود رہتا ہے اور پودوں میں بیماریاں پیدا کرتا ہے۔

وائرسوں کی قسمیں (Types of Viruses)

وائرسوں کو درج ذیل تقسیم کیا جاتا ہے

i) نباتاتی وائرس وائرس جو پودوں پر اثر انداز ہوتے ہیں

مثال : تمباکو موسائک وائرس، گوبھی کا موسائک وائرس، آلو کا وائرس

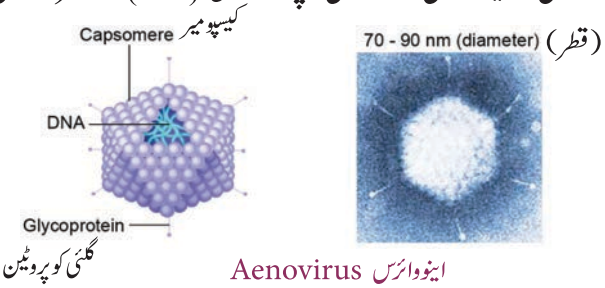


نقشہ 22.3 تمباکو موسائک وائرس

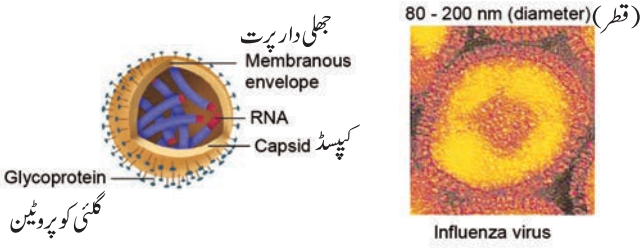
ii) حیوانی وائرس (Animal Virus)

وائرس جو جانوروں پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

مثال: اڈینووائرس، رٹروائرس، پولیووائرس، (HIV)، انفلوئنزا وائرس



Aenovirus اینووائرس

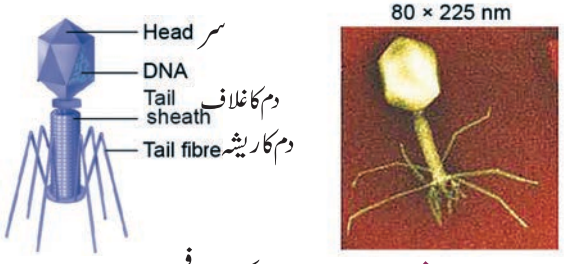


Influenza virus انفلوئنزا وائرس

نقشہ 22.4 حیوانی وائرس

iii) بیکٹر یوفیج (Bacteriophages)

وائرس جو بیکٹر یائی خلیوں پر اثر انداز ہوتا ہے مثال: T4 بیکٹیر یوفیج



نقشہ 20.5 T4 بیکٹیر یوفیج

22.5 فنجی Fungi

ان میں کلوروفل نہیں ہوتا، لہذا اپنی غذائی ضروریات کے لئے یہ زندہ یا مردہ میزبان پر منحصر ہوتے ہیں۔ زندہ میزبانوں پر بسیرا کرنے والے فنجی طفیلیاں کہلاتے ہیں اور مردہ نامیاتی اشیاء پر بسیرا کرنے والے گندخور (Saprophytes) کہلاتے ہیں۔ فنجی (Fungus) کا جسم تھالس (Thallus) کہلاتا ہے۔

عام طور پر، فنجی، بیکٹیریا سے بڑے ہوتے ہیں۔ یک خلوی خمیر کی چوڑائی 1 تا 5 ملی مائکران سے شروع ہوتی ہے۔ یہ کروی نما ہوتے ہیں۔ ان میں سوطے نہیں ہوتے لہذا یہ غیر حرکی ہیں۔ کثیر خلوی شکلوں میں تھالس (Thallus) کو مئی سیلیم (Mycelium) کہا جاتا ہے۔ مئی سیلیم کئی باریک ریشوں کی پیچیدہ شکلیں ہیں۔ جنہیں فطرومہ (hyphae) کہا جاتا ہے۔

ہر ایک فطرومہ 5 تا 10 ملی مائکران چوڑا ہوتا ہے۔ یہ ایک نالی نما شکلیں ہیں جو پروٹوپلازم اور خلوی عضویچوں سے بھرے پڑے ہیں۔ فطرومے پلازمالیما (خلوی دیوار) سے قطع کرتے یا نہیں کرتے ہیں۔ خلوی دیوار سیلولوز اور ہمی سیلولوز سے بنی ہوتی ہے۔



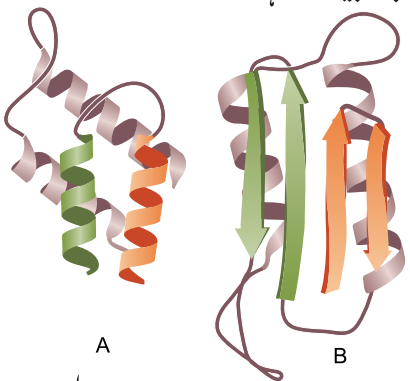
خمیر کا خلیہ Yeast cell — پنسیلیم *Penicillium*

نقشہ 22.6 فنجی کی ساخت

سیٹو پلازم میں چھوٹے خالیے ہوتے ہیں جو خلوی عرق، مرکزہ، مائیٹو کانڈریا، گالگی جسم، ریبوسومز اور اینڈوپلازمی جھلی سے بھرے رہتے ہیں۔ غذائی اشیاء گلائی کوجن یا تیل کے قطروں کی شکل کے ہوتے ہیں ان میں تولید نباتاتی طور پر (دوپارگی، کلیاؤ اور ٹکڑے ہونے کا عمل)، غیر جنسی طور پر (بذروں کا بننا۔ کونیڈیا) اور جنسی طور پر (نر اور مادہ زواجے۔ آنتھریڈیم اور آرکی گونیم) کے ذریعے ہوتی ہے۔

22.1.4 لحمی پروٹین Prions

'Prion' کا مطلب پروٹینی تعفنی ذرہ (پروٹین بُرا ہوگیا۔) اصطلاح 'Prion' کو 1982 میں Stanley B.Prusiner نے مرتب کیا۔ لحمی پروٹین وائرسی ذرات ہیں۔ جس میں صرف پروٹین ہوتا ہے۔ ان میں نیوکلیائی ترشہ نہیں ہوتا۔ یہ تعفنی ہوتے ہیں اور وائرس سے چھوٹے ہوتے ہیں۔ لحمی پروٹین عصبی خلیوں میں پائے جاتے ہیں اور یہ سلاخ نما ہوتے ہیں۔ لحمی پروٹین عام مڑے ہوئے پروٹینوں کو متحرک کر کے ان میں تبدیلیاں پیدا کرتے ہیں۔ غیر مڑے ہوئے پروٹین اکھٹا ہو کر پلیک (Plaques) کے طور پر جمع ہو جاتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں عصبی بافت میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے۔



نقشہ 22.7 معمول (A) اور غیر معمولی (B) لحمی پروٹین

22.2 خوردبینی عضویوں کے اطلاقات
Applications of Microbes

انسانی فلاح و بہبودی میں خوردبینی عضویئے نہایت ہی کارآمد ثابت ہوئے ہیں۔اس حصے میں ہم خوردبینی عضویوں کے مختلف استعمالات کے بارے میں جانکاری کریں گے۔

Microbes in Agriculture
22.2.1 زراعت میں خوردبینی عضویے

خوردبینی عضویے زراعت میں حیاتی طور پر قابو پانے والے کارندوں اور حیاتی کھادوں کے طور پر نہایت ہی اہم کردار نبھاتے ہیں۔خوردبینی عضویوں عناصر جیسے کاربن، نائیٹروجن، آکسیجن، سلفر اور فاسفورس کے دورے (Cycle) میں نہایت ہی اہم رول ادا کرتے ہیں۔

حیاتی کھادوں کے طور پر خوردبینی عضویے
(Microbes as biofertilizers)

خوردبینی عضویئے جو تغذیوں کے ذریعے مٹی کی زرخیزی کو بڑھاتے ہیں۔حیاتی کھادیں کہلاتے ہیں۔بیکٹیریا، سیانو بیکٹیریا اور فنجی حیاتی کھادوں کے اہم ذرائع ہیں۔فضائی نائیٹروجن کا اس کے دستیابی شکل میں تبدیل ہوجانا چاہئے۔یہ کارروائی آزادانہ زندہ طور پر یا پودوں کے ساتھ ہم باش تعلق سے جرثوموں کے ذریعہ انجام پاتی ہے۔مثال : نائیٹروسوماناس، ناسٹاک (آزادانہ جینے والے) ہم باش خوردبینی عضویے جیسے رئیزوبیم، فرانکیا (frankia)، مائیکوریزے

کارروائی 1 Activity 1

اپنے قریب کے مقام سے کسی دال یا پھلی دار پودوں کے جڑوں کے گانٹھ (Root Nodules) کو لیجئے۔
اس کو پانی سے اچھی طرح دھوئیے۔پاک وصاف کئے ہوئے سلائڈ سے جڑ گانٹھ کو کچلئے۔
سلائڈ میں موجود کچلی گئی اشیاء میں ایک قطرہ مقطر شدہ پانی ڈالئے۔
مرکب خوردبین کے ذریعے تیار کئے گئے سلائڈ کا مشاہدہ کیجئے۔

خوردبینی عضویوں بطور حیاتی قابو کرنے والے کارندے
(Microbes as Biocontrol Agents)

خوردبینی عضویے جو مضر یا مرض پیدا کرنے والے عضویوں اور پودوں میں وبا پھیلانے والے حشرات کو قابو پانے کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں۔حیاتی طور قابو کرنے والے کارندے یا حیاتی کیڑے مار (Biopesticides) کہلاتے ہیں۔

Bacillus thuringiensis ایک بیکٹریا کی نوع ہے جو 'cry' نامی پروٹین پیدا کرتا ہے۔یہ پروٹین کیڑوں کے سرووں کا زہر بن کر انہیں ختم کردیتا ہے *Bacillus thuringiensis* کے بذرے تھیلیوں میں دستیاب ہیں ان کو پانی میں گھول کر پودوں میں حشرات کے سرووں سے متاثر حصوں پر چھڑکا جاتا ہے۔

22.2.2 صنعت وحرفت میں خوردبینی عضویے
Microbes in Industries

خوردبینی عضویئے انسانی فلاح و بہبودی کے لئے کئی قسم کے قیمتی اشیاء کی تیاری میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

تخمیر شدہ مشروبات کی تیاری میں (Production of fermented beverages)

مشروب جیسے شراب کو تخمیر شدہ اناجوں (Malted Cereals) اور پھلوں کی تخمیر *Saccharomyces cerevisiae* کے ذریعے تیار کیا جاتا ہے۔

کافی کے بیج، چائے کے پتے اور تمباکو کے پتوں کو سکھانا

کافی اور کوکو کے بیج، چائے کے پتے اور تمباکو کو *Bacillus megaterium* نامی بیکٹیریا کے ذریعہ تخمیر کیا جاتا ہے یہ مخصوص خوشبو پیدا کرتی ہے۔

دہی کی تیاری میں (Production of Curd)

Lactobacillus sp بیکٹیریا دودھ کو دہی میں تبدیل کرتا ہے۔

نامیاتی ترشوں، خامروں اور حیاتین کی تیاری
(Production of organic acids, enzymes and vitamins)

آکسالک ترشہ، اسٹیک ترشہ اور سٹرک ترشہ کو Aspergillus فنجی کے ذریعے تیار کیا جاتا ہے۔خامرے جیسے لیپیس، انورٹیس، پروٹین اور گلوکوز آکسی ڈیس کو خوردبینی عضویوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔خمیر، وٹامن B مرکبات کے بہتر ذرائع ہیں۔

22.2.3 دواؤں میں خوردبینی عضویے
Microbes in Medicine

ضدحیاتیے (Antibiotics)، خوردبینی عضویوں کے تحولی مصنوعات ہیں، جو دوسرے خوردبینی عضویوں کے لئے نقصان آور ہیں۔1929 میں الگزانڈر فلمنگ نے سب سے پہلا ضد حیاتیہ تیار کیا۔انسانوں میں ضدحیاتیوں کو تعفنی امراض جیسے کالرا، ڈفتھیریا، نمونیا، ٹائفائیڈ وغیرہ کو قابو کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

جدول 22.1 خوردبینی عضویوں کے ذریعے تیار کئے جانے والے ضدحیاتیے

تیار کیا جانا والا ضدحیاتیہ	خوردبینی عضویے کی قسم	خوردبینی عضویوں کی جماعت
Streptomycin	*Streptomyces griseus*	بیکٹیریا Bacteria
Erythromycin	*Streptomyces erythreus*	
Bacitracin	*Bacillus subtilis*	
Penicillin	*Penicillium notatum*	فنجی Fungi
Cephalosporin	*Cephalosporium acremonium*	

خوردبینی عضویوں کو ختم کرکے یا ان کو غیر فعال کرکے ٹیکوں کو تیار کیا جاتا ہے۔یہ غیر فعال خوردبینی عضویے، بیماری تو پیدا نہیں کرتے، مگر جسم

کومحرک کر کے جرثوموں میں اینٹی جن (Antigen) کے خلاف ضد اجسام (Antibodies) پیدا کرتے ہیں۔

جدول 22.2 مرض کے خلاف پیدا کئے جانے والے ٹیکے

مرض/بیماری	ٹیکے کا نام	ٹیکے کی قسم
خسرہ، کنٹھ مالا اور روبیلا	MMR	زندہ غیر فعال
تپ دق (T.B) Tuberculosis	BCG (Bacillus Calmette Guerin)	Live attenuated
پولیو Polio	غیر فعال پولیو وائرس (IPV)	غیر فعال (اینٹی جن ختم
ہیپاٹئٹس B (ورم جگر) Hepatitis B	ہیپاٹئٹس B ٹیکہ Hepatitis B	ذیلی اکائی ٹیکے (پاک وصاف اینٹی جن)
ٹیٹانس Tetanus	ٹیٹانس ٹاکسائیڈ (TT)	زہر کو ختم کرنے والے (غیر فعال اینٹی جن)
ڈفتھیریا Diptheria	ڈفتھیریا ٹاکسائیڈ	

22.3 خوردبینی عضویے اور بیماریاں
Microbes and Diseases

بیماری یا Disease (dis = خلاف ؛ ease = آرام پانا) کی وضاحت اس طرح کی جاتی ہے یہ زندہ عضویوں کی عام حالت میں خلل یا خرابی ہے۔ جو جسم کے افعال کے بنیادی کارگردگیوں کو متاثر یا ترمیم کرتی ہے۔ بیماری کو مندرجہ ذیل کی بنیاد پر تقسیم کیا جاتا ہے۔

i) واقع ہونے کی صورت کی بنیاد پر
(مقامی، وبائی، عالمی وبا یا موسمی بیماری)

ii) تعفنی یا غیر تعفنی

iii) امراض پیدا کرنے والے کی قسموں۔ بیکٹریا، وائرس، فنجی یا پروٹوزوائی تعفن کی وجہ سے

iv) منتقلی کا رندوں کے ذریعہ، ہوا کی وجہ سے، پانی کی وجہ سے یا حاملوں کی وجہ سے۔

کیا تم جانتے ہو؟

عالمی یوم صحت۔ 7 اپریل
عالمی ملیریا کا دن۔ 25 اپریل
عالمی AIDS کا دن۔ 1 دسمبر
عالمی تپ دق کے خلاف کا دن۔ 24 مارچ

22.3.1 واقع ہونے کی بنیاد پر بیماری کی درجہ بندی
Classification of disease based on occurance

مقامی بیماری (Endemic) : بیماری جو کسی جغرافیائی علاقہ میں اثر پیدا کر کے وہاں کے مقامی کم تعداد کے لوگوں کو متاثر کرتی ہے۔

مثال : زیر ہمالیہ علاقوں میں کھینگا (Goitre) کا واقع ہونا۔

وبائی بیماری (Epidemic) : بیماری جو کسی جغرافیائی علاقہ میں اثر پیدا کر کے اکثریت کو متاثر کرتی ہے اور پھیلنے لگتی ہے۔ **مثال** : انفلوئنزا

عالمی وبا: (Pandemic)

جب بیماری وسیع طور پر عالمی سطح پر پھیل جائے۔ مثال AIDS

موسمی بیماری (Sporadic)

جب بیماری کبھی کبھار واقع ہو جائے مثال : ملیریا اور کالرا

22.3.2 بیماری کی وضاحت
Manifestation of Disease

بیماریوں کی متعدیت
(Communicability of Diseases)

تعفنی امراض، متعدی بیماریاں ہیں۔ یہ بیرونی عناصر جیسے بیماری پیدا کرنے والے خورد بینی عضویوں (بیکٹیریا، وائرس، حامل، طفیلیوں) کے جسم میں داخل ہو کر بیماری پیدا کرنا ہے۔ مثال : انفلوئنزا، تپ دق، چیچک، کالیرا، نمونیا، ملیریا وغیرہ۔

غیر تعفنی امراض، غیر متعدی بیماریاں ہیں۔ اندرونی عناصر جیسے اعضاؤں میں خرابی، جینی اسباب، ہارمون کے توازن کی کمی اور مامونی نظام میں خرابی کی وجہ سے یہ پیدا ہوتے ہیں۔ مثال : ذیابطیس کورونری قلبی امراض، بھدا پن، کینسر، گھینگا وغیرہ

داخلہ کا مقام اور تعفن کی جگہ
(Point of entry and place of infection)

بیماری پیدا کرنے والے جراثیم جسم کے اندر مختلف ذریعوں سے داخل ہوتے ہیں۔ تعفن اس وقت زیادہ ہوتا ہے۔ جب یہ بیماری پیدا کرنے والے خورد بینی عضویے ناپاک ہوا، پانی، غذا، مٹی، طبیعی تعلق، جنسی تعلق اور تعفنی جانوروں کے ذریعے انسانی جسم میں داخل ہوتے ہیں۔ ہمارے جسم میں جہاں یہ رہتے ہیں، عضو یا بافت تک مخصوص رہتے ہیں۔

تعفن کا ذخیرہ (Reservoir of Infection)

تعفن کے ذخیرہ کا مطلب مخصوص ماحول ہے جس میں مرض آور خورد بینی عضویوں کے بغیر بیماریوں کو پیدا کئے اچھی طرح بڑھتے اور تکثیر پاتے ہیں۔ دوسرے لفظوں میں مرض آور جراثیموں کے لئے یہ پرورشی میدان (Breeding Ground) ہیں۔ مثال : پانی، مٹی، اور جانوروں کی آبادی

دورانِ خضانت (Incubation Period)

تعفن اور بیماری کے پہلے ظاہر ہونے کے درمیان کے وقفے کو دورانِ خضانت کہا جاتا ہے۔ اس کی مدت چند گھنٹوں سے کئی دنوں تک رہتا ہے۔

تعفن Infection

تعفن کا مطلب انسانی جسم یا جانوروں میں تعفنی کارندوں کا داخلہ، بڑھوتری یا تکثر ہے۔

22.3.3 خوردبینی عضویے کے مُضر اثرات
Harmful effects of microbes

مرض آفرین خوردبینی عضویے بیماریوں کو دو طریقے سے پیدا کرتے ہیں وہ بافتوں کا نقصان اور زہر کا اخراج ہے۔

بافتوں کا نقصان (Tissue Damage)

کئی آفرین خوردبینی عضویے بافتوں کو یا جسم کے اعضاء کو برباد کر کے شکلیاتی اور فعلیاتی ناکارگی کا سبب بنتے ہیں۔ مثال کے طور پر تنفّسی تپ دق کے بیکٹیریا، پھیپھڑوں کے خلیوں کو نقصان پہنچاتے ہیں اور یرقان پیدا کرنے والا وائرس جگر کی بافت کو برباد کر دیتا ہے۔

زہریلے مادّے کا اخراج (Toxin Secretion)

کئی مرض آفرین زہریلی اشیاء، Toxins کو خارج کرتے ہیں جو بیماریوں کا سبب بنتے ہیں۔

آیئے ہوا کے ذریعے، پانی کے ذریعے، حامل کے ذریعے اور جنسی تعلق بیماریوں کے سبب خوردبینی عضویوں، تعفن کے طرز، رہائش یا مسکن، علامتیں اور اس کی روک تھام کے طریقوں کے بارے میں تفصیل سے جانکاری کرتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

رابرٹ کوچ (Robert koch)
(خوردبینی عضویوں کا باپ) جرمنی کا طبیب تھا۔ جس نے سب سے پہلے یہ جانکاری کی کہ بھیڑ میں پیدا ہونے والی آنتھر اکس بیماری کی وجہ خوردبینی عضویہ Bacillus anthracis ہے جو چراہ گاہوں میں محافظی بذروں کے طور پر موجود رہتے ہیں۔

22.4 ہوا کے ذریعے پیدا ہونے والی بیماریاں
Airborne Diseases

انسان کرہ فضا سے سانس لیتا ہے۔ لگاتار سانس لینے کے سبب، ہوا میں موجود خوردبینی عضویے میزبان کو حاصل کرنے اور تعفن کا سبب بننے کے موقع مل جاتے ہیں۔ اکثر تنفّسی راہ کے تعفن، سانس لی گئی ہوا میں موجود مرض آفرین کی وجہ سے ہوتی ہے۔ جو کھانسی یا چھینک، گرد و غبار اور بذروں کے چھینٹوں کے پھیلنے کی سبب ہوتی ہے۔ ہوا کے ذریعے پیدا ہونے والی بیماریاں بیکٹیریا اور وائرس کے ذریعے ہوتی ہے چند ہوا کے ذریعے پیدا ہونے والی بیماریاں اور ان کے منتقلی کے طریقوں کے حسب ذیل دیا گیا ہے۔

جدول 22.3 وائرس کی وجہ سے پیدا ہونے والے ہوائی امراض

بیماری	مرض کا ذمہ دار	منتقلی کا طریقہ	متاثر شدہ بافت / عضو	علامتیں
عام زکام	رھینو وائرس *Rhino virus*	تعفنی چھینٹے	اوپری تنفّسی راہ (انفی خانوں میں جلن)	بخار، کھانسی، ناک کا بہنا، چھینک اور سر کا درد
انفلوئنزا	مِکزو وائرس *Myxovirus*	تعفنی چھینٹے	تنفّسی راہ (انفی جھلی اور بلعوم میں جلن)	بخار، جسم میں درد، کھانسی، حلق میں درد، ناک میں پانی بہنا، تنفّسی رکاوٹیں
خسرہ Measles	روبیولا وائرس *Rubeola Virus*	تعفنی چھینٹے، تعفنی مرکزہ اور متاثر شدہ شخص سے براہ راست تعلق	تنفّسی راہ	چھوٹے سرخ دھبوں کا ابھرنا یا جلد میں چھلکے، کھانسی، چھینک، آنکھ کا سرخ ہونا
کنٹھ مالا Mumps	مِکزو وائرس پیروٹِڈِس *Myxovirus parotidis*	تعفنی چھینٹے، تعفنی مرکزہ اور متاثر شدہ شخص سے براہ راست تعلق	اوپری تنفّسی راہ	(Conjuctiva) نمونیا، پھیپھڑے کی سوجن لعابی غدود کی بڑھوتری، جبڑوں کی حرکت میں دشواری
چھوٹی چیچک Chicken pox	واریسیلا زوسٹر وائرس *Varicella Zoster virus*	تعفنی چھینٹے، تعفنی مرکزہ اور متاثر شدہ شخص سے براہ راست تعلق	تنفّسی راہ	جلد میں ابھار، بخار اور بے چینی

جدول 22.4 بیکٹیریا کے ذریعے ہوا سے پیدا ہونے والی بیماریاں

مرض	مرض آفرین	منتقلی کا ذریعہ	متاثر بافت / عضو	علامتیں
تپ دق Tuberculosis	*Mycobacterium tuberculosis*	متاثر شدہ شخص کے تھوک کے چھینٹوں کے تنفس سے	پھیپھڑا	مستقل کھانسی، سینے میں درد وزن اور بھوک میں کمی
ڈفتھیریا Diphtheria	*Cornyebacterium diphtheriae*	تنفسی چھینٹے مرکزائی قطرے	اوپری تنفسی راہ (ناک، گلا)	بخار، گلے میں درد، ہوائی راستے میں رکاوٹ
کُتّا / کالی کھانسی Whooping Cough	*Bordetalla pertussis*	تنفسی قطرے، متاثر شدہ شخص براہ راست تعلق	تنفسی راہ	ہلکا بخار، بلند آواز سے سخت کھانسی

22.5 پانی سے پیدا ہونے والی بیماریاں
Waterborne Diseases

گندے پانی میں موجود خوردبینی عضویے کئی تعفنی امراض کے پیدا ہونے کا سبب بنتے ہیں۔ پانی کی وجہ سے پیدا ہونے والی چند بیماریاں، کالیرا، ٹائفائڈ، تعفنی پیچش، مستقل فالج، پیچش وغیرہ ہیں۔ چند عام پانی سے پیدا ہونے والی بیماریاں اور ان کے مرض آفرین کو حسب ذیل میں دیا گیا ہے۔

جدول 22.5 وائرس کے سبب پانی کے ذریعے پیدا ہونے والی بیماریاں

مرض	مرض آفرین	منتقلی کے ذرائع	متاثر شدہ	علامتیں	تدارک / قابو پانے کے اقدامات
پولیومیلیٹس	پولیووائرس	تعفنی چھینٹوں کے ذریعے تھوک کے اخراج، گلا اور ناک سے اخراج، ناپاک پانی، غذا اور دودھ کے ذریعے	مرکزی عصبی نظام	ہاتھ، پاؤں کا فالج	سالک (Salk's) ٹیکہ یا اورل پولیو ٹیکہ (OPV) دیا جاتا ہے
ہیپاٹٹس A (یا) تعفنی ہیپاٹٹس تیز پیچش	ہیپاٹٹس A وائرس (HAV) روٹاوائرس	ناپاک پانی اور غذا اور منہ کی راہ سے ناپاک پانی اور غذا اور منہ کی راہ سے	جگر کی سوزش آنت	متلی، بھوک نہ لگنا تیز بخار اور یرقان قئے، بخار کف کے ساتھ پانی جیسا اسہال	ناپاک غذا سے تدارک، ابلا ہوا کلورینی پینے کا پانی، حفظان صحت مکمل حفظان صحت اور پاکی صفائی

جدول 22.6 بیکٹیریا کے باعث پانی کے ذریعے پیدا ہونے والی بیماریاں

بیماری	مرض آفرین	منتقلی کے ذرائع	متاثر شدہ بافت / عضو	علامتیں	قابو اور تدارک کی اقدامات
کالرا (تیز پیچش کی بیماری)	*Vibrio cholerae*	گندی غذا، پانی کے ذریعہ منہ کی راہ سے اور مکھیوں کے ذریعہ	آنتوں کی راہ	پانی جیسے اسہال کے ساتھ تیز پیچش، قئے، عضلات میں پکڑ، متلی / کراہت	پاکی صفائی کا لحاظ، ORS Oral Rehydration Solution کا استعمال
ٹائفائیڈ (آنتوں کی بخار)	*Salmonella typhi*	متاثر شدہ شخص کے فضلات کے ذریعے ناپاک ہوئی غذا اور پانی کی وجہ سے اور مکھیوں کے ذریعے	چھوٹی آنت	اور پانی اور اخراج تیز بخار، کمزوری، پیٹ میں درد، سر درد، بھوک کی کمی، سینہ اور اوپر کے پیٹ میں دھبے / چھلکے	مکھیوں اور گرد و غبار کے ذریعے ناپاک غذا کو کھانے سے روک تھام، بنیادی پاکی صفائی کا خیال، ضد حیاتیات کا استعمال کر کے

22.6 حامل کے ذریعے پیدا ہونے والی بیماریاں
Vector Borne Diseases

حامل، وہ کارندے ہیں جو مرض آفرین کو اٹھا کر لے جانے میں Intermediate کے طور پر کام کرتے ہیں ۔کئی حشرات اور جانور حاملوں کے طور پر کام کرتے ہیں ۔حاملوں کے ذریعے منتقل ہونے والی بیماریاں، حامل کے ذریعے پیدا ہونے والی بیماریاں کہلاتی ہیں ۔یہ حامل، تعفن پائے شخص سے، تعفنی کارندوں کو دوسرے صحت مند شخص میں منتقل کرتی ہیں ۔حامل حشرات کے ذریعے پیدا ہونے والے چند بیماریاں ملیریا، فلیریا، چکن گنیا، ڈینگو ہیں اور جانوروں کے ذریعے منتقل ہونے والی بیماریاں پرندوں کا فلو اور خنزیر فلو ہیں۔

22.6.1 ملیریا Malaria

ملیریا ترقی یافتہ ممالک کے لئے مسلسل ایک بڑا صحت کا مسئلہ بن چکا ہے ملیریا پروٹوزوائی طفیلی پلاسموڈیم سے پیدا ہوتا ہے ۔ پلاسموڈیم کے چار مختلف انواع پلاسموڈیم وئی واکس، پلاسموڈیم ملیریئے، پلاسموڈیم پلاسموڈیم فالسی پارم اور پلاسموڈیم اوویل ملیریا پیدا کرتی ہیں ۔ پلاسموڈیم فالسی پارم سے واقع ہونے والا ملیریا سخت مہلک اور جان لیوا ہے ۔ ہر سال دنیا میں تقریباً 300 ملین لوگ ملیریا سے اثر انداز ہوتے ہیں ۔ یہ انسان کے لئے ہلاکت خیز ثابت ہوسکتا ہے ۔مگر علاج ممکن ہے۔

یہ حشرات حامل مادہ انافلس مچھر کے کاٹنے کی وجہ سے پھیلتا ہے جو انسانی خون کو اپنی غذا بناتے ہیں اور عام طور پر ان کی مدت حیات 10 دن سے بھی کم ہوتی ہے ۔ملیریا سے متاثر ایک شخص میں علامتیں جیسے سردرد، متلی، عضلاتی درد، ٹھنڈ اور کپکپی کے ساتھ تپش میں تیز اضافہ ظاہر ہوتی ہیں ۔ بخار چھوٹنے پر زائد پسینہ خارج ہوتا ہے ۔کوئینین دواؤں کے استعمال کے ذریعے ملیریائی طفیلی کے مرحلوں کو ختم کیا جاسکتا ہے۔

اپنے سائنسدان کے بارے میں جانئے Know your Scientist



سر رونالڈ راس (Sir Ronald Ross) ایک ہندوستانی پیدائشی برطانوی ڈاکٹر تھے۔ جو ملیریا پر تحقیقات کی وجہ سے مشہور ہوئے۔ انہوں نے 25 سال ہندوستانی میڈیکل سروس میں اپنی خدمات انجام دیں۔انہوں نے مچھر کے معدہ اور آنتوں کی راہ میں ملیریائی طفیلی کے نشوونما کے مرحلوں کی شناخت کی اور ثابت کیا کہ ملیریا مچھروں کے ذریعے منتقل ہوتا ہے ۔ 1902 میں اُنہیں ملیریا کی منتقلی کی تحقیقات کے سبب طب کا نوبل انعام دیا گیا۔

22.6.2 چکُن گنیا Chikungunya

انسانوں میں چکن گنیا، متاثر شدہ *Aedes aegypti* نامی مچھر کے دن میں کاٹنے اور ایک ڈور کے RNA وائرس کے منتقلی کی وجہ سے ہوتا ہے ۔اس کی وجہ سے بخار، مستقل جوڑوں کا درد، جسم میں دوڑے، سردرد اور بخار واقع ہوتا ہے ۔جوڑوں کا درد لمبے عرصے تک رہتا ہے۔

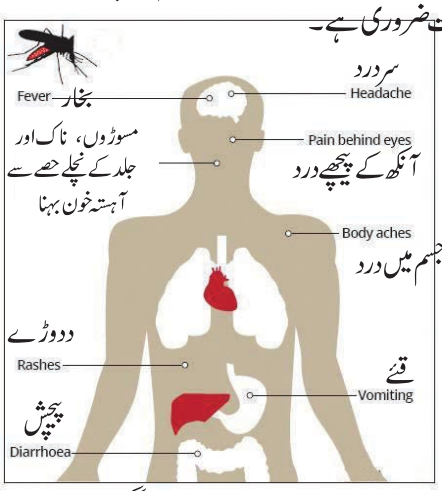
خضانت کی مدت عام طور پر 2 تا 12 دن تک ہوتی ہے ۔ٹھنڈ، تیز بخار، قئے، متی، سردرد، مستقل جوڑوں کا درد اور چلنے میں دشواری وغیرہ اس بیماری کے ذریعے پیدا ہونے والی عام علامتیں ہیں ۔ جوڑوں میں جلن رہنے کی وجہ سے متاثر شدہ شخص کو چلنے میں دشواری پیش آتی ہے ۔درد سے آرام ملنے اور بخار کے کم ہونے کے لئے Paracetamol دیا جاتا ہے۔



22.6.3 ڈینگو Dengue

ڈینگو کو ہڈی توڑ بخار بھی کہا جاتا ہے ۔اس کو ہڈی توڑ بخار اِس لئے کہا جاتا کہ یہ جوڑ اور عضلات میں درد کی شدت کی وجہ سے جسمانی حالت کو متاثر کرکے چھوڑ دیتا ہے ۔ڈینگو ۔جریانِ خون کا بخار (Haemorrhagic fever) اس سے بھی سخت شدید ہوتا ہے جو کہ جان لیوا بھی ثابت ہوسکتا ہے۔

یہ وائرس کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے ۔یہ پہلے ہی سے متاثر شدہ شخص سے *Aedes aegypti* نامی مچھر کے کاٹے جانے سے منتقل ہوتا ہے ۔ وائرس کے خضانت کی مدت 5 تا 6 دن تک ہوتی ہے ۔تیز بخار، شدید سردرد، عضلات اور جوڑوں کا درد (ہڈی توڑ بخار) دوڑے، اور دیگر جریان خون اور خون میں قرصیوں کی تعداد میں کمی وغیرہ اس مرض کی علامتیں ہیں ۔قئے، پیٹ میں درد، سانس لینے میں دشواری، جلد میں مہین دھبے جلد سے خون کے آہستہ بہاؤ کو ظاہر کرنا وغیرہ اس ڈینگو بخار سے تعلق رکھنے والی علامتیں ہیں ۔Paracetamol دے کر بخار اور جسمانی درد کم کرلیا جاتا ہے ۔مکمل آرام اور پانی اور جوس کا زائد استعمال نہایت ضروری ہے۔



نقشہ 22.8 ڈینگو

کیا تم جانتے ہو؟

پپیتا کے کونلے پتوں سے بنایا گیا عرق اور نِلاویمبوکُڈی نیر (NilavembuKudineer) جڑی بوٹی کا شربت ڈینگو کے مریض کو دیا جاتا ہے۔ یہ خون میں قرصیوں (Blood Platelets) کی تعداد کو بڑھاتا ہے (AYUSH)

کارروائی 2

دن میں فعال مچھروں کا مشاہدہ کریں۔ کیڑوں کے جال کو استعمال کر کے مچھر کو پکڑ کر اس کے جسم اور پاؤں کا مشاہدہ کیجئے۔ تم نے کیا مشاہدہ کیا؟ مانسونی موسم کے بعد ڈینگو کے زائد پھیلنے کی وجہ کیا ہوسکتی ہے؟

22.6.4 فیل پا (فلاریا) Filaria

ہندوستان میں فلاریاسس (Filariasis) صحت کا ایک سنگین مسئلہ ہے یہ بیماری خیطیہ نسل کے کیڑے *Wuchereria bancrofti* سے لاحق ہوتی ہے۔ بالغ کیڑے عام طور پر انسان کے لمفی نظام میں پائے جاتے ہیں۔ یہ متاثر شدہ Culex مچھر کے کاٹے جانے سے منتقل ہوتا ہے۔

فلیریئے کیڑے کے انڈے سینے کی مدت 8 تا 16 مہینے ہوتی ہے اور اس کی علامتوں میں شدید تعفن، بخار اور لمفی غدودوں میں جلن شامل ہیں۔ دائمی تعفن کی اہم خصوصیات فیل پا (Elephantiasis) ہے، جس سے پاؤں، خصیے اور بازو متاثر ہوتے ہیں۔

22.6.5 مچھروں کے ذریعے منتقل حاملوں کے ذریعے پیدا ہونے والی بیماریوں پر قابو اور تدارک

Control and prevention of vector borne diseases transmitted through mosquitoes

- مچھر دانی، مچھر کے پردے، مچھروں کے دافع اور طِلا (Onitments) کو استعمال کر کے مچھروں کے کاٹنے سے تدارک اور قابو پایا جاسکتا ہے۔
- موزوں حفظان صحت، زیر زمین گندہ پانی کے اخراجی نظام اور ٹھہرے ہوئے پانی کو بہا کر، پرورشی جگہوں کو ختم کیا جاسکتا ہے۔
- بغیر ڈھانپے گئے سمانی جیسے پانی کے ٹینک، گھڑے، پھولوں کے گملے، پھینکے گئے ٹائروں میں پانی کے جمع ہونے سے احتیاط برتیں
- پانی کے ٹھہرے ہوئے مقاموں میں مچھروں کے سرووں پر قابو پانے کے لئے تیل کو چھڑکیں۔
- بالغ مچھروں کو حشرات کش کے استعمال سے ختم کردیں۔
- جلد کی کھلی جگہوں میں سٹرونیلا تیل یا جنتر لگائیں۔

22.7 جانوروں کے ذریعے منتقل ہونے والی بیماریاں
Diseases Transmitted by Animals

22.7.1 خنزیری فلو Swine Flu

خنزیری فلو اس لئے کہا جاتا ہے۔ کیونکہ یہ بیماری سب سے پہلے خنزیر سے شروع ہوئی۔ کمزور مامونیاتی نظام والا شخص خنزیر فلو سے کافی متاثر ہوسکتا ہے۔ یہ ایک تیز تنفّسی وبائی وائرس ہے جو ہوا کے ذریعے پھیلتا ہے خنزیری فلو خنزیر سے متاثر شدہ وائرس کی وجہ سے پھیلتا ہے اور انسانوں میں بھی تعفن شروع کردیتا ہے۔

انفلوائنزا وائرس H1N1 اِس مرض کے پیدا ہونے کا ذمہ دار ہے۔ یہ سانس لینے کے دوران ایک شخص سے دوسرے شخص میں یا وائرس سے بھرپور چھینٹوں کو چھینک یا کھانسی کے دوران نکلنے سے یہ منتقل ہوتے ہیں۔ بخار، کھانسی، ناک میں پانی کا بہنا، تھکان، سردرد گلے میں درد، جسم میں دوڑے جسم میں درد، ٹھنڈ، متلی، قئے اور پیچش اور سانس لینے میں دشواری اس مرض کی علامتیں ہیں۔

تدارک اور قابو (Prevention and Control)

- ناک میں چھڑکاؤ ٹیکے (Nasal Spray Vaccine) کا اہتمام کرنا۔
- فلو سے متاثر شخص سے دور رہنا۔
- پانی اور جوس کا کثرت سے استعمال پانی کے اخراج کو قابو (Dehydration) میں رکھتا ہے۔
- مکمل اور زیادہ آرام سے جسم تعفن کے خلاف مدد کرتا ہے۔
- ہمیشہ ہاتھوں کو پاک وصاف رکھنا اور حفظان صحت کی عادت ڈالنا۔

More to Know : مزید جانکاری کے لئے

خنزیری بخار کی تشخیص سب سے پہلے اپریل 2009 میں کی گئی۔ یہ لاکھوں لوگوں کو متاثر کیا جس کے نتیجے میں عالمی ادارہ صحت (WHO) نے جون 2009 میں اس مرض کو عالمی وبا کے طور پر اعلان کیا۔ 2015 میں ہندوستان کی رپورٹ کے مطابق 31,000 سے بھی زیادہ لوگ اس سے متاثر ہوئے اور 1900 افراد کی موت واقع ہوئی۔

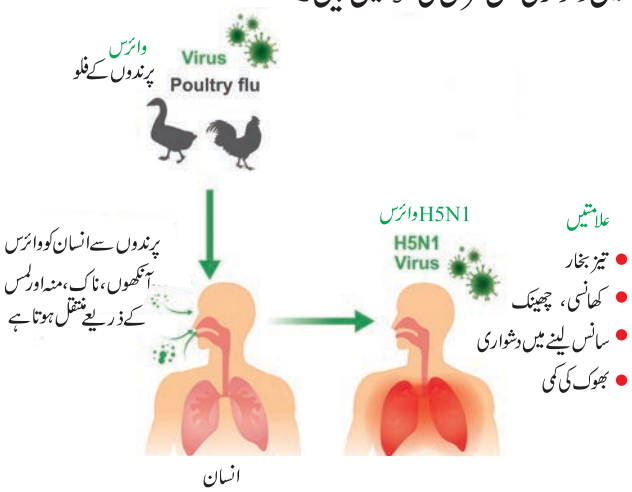
22.7.2 پرندوں کا انفلوئنزا Avian Influenza

پرندوں کا انفلوئنزا ایک وبائی پرندہ کی بیماری ہے۔ جو کئی وائرسوں کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ پرندے جو پرندوں کے انفلوئنزا وائرس کو اٹھالے جاتے اور پھیلاتے ہیں۔ ان میں مرغبانی کے مرغیاں، ٹرکی یا بطخ، جنگلی پرندے اور مزید پالتو پرندے وغیرہ شامل ہیں۔

کوئی بھی شخص جو متاثر شدہ پرندوں سے قریبی تعلق رکھتا ہے یا پرندوں

کے منہ، آنکھ، لعاب، ناک سے اخراج یا فضلات کے ذریعے ناپاک سطحوں سے یہ بیماری منتقل ہوتی ہے۔

بخار، کھانسی، گلے میں درد ناک کا بہنا، عضلا اور جسم میں درد، تھکان سر درد آنکھ کا سرخ ہونا (Conjunctivitis) اور سانس لینے میں دشواری اس مرض کی علامتیں ہیں۔



نقشہ 22.9 پرندوں کے انفلوئنزا وائرس کی منتقلی

تدارک اور قابو (Prevention and Control)

☆ متاثر پرندے فروخت کئے جانے والے کھلے مارکٹوں سے پرہیز کریں

☆ متاثر شدہ پرندوں سے دور رہیں یا انہیں کھانے سے پرہیز کریں۔

☆ پرندوں کو اچھی طرح صاف کر کے پکا کر کھائیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

پرندوں کا انفلوئنزا وائرس A(H5N1) 1996 میں ظاہر ہوا۔ اس کی شناخت سب سے پہلے جنوبی چین اور ہانگ کانگ میں کی گئی۔ A(H5N1) وائرس زیادہ تناسب کے پالتو پرندوں کو جس سے یہ متاثر ہوا ختم کر دیتا ہے۔ لہذا یہ زیادہ ہی مرض پیدا کرنے والا پرندوں کا انفلوئنزا وائرس کہلاتا ہے۔ عالمی ادارہ صحت (WHO) نے 1997 میں انسانوں میں سب سے پہلے H5N1 کا انکشاف کیا۔ سب سے پہلے یہ وبا دسمبر 2003 میں واقع ہوئی تھی۔

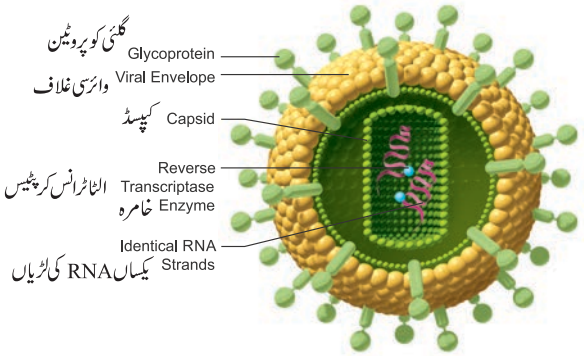
22.8 جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریاں
Sexually Transmitted Diseases

چند بیماری پیدا کرنے والے جراثیم معمولی طبیعی تعلق کے بغیر صرف جنسی تعلق کے ذریعے ایک فرد سے دوسرے میں منتقل ہوتے ہیں۔ چند جنسی طور پر پھیلنے والی بیماریاں سوزاک (Gonorrhea)، تناسلی گومڑی (Genital warts)، تناسلی ہپس (Genital Herpes) آتشک (Syphilis) اور AIDS ہیں

22.8.1 ایڈس AIDS
Acquired Immunodeficiency Syndrome)

ریٹروو ائرس (RNA وائرس) کی وجہ سے واقع ہوتا ہے جسے Human Immunodeficiency Virus (HIV) بھی کہتے ہیں۔ یہ وائرس سفید سرخ خلیوں یا T-لمفوسائٹس (T-Lymphocytes) کو حملہ کر کے جسمانی ماموفی نظام یا خود مدافعتی نظام کو کمزور کر دیتا ہے۔ یہ جنسی تعلق (متاثر شدہ شخص سے صحت مند شخص کو) خون کے ذریعے (ناپاک خون کا تبادلہ) طبّی آلات کے ذریعے (تعفن شدہ سوئیاں اور پچکاریاں)، مادرانہ جُنینی منتقلی (متاثر شدہ ماں سے بچوں میں) کے ذریعے منتقل ہوتا ہے۔

وزن میں کمی، طویل مدت تک بخار، راتوں میں پسینہ، دائمی اسہال اس کی چند اہم علامتیں ہیں۔



نقشہ 22.10 HIV کی ساخت

تدارک اور قابو (Prevention and Control)

❖ ایک ہی مرتبہ استعمال کئے جانے والے پچکاریوں اور سوئیوں کو استعمال کریں۔

❖ محفوظ اور غیر نقصان دہ طریقے سے جنسی تعلق۔

❖ خون کے تبادلہ سے قبل جانچ۔

❖ حجامت کے دوران دوسروں کے بلیڈوں / چاقوؤں کو شیئر مت کریں

❖ عوام کو AIDS کے بارے میں علم کی جانکاری ضروری ہے۔

More to Know مزید جانکاری کے لئے

AIDS کو پیدا کرنے والے HIV وائرس، ایک ریٹروو ائرس ہے جس کو 1981 میں سب سے پہے Hatai امریکہ میں شناخت کی گئی۔ ہندوستان میں سب سے پہلے AIDS تعفن کا ٹھوس ثبوت اپریل 1986 میں ٹمل ناڈو سے ملا۔ AIDS کا ٹیکہ RV144 کو آزمائشی طور پر 2003 میں تھائی لینڈ میں تجربہ کیا گیا اور اس پر رپورٹیں 2011 میں پیش کی گئیں۔

22.8.2 ہیپاٹٹس B یا سیرم ہیپاٹٹس (ورم جگر) (یرقان)
Hepatitis -B or Serum Hepatitis

یہ Hepatitis-B وائرس (HBV) کی وجہ سے ہوتا ہے۔ جو ایک انٹیرو وائرس (Entero Virus) ہے۔ تعفن شدہ وائرس جگر کے خلیوں کو برباد کر کے جگر میں شدید جلن پیدا کرتا ہے۔

یہ متاثر شدہ ماں سے اپنے بچوں میں یا جنسی تعلق سے منتقل ہوتا ہے۔ یہ مزید متاثر شدہ شخص کے اخراج جیسے لعاب، پسینہ، آنسو، ماں کا دودھ اور خون کے اتصال (Contact) سے بھی منتقل ہوتا ہے۔

اس بیماری سے متاثر شدہ شخص میں علامتیں جیسے بخار، بھوک کی کمی، متلی، قئے، جلد اور آنکھوں کا زرد ہو جانا، ہلکے رنگ کا اسہال، جلد میں کھجلی، سر درد اور جوڑوں کا درد ظاہر ہوتی ہیں۔ یہ مزید تشمع جگر (Liver Cirrhosis) پیدا کرتا ہے۔

تدارک اور قابو (Prevention and Control)

- خون کے عطیہ سے پہلے خون کی جانچ منتقلی سے بچا سکتا ہے۔
- دواؤں کی انجکشن سے روک تھام کی جائے۔
- محفوظ اور غیر نقصان دہ طریقے سے جنسی تعلق۔
- حجامت کے دوران چاقوؤں/بلیڈوں کو شیئر مت کریں۔
- Hepatitis B ٹیکہ، HBV کے خلاف نہایت ہی مفید اور بہترین محافظ ہے۔ یہ ٹیکہ بہت ہی محفوظ (Safe) اور نہایت ہی موثر ہے۔

بیکٹر یا اور وائرس کے ذریعے دیگر جنسی منتقلی کی بیماریوں کو جدول میں دیا گیا ہے۔

جدول جنسی طریقوں سے منتقل ہونے والی بیماریاں

تعفنی کارندہ	بیماری	مرض آفرین	منتقلی کا طریقہ	متاثر بافت/عضو	علامتیں
Bacteria بیکٹیریا	Gonorrhoea سوزاک	*Neisseria gonorrhoea*	جنسی تعلق	مبال متاثر ہوتا ہے	تناسلی راہ سے اخراج، پیشاب میں جلن
	آتشک Syphilis	*Treponema pallidum*	جنسی تعلق	تناسلی علاقہ کے جھلی یا جلد میں مہین خراش	تناسلی اعضاء میں السر، جلد میں پھنسی
وائرس Virus	Genital Herpes تناسلی ہپیس	*Herpes Simplex Virus*	جنسی تعلق، تناسلی علاقہ کے لعابی جھلی کی راہ سے	نراور مادہ دونوں میں تناسلی اعضاء کا متاثر ہونا	منہ، ہونٹ، چہرہ اور تناسلی علاقوں میں درد کے ساتھ آبلے/چھالے
	Genital Warts تناسلی گومڑی	*Human Papilloma virus*	جنسی تعلق (جلد سے جلد کو)	نراور مادہ کے تناسلی علاقے	مہبل میں اخراج، کھجلی، خون کا بہاؤ اور جلنا

22.9 مامونیت Immunization

مامونیت وہ عمل ہے جس میں اینٹی جن (Antigens) یا ضداجسام (Antibodies) کے انتظامیہ کے ذریعے تعفن کے مدافعت کو بڑھایا جاتا ہے۔ بیماریوں کی تدارک کے لئے جسم میں ٹیکوں کے لگوائے جانے کا عمل ٹیکہ لگانا (Vaccination) کہلاتا ہے۔

تعفن کے پھیلنے پر قابو کرنے کا ایک موثر طریقہ میزبان کے دفاع کو تقویت دینا ہے۔ یہ مامونیت سے انجام پاتا ہے جو جدید طب کا قیمتی موثر ہتھیار رہے۔ اگر کسی قبیلے کے کثیر لوگوں کو بیماری کے خلاف مامونیت پیدا کر دی جائے، قبیلے کے بقیہ لوگوں کو اس سے فائدہ ہوتا ہے۔ کیونکہ بیماری نہیں پھیلتی۔

22.9.1 ٹیکے اور اس کی قسمیں
Vaccines and its types

ٹیکے، زندہ یا مردہ خورد بینی عضویوں یا ان کے مصنوعات کے تیار کردہ ہیں۔ جنہیں بیماریوں کے تدارک یا علاج کے لئے استعمال کیا جاتا ہے ٹیکوں کی دو قسمیں ہیں۔ زندہ ٹیکے اور مردہ ٹیکے۔

زندہ ٹیکے (Live vaccines)

ان کو زندہ عضویوں سے تیار کیا جاتا ہے۔ مرض آفرین اس سے کمزور پڑ جاتے ہیں۔ مثال : BCG ٹیکہ، اورل پولیو ٹیکہ

کیا تم جانتے ہو؟

ٹیکہ لگانے کے طریقے کو Edward Jenner نے تعارف کرایا اور عالمی ادارہ صحت WHO کے تحت جنیری (Jennerian) ٹیکہ لگا کر، انسانی آبادی سے مکمل طور پر چیچک کو دفع کر دیا۔

مردہ ٹیکے (Killed Vaccines)

خوردبینی عضویوں (بیکٹیریا یا وائرس) کو گرمی یا کیمیائی اشیاء سے ختم کرنا مردہ یا غیر فعال ٹیکے کہلاتا ہے۔ ان کو ابتدائی خوراک کی ضرورت پڑتی ہے۔ بعد میں ایک مناسب بڑھانے والا خوراک (Booster) دیا جاتا ہے۔ مثال : ٹائیفائیڈ کا ٹیکہ، کالرا کا ٹیکہ، کالی کھانسی (Pertussis) کا ٹیکہ۔

Know your Scientist اپنے سائنس دان کے بارے میں



لوئی پاسچر (Louis pasteur)، فرانس کے کیمیادان اور ماہر خوردحیاتیات نے اصطلاح ٹیکہ 'Vaccine' کو مرتب کیا۔ پاسچر نے بیماریاں جیسے چیچک، کالرا، آنتھراکس کے خلاف ٹیکوں کو فروغ دیا۔

22.9.2 مامونیاتی اسکیم Immunization Schedule

عالمی ادارہ صحت نے 1970 میں بچوں کے لئے مامونیاتی اسکیم دی ہے یہ اسکیم تقریباً تمام ملکوں میں جاری کی جا چکی ہے۔ مامونیاتی اسکیم، ان عمروں (Age) کو ظاہر کرتا ہے جس میں ٹیکے لگا کر تعفنی امراض سے بچوں کی حفاظت کی جا سکے۔ جدول 20.8 ہندوستان میں عمل پیرا مامونیاتی اسکیم کی جدول ہے۔

BCG (Bacillus Calmette Guerin)

اس کو دو فرانسیسی Calmette (French) اور Guerin (1908-1921) نے تیار کیا تھا۔ تیرہ سال کے وقفے کے بعد اس کو فروغ حاصل ہوا۔ بیسلی (Bacilli) کو کمزور کیا جاتا ہے۔ اور تپ دق کے خلاف مامونیت کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

DPT (ٹرپل ٹیکہ) یہ ایک ملا جلا ٹیکہ ہے۔ جو ڈفتھیریا، کالی کھانسی (Pertussis) اور ٹٹانس سے حفاظت کے لئے لگوایا جاتا ہے

MMR : Mumps, Measles, Rubella ٹیکے وائرسی تعفن کے خلاف حفاظت کے لئے دئے جاتے ہیں۔

DT : یہ ایک دوہرا اینٹی جن یا ملا جلا اینٹی جن ہے۔ یہ ڈفتھیریا ٹٹانس سے حفاظت کے لئے لگوایا جاتا ہے۔

TT : (Tetanus Toxoid) ٹیٹانس بیکٹر یا کا زہریلا مادہ۔

TAB : ٹائفائیڈ، پیراٹائفی A اور پیراٹائفی B کے لئے ایک ملا جلا ٹیکہ ہے۔

جدول 22.8 بچوں کے لئے مامونیاتی اسکیم

عمر (Age)	ٹیکہ (Vaccine)	خوراک (Dosage)
پیدا ہوتے ہی	BCG	پہلی خوراک
15 دنوں میں	اورل (بیرونی) پولیو	پہلی خوراک
چھٹے ہفتے میں	DPT اور پولیو	پہلی خوراک
10 ویں ہفتے میں	DPT اور پولیو	پہلی خوراک
14 ویں ہفتے میں	DPT اور پولیو	پہلی خوراک
9-12 مہینے میں	چیچک	پہلی خوراک
18-24 مہینوں میں	DPT اور پولیو	پہلی خوراک
15 مہینوں سے دو سال کے اندر	MMR ٹیکہ	پہلی خوراک
2-3 سالوں میں	TAB ٹیکہ	ایک مہینے کے وقفے میں دو خوراکیں
4-6 سالوں میں	DT اور پولیو	دوسری محرک خوراک (Booster)
10 ویں سال	TT اور TAB	پہلی خوراک
16 ویں سال	TT اور TAB	دوسری محرک خوراک (2nd Booster)

کارروائی 3 :

حال ہی میں 2018 میں نفاوائرسی (Nipah Virus) روزانہ کے اخباروں کا سرخیاں بنا۔ درج ذیل معلومات حاصل کیجئے۔

نفاوائرس (Nipah virus) کیا ہے؟ یہ کس طرح منتقل ہوتا ہے؟ حکومت کے ذریعے بیماری کے خلاف اٹھائے گئے اقدامات کیا تھے؟

نکات برائے یادداشت

- بیکٹیریا یک خلوی، پروکیریوٹک عضویے ہیں۔ جس کا کوئی نمایاں مرکزہ (نیوکلیائیڈ) اور دیگر خلوی عضویچے نہیں ہوتا۔ جینی مادہ DNA ہوتا ہے۔
- وائرسیں چھوٹے خوردبینی تعفنی کارندے ہیں جو صرف زندہ خلیوں کے اندر تکثر پاتے ہیں۔
- فنجی یوکیریوٹک دگرتغذیہ کار کے گروہ ہیں۔ جو یکخلوی (خمیر) یا کثیر خلوی (پنسیلیم، اگاریکس) ہوتے ہیں۔
- خوردبینی عضویئے جو تغذیوں کے ذریعے مٹی کی زرخیزی کو بڑھاتے ہیں، حیاتی کھاد کہلاتے ہیں۔

❖ اکثر تنفّسی راہ کا تعفن، ہوا میں موجود مرض آفرین کو سانس میں لئے جانے کے سبب ہوتا ہے۔ جو کھانسی یا چھینک، گرد و غبار اور بذرے کے چھینٹوں کی وجہ سے ہوتا ہے۔

❖ چند ہوا کے ذریعے پیدا ہونے والی بیماریاں، تپ دق، کالی کھانسی، ڈفتھیریا، چیچک، Mumps، Measles اور انفلوئنزا وغیرہ ہیں۔

❖ تعفنی بیماریاں جو پانی کے ذریعے پھیلتی ہیں۔ اسہال، پیچش، کالیرا، ٹائفائیڈ، یرقان اور پولیو وغیرہ ہیں۔

❖ حاملوں کے ذریعے پیدا ہونے والی بیماریاں حامل سے پیدا ہونے والی بیماریاں کہلاتی ہیں۔ ان میں چند ملیریا، فلیریا، چکن گنیا اور ڈینگو ہیں۔

❖ انسانوں میں جانوروں کے ذریعے پھیلنے والی بیماریاں خنزیر فلو اور پرندوں کا فلو ہے۔

❖ جنسی طریقوں سے پھیلنے والی بیماریاں جیسے سوزاک، تناسلی گومڑی، تناسلی ہپس، آتشک اور AIDS ایک شخص سے دوسرے کے قریبی طبیعی تعلق کے ذریعے منتقل ہوتی ہیں۔

GLOSSARY فرہنگ

- **Antibiotics** - اشیاء جو خوردبینی عضویوں کی نشوونما کو روکتے یا ختم کرتے ہیں
- **Biofertilizer** - خوردبینی عضویئے جو تغذیوں کے ذریعے، مٹی کی زرخیزی کو بڑھاتے ہیں۔ حیاتی کھاد کہلاتے ہیں
- **Biopesticides** - کارندے جو قدرتی طور پر بغیر ماحول کو نقصان پہنچائے وبائی حشرات کو قابو میں رکھتے ہیں
- **Flagella** - یہ ایک کوڑہ نما ساخت ہے جو بیکٹیریائی خلیہ کے خلوی جسم سے ظاہر ہوتا ہے۔ یہ حرکت میں مدد دیتا ہے
- **Immunisation** - یہ وہ عمل ہے جس میں پہنچائے گئے نمایاں ٹیکے کے خلاف جسم، صنداجسام کو پیدا کرتا ہے
- **Pathogen** - یہ ایک حیاتیاتی کارندہ ہے جو میزبانوں میں بیماری پیدا کرتا ہے
- **Prions** - وائرسی ذرہ جس میں صرف پروٹین ہوتا ہے۔ ان میں نیوکلیائی ترشہ نہیں ہوتا
- **Vaccines** - مرض آفرین کے آنٹی جینی پروٹین کی تیاری (کمزور یا مردہ) اور جب اس کو ٹیکہ لگائی کے ذریعے صحت مند آدمی کو دیا جاتا ہے۔ یہ عارضی / مستقل طور پر مخصوص بیماری کے خلاف مدافعت پیدا کرتے ہیں

TEXTBOOK EVALUATION نصابی کتاب کا محاسبہ :

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ مندرجہ ذیل میں سے کونسی ہوا کے ذریعے منتقل ہوتی ہے؟

a) تپ دق b) گردن توڑ بخار
c) ٹائفائڈ d) کالرا

2۔ ان میں سے کونسا عمل بیماری کی منتقلی کا بلا راست ذریعہ ہے۔

a) چھینک b) کھانسی
c) حامل d) چھینٹوں کا تعفن

3۔ ڈفتھیریا، اس پر اثر انداز ہوتا ہے۔

a) پھیپھڑے b) گلا
c) خون d) جگر

4۔ ابتدائی عضو جو تپ دق کی وجہ سے تعفن پاتا ہے۔

a) ہڈی کا گودا b) آنت
c) تلی d) پھیپھڑے

5۔ جراثیم جو ناک کے ذریعے جسم میں داخل ہو کر ان اعضاء کو متاثر کرتے ہیں۔

a) آنت b) پھیپھڑا
c) جگر d) لمفی ابھار

6۔ یرقان سے یہ عضو متاثر ہوتا ہے۔

a) جگر b) پھیپھڑا
c) گردہ d) دماغ

7۔ پولیومئی لیٹس وائرس بچوں میں فالج پیدا کرتا ہے۔ یہ جسم میں اس کے ذریعے داخل ہوتا ہے۔

a) جلد b) منہ اور ناک
c) کان d) آنکھ

II۔ خالی جگہ بھرتی کرو :

1۔ ..... نامیاتی اشیاء اور جانوروں کے فضلات کو، توڑ پھوڑ کر امونیا میں تبدیل کرتا ہے۔

2۔ ٹائفائیڈ بخار ..... کی وجہ سے ہوتا ہے۔

3۔ H1N1 وائرس ..... بیماری پیدا کرتی ہے۔

4۔ ..... وائرس بیمارڈینگو کا حامل ہے۔

5۔ ..... ٹیکہ تپ دق کے خلاف محافظ کے طور پر کام کرتا ہے

6۔ کالرا (ہیضہ) ..... کی وجہ سے واقع ہوتا ہے اور ملیریا ..... کی وجہ سے واقع ہوتا ہے۔

III۔ مندرجہ ذیل کو پھیلا کر لکھئے :

1. ORS 2. HIV 3. DPT
4. WHO 5. BCG

IV۔ مندرجہ ذیل سے غیر موزوں کو الگ کیجئے :

i) AIDS، ریٹروواٹرس، لمفوسائٹس، BCG

ii) بیکٹیریائی مرض، ربیس، کالرا، عام زکام اور انفلوئنزا

V۔ صحیح یا غلط لکھئے۔ اگر غلط ہو تو درست جواب دیجئے :

1۔ پھلی دار پودوں کے جڑ کی گھاٹیوں سے تعلق رکھنے والا رائزوبیم کرہ فضا کے نائٹروجن کو ثبت کرتا ہے۔

2۔ غیر متعدی بیماریاں صرف ایک شخص کو متاثر کرتی ہیں اور یہ دوسروں میں نہیں پھیلتی۔

3۔ ٹیکہ لگانے کے طریقے کو Jenner نے 1796 میں انکشاف کیا۔

4۔ ہیپاٹٹس B زیادہ مہلک ہے بہ نسبت ہیپاٹٹس A کے۔

VI۔ جوڑ لگاؤ :

خنزیر فلو	انسانی پاپی لوماوائرس
تناسلی گومڑی	Human Immunodeficiency virus
AIDS	مائیکوبیکٹیریم
تپ دق	انفلوئنزا وائرس H1N1

VII۔ ذیل کی تعریف کرو :

1۔ مرض آفرین (Pathogen) 3۔ ٹیکے

2۔ بیکٹیریوفیج 4۔ پریانس (Prions)

VIII۔ مندرجہ ذیل کے جواب مختصر طور پر لکھو :

1۔ ویریان اور ویرائڈ کے درمیان فرق لکھو۔

2۔ ملیریائی طفیلی کے حامل کا نام لکھو۔ ملیریائی طفیلی کا کونسا نوع نہایت خطرناک اور جان لیوا ثابت ہوسکتا ہے؟

3۔ ٹرپل انٹی جن (Triple antigen) سے کیا مراد ہے؟ اس انٹی جن کو استعمال کر کے کونسی بیماریوں پر قابو پایا جاسکتا ہے؟

4۔ تنفّسی نظام سے منسلک دائمی امراض کے نام لکھئے۔

5۔ پیچش پیدا ہونے کے ذمہ دار عضویے کا نام لکھو اور اس کا کوئی ایک تدارک لکھو۔

6۔ کوئی دو عام مچھروں کے نام اور ان سے منتقل ہونے والی بیماریوں کے نام لکھو۔

IX۔ تفصیلی جواب لکھو :

1۔ شکل کی بنیاد پر بیکٹیریا کی درجہ بندی کی وضاحت کیجئے۔

2۔ زراعت اور صنعت و حرفت میں جراثیموں کے کردار پر تبصرہ کرو۔

3۔ مثالوں کے ساتھ مختلف قسم کے وائرسوں کو تفصیل سے سمجھائیے۔

4۔ بچہ پیدا ہونے سے 12 ماہ کی عمر تک کا مامونیاتی اسکیم کا چارٹ بنائیے۔ اس اسکیم کو اپنانا کیوں ضروری ہے؟

X۔ توثیق اور سبب

ہدایت : مندرجہ ذیل کے ہر ایک سوالوں کے لئے بیانات کی ایک توثیق (A) دیا گیا ہے۔ اور اس سے مناسبت رکھنے والا بیانات کا سبب (R) اس کے بالکل نیچے دیا گیا ہے۔ درست بیان کی نشاندہی اس طرح کیجئے۔

a) اگر A اور R دونوں درست ہوں اور R کی درست وضاحت A کرتا ہے۔

b) اگر A اور R دونوں درست ہوں مگر R کی درست وضاحت A نہیں کرتا۔

c) اگر A درست ہو مگر R غلط ہوں۔ d) اگر A اور R دونوں غلط ہوں۔

1۔ توثیق : چیچک ایک بیماری ہے۔ جس کی پہچان جسم میں داغ اور نشانیاں ہیں۔

سبب : چیچک کی وجہ سے چہرے میں دودوڑے بن جاتے ہیں۔ اور مزید یہ جسم کے تمام حصوں میں پھیل جاتے ہیں۔

2۔ توثیق : ڈینگو کا علاج ضدحیاتیوں کے ذریعہ کیا جاتا ہے۔

سبب : ضدحیاتیے وائرسوں کے تکثر پانے کو روک دیتے ہیں۔

2. Willey, Sherwood and Wollverton, Prescott's Microbiology, 8th edition, McGrawHill Education Pvt Ltd.
3. Ananthanarayan R. and Jayaram Paniker C. K. Text of Microbiology, 10th edition, Universities Press.

XI۔ سوچ کے قابلیت کی بنیاد پر سوالات :

1۔ جب ہم بیمار رہتے ہیں تو نرم اور مقوی غذا لینے کا مشورہ دیا جاتا ہے؟ اسکا کیا سبب ہے؟

2۔ یوسف ٹائفائیڈ میں مبتلا ہے، جب کہ عمر کو تپ دق ہو گیا ہے۔ کونسی بیماری زیادہ مہلک ثابت ہوگی اور کیوں؟

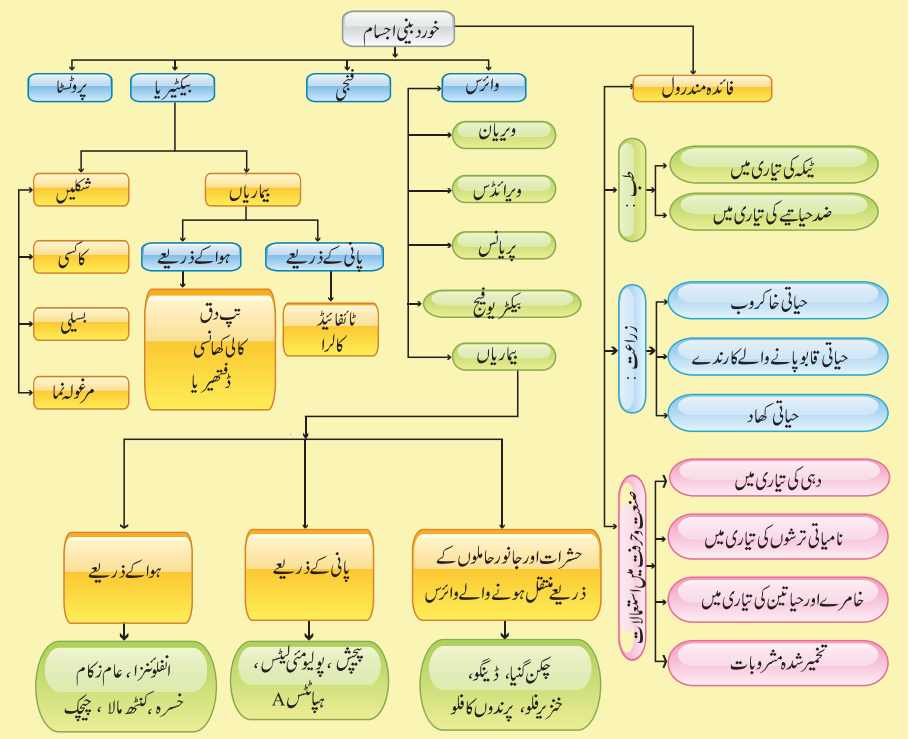
INTERNET RESOURCES

www.biology.online.org
www.biologydiscussion.com
www.nios.ac.in.textbook.com

REFERENCE BOOKS

1. Michael. J Pelczar, Chan E.C.S. and Noel R Krieg, Microbiology, 5th edition, McGrawHill Education Pvt Ltd.

Concept Map نظریاتی نقشہ



ICT CORNER

Microbes

مرحلے :

☆ مندرجہ ذیل URL کو ٹائپ کر کے 'Cells Alive' ہوم پیج پر جایئے اور 'Start the animation' منتخب کیجئے۔

☆ 'Bacteria cell model' پر نمائندہ کو لے جایئے جہاں آپ خلیے کو حصوں کو دیکھ پائیں گے یا مندرجہ ذیل حصے کے تصویر کو کلک کر کے نقشے کو Highlight کیجئے۔

☆ Highlighted حصے کو Click کر کے اس کے بارے میں مزید تفصیلات حاصل کیجئے۔

☆ نیچے دیئے گئے 'Speaker Icon' کے Animation کو کلک کیجئے تفصیلات خود بخود پڑھتا ہوا سنائی دے گا۔

Cells alive

URL: https://www.cellsalive.com/cells/bactcell.htm or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only

اکائی
23

اقتصادی حیاتیات (Economic Biology)

سیکھنے کے مقاصد:

- اس سبق کے اختتام پر طلباء جان چکے ہوں گے۔
- باغبانی اور پھولوں کی پرورش کی جانکاری۔
- حیاتی کھادوں کی درجہ بندی اوران کی اہمیت
- بغیر مٹی کے کاشتکاری، ہوائی کاشتکاری اور قدرتی کھاد کے ساتھ کاشتکاری کے درمیان فرق معلوم کرنا۔
- شیر گاہ (Dairy) اور مویشوں کی پرورش کی اہمیت کو جاننا۔
- آبی پرورش اور مچھلیوں کی پرورش کے پہلوؤں کی جانکاری کرنا۔
- کرمی کھادسازی کے طریقوں اوراس کے فائدوں میں بیداری حاصل کرنا۔
- شہد کی مکھیوں کی پرورش کے ذریعے حاصل ہونے والے اقتصادی اشیاء کو پہچاننا۔

تعارف

قدرت کے عطیات تقریباً لامتناہی ہیں اور پودوں سے کئی قسم کے استعمال ہونے والے اشیاء حاصل کئے جاتے ہیں۔اقتصادی پودے کثیر تعداد میں ہیں۔اوران کے کئی استعمالات ہیں۔ پودوں کی اقتصادی اہمیت زائد ہیں۔لہذا تہذیب میں ترقی کی وجہ سے بڑھتی ہوئی مانگ کے سبب، اس کی ترقی اور پرورش کی وسعت لاانتہا ہے۔ پھولوں کی پرورش اور باغبانی عوام میں بیداری پیدا کرچکی ہیں ۔ موجودہ پس منظر کے تحت، حیوانات سے اقتصادی ترقی ،جیسے آبی جانوروں کی پرورش (مچھلی کی پرورش/جھینگے، کیکڑے،موتی اورکھائے جانے والے کستورا مچھلی)، کرم سازی، شہد کی مکھی کی پرورش، اورشیر سازی کی اقتصادی اور تجارتی اہمیت پر کافی زور دیا جارہا ہے۔ماحول اور قدرتی ذرائع کو ختم کئے بغیر، بڑھتی ہوئی آبادی کی غذا مانگ کو پوری کرنے کے لئے ہمیں اس کے راستے اور ذرائع پر توجہ دینا چاہئے۔جانوروں کی پرورش اب زراعت سے جڑی کا رجوئی ہے۔جو دیہی کسانوں کے لئے نہایت فائدہ مند ہے۔

23.1 باغبانی Horticulture

باغبانی، زراعت کاایک شعبہ ہے۔جو پھلوں، ترکاریوں اور سجاوٹی پودوں کی پرورش پر بحث کرتا ہے۔لفظ Horticulture لاطینی لفظ 'Hortus' سے لیا گیا ہے۔جس کے معنی ہیں باغ اور 'Colere' کا مطلب پرورش کرنا ہے۔باغبانی دراصل نشونما میں ترقی اعلیٰ معیار، پیداوری میں اضافہ، امراض، کیڑوں، سختی وغیرہ سے مزاحمت والے پودوں کی کاشتکاری کرنا ہے۔جو کہ ایک سائنس اورفن ہے۔باغبانی کی چار اہم جماعتیں ہیں۔

i) ثمر بانی (پھلوں کی کاشت کاری)
ii) سبزیوں کاشت کاری (Vegetable)
iii) پھولوں کی کاشت کاری (Floriculture)
iv) زمین کی چمن آرائی (Landscape)

23.1.1 ثمر بانی یا پھلوں کی کاشت کاری (Pomology or Fruit Farming)

اصطلاح pomology لاطینی زبان سے لیا گیا ہے۔جس میں 'Pomum' کا مطلب پھل اور 'Logy' کا مطلب جانکاری کرنا ہے۔ یہ پھلوں کی نشونما، معیار، پیداوری کے طریقے، پیداوری کے وقفوں کی منظّم اور پھلوں کی پیداوری کے خرچ میں کمی کے ہیں۔

23.1.2 سبزیوں کی کاشت کاری (Olericulture or Vegetable farming)

سبزیوں کو اگانے کی سائنس سبزیوں کی کاشت کاری ہے۔سبزیوں کی کاشت کاری کومندرجہ ذیل میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

i) باورچی خانہ یا تغذئی باغبانی ii) تجارتی باغبانی
iii) ترکاریوں کا شیش محل

i) باورچی خانے کی باغبانی (Kitchen Gardening)

باورچی خانے کی باغبانی کا مطلب گھروں میں کم پیمانے پر ترکاریوں کو اگانا ہے۔مثال : سیم، کرم کلہ، بھنڈی، ٹماٹر، بیگن، گاجر، پالک وغیرہ۔



نقشہ 23.1 باورچی خانے کی باغبانی

ii) تجارتی باغبانی (Commercial Gardening)

یہ بازاروں میں فروخت کرنے کے لئے بڑے پیمانے پر اگائے جانے والی ترکاریاں ہیں۔



نقشہ 23.2 تجارتی باغبانی

معلوماتی چٹکلے

INFO BIT

UZHAVAN APP

حکومت ٹمل ناڈو نے اژون (کسان) موبائل اپلی کیشن جاری کیا ہے۔ یہ کسانوں کو باغبانی کے لئے مہیا کی جانے والی سرکاری امداد (Subsidy)، باغبانی کے اوزار، فصلوں کے لئے بیمہ کاری (Insurance) اور موسم کے حالات وغیرہ اطلاعات حاصل کرنے میں مدد دیتا ہے۔مزید مقامی حکومت اور غیر سرکاری دوکانوں میں موجود بیجوں اور کھادوں کے ذخیروں (Stock) کی یہ اطلاعات فراہم کرتا ہے۔

کارروائی 1

اپنے کلاس روم میں کسانوں کو دئے جانے والے فصل کی بیمہ کاری کی اہمیت پر بحث کیجئے۔

iii) ترکاریوں کا شیش محل (Vegetable Forcing)

ترکاریوں کو عمارتوں، سبز مکانوں، سرد کھیتوں، یا دیگر دوسرے مصنوعی طریقوں سے یہ اگانے کا طریقہ ہے۔ترکاریوں کو اگانے کا یہ نہایت ہی کامل طریقہ ہے۔مثال : کرم کلہ، ٹماٹر، بیگن وغیرہ



نقشہ 23.2 ترکاریوں کا شیش محل

سبز مکان یا کثیر مکان
(Green House or Poly House)

شفاف، اشیاء سے بنی یہ ایک فریم نما ساخت ہے، جس کے اندر فصلوں کو جزوی طور پر یا مکمل ماحولیاتی حالت میں مناسب ترین نشونما اور پیداوری کے فصلوں کو اگایا جاتا ہے۔یہ عالمی طور پر زراعت میں سب سے زیادہ اگائے جانے والا قطعہ ہے۔

سبز مکان کے فائدے
(Advantages of Green House)

1۔ بیماریوں سے آزاد پودوں کو مسلسل اگایا جاسکتا ہے۔
2۔ فصلوں کو دی جانے والی پانی کی مقدار نہایت کم ہوتی ہے۔
3۔ کھلی فضا میں اگائے جانے کی بہ نسبت ان میں پیداوری زیادہ ہوتی ہے۔
4۔ کیڑے مار دور کی ضرورت نہایت کم پڑتی ہے۔
5۔ غیر یقینی موسموں سے یہ پودوں کی حفاظت کرتا ہے۔



نقشہ 23.4 سبز مکان

23.1.3 فلوری کلچر (یا) پھولوں کی پرورش
Floriculture or Flower farming

فلوری کلچر، خوبصورتی کے لئے باغوں میں پھول دار یا سجاوٹی پودوں کو اگانے کا فن ہے۔اس میں روایتی پھولوں، تراشے ہوئے پھولوں،

بچھائے جانے والے پودوں، بیل بوٹی والے گملے میں اگائے جانے والے پودوں، شجریاتی درختوں، خوبصورتی کے لئے گھاس کے میدان، اور قیمتی اشیاء جیسے ضروری تیل، دواسازی اور تغذئی مرکبات رکھنے والے پودوں کی تجر کاری شامل ہیں۔مثالیں : جرانیم (Pelargonium)، مصروف لیزی (گل حنا) ستارہ نما پھولوں اور پٹونیا۔



نقشہ 23.5 پھولوں کی سرورش

معلوماتی چٹکلے (Info Bits)

پردھان منتری فصل بیمہ یوجنا (PMFBY)

یہ ہندوستانی حکومت کی جانب سے زراعتی فصلوں کو دی جانے والی بیمہ کاری کا منصوبہ ہے۔اس منصوبے کے تحت، مرکزی حکومت کسانوں کو فصلوں پر بیمہ کاری اور مالی امداد فراہم کرتی ہے۔ اس کو 18 فروری 2016 میں لاگو کیا گیا۔

پھولوں کے استعمالات Uses of Flowers

1۔ پھولوں کو سجاوٹ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

2۔ مذہبی اور رسمی رسومات اور ذاتی ضروریات کے لئے بھی یہ استعمال ہوتے ہیں۔

3۔ یہ باغوں کو رنگینی اور خوبصورتی عطا کرتے ہیں۔

4۔ یہ ملک کی معیشت کو بڑھاتے ہیں۔

23.1.4 زمین کی چمن آرائی Landscape gardening

زمین کی چمن آرائی سے مراد گھروں، تجارتی مراکز اور عام مقامات میں قدرتی نظاروں کی ڈیزائننگ اور تعمیر جانکاری ہے۔



نقشہ 23.6 زمین کی چمن آرائی

23.2 حیاتی کھاد دینا/زرخیز کرنا Manuring (Biomanuring)

نامیاتی کھادیں زیادہ طور پر پودوں کے ملبوں، جانوروں کے فضلات اور جرثوموں سے حاصل کیا جاتا ہے۔یہ مٹی میں نائٹروجن ملا کر اس کی زرخیزی کو بڑھاتے ہیں۔ان میں سے چند مندرجہ ذیل ہیں۔

23.2.1 جانوروں کی کھاد (Animal Manure)

اس میں چوپائے جیسے گھوڑے، خنزیر، بکری، مرغیاں، ترکی، خرگوش وغیرہ کے فضلات اور پیشاب پایا جاتا ہے۔مختلف جانوروں سے حاصل کئے جانے والی کھاد مختلف معیار کی ہوتی ہے اور ان کا استعمال مختلف جگہوں میں ہوتا ہے۔

a) باڑھ کی کھاد (Farmyard Manure)

یہ چوپایوں کے گوبر، پیشاب، ردّی اشیاء اور دیگر دودھ خانے کے فضلات ہیں۔اچھی طرح تحلیل پایا باڑے کے کھاد میں اوسطً 0.5% نائٹروجن 0.2% فاسفیٹ اور 0.5% دستیاب پوٹاش ہوتا ہے۔

b) بھیڑ اور بکری کی کھاد (Sheep and Goat Manure)

باڑھ کے کھاد کی بہ نسبت اس میں زیادہ تغذیہ ہوتا ہے۔اس میں 3% نائٹروجن، 1% فاسفورس پنٹا آکسائیڈ اور 2% پوٹاشیم آکسائیڈ ہوتا ہے۔

23.2.2 مخلوط کھاد Compost

مخلوط کھاد، مٹی کو ہموار کرنے والا مادہ اور کھاد کا آمیزہ ہے جس میں تغذیئے زائد مقدار میں پائے جاتے ہیں۔یہ فصل کے بقایاجات، جانوروں کے فضلات، غذا کے فضلات اور شہری فضلات جیسے نامیاتی اشیاء کی قدرتی تحلیل پذیری اور خوردبینی عضویوں کے ذریعے قابو کردہ حالتوں میں بنتی ہے۔

کرمی کھادسازی ایک طریقہ ہے جس میں مٹی میں موجود کیچوؤں کو استعمال کر کے کھاد تیار کی جاتی ہے۔یہ حیاتی اجزاء کو کھا کر ہاضمے کی شکل میں اخراج کرتے ہیں۔یہ کھاد عمودی طور پر کرمی کھاد کہلاتی ہے۔

23.2.3 سبز کھاد Green manure

ناکارہ زمین، کھیت کے بندوں میں اگنے والے ہرے پتوں، درختوں کی ڈالیوں، جھاڑیوں اور بوٹیوں کے جمع ہونے اور تحلیل پانے سے سبز کھاد حاصل ہوتی ہے۔سبز کھاد مٹی کی ساخت میں بڑھوتری دینے، پانی کو جمع رکھنے کی قابلیت بڑھاتے اور کٹاؤ کے ذریعے مٹی کے نقصان کو کم کرتے ہیں۔یہ قلوی مٹی کی بحالی اور گھاس پھوس کے افزائش نسل میں کمی کرنے میں مدد دیتی ہے۔یہ ایک کھاد ہے جس کو پھلی دار پودوں کے غیر تحلیل پذیر سبز اشیاء سے حاصل کیا جاتا ہے۔

مثال : سن ہیمپ (Crotalaria juncea)، ڈھینچہ (Sesbania aculeata)، سسبانیا (Sesbania speciosa)

23.3 حیاتی کھادیں Biofertilizers

حیاتی کھادیں وہ اشیاء ہیں جس میں زندہ خوردبینی عضویے رہتے ہیں۔ جب ان کو بیجوں، پودے کی سطحوں، یا مٹی میں لگایا جاتا ہے۔تو یہ حلقہ

بیج (Rhizosphere) یا پودے کی اندرونی حصوں کو نوآباد کر کے میربان پودے ابتدائی تغذیات کی فراہمی بڑھا کر نشوونما میں بڑھوتری پیدا کرتے ہیں۔

23.3.1 حیاتی کھادوں کی قسمیں

Types of Biofertilizers

رئزوبیم (Rhizobium)

رئزوبیم مٹی کا بیکٹیریا ہے جو پھلی دار پودوں کے جڑوں کو نوآباد کر کے جڑ کی گانٹھوں کو پیدا کرتا ہے۔ بیکٹیریا، کرہ فضا کے نائیٹروجن حاصل کر کے اس کو امونیا میں تبدیل کرتا ہے۔




نقشہ 23.7 رئیزوبیم حیاتی کھاد

ازواسپریلم (Azospirillum)

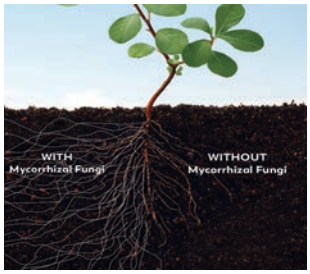
ازواسپریلم میں کرہ فضا کی نائیٹروجن کو استعمال کرنے کی قابلیت ہوتی ہے اور یہ فصل کے پودوں میں ان تغذیوں کو منتقل کرتا ہے۔ اس کو مکئی میں پیدا کر کے، بارلی، جؤ (Oats)، چینی گنا (Sorghum) کے فصلوں میں دیا جاتا ہے۔ یہ اناج کی پیداوار میں 5-20%، باجرہ میں 30% اور سوکھی گھاس میں 50% اضافہ کرتا ہے۔




نقشہ 23.8 ازواسپرلم حیاتی کھاد

ازوٹوبیکٹر (Azoto bacter)

ازوٹوبیکٹر کا استعمال گیہوں، چاول، مکئی اور چینی گنّا کے پودوں کی پیداوار میں اضافہ کرتا ہے۔ نائیٹروجن کی تثبیت کے علاوہ یہ عضویے ضد فنجی اور ضد بیکٹیریائی مرکبات کے پیدا کرنے کی قابلیت رکھتے ہیں۔





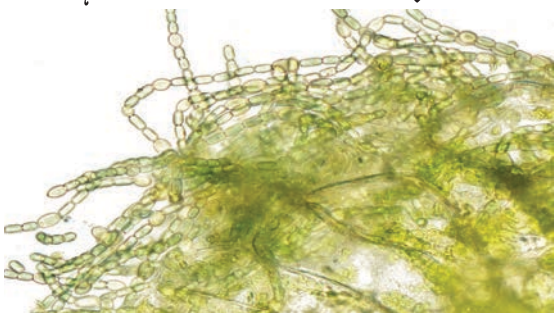
نقشہ 23.9 مائیکوریزے حیاتی کھاد

مائیکوریزے (Mycorrhizae)

یہ فنجی نسیجی پودوں کی جڑوں کے ساتھ ہم باش تعلقات قائم رکھتے ہیں۔ یہ فاسفورس کے لئے جانے میں بڑھاوا دیتے ہیں۔ مثال : کھٹے پھل اور پیپتا

ازولا Azolla

ازولا ایک آزادنہ، تیرتا ہوا، آبی فرن ہے۔ جو پانی کی سطحوں میں رہ کر انابینا (Anabaena) کے ساتھ سیانو بیکٹیریائی باہمی تعلق پیدا کرتا ہے۔ یہ ایک زندہ تیرتی ہوئی نائٹروجن کی فیکٹری ہے جو کرہ فضا کی نائٹروجن کو شعاعی کیب سے توانائی حاصل کر کے ثبت کرتی ہے۔



نقشہ 23.10 ازولا حیاتی کھادیں

معلوماتی چٹکلے (Info Bits)

حیاتی کھاد اسکیم (Bio Fertilizer Scheme)

حال ہی میں ٹمل ناڈو حکومت نے ''حیاتی کھاد اسکیم'' شروع کی ہے۔ اسکا مقصد قدرتی کاشت کاری کے بہتر انتظامیہ اور مٹی کی زرخیزی کی بحالی اور اس کو فروغ دینے میں مدد کرنا ہے۔

23.4 ادویاتی پودے Medicinal Plants

ادویاتی پودوں کی تاریخ اتنی ہی پرانی ہے جتنی کہ انسانی تاریخ، کئی دواؤں کو براہ راست یا بالراست پودوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ تمام اعلیٰ دواؤں کے نظاموں جیسے آیورویدا، یوگا، یونانی، سدھا، ہومیوپتھی (Ayush) میں استعمال ہونے والے دوائیں پودوں اور جانوروں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ ادویاتی پودوں سے حاصل ہونے والی دوائیں ثانوی تحویلی مادے (Secondary Metabolites) کہلاتے ہیں۔ پودے اپنی زندگی کی گذارا کے لئے ابتدائی تحوّلی مادے (Primary Metabolite) جیسے کاربوہائیڈریٹ، امینو ترشے وغیرہ پیدا کر لیتے ہیں اور ثانوی متحول مادے جیسے الکالائیڈس، ٹرپینائیڈس، فلاوونائیڈس وغیرہ حفاظت، مقابلے اور انواع کی باہمی کے لئے پیدا کر لیتے ہیں۔ نباتی کیمیا (Phytochemistry) نباتی کیمیائی اشیاء (Phytochemicals) گئی جانکاری ہے جو مختلف پودوں کے حصوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ دوائیں فراہم کرنے والے چند پودوں کی فہرست جدول 23.1 میں دی کی ہے۔

کارروائی 2

اپنے قریبی مقام میں موجود کوئی پانچ ادویاتی پودوں کو جمع کیجئے۔ پودوں کی شناخت کیجئے اور اس کی ادویاتی اہمیت کو معلوم کیجئے۔

جدول 23.1 ادویاتی پودوں سے حاصل ہونے والی دوائیں

S.No	ٹمل نام	نباتاتی نام	دوا	استعمال ہونے والے حصے	بیماری سے نجات
1	کٹرازئی (ایلوہ)	*Aloe vera*	آنتھروکوئنون	پتوں	زخم سکھانا، جلد کی بیماری کینسر
2	تلسی	*Ocimum sanctum*	ضروری تیل	پتوں	سردی، بخار، جلدی امراض
3	نتاری (عشبہ)	*Hemidesmus indicus*	ٹرپین	جڑوں	بیکٹیریائی تعفن پیچش
4	نلاویمبو	*Andrograhis paniculata*	ٹرپی نائیڈس	تمام حصے	ڈینگو بخار، ذیابطیس، چکن گنیا
5	ویپالئی	*Wrightia tinctoria*	فلاوونائیڈس	لیٹکس پتوں	سوریاسس، پیچش، سوجھن
6	سنجونامرم (سنکونا)	*Cinchona officinalis*	کوئنین	چھال	ملیریا، نمونیا
7	چون امل پوڈی (سرپاگندھا)	*Rauwolfia serpentina*	رسرپین	جڑ	خون کا دباؤ، سانپ کے کاٹے جانے پر تریاق
8	تئی لامرم (نیلگری کا درخت)	*Eucalyptus globulus*	ضروری تیل	پتوں	بخار، سردر
9	پپالی (پپیتا)	*Carica papaya*	پاپئن	پتہ، بیج	ڈینگو
10	نتیاکلیانی	*Cathyranthus roseus*	الکلائیڈس	تمام حصے	لیوکیمیا، کینسر

معلوماتی چٹکلے Info Bits

کونسل برائے سائنسی اور صنعت وحرفت تحقیق (CSIR) اور قومی نباتاتی تحقیقی ادارہ (NBRI) اور مرکزی ادارہ برائے ادویات اور خوشبودار پودے (CIMAP)، تینوں نے مل کر ہندوستان کا پہلا شوگر کے خلاف آیورویدی دوا (BGR-34) جاری کیا ہے۔
(BGR-Blood Glucose, Regulator)
اس میں نباتی ذرائع سے حاصل کردہ فعال بناتی اجزاء موجود ہیں۔ یہ خون میں شکر کے مقدار کو قابو میں رکھتا ہے۔

23.5 ککرمتا کی پرورش Mushroom Cultivation

ککرمتا کی پرورش ایک ٹکنالوجی ہے جس میں پودے، جانور اور کارخانوں کے فضلات سے ککرمتے کو اگایا جاتا ہے۔ مختصر طور پر یہ فضول ٹکنالوجی سے دولت حاصل کرنا ہے۔ یہ ٹکنالوجی عالمی سطح پر بہت مقبول ہو چکا ہے۔ کیونکہ ان میں تغذئی ریشے اور پروٹین ہوتے ہیں۔ ککرمتا Basidiomycetes سے تعلق رکھنے والے فنجی ہیں۔ اس میں کافی مقدار میں پروٹینس، ریشے، حیاتین اور معدنیات پایا جاتا ہے۔ ککرمتا کی تقریباً 3000 سے بھی زائد قسمیں ہیں۔ مثال : بٹن نما ککرمتا (Agaricus bisporus)، کستوری پھلی نما ککرمتا (Pleurotus sps) دھان کے تنکے نما ککرمتا (Volvariella Volvacea) اس کی کاشت کاری کے لئے ایک سے 3 ماہ لگتے ہیں۔ ککرمتا کی پرورش کے مرحلوں کو مندرجہ ذیل میں تفصیلی طور پر دیا گیا ہے۔

مخلوط کھاد (Composting)

مخلوط کھاد کو دھان کے تنکوں کے ساتھ کئی خامیاتی اشیاء جیسے گائے کا گوبر اور غیر نامیاتی کھادوں کو ملا کر تیار کیا جاتا ہے۔ اس کو ایک ہفتہ کے لئے 50°C میں یونہی چھوڑ دیا جاتا ہے۔

پیداوار Spawning

Spawn کا مطب ککرمتا کے بیج ہیں۔ جراثیم سے پاک (Sterile) حالتوں میں، اناجوں کے ساتھ فنجی کے فطروموں (mycelium) کو اگا کر یہ تیار کیا جاتا ہے۔ کھاد میں بیجوں کو بویا جاتا ہے۔

تہہ چڑھانا (Casing)

کھاد کو مٹی کی ایک پتلی تہہ سے ڈھانپ دیا جاتا ہے۔ یہ نشونما پانے والے ککرمتا کو سہارا دیتا، رطوبت فراہم کرتا اور تپش کو نظم کرنے میں مدد دیتا ہے۔

کونپل (Pinning)

فطرومہ چھوٹے کونپل کی شکل میں پیدا ہوکر، ککرمتا میں نشونما پاتے ہیں۔ اس سفید چھوٹے کونپل کو Pins کہتے ہیں۔

کٹاؤ (Harvesting)

ککرمتا 15°C - 23°C کی تپش کی حالت میں بہتر طور پر اگتے ہیں۔ ایک ہفتے میں 3 سمر تک ان کی نشونما ہوجاتی ہے۔ جو کہ کٹاؤ کے لئے درست قد ہے۔ تیسرے ہفتے میں تازہ ککرمتا کی کٹائی کر لی جاتی ہے۔



نقشہ 23.11 ککرمتے

محفوظ کرنا (Preservation)

ککرمتوں کے کٹاؤ کے مرحلے میں پیش آنے والے اہم مسئلے بے رنگی، وزن اور خوشبو میں کمی وغیرہ ہیں۔

مندرجہ ذیل طریقوں سے ان کو محفوظ کیا جاتا ہے۔

i) منجمد کرنا ii) سکھانا

iii) ڈبوں میں بند رکھنا iv) خلائی ٹھنڈا پن

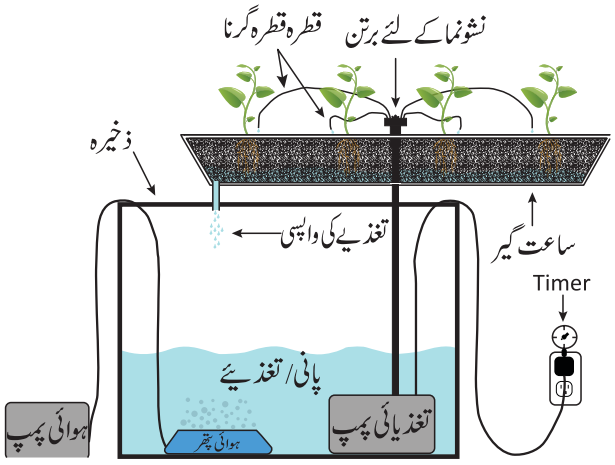
v) گاما اشعاعی اخراج اور 15°C پر محفوظ کرنا

23.6 بغیر مٹی کے آبی کاشتکاری Hydroponics

اس طریقے میں بغیر مٹی کے، پانی میں معدنی تغذیائی محلول کو استعمال کر کے پودوں کو اگایا جاتا ہے۔اس میں برتن، شیشہ، دھات یا پلاسٹک کا بنا ہوا ہوتا ہے۔ برتن کی جسامت اکہرے پودوں کے لئے چھوٹے برتن، بڑے پیمانوں میں اگانے کے لئے بڑے ٹینک کو استعمال کیا جاتا ہے۔اس کو 1980 میں جرمنی کے ماہر نباتیات Julius Von Sachs نے تجربے سے سمجھایا۔اس طریقے کو کامیابی کے ساتھ بے بیج ککڑی اور ٹماٹر کی تجارتی پیداوار میں استعمال کیا جاتا ہے۔پودوں کو لٹکا کر ان کی جڑوں کو پانی میں ڈبو دیا جاتا ہے۔جس میں پودوں کی تغذئی اشیاء ہوتی ہیں۔جڑیں پانی اور تغذیات کو جذب کرتی ہیں۔مگر نیچے نہیں پہنچتیں (لنگر ڈالنے)۔لہذا پودوں کو اوپر کی جانب سے میکانیکی طور پر سہارا دیا جاتا ہے۔

بغیر مٹی کی کاشتکاری کی اہمیت
(Importance of Hydroponics)

- پانی اور تغذیوں کا تحفظ
- پودوں کی نشوونما پر قابو
- صحرا اور آرکٹک علاقوں میں یہ ایک موثر متبادل طریقہ ہے

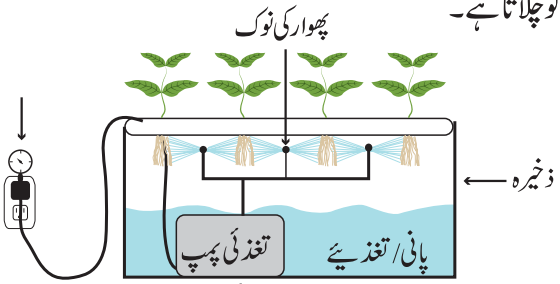


نقشہ 23.12 بغیر مٹی کی کاشتکاری

23.7 ہوائی کاشتکاری Aeroponics

ہوائی کاشتکاری اعلیٰ ٹکنالوجی قسم کی بغیر مٹی کے باغبانی ہے۔اس قسم میں نشوونما کا واسطہ خاص کر ہوا ہوتا ہے۔جڑیں ہوا سے متعلق رہتے ہیں۔اور اس پر تغذیائی محلول کی پھوار کی جاتی ہے۔ہر چند منٹ کے وقفے میں پھوار کی جاتی ہے۔نہ کرنے پر جڑیں تیزی سے سوکھ جاتی ہیں

تغذئی پمپ کو بغیر مٹی کے کاشتکاری ہی کی طرح ساعت گیر (timer controlled) قابو میں رکھتا ہے۔صرف اس نظام میں کم وقفے کا ساعت گیر نصب ہوتا ہے۔جو ہر دو منٹ بعد چند سکنڈ کے لئے پمپ کو چلاتا ہے۔

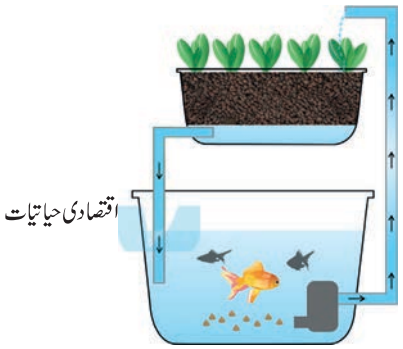


نقشہ 20.13 ہوائی کاشتکاری

23.8 کھاد کے ساتھ آبی کاشتکاری Aquaponics

یہ ایک روایتی آبی پرورش کے ساتھ، ہم باش ماحول میں آبی کاشتکاری کا ایک نظام ہے۔جس میں پودوں کو آبی جانوروں کے فضلات (قدرتی کھاد) دیا جاتا ہے۔ان فضلات کو ابتدا میں نائیٹروجنی بیکٹر یا کے ذریعے توڑ پھوڑ کر نائیٹریٹ (Nitrites) میں تبدیل کیا جاتا ہے۔اور بعد ان کو نائٹریٹ (Nitrates) میں تبدیل کر کے پودوں کو ان کے تغذیے کے طور پر دیا جاتا ہے۔اس لحاظ سے فضلات استعمال لیا جاتا ہے اور پانی کو پھر سے دوبارہ دورہ کر کے واپس آبی پرورشی نظام میں پہنچایا جاتا ہے۔

کھاد کے ساتھ کاشتکاری کے نظام کے دو اہم حصے ہوتے ہیں۔آبی پرورش (Aqua culture)۔آبی جانور جیسے مچھلی کے زندہ رہنے کے لئے اور آبی کاشتکاری (Hydroponics) پودوں کو سہارا دینے (کھڑا رکھنے) کے لئے اس نظام میں ہرے پتے دار سبزیاں جیسے چینی کرم کلہ، کاہو (Lettuce)، کالی تلسی (Basil)، دھنیا، اجوائن، پالک اور ترکاریاں جیسے ٹماٹر، شملہ مرچ، ہری مرچ، کالی مرچ، شکر قند گوبھی، شاخ گوبھی اور بیگن کی کاشتکاری کی جاتی ہے۔



نقشہ 23.14 کھاد کے ساتھ کاشتکاری

23.9 شیرگاہ/شیرسازی Dairy Farming

شیرگاہ کا مطلب دودھ کی پیداوری کے لئے مویشیوں کو پالنا ہے۔اس میں مویشیوں کی ٹھیک طرح سے نگرانی کے ساتھ ساتھ انسانی ضروریات کے لئے دودھ کے طریقہ کار شامل ہیں۔شیرگاہ (Dairying) کا کاروبار کا مطلب دودھ کی پیداوری اوراس سے بنے اشیاء کی فروخت ہے۔

23.9.1 مویشی پالنا (Cattle Breeds)

ہندوستانی مویشیوں میں گائے اور بھینس شامل ہیں۔ان کو دودھ، گوشت، چمڑا اور آمدورفت کے لئے پرورش کیا جاتا ہے۔یہ دومختلف انواع سے وابستہ ہیں۔Bos indicus (ہندوستانی گائے اور بیل) اور Bos bubalis (بھینس)۔ یہ مویشی جانور دودھ اور کھیتی باڑی کے لئے پرورش کئے جاتے ہیں۔

ان کی تین طرح سے درجہ بندی کی جاتی ہے۔

i) دودھ دینے والی نسلیں Dairy breeds

ii) بوجھ کھینچنے والی نسلیں Draught breeds

iii) دوہرے مقصد کی نسلیں Dual purpose Breeds

i) دودھ دینے والی نسلیں Dairy breeds

دودھ دینے والے جانوروں کو پرورش کرکے دودھ حاصل کیا جاتا ہے۔ گائے (دودھ دینے والی مادہ) زائد دودھ دینے والے جانور ہیں۔(Milch animals) دودھ دینے والے جانور دیسی نسل یا بدیسی (Exotic) نسل کے ہوتے ہیں۔دیسی نسلیں ہندوستان سے تعلق رکھنے والے ہیں۔ان میں ساہیوال، سرخ سندھی، دیونی اور گر شامل ہیں۔ان مویشیوں میں طاقتور پاؤں، نمایاں کوہان اور ڈھیلے جلد ہوتے ہیں۔دودھ کی پیداوری، دودھ پلانے کے عرصہ (Lactation Period) پر منحصر ہوتی ہے۔یہ مقامی نسلوں کے جانور بہترین بیماریوں سے مدافعت والے ہوتے ہیں۔

بدیسی نسلیں (Bos taurus)

بیرونی ممالک سے درآمد کی جاتی ہیں۔ان میں جرسی، بھوری سوئز اور ہالسٹین فریشین وغیرہ شامل ہیں۔ان بیرونی نسلوں کو لمبی مدت تک دودھ کی فراہمی کے لئے منتخب کیا جاتا ہے۔

ہندوستانی (مقامی) نسلوں اور بیرونی نسلوں کی جفت کاری سے دونوں خصوصیات والے جانوروں کو پیدا کیا جاتا ہے۔

ii) بوجھ کھینچنے والی نسلیں (Draught (or) Draft breeds)

ان کو زراعتی کاموں جیسے ہل چلانے، آب پاشی اور گاڑی چلانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ان میں امرت محل، کانگایم، امبلا چری، مالوی، سری، اور ہلّی کار نسلیں شامل ہیں۔بیل بوجھ اٹھانے والے جانور ہیں، جب کہ ان کی گائے کم دودھ عطا کرنے والی ہیں۔

iii) دوہرے مقصد کی نسلیں (Dual Purpose Breeds)

یہ نسلیں دودھ دیتی اور کھیتی باڑی کے کاموں میں کارآمد ہیں۔ہندوستان میں یہ نسلیں کسانوں کے ذریعہ بے حد پسند کئے جاتے ہیں۔کیونکہ گائے بہتر دودھ فراہم کرتی ہیں اور بیل کھیتی باڑی کے کام آتا ہے۔ان میں ہریانہ، اونگول، کانکریج اور تھرپرکار شامل ہیں۔

معلوماتی چٹکلے (Info Bits)

دیسی بوجھ کھینچنے والی نسلیں۔ٹمل ناڈو کے مقیم ہیں۔

کانگایم (Kangayam) یہ مزید کونگواور کونگا ناڈ بھی کہلاتا ہے۔اس کی ابتدا کانگایم سے ہوئی اور یہ دھرماپورم، پیروندورئی، ایروڈ، بھوانی، ایروڈ تعلق کا گوپی چیٹی پالیم کا علاقہ اور کوئمبتور، ضلع میں دیکھا جاسکتا ہے۔کانگایم نسل پالیم کوٹئی کے لیٹ شری ین۔نلاتمبی سرکاری منراڈیا کی انتھک کوششوں سے بڑھوتری پائی۔

پلی کلم (Pulikulam)

اس نسل کو عام طور پر ٹمل ناڈو کے مدورائی ضلع کے کمبم وادی میں دیکھا جاسکتا ہے۔اس کو مزید جلی کٹو ماڈو، کڈائی ماڈو، سنتارئی بھی کہا جاتا ہے۔اس کو عام طور پر کھیتوں میں باڑھ بنانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔اور یہ ہل چلانے میں بے حد کارآمد ہے۔میسور کے مویشیوں کی طرح ان میں پیچھے کی جانب مڑا ہوا کوہان ہوتا ہے۔

23.9.2 مویشیوں کے خوراک کی ترکیب (Composition of cattle feed and its requirements)

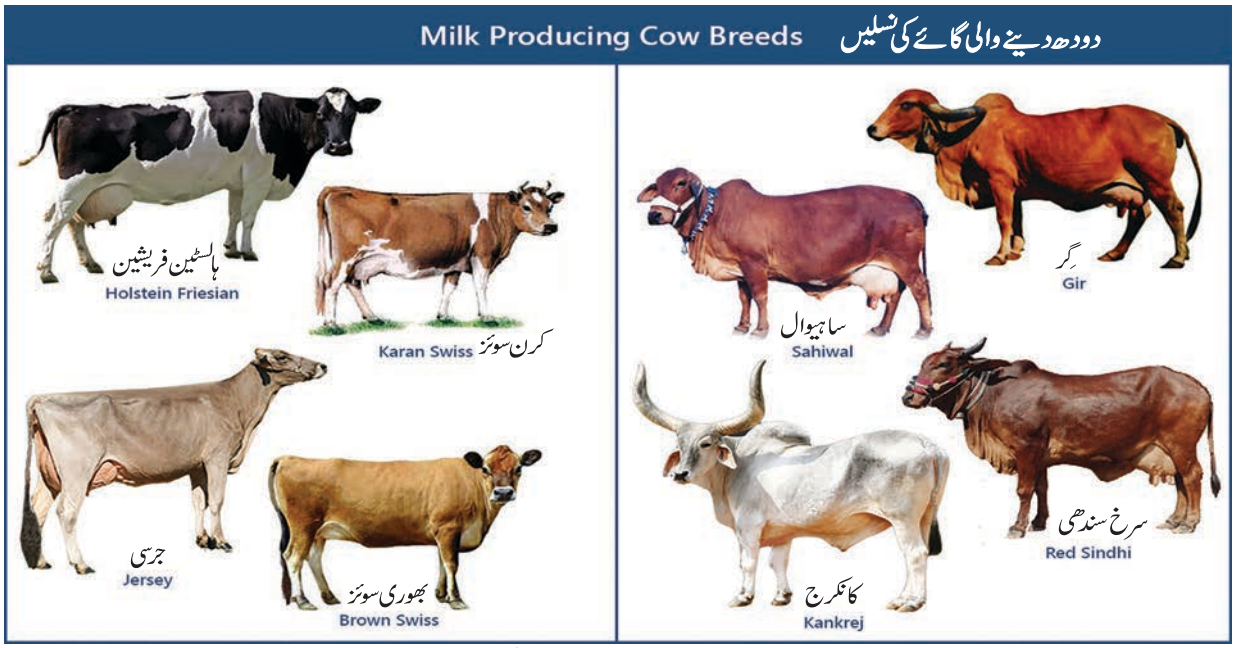
مویشیوں کے لئے غذا کی ضروریات، جانوروں کی صحت مندانہ زندگی اور زیادہ مقدار میں دودھ پیدا کرنے کی صلاحیت کو بڑھاتی ہیں۔دودھ فراہم کرنے والے مویشیوں کے چاروں (غذا) کو دو بڑی جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

a) سخت قسم کے چارے (Roughages)

b) مرتکز چارے (Concentrates)

سخت قسم کے چارے موٹے اور ریشے دار ہوتے ہیں۔ان میں رس بھرے چارے (نشونما پائی ہوئی گھاس، چارا اور جڑوں کی فصلیں) اور سوکھے چارے (سوکھی گھاس، تنکے اور بھوسی) شامل ہیں۔

مرتکز چارے میں ریشے کم ہوتے ہیں اور ان میں کافی مقدار میں کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور دیگر تغذیئے پائے جاتے ہیں۔کئی قسم کی خام اشیاء جیسے جاری، باجرا، راگی، چاول کا بھوسہ، گیہوں کا بھوسہ، کپاس کے بیجوں کی کھل، رائی کی کھل، السی کی کھل، مونگ پھلی کی کھل، آم کے بیج، نیم کی کھل اور تل کی کھل کو استعمال کرکے مرتکز چارے تیار کئے جاتے ہیں۔ان میں سبز چارے (مکئی، لوسرن، برسیم (مصری گھاس)، باجرہ اور ہاتھی کے گھاس) بھی شامل کیا جاتا ہے۔



مویشوں کی نسلیں

نقشہ 23.15

23.9.3 چارے کا انتظامیہ (Feed Management)

دودھ پلانے والے مویشیوں کو متوازن خوراک کی ضرورت پڑتی ہے۔ جس میں تمام تغذیئے جیسے معدنیات ، وٹامن ، ضد حیاتیے اور ہارمونس مناسب تناسب میں ملے ہوئے ہوں جس سے جانوروں کی نشوونما میں مدد ملے، زیادہ دودھ دینے لگے اور بیماریوں سے نجات ملے دودھ دینے والی ایک گائے کی روزانہ اوسط خوراک کا تناسب :

i) 15 سے 25 کلوگرام سخت چارا (سوکھی گھاس اور سبز چارا)

ii) 4 سے 5 کلوگرام اناج کا آمیزہ

iii) 100 سے 150 لیٹر پانی

کیا آپ جانتے ہیں؟

ڈاکٹر ورگیس کُرین (Dr.Verghese Kurein) قومی ڈائری بڑھوتری بورڈ (NDDB) کے بانی تھے اور یہ جدید ہندوستان کے دودھ کے کارخانوں کے معمار اور ''بابائے سفید انقلاب'' بھی کہلاتے ہیں۔ NDDB نے دنیا کا سب سے بڑا دودھ کے بڑھوتری کا پروگرام ''آپریشن فلڈ'' (Operation Flood) ڈیزائن اور قائم کیا ہے۔

23.9.4 ہندوستان میں گھریلو جانوروں کی ترقی / بہتری

Improvement of Live Stock Development in India

حکومت ہندوستان نے گھریلوں جانوروں کی بہتری کے لئے کئی پالیسی جاری کئے ہیں۔ مویشیوں میں بہتر نسل افزائش کی تکنیک کی وجہ سے نئے نسل کی پیداوری میں اضافہ ہوا ہے۔

عدود / کامل مویشی بڑھوتری پروگرام

(Intensive Cattle Development Programme)

اس میں دیسی گائے کے ساتھ بدیسی یوروپی نسلوں کی دوغلی جفت کاری شامل ہے تاکہ زیادہ دودھ حاصل ہو۔ نئے طریقوں اور جدید آلوں (مشینوں) کی مدد سے گائے سے دودھ حاصل کرلیا جاتا ہے۔

آپریشن فلڈ پروگرام

(Operation Flood Programme)

یہ شہری علاقوں میں دودھ کے سپلائی کو بڑھانے کے لئے دودھ کے مال واسباب کے لئے کیا جانے والے مدد ہے۔

23.10 آبی عضویات کی پرورش Aquaculture

ایک مناسب ماحول میں تجارتی اہمیت کے حامل آبی حیوانات کو سازگار حالت اور جدید ٹکنالوجی کے ذریعے پالنے کو آبی عضویات کی پرورش کہتے ہیں۔ مچھلیاں، جھینگے، چنگری، کیکڑے، جھینگا مچھلی، کھائے جانے والی کستورا مچھلی، موتی دار کستورا مچھلی، اور سمندری گھاس پھوس پالنا وغیرہ آبی عضویات کی پرورش میں شامل ہیں۔

23.10.1 آبی عضویات کی پرورش کی قسمیں

(Types of Aquaculture)

آبی عضویات کی پرورش کی مندرجہ ذیل قسمیں ہیں۔

1۔ تازہ پانی کے آبی عضویات کی پرورش

2۔ سمندری پانی کے آبی عضویات کی پرورش (Mariculture)

درجہ بندی مخصوص پرورشی نظام کی نمکینی کی بنیاد پر کی گئی ہے۔

1۔ تازے پانی میں آبی عضویات کی پرورش

(Fresh water aquaculture)

آبی عضویوں کو تازے پانی میں پرورش کرنے کا نظام تازے پانی کی آبی عضویات کی پرورش کا نظام کہلاتا ہے۔ عضویوں کی پرورش تالاب، ندی، بندر، جھیل اور ٹھنڈے پانی میں کی جاتی ہے۔ یہ تازہ پانی کے ذرائع زمین کے اندرونی حصوں میں ہوتی ہیں۔ تلاپیا، کارپ (کٹلا، روہو، مریگل)، بلی نما مچھلیاں اور ہوا سے سانس لینے والی مچھلیاں تازے پانی میں پرورش کی جاتی ہیں۔

معلوماتی چٹکلے: اندرونی اور ساحلی ماہی گیری میں تمل ناڈو صف اول پر ہے۔ ریاستی سمندری ماہی گیری کا تخمینہ 0.719 ملین ٹن ہے۔ زمینی ماہی گیری کے ذرائع کا تخمینہ 4.5 لاکھ ٹن ہے۔ ساحلی ماہی گیری میں تمل ناڈو چھٹویں نمبر پر ہے۔

2۔ سمندری پانی میں آبی عضویوں کی پرورش

اس طریقے میں آبی عضویوں کی پرورش سمندروں میں کی جاتی ہے۔اس کو ماری کلچر (Mariculture) بھی کہا جاتا ہے۔اس میں پانی کی نمکینیت 30 سے 35ppt ہوتی ہے۔عضویوں کی پرورش سمندر کے ساحلی علاقوں (Inshore) اور سمندر کی گہرائیوں میں کی جاتی ہے۔ عضویے جیسے سمندری جھینگے، موتی دار کستورا مچھلی، کھائے جانے والی کستورا مچھلی، مسل (Mussels) اور زعنفے رکھنے والی مچھلیاں جیسے سالمن، ٹروٹس، سمندری باس، مرلیس، دودھ مچھلیاں اور مُلٹ (Mullets) اس طریقے میں پرورش کی جاتی ہیں۔

23.10.2 آبی پرورش کی پیش نظری

آبی پرورش تیزی سے بڑھنے والا غذا کی پیداوری کا قطعہ ہے۔جو بڑھتی آبادی کی غذا کی مانگ اور تغذیہ کو آبی غذائی ذرائع سے پیداوار کو فروغ دے رہا ہے۔اسکا مقصد نیلا انقلاب (blue revolution) لانا ہے۔یہ برآمد کا بڑا ذریعہ اور ملک کے لئے بیرونی زرمبادلہ کے طور پر آمدنی کا ذریعہ ہے۔یہ شہری اور زیر ترقی یافتہ علاقوں میں مچھلیوں کی پرورش کے ذریعے روزگاری کا ذریعہ پیدا کرتا ہے۔

یہ غذا کی سپلائی کو بڑھاتا اور لوگوں کی تغذئی درجوں میں اضافہ کرتا ہے جو تازہ پانی اور سمندری پانی کے کھائے جانے والے غذا کے ذرائع پر منحصر ہوتے ہیں۔آبی پرورش پائے ہوئے عضویے حیاتیاتی پروٹین کے قیمتی ذرائع اور مزید وٹامنس اور معدنیات سے بھرپور ہوتے ہیں۔

23.11 مچھلیوں کی پرورش Pisciculture

مچھلیوں کی پرورش (Pisciculture) وہ طریقہ عمل ہے, جس میں مچھلیوں کو تالابوں، آبی ذخیروں (بندوں)، جھیلوں، ندیوں اور دھان کے کھیتوں میں پرورش اور افزائش نسل کی جاتی ہے۔یہ ایک اقتصادی اہمیت رکھنے والے اہم مچھلیوں کو موافق حالتوں میں پرورش کرنے کا طریقہ ہے۔مچھلیوں کی پرورش سے روزگار کے مواقع فراہم کرکے ماہی گیر قبیلوں اور مچھلی کے کسانوں کو فروغ حاصل ہوتا ہے۔

23.11.1 مچھلیوں کو پالنے کے طریقے

a) وسیع طور پر مچھلیوں کی پرورش

بڑے پیمانے پر کم مقدار اور قدرتی غذا سے مچھلیوں کی پرورش کرنا۔

b) محدود مچھلیوں کی پرورش (Intensive Fish Culture)

کم پیمانے پر زیادہ مقدار اور مصنوعی غذا کے ذریعے مچھلیوں کی پرورش کرنا۔

معلوماتی چٹکلے (Info Bits)

مرکزی سمندری ماہی گیری برائے تحقیقات ادارہ (Central Marine Fisheries Research Institute)

کو حکومت ہند نے کیرلا کے کوچین شہر میں 1947 میں قائم کیا تھا۔اس کا اہم مقصد سمندری مچھلیوں کو خاص کرنا، تنسیخ (Taxonomy) پر تحقیقات اور سمندری عضویوں کی حیاتی اقتصادی خصوصیات شامل ہیں۔ چنئی کو مرکز بنا کر 1987 میں مرکزی ادارہ برائے کھارے پانی کے آبی عضویوں کی پرورش (CIBA)۔ (The Central Institite of Brakish Water Aquaculture) قائم کیا گیا۔CIBA کا اہم مقصد کھارے پانی میں زعنفے والی اور خول دار مچھلیوں کے پیداوری نظام کا انتظامیہ ہے۔CIBA چھوٹے ماہی گیروں کو جدید ٹکنالوجی کے ذریعے زعنفے والی مچھلیوں اور سمندری جھینگوں کی پرورش کرنے میں رہنمائی کرتا ہے۔

c) ایک نوعی پرورش (Mono Culture)

صرف ایک ہی قسم کے مچھلی کے پالنے کو واحد پرورش کہتے ہیں۔یہ مزید ایک نوعی پرورش (Monospecies Culture) بھی کہلاتا ہے۔

d) کثیر نوعی پرورش (Poly Culture)

یہ پانی میں ایک سے زائد قسم کی مچھلیوں کو پالنے کا طریقہ ہے۔ یہ مزید مخلوط مچھلیوں کی پرورش (Composite Fish Cultue) بھی کہلاتا ہے۔

e) منظّم مچھلی سازی (Integrated Fish Farming)

یہ زراعتی فصلوں یا جانوروں کی پرورش گاہوں میں مچھلیوں کو پالنے کا طریقہ ہے۔مچھلیوں کو دھان، مرغیوں، مویشیوں خنزیر اور بطخوں کی جگہ پالا جاتا ہے۔

23.11.2 مچھلی پالنے کے حوض یا تالابوں کی قسمیں (Types of ponds for fish culture)

مچھلیوں کی پرورش گاہ میں مچھلی کے نشوونما کے مختلف افزائشی مرحلوں کے لئے مختلف قسم کے حوض یا تالابوں کی ضرورت پڑتی ہے۔یہ حسب ذیل ہیں۔

نسل کی افزائش کے حوض (Breeding Pond)

صحت منداور جنسی طور پر بالغ ہوئے نر اور مادہ مچھلیوں کو جمع کرکے افزائش کے لئے ان حوضوں میں چھوڑا جاتا ہے۔مادہ کے ذریعے خارج کردہ بیض، نر کے تخم کے ساتھ باروری پاتا ہے۔اور بارآور انڈے کف کے ڈھیر کی شکل میں پانی میں تیرنے لگتے ہیں۔

انڈے سینے کے حوض (Hatching Pits)

افزائشی تالابوں میں بارآور انڈوں کو سینے کے لئے منتقل کیا جاتا ہے۔ سے سینے کے دو قسم کے حوض بچے نکلوانے کی جگہ (Hatcheries) بچے نکلوانے کے ہپاس (Hapas) ہیں۔

c) چھوٹی مچھلیوں کے حوض (Nursery Ponds)

کمسن مچھلیوں کو پرورش کئے جانے والے حوضوں سے 2 تا 7 بعد منتقل کرلیا جاتا ہے۔کمسن بچے، چھوٹے بچوں میں نشونما پاتے ہیں اوران کو اچھی طرح ان حوضوں میں تقریباً 60 دِنوں تک رکھ چھوڑا جاتا ہے۔جب تک یہ 2 تا 2.5 سمر کے نہ ہوجائیں۔

d) پرورش کرنے کے حوض (Rearing Ponds)

مچھلیوں کے بچوں کی پرورش کے لئے پرورشی حوض استعمال کیا جاتا ہے ۔ مچھلیوں کے بچوں (انگشتیوں) کو چھوٹی مچھلیوں کے حوض سے پرورشی حوض میں منتقل کرکے تقریباً تین مہینوں تک نگرانی کی جاتی ہے ۔جب تک یہ 10 تا 15 سمر کے نہ ہوجائیں ۔اس پرورشی حوض میں کمسن مچھلیاں (Fry) نشونما کرانگشتی (Fingerlings) میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔

e) ذخیرہ کرنے کے حوض (Stocking Pond)

ذخیرہ حوض کو مزید پرورشی حوض (Culture Pond) بھی کہا جاتا ہے اس حوض کو انگشتیوں کو مارکیٹ کے مانگ کی جسامت کے مطابق پرورش کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔انگشتیوں کے داخلے سے پہلے، حوض میں نامیاتی مخلوط غذا اور غیر نامیاتی غذا ڈال دی جاتی ہے۔

23.11.3 ہندوستان میں قابل کاشت غذائی مچھلیاں (Cultivable food fishes in india)

تازہ پانی میں قابل کاشت مچھلیاں (Fresh water cultivable fishes)

ہندوستانی بڑے کارپس (کنڈے، کٹلا، روہو، مریگل، بلی مچھلیاں (کلوتی)، مریلس (ویرال) اور تلاپیا (جلیبی کنڈے) وغیرہ تازہ پانی میں کاشت کی جاتی ہیں۔

سمندری پانی میں قابل کاشت مچھلیاں (Marine water cultivable fishes)

سمندری باس (کوڈوا)، خاکستری مُلّٹ (مڈاوائی) اور Chanos chanos (دودھ مچھلی) جیسی مچھلیاں سمندری پانی میں کاشت کی جاتی ہیں۔

23.11.4 مچھلیوں کی غذائی اہمیت

کاشت کے قابل تازہ پانی اور سمندر کی کھائے جانے والی مچھلیاں غذائیت سے بھرپور، پروٹین کے اعلیٰ ذرائع اور آسان سے ہضم ہوتے ہیں۔ان میں ضروری امینوترشے جیسے لئی سِن (Lysine) اور میتھیونائن (Methionine) معدنیات جیسے کیلشیم، فاسفورس، لوہا، سوڈیم، پوٹاشیم اور میگنیشیم کثیر مقدار میں ہوتے ہیں۔چربی سے حل شدہ وٹامن A اور D اور پانی سے حل شدہ B کامپلکس وٹامن جیسے پیری ڈاکسن، سیانوکوبالامن اور نیاسن وغیرہ مچھلیوں میں پائے جاتے ہیں۔

کارروائی 3

اپنے قریبی محلے میں بچے نکلنے کے دوران کسی مچھلی کی پرورش گھر کا دورہ کیجئے اور مندرجہ ذیل معلومات حاصل کیجئے۔

a) مختلف قسموں کے حوض جسے آپ نے دیکھا۔
b) حوض میں دیکھی گئی مختلف قسم کی مچھلیاں۔
c) خوراک کی قسم اور خوراک کی تیاری کے لئے استعمال ہونے والے اجزاء

23.12 جھینگے کی پرورش Prawn Culture

ہندوستان کے اقتصادی اہمیت رکھنے والے خول دار مچھلیوں کے ذرائع میں جھینگے نہایت اہم ہیں۔یہ خول دار جانور ہیں جو معتدل اور منطقہ حارہ ممالک کے تازہ پانی، سمندری پانی، سمندری کے دہانے، Backwaters اور معتدل اور منطقہ حارہ ممالک کے کم گہرائی میں پائے جاتے ہیں۔مقامی اور عالمی سطح پر مارکیٹ میں ان کی مانگ زیادہ ہے۔ان کی نہایت لذت کی وجہ سے یہ ہر کسی کو پسند ہے۔

ان کی مقبولیت اور بیرونی ممالک کے لئے مارکیٹنگ کے راستے پیدا ہونے کے لئے ہندوستان کو جھینگے کی پرورش میں جدید ٹکنالوجی کی ضرورت ہے۔جھینگے اور جھینگے کی مصنوعات کے برآمد سے پچھلے 25 سالوں سے کافی اضافہ ہورہا ہے۔

23.12.1 جھینگوں کے پرورش کی قسمیں

مختلف جسامت کے جھینگوں کے کئی انواع پانی کے ذرائع میں پھیلے ہوئے نظر آتے ہیں۔صرف وہ ہی جھینگے جو جسامت اور وزن میں بہتر ہو زائد مقدار میں ملنے والے اور آسانی سے پرورش کئے جانے والے کو تجارتی مقصد کی خاطر عام طور پر منتخب کیا جاتا ہے۔



نقشہ 23.16 تازہ پانی اور سمندری کی مچھلیاں

سمندری پانی کے جھینگوں کی پرورش
(Marine water prawn culture)

سمندری Penaied خاندان کے جھینگوں کی پرورش کو سمندری جھینگوں کی پرورش یا شرمپ کی پرورش کہتے ہیں۔
Penaeus indicus اور Penaeus monodon سمندری پانی کے جھینگے ہیں۔


Penaeus monodon

نقشہ 23.17 سمندری پانی کا جھینگا

تازہ پانی کی جھینگے کی پرورش

تازہ پانی کے جھینگے کی پرورش کو تازہ پانی کے جھینگے کی پرورش کہتے ہیں۔
Macrobrachium rosenbergii (ندی کا قوی جھینگا) اور
Macrobrachium malcomsonii (چھوٹے جھینگے)
عام تازہ پانی کے جھینگے ہیں۔


Macrobrachium rosenbergii

نقشہ 23.18 تازہ پانی کا جھینگا

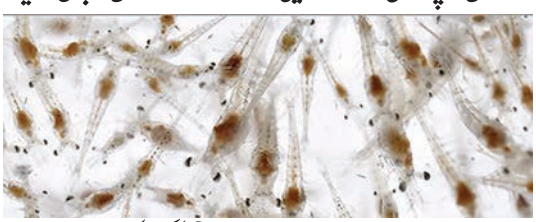
23.12.2 جھینگوں کی پرورش کے طریقے

ہمارے ملک میں جھینگوں کی پرورش کے کئی مقامی طریقوں کو اپنایا جاتا ہے۔ جھینگوں کی پرورش طریقے حسب ذیل ہیں۔

a) مادہ تولید کو جمع کرنا اور انڈے دینے کے طریقے
b) دھان کے ساتھ جھینگے کی پرورش کے طریقے

مادہ تولید کو جمع کرنا اور انڈے دینے کے طریقے

قدرتی ذرائع (دہانوں، ساحلی جھیل اور backwaters) یا انڈے دینے کے طریقوں (قابو کردہ نشونما) سے حاصل کئے جانے والے سروؤں اور کمسنوں کو پرورش کرکے ترمیمی خوراک دے کر ان کو بالغ بنایا جاتا ہے۔



نقشہ 23.19 سُروں کے بعد (جھینگوں کی مادہ تولید)

دھان کے ساتھ جھینگوں کی پرورش

اس کو مزید پوک کالی (Pokkali) پرورش بھی کہا جاتا ہے۔ یہ کیرلا میں اپنایا جانے والا قدیم اور روایتی جھینگے کی پرورش کا طریقہ ہے۔ ساحلی علاقوں سے منسلک نیچے رہنے والے دھان کے کھیت جھینگے کی پرورش کے لئے مناسب میدان ہوتے ہیں۔ دھان کی فصلوں میں جھینگوں کو پالنے کا یہ طریقہ ''ثانوی فصل'' کے طور پر مانا جاتا ہے۔ دھان کے کٹاؤ کے بعد ان کھیتوں میں جھینگوں کی پرورش کی جاتی ہے۔



نقشہ 23.20 دھان کے ساتھ جھینگے / مچھلی کی پرورش

23.13 کرمی ٹکنالوجی (کرم کھاد سازی) Vermitechnology

نامیاتی مادّوں میں آگاہی اور تحفظ پسندانہ زراعت پر تصور نے حالیہ برسوں میں ہمارے کسانوں کے درمیان بہتر معیار کے فصلوں کو پیدا کرنے کی اہمیت کو بڑھا دیا ہے۔ مٹی کے نامیاتی مادّوں کی بحالی، تحفظ پسندانہ پیداوری کے لئے نہایت اہم اور ضروری ہیں۔

23.13.1 کرمی پرورش (Vermiculture)

کرمی پرورش مصنوعی طریقوں سے کیچوں کو پالنا یا بڑھوتری کرنا اور ان کو استعمال کرکے قدرتی نامیاتی فضلات سے کھاد کی پیداوری کرنا ہے۔ ان فضلات کو تغذئی اعتبار سے بھرپور کھاد کے طور پر تحلیل کرکے بطور ورمی کھاد (Vermicompost) کے استعمال کیا جاتا ہے۔

23.13.2 کرمی پرورش میں استعمال ہونے والے کیچوؤں کے انواع (Earth worm species used for vermiculture)

مختلف قسموں کے کیچوے ہماری مٹی میں رہتے ہیں۔ کیچوں کے اتنے قبیلوں میں صرف چند انواع کو ہی کرمی کھاد کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔ وہ حسب ذیل ہیں :

Perionyx excavatus (ہندوستانی نیلا کیڑا)،
Eisenia fetida (سرخ کیڑے)،
Eudrilus eugeniae (آفریقہ کے راتوں میں رینگنے والے)

23.13.3 کرم کھاد سازی Vermicomposting

یہ ایک اہم نامیاتی کھاد کے اجزاء ہیں، جس میں کیچوؤں کو استعمال کرکے حیاتی فضلات کو تغذیئے سے بھرپور نامیاتی کھاد میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ کیچوؤں کا مٹی میں دھنسے رہنے اور مٹی کو کھانے کی عادت، مٹی کو مسام دار بناتی ہے۔ جس سے ہوا (Aeration) اور پانی کی



Perionyx excavatus



Eisenia fetida



Eudrilus eugeniae

نقشہ 23.21 کرمی کھاد کے لئے کیچوؤں کے انواع

بہت جلد جذب کاری ہوتی ہے ۔یہ نامیاتی فضلات کوغذابناتے اور ہاضمے کی شکل میں اخراج کرتے ہیں جنہیں(Castings) کہتے ہیں۔کھادہی عام طور پر کرمی کھادکہلاتا ہے۔

کرمی کھاد (Vermicompost)

کرمی کھاد، کیچوؤں کے ذریعے، نامیاتی اشیاء کی تحلیل سے حاصل ہونے والے فضلات (کیڑوں کی کیسٹنگ) ہیں۔جو کہ نفیس، دانے دار نامیاتی مادے ہیں۔یہ مٹی کی طبیعیاتی، کیمیائی اور حیاتیاتی خصوصیات کو بڑھاتی ہیں اور یہ مٹی کے لئے نمایاں کھاد کے طور پر کام کرتی ہیں۔

کرمی کھادسازی کے لئے درکار اشیاء
(Materials required for Vermicomposting)

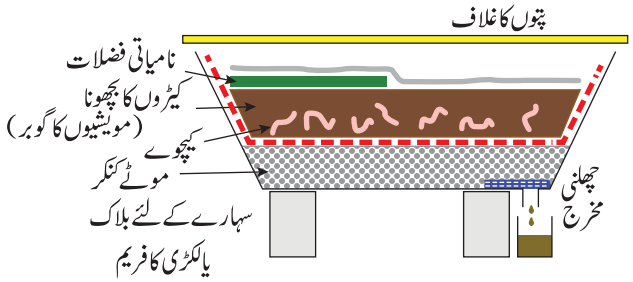
نامیاتی ذرائع کے طور پر حیاتی تحلیل پذیر نامیاتی فضلات کو کرمی کھادسازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔جوحسب ذیل ہیں :

- زراعتی فضلات (فصلوں کا بقایا، ترکاریوں کے فضلات، اور گنے کے گھاس پھوس/ردّی)
- فصلوں کے بقیہ (چاول کا بھوسہ، چائے کے فضلات، اناج اور دالوں کے بقیہ، چاول کے چھلکے، تمباکو کے فضلات، نار کے فضلات)
- پتوں کے ٹکڑے پرزے/ردی
- پھلوں اور ترکاریوں کے فضلات
- جانوروں کے فضلات (مویشیوں کے گوبر، مرغبانی کے فضلات، خنزیر کی گیلی کھاد، بکری اور بھیڑ کے فضلات، حیاتی کھاد)

ٹوکری کے طریقے سے کرمی کھادسازی
Vermi composting by bin method

اس میں کیچوؤں کی پرورش سمانی یا ٹوکری میں کی جاتی ہے ۔سمانی کے آدھے حصے میں بچھائے جانے والی اشیاء جیسے پرزہ پرزہ کئے گئے کارڈ بورڈ، پتے، دھان کا بھوسہ، اچھی طرح کاٹی گئی گھاس کے تنکے، لکڑی کا بھوسہ اور کھاد سے بھردئے جاتے ہیں ۔کیڑوں کے لئے مناسب کھردری فراہم کرنے کے لئے تھوڑی سی مقدار میں مٹی اور ریت شامل کی جاتی ہے۔بچھائی گئی اشیاء میں پانی ڈال کر رطوبت قائم کی جاتی ہے۔تاکہ کیچوے آسانی سے حرکت کرسکیں۔کیچوں کو آہستہ اور یکساں طور پر پھیلا کر بچھائی گئی اشیاء میں رکھ دیا جاتا ہے۔

نامیاتی فضلات (کچن کے فضلات، ترکاری اور پھلوں کے فضلات) کو شامل کیا جاتا ہے۔جس کو کیچوے بطور غذا کے استعمال کرتے ہیں۔ ٹوکری کو رطوبت قائم رہنے، اندھیرا پن کے لئے اور حشرات سے بچاؤ کے لئے، ناریل کے پتوں یا پٹ سن کے تھیلوں سے ڈھانپ دیا جاتا ہے۔60 دنوں کے بعد فضلات مکمل طور پر کیچوں سے خارج کئے گئے تغذیات سے بھرپور اشیاء کرمی کاسٹنگ(Worm Castings) میں تبدیل ہوجاتے ہیں ۔ان کو نکال کر بطور نامیاتی کھاد استعمال کیا جاتا ہے۔



نقشہ 23.22 کرمی کھادسازی کی ٹوکری

کارروائی 4

اپنے اسکول کے قریب اور باغ میں موجود نامیاتی فضول اشیاء کے ذریعے کرمی کھاد تیار کیجئے۔اس کارروائی کے لئے دائرہ نما سمانی یا ٹوکری کو استعمال کرکے معتدل تپش اور روشنی والے سایہ دار مقام میں رکھئے۔

کرمی کھاد کے فائدے
(Advantages of Vermicompost)

کرمی کھاد گہرے بھورے رنگ کی ہوتی ہے اور ظاہری طور پر بالکل کھیت کے کھاد کے رنگ کی طرح ہوتی ہے۔

- پودے کی نشونما کے لئے درکار تغذیوں کے ذرائع سے یہ بھرپور ہوتا ہے۔
- یہ مٹی کی ساخت، بناوٹ ہوا بھرائی اور پانی کو روکے رکھنے کی قابلیت میں بڑھوتری کرتا ہے۔اور مٹی کے کٹاؤ کو روکتا ہے۔
- اس میں قیمتی وٹامن، خامرے اور نشونما کو منظّم کرنے والے اشیاء ہوتے ہیں۔جو نشونما طاقت اور درختوں کی نشوونما کو بڑھاتے ہیں۔
- یہ مٹی میں نامیاتی مادوں کو تحلیل کرنے میں اضافہ کرتے ہیں۔
- کرمی کھاد مرض زا(Pathogens) اور زہریلی عناصر سے آزاد ہیں۔
- کرمی کھاد، مفید خورد نباتات (Micro Flora) سے بھرپور ہیں۔

23.14 شہد کی مکھیوں کی پرورش Apiculture

شہد حاصل کرنے کے لئے شہد کی مکھیوں کو پالنا، شہد کی مکھیوں کی پرورش (Apiculture) کہلاتا ہے ۔ شہد کی مکھیوں کو کسان شہد حاصل کرنے کے لئے پالتے ہیں۔

23.14.1 شہد کی مکھی کی قسمیں
(Types of Honey Bees)

ان کی جماعتوں میں تین قسم کی مکھیاں ہوتے ہیں، رانی مکھی، نکھٹو اور کام والی مکھیاں

a) رانی مکھی (Queen Bee)

چھتہ کی اہم فرد رانی مکھی ہوتی ہے ۔اور یہ جماعت کے بارآور مادہ (Fertile Female) کہلاتی ہیں۔اس کے بارآور انڈوں سے پیدا ہوتی ہیں۔رانی مکھی جماعت میں انڈے دینے کی ذمہ دار ہے۔ان کی مدت حیات 3 تا 4 سال ہوتی ہے۔

b) نکھٹو (Drones)

یہ بارآور نر ہیں۔یہ غیر بارآور انڈوں سے نشونما پاتے ہیں۔یہ جسامت میں کام والی مکھیوں سے بڑی اور رانی مکھی سے چھوٹی ہوتی ہیں۔ان کا اہم کام رانی سے پیدا ہوئے انڈوں کو بارآور کرنا ہے۔

c) کام والی مکھیاں (Worker Bees)

یہ بانجھ مادہ مکھیاں ہیں۔اور جماعت میں ان کی اہمیت کم ہوتی ہے۔ان کا کام شہد کو جمع کرنا، بچوں کی دیکھ بھال، چھتہ کی صفائی اور تحفظ اور چھتہ کی تپش کی بحالی ہے۔



نقشہ 23.22 شہد کی مکھی کی قسمیں

23.14.2 شہد کی مکھیوں کے دیسی اور بدیسی اقسام
(Indigenous and Exotic Varieties of Honey Bee)

a) دیسی اقسام (Indigenous)

i) ایپس ڈارسیٹا (چٹانی مکھی یا جنگلی) (*Apis dorsata*)

ii) ایپس فلوریا (*Apis florea*)

iii) اپیش انڈیکا (ہندوستانی مکھی) (*Apis inidca*)

b) بدیسی اقسام (Exotic)

iv) ایپس میلی فیرا (ملک اٹلی کی مکھی) Apis mellifera

v) ایپس آڈم سونی (آفریقہ کی مکھی) Apis adamsoni

23.14.3 شہد کی مکھی کے چھتہ کی ساخت
(Structure of Bee Comb)

مکھی کا چھتہ، کام والی مکھیوں کے معدہ میں موجود موم کے غدود کے اخراج کی وجہ سے ہے ۔چھتہ ایک عمودی موم کی شیٹ ہے جس میں دو تہوں والے مسدسی (Hexagonal) خلیے ہوتے ہیں ۔

شہد کا بننا (Formation of Honey)

شہد کی مکھیاں کئی قسم کی پھولوں سے رس حاصل کرتی ہیں ۔رس شہد کی تھیلی میں داخل ہوتا ہے ۔شہد کی تھیلی میں داخل ہوتا ہے ۔شہد کی تھیلی میں رس میں موجود سکروس، ترشوی اخراج اور خامروں کے عمل سے مل کر (Mix) شہد میں تبدیل ہوجاتا ہے ۔جو چھتہ کے مخصوص خانوں میں جمع ہوجاتا ہے۔

23.14.4 شہد کی مکھی سے حاصل ہونے والی مفید مصنوعات
(Useful Products from Honey Bee)

شہد کی مکھیوں کو شہد اور موم حاصل کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ شہد ایک خوشبودار میٹھی شئے ہے اور اسکا معیار مکھیوں کے ذریعے مختلف پھولوں سے حاصل شدہ رس اور زرگل کے جمع کئے جانے پر منحصر ہے۔

a) شہد (Honey)

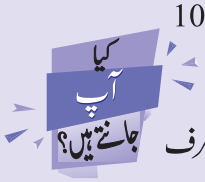
شہد ایک میٹھی، لیس دار، کھائے جانے کے قابل قدرتی غذائی اشیاء ہے ۔ڈکسٹروس اور سکروس شہد میں میٹھاپن پیدا کرتے ہیں ۔اس میں مزید پروٹین، آزاد امینو ترشے، وٹامن جیسے اسکاربک ترشہ، نیاسن، ریبوفلاون اور تھیامن ہوتے ہیں ۔

شہد کے استعمالات (Uses of Honey)

- شہد میں دافع تعفن (Antiseptic) اور ضد بیکٹیریائی (Anti Bacterial) خصوصیت پائی جاتی ہیں۔یہ خون کو صاف کرتی ہیں۔
- یہ خون میں ہیموگلوبن کے اجزا کی تعمیر کرتے ہیں۔
- ان کو آیورویدک اور یونانی طریقۂ علاج میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- یہ کھانسی، سردی، بخار کو دور کرتا اور گلے کو خراش سے نجات دیتا ہے۔

❖ یہ جیبھ، معدہ اور آنت کے السروں (Ulcers) کا معالج ہے۔

❖ یہ بھوک اور ہاضمہ کو بڑھاتا ہے۔



❖ اسے حاصل کرنے کے لئے مکھیاں 50 تا 100 مرتبہ پھولوں کا دورہ کرتی ہیں۔

❖ ایک مکھی اوسطاً اپنی مدت حیات میں صرف چائے کے چمچے کا 1/12 حصہ شہد بناتی ہیں۔

❖ ایک کلوگرام شہد میں 3200 کیلوری ہوتے ہیں اور یہ توانائی سے بھرپور غذا ہے۔

نکات برائے یادداشت :

❖ باغبانی زراعت کا ایک شعبہ ہے جو پھلوں، ترکاریوں اور آرائشی پودوں کی کاشتکاری پر بحث کرتا ہے۔

❖ نامیاتی کھادیں زیادہ تر پودوں کے ملبے، جانوروں کے فضلات اور جرثوموں سے حاصل کی جاتی ہے۔ تغذیئے جیسے نائٹروجن کو دے کر یہ مٹی کی زرخیزی کو بڑھاتے ہیں۔

❖ ککرمتا کی کاشتکاری: پودے، جانور اور کارخانوں کے فضلات کو استعمال کر کے ککرمتا کو اگانا ایک نئی ٹکنالوجی ہے۔

❖ بغیر مٹی کے کاشتکاری (Hydroponics) میں مٹی کے بغیر، پانی میں معدنی تغذئی محلول کو استعمال کر کے پودوں کو اگایا جاتا ہے۔

❖ ہوائی کاشتکاری (Aeroponics) ایک جدید ٹکنالوجی ہے، جس میں مٹی کے بغیر باغبانی کی جاتی ہے اور اس میں نشونما کا واسطہ خاص کر ہوا ہوتی ہے۔

❖ شیرگاہ کا مطلب دودھ کی پیداوری کے لئے مویشیوں کو پالنا ہے۔

❖ ایک مناسب ماحول میں تجارتی اہمیت کے حامل آبی حیوانات کو ساز گار حالت اور جدید ٹکنالوجی کے ذریعے پالنے کو آبی عضویات کی پرورش (Aquacultue) کہتے ہیں۔ مچھلیاں، جھینگے، چنگری، کیکڑے، جھینگا مچھلی، کھائے جانے والا کستوری مچھلی، موتی دار کستوری مچھلی اور سمندری گھاس پھوس پالنا وغیرہ اس پرورش میں شامل ہیں۔

❖ پسی کلچر یا مچھلیوں کی پرورش وہ طریقہ عمل ہے جس میں مچھلیوں کو تالابوں، آبی ذخیروں (بندوں) جھیلوں، ندیوں اور دھان کے کھیتوں میں پرورش اور افزائش نسل کی جاتی ہے۔

❖ کرمی پرورش مصنوعی طریقوں سے کیچوؤں کی پرورش کرنا اور ان کو استعمال کر کے قدرتی نامیاتی فضلات سے کھاد کی پیداوار کرنا ہے۔

GLOSSARY فرہنگ A-Z

Aquaponics	(کھاد کے ساتھ کاشتکاری) یہ ایک روایتی آبی پرورش کے ساتھ ہم باش ماحول میں آبی کاشتکاری کا ایک نظام ہے، جس میں پودوں کو آبی جانوروں کے فضلات دئے جاتے ہیں۔
Compost	مٹی کو ملائم کرنے والی کھاد، قدرتی حشرات کش، ایک تحلیل پذیر نامیاتی مادہ جو تغذیے سے بھرپور ہوتا ہے
Floriculture	آرائشی پودوں کی کاشتکاری
Green Manure	اکثر پھلی دار پودوں سے حاصل کی جانے والی غیر تحلیل پذیر سبز شئے
Hydroponics	بغیر مٹی کے پانی میں، معدنی تغذئی محلول کو استعمال کر کے پودوں کو اگایا جانا۔
Mariculture	سمندر کے ساحل کے قریب سمندری پانی میں مچھلیوں اور دیگر آبی عضویوں کی پرورش کرنا
Nectar	پودوں کے پھولوں کے ذریعے خارج ہونے والا میٹھا لیس دار مائع
Olericulture	ترکاریوں کی کاشتکاری
Pisciculture	قابو کردہ حالت میں مچھلیوں کی پرورش اور افزائش نسل کا طریقہ
Polyculture	ایک سے زائد نوع کے مچھلیوں کو حوض میں پرورش کرنا
Pomology	پھلوں کی پیداوار
Vermicompost	کرمی کھاد، کیچوؤں کے ذریعے نامیاتی اشیاء کی تحلیل سے حاصل ہونے والے فضلات ہیں
Vermicomposting	یہ ایک اہم نامیاتی کھاد کا اجزا ہے جس میں کیچوؤں کو استعمال کر کے حیاتی فضلات کو تغذیے سے بھرپور نامیاتی کھاد میں تبدیل کیا جاتا ہے
Vermiculture	مصنوعی طریقوں سے کیچوؤں کو پالنا اور ان سے کرمی کھاد حاصل کرنا

CQ2PM

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ مچھلیوں کی پیداوار اور انتظامیہ یہ کہلاتا ہے۔
a) مچھلیوں کی پرورش b) ریشم کے کیڑے کی پرورش
c) آبی پرورش d) واحد پرورش

2۔ مندرجہ ذیل میں کونسی بدیسی نسل کی گائے نہیں ہے؟
a) جرسی b) ہولسٹین۔فریسان
c) سہیوال d) بھوری سوئز

3۔ مندرجہ ذیل میں کونسی اطالوی نوع کی شہد کی مکھی ہے؟
a) ایپس میلی فیرا b) ایپس ڈورسٹا
c) ایپس فلورے d) ایپس سیرانا

4۔ مندرجہ ذیل کا کونسی ہندوستانی اعلیٰ کارپ نہیں ہے؟
a) روہو b) کٹلا
c) مریگل d) سنگھارا

5۔ شہد کی مکھی کے جماعت میں نکھٹو مکھی ان سے نشو نما پاتے ہیں۔
a) غیر بارآور بیض b) بارآور بیض
c) اچھوت ثمری d) b اور c دونوں

6۔ مندرجہ ذیل میں کونسی گائے زیادہ دودھ فراہم کرتی ہے؟
a) ہولسٹین۔فریشن b) ڈارسٹ
c) سہیوال d) سرخ سندھی

7۔ کس قسم کی ہندوستانی شہد کی مکھی کو عام طور پر مکھیوں کی پرورش کے لئے استعمال کیا جاتا ہے؟
a) *Apis dorsata* b) *Apis florea*
c) *Apis mellifera* d) *Apis indica*

8۔ ..... طریقہ میں پودوں کو بغیر مٹی کے اگایا جاتا ہے۔
a) باغبانی (Horticulture)
b) بغیر مٹی کے کاشتکاری (Hydroponics)
c) ثمر بانی (Pomology)
d) ان میں سے کوئی بھی نہیں

9۔ فنجی اور وعائی پودوں کے درمیان ہم باشی تعلق یہ ہے
a) لئی چن b) رئیزوبیم
c) مائیکوریزے d) ازوٹوبیکٹر

10۔ ککرمتا کے پودے کا جسم یہ ہے۔
a) انڈے b) فطرومہ
c) پتہ d) یہ تمام

II۔ خالی جگہ بھرتی کرو۔

1۔ کوئنین دوا ..... سے حاصل کی جاتی ہے۔

2۔ *Carica papaya* کے پتے ..... مرض کو دور کرتے ہیں۔

3۔ کرمی کھاد ایک قسم کی مٹی ہے جو ..... اور خوردبینی عضویوں سے بنتی ہے۔

4۔ ..... سے مراد جھینگے، موتی دار اور کھائے جانے والے کستورا مچھلی کی پرورش ہیں۔

5۔ شہد کی مکھی کے چھتے میں زیادہ تعداد میں موجود رہنے والی مکھیاں ..... ہیں۔

6۔ ..... شہد میں بطور محافظ کے موجود ہے۔

7۔ مختلف قسم کی مچھلیوں کو پانی میں پرورش کئے جانے کا طریقہ ..... کہلاتا ہے۔

III۔ صحیح یا غلط بیان دیجئے۔ اگر غلط ہو تو بیان کو درست کیجئے

1۔ مائیکوریزا، ایک آلجی ہے۔

2۔ دودھ کے لئے پالے والے جانوروں کو زراعت اور آمدورفت دونوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

3۔ *Apis florea* چٹانی شہد کی مکھی کی ایک قسم ہے۔

4۔ اونگول بدیسی نسل کے مویشی ہیں۔

5۔ کھیت کی کھاد کی بہ نسبت بھیڑ کی کھاد میں زیادہ تغذیئے پائے جاتے ہیں۔

IV۔ مندرجہ ذیل میں فرق بتایئے :

a) دیسی نسل اور بدیسی نسل

b) زرگل اور رس

c) سمندری جھینگا اور جھینگا

d) کھیت کی کھاد اور بھیڑ کی کھاد

V ۔ جوڑ لگایئے :

کالم A	کالم B
جھینگا مچھلی	سمندری مچھلی
کٹلا	موتی
دریائی باس	خولدار مچھلی
کستورا مچھی	دھان
پوکالی	زعفے والی مچھلی
پلیوروٹس کی نوع	سوریاسس
سرپاگندھا	سیپ نما کرمتا
ترکاری کی کاشت کاری	ریسرچ پئن
Wrighta tinctoria	ترکاریوں کی کاشت کاری

VI۔ مختصر جواب دو :

1۔ ثانوی تحولی اشیاء کیا ہیں؟

2۔ ترکاری کے باغوں کی کتنی قسمیں ہیں؟

3۔ کرمتا کو محفوظ کرنے کے کوئی دو طریقے لکھئے۔

4۔ کیمیائی کھاد کی بہ نسبت کرمی کھاد کے فائدے زیادہ ہیں۔ کیسے؟

5۔ کرمی کھاد سازی میں استعمال ہونے والے کیچوؤں کی انواع کے نام لکھئے۔

6۔ شہد کی ادویاتی اہمیت کی فہرست بنایئے؟

VII۔ تفصیلی جواب دو :

1۔ بغیر مٹی کے آبی کاشتکاری (Hydroponics) کے فائدے بیان کیجئے۔

2۔ کرمتا کی پرورش کسے کہتے ہیں؟ کرمتا کی پرورش کے طریقوں کی وضاحت کیجئے۔

3۔ کرمی کھاد سازی کے لئے نامیاتی وسائل کے ذرائع کیا ہیں؟

4۔ مچھلیوں کی پرورش کے لئے استعمال ہونے والے مختلف قسم کے حوضوں پر تبصرہ کیجئے۔

5۔ مویشیوں کی مختلف نسلوں کو مناسب مثالوں کے ساتھ درجہ بندی کیجئے۔

VIII۔ سوچنے کی صلاحیتیں (HOTS)

1۔ حیاتی کھاد، زراعت میں اہم کردار نبھاتی ہیں۔ جواز پیش کیجئے

2۔ ہر ایک شہد کی مکھی کے چھتہ میں مسدس نما خانے ہوتے ہیں۔ اس اشیاء کا نام بتاؤ جس سے یہ خانے بنتے ہیں اور مسدس نما خلیے کی اہمیت کو بیان کرو۔

REFERENCE BOOKS

1. Jawaid Ahsan and Subhas Prasad Sinha A Hand Book on Economic Zoology, S.Chand and Company , New Delhi
2. Sharma O.P. Economic Botany Tata Mc Graw Publishing Co Ltd
3. Ismail, S.A. The Earthworm Book, Other India Press, Goa

INTERNET RESOURCES

http:// www.biology.online.org

http://www.tnau.ac.in

www.fisheries.tn.gov.in

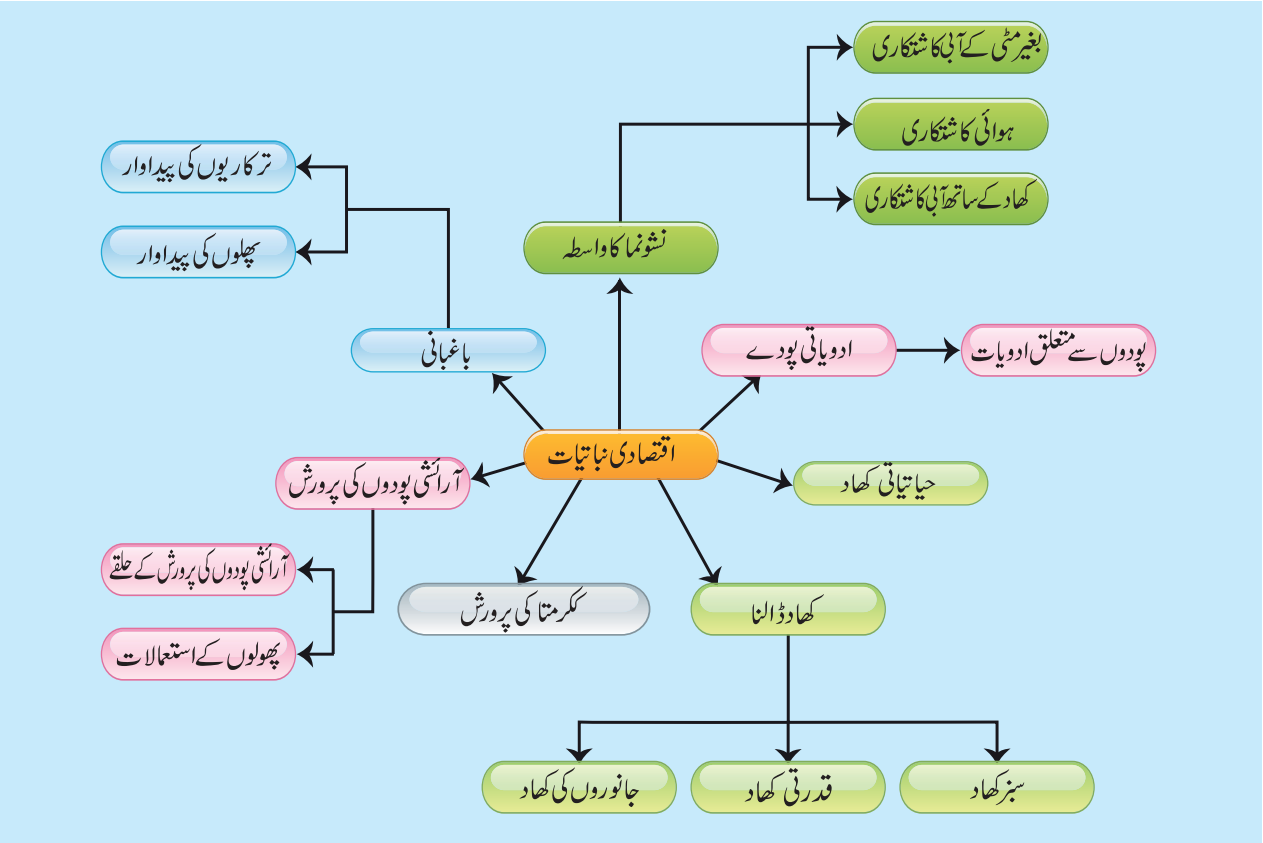
www.tnhorticulture.tn.gov.in

www.biology discussion.com

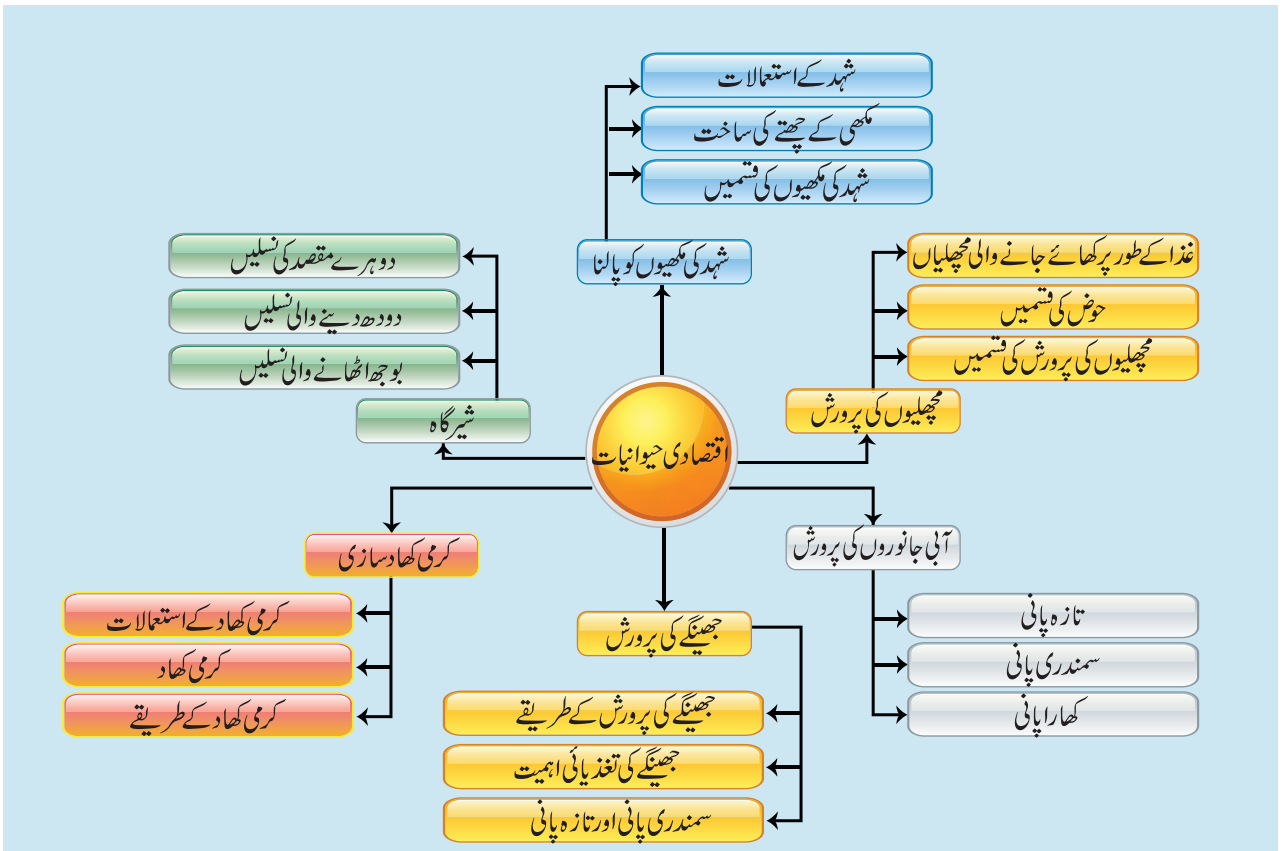
www.nios.ac.in.textbook.com

Concept Map نظریاتی نقشہ

Economic Botany اقتصادی نباتیات



Economic Zoology اقتصادی حیوانیات



اکائی
24

ماحولیاتی سائنس (Environmental Science)

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے اختتام پر طلباء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- ماحولیاتی سائنس کے مختلف پہلوؤں کے درمیانی تعلقات جان سکیں۔
- حیاتیاتی، جغرافیائی کیمیائی دوروں کی وضاحت کر سکے۔
- آبی دور، نائٹروجن کا دور اور کاربن کے دور پر انسانی کارروائیوں کے اثرات کا تجزیہ کر سکے۔
- پودوں اور ان کے مسکن کے باہمی موافقت پہچان سکے۔
- چپگاڈر اور کچھوے کی موافقت بیان کر سکے۔
- پانی کے دوبارہ استعمال کی وضاحت کر سکے۔
- پانی کی بقاء کی اہمیت اور پانی کے دوبارہ استعمال کا طریقہ بیان کر سکے۔

تعارف Introduction

قدرت میں تجدید اور تازہ دم کرنے کی طاقت پائی جاتی ہے۔

"Nature has the power to refresh and renew"

- Helen Keller

دنیا بھر میں کئی ماحولیاتی مسائل پائے جاتے ہیں۔ مثلاً آلودگی، عالمی گرماؤ اوزون خلا کا گھٹنا، ترشوی بارش، جنگلات کا کٹاؤ، مٹی کا کٹاؤ، خشک سالی اور بستیوں کی ویرانی (Desertification)، وغیرہ۔ ماحولیاتی سائنس ہمیں قدرتی طور پر ہونے والے عمل، ان میں انسانوں کی مداخلت کے اثرات اور ان تمام مسائل کے حل کے بارے میں مجموعی تعلیم فراہم کرتی ہے۔ لہذا ماحولیاتی سائنس کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے۔ ''قدرتی طور طریقوں پر انسانی کارروائیوں کے اثرات کا مطالعہ ماحولیاتی سائنس کہلاتا ہے۔'' قدرت کے عناصر مستقل طور پر تبدیل اور منتقل ہوتے رہتے ہیں۔ ان کی تصنیع ثانی بار بار ہوتے رہتی ہے اور وہ اپنے آپ کو زمین پر فراہم رکھتے ہیں۔

اسی طرح جاندار عضویے بھی اپنے مخصوص ماحول میں ترمیم پاتے ہیں۔ وہ عضویات اپنی ساختی، جسمانی، فعلیاتی اور تولیدی خصوصیات کو اپنے ماحول کے حالات کے سازگار بنا لیتے ہیں۔ یہ سبق حیاتی-ارض کیمیائی ادوار (Bio geo chemical cycles)، پودوں اور جانوروں سے اپنائے جانے والے طریقے، پانی کی بقاء اور پانی کی تصنیع ثانی کے بارے میں بحث کرتا ہے۔

24.1 حیاتیاتی ارضی کیمیائی ادوار Biogeochemical cycles

(bio–life; geo–earth)

حیاتی کرہ (Biosphere) زمین کا وہ حصہ ہے جہاں زندگی پائی جاتی ہے۔ اس حیاتی کرہ میں پائے جانے والے تمام اشیاء کو دو بڑی قسموں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔

1۔ حیاتی (Biotic) یا جاندار جن میں پودے، جانور، انسان اور تمام زندہ عضویے شامل ہیں۔

2۔ غیر حیاتی (Abiotic) یا غیر جاندار جن میں پانی، مٹی، ہوا، سورج کی روشنی، تپش اور دباؤ وغیرہ عوامل شامل ہیں جو ان عضویات کے زندہ رہنے کی اور تولیدی قابلیت کو پُر اثر کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

حیاتی کرہ میں حیاتیاتی اجزا (جاندار) اور غیر حیاتیاتی اجزا (غیر جاندار) کے درمیان ایک مستقل تعلق قائم ہے، جو حیاتی کرہ کے نظام کو متحرک اور مستحکم بناتا ہے۔ ماحول میں پائے جانے والے جاندار اور غیر جاندار کے درمیان ہونے والے غذائی اجزاء کے دوری بہاؤ کو 'حیاتی ارضی کیمیائی ادوار' کا نام دیا گیا ہے۔ ان میں اہم ادوار یہ ہیں۔

1) آبی دور 2) نائٹروجن کا دور 3) کاربن کا دور

24.1.1 آبی دور (Water cycle)

زمین پر پانی کی ایک مستقل حرکت ہے۔اس عمل کے دوران پانی ایک جگہ یا ایک ذریعہ سے دوسری جگہ یا دوسرے ذریعہ میں منتقل ہوتا ہے جیسے ندی سے سمندر میں اور سمندر سے فضا میں ۔ یہ منتقلی کئی طریقوں سے ہوتی ہیں۔بعض طریقے یہ ہیں۔تبخیر، تصعید، عمل سریان، تکثیف، بارش، سطحی بہاؤ اور جذب ہونے کا عمل(Infiltration)ان طریقوں کے دوران پانی اپنی مختلف حالتوں جیسے ٹھوس مائع اور گیس میں تبدیل کر لیتا ہے۔ (خاکہ 24.1)سب سے پہلے ہم تبخیر کے بارے میں معلوم کرتے ہیں۔

تبخیر: یہ عمل بخارات بننے کا ایک طریقہ ہے جس میں ایک مائع اس کے نقطۂ جوش کو پہنچنے سے پہلے ہی گیس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔زمین کی سطح پر موجود پانی بخارات بنتا ہے۔یعنی سمندر، جھیل، تالاب، اور ندی وغیرہ کا پانی بخارات میں تبدیل ہوتا ہے۔(پانی کا بخارات میں تبدیل ہونے کا عمل تبخیر کہلاتا ہے)

تصعید (Sublimation) :
ٹھوس اشیاء کا مائع کی حالت میں تبدیل ہوئے بغیر ہی ، گیس کی حالت میں تبدیل ہونے کا عمل تصعید کہلاتا ہے۔یعنی ٹھوس اشیاء کا براہ راست گیس میں تبدیل ہونے کا عمل تصعید کہلاتا ہے۔شمالی اور جنوبی قطب کے برفی گلیشیر اور پہاڑوں پر موجود برفانی تودے مائع میں تبدیل ہوئے بغیر ہی براہ راست آبی بخارات میں تبدیل ہوتے ہیں۔

عمل سریان Transpiration : یہ وہ عمل ہے جس میں پودے فضا میں اپنے پتوں کے سوراخوں کے دہنوں سے آبی بخارات خارج کرتے ہیں۔

تکثیف Condensation تکثیف وہ عمل ہے جس میں گیس (بخارات) مائع (پانی) میں تبدیل ہوتی ہے۔یہ تبخیر کا مخالف عمل ہے۔زیادہ اونچائی پر بہت کم تپش ہوتی ہے ۔ وہاں موجود آبی بخارات تکثیف پا کر آبی قطروں کے چھوٹے ذرات بنتے ہیں۔یہ ذرات ایک دوسرے کے قریب ہو کر بادل اور شبنم بناتے ہیں۔

بارش کا برسنا (Precipitation) موسم یا تپش کی تبدیلی کی وجہ سے بادل جم کر پانی کے بڑے بڑے قطرے بناتے ہیں اور برسات یا بارش(Precipitation) کی شکل میں نیچے گرنے لگتے ہیں۔ برسنے کے اس عمل میں بارش کے علاوہ بوندا باندی (Drizzle)، برف کا گرنا(Snow)اور اولے (Hail) وغیرہ بھی شامل ہیں۔

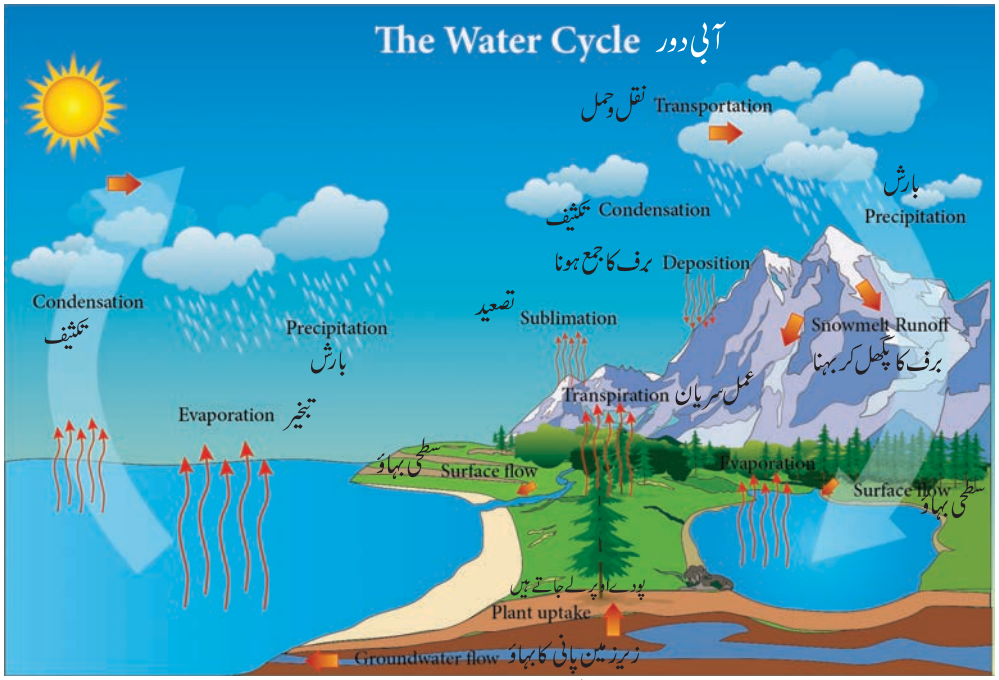
بہاؤ (Run off) : برسنے کے بعد پانی زمین کی سطح پر دوڑنے لگتا ہے۔چھوٹی چھوٹی نالیوں میں بہتے ہوئے یہ تالاب، ندی اور دریا سے گزرتا ہے اور سمندر میں جمع ہو جاتا ہے۔

نفوذ پذیری / انجذاب Infiltration
برسے ہوئے پانی کا کچھ حصہ نرم مٹی کے ذریعہ جذب ہو جاتا ہے۔یہ زیر زمین پانی کی سطح میں اضافہ پیدا کرتا ہے۔

داخل ہونا Percolation برسے ہوئے پانی کا کچھ حصہ مسام دار یا ٹوٹی ہوئے چٹانوں کے ذریعہ بہتا ہے۔انجذاب اور رساؤ دو متعلقہ عمل ہیں۔مگر ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔یہ دونوں عمل مٹی کے ذریعہ پانی کی حرکت کی وضاحت کرتے ہیں۔

آبی دور میں انسانی مداخلت :

زمین پر آبی دور کو متاثر کرنے والی اہم انسانی کاروائیاں یہ ہیں۔شہروں کو آباد کرنا، زمین اور پانی میں پلاسٹک کے فضلات پھینکنا، پانی کے ذخیروں کو گندہ کرنا اور جنگلات کا کاٹنا۔



خاکہ 24.1 آبی دور

کارروائی 1 :

اپنا آبی دور خود بنایئے۔

طریقہ : چھوٹے برتن کو بڑے کٹورے کے درمیان میں رکھ دیا جاتا ہے۔ بڑے برتن میں کچھ پانی بھرا جاتا ہے۔ اس کٹورے کو پلاسٹک اور ربڑ بینڈ کے ذریعہ اچھی طرح بند کردیا جاتا ہے۔ پلاسٹک کے اوپر پتھر رکھ دیا جاتا ہے۔ اب اسے کچھ گھنٹوں کے لئے دھوپ میں رکھا جاتا ہے۔ آپ سے اخذ کیا گیا نتیجہ

24.1.2 نائٹروجن کا دور (Nitrogen cycle)

نائٹروجن تمام زندہ عضویوں کی زندگی کے لئے ایک بنیادی غذائی جزء ہے۔ یہ پروٹین، DNA اور کلوروفل کا لازمی حصہ ہے۔ نائٹروجن کا اہم ذریعہ فضا ہے، جس میں تقریباً 78% نائٹروجن ہے۔ پودے اور جانور فضائی نائٹروجن کا استعمال نہیں کرسکتے۔ وہ امونیا، امینو ترشے یا نائٹریٹ کی شکل میں دستیاب ہونے والے نائٹروجن ہی کا استعمال کرسکتے ہیں۔ نائٹروجن کے دور میں ہونے والے عمل کی وضاحت ذیل سے کی جاتی ہے۔

نائٹروجن کی تثبیت (Nitrogen fixation):

فضا میں موجود نائٹروجن متحرک عضویوں کے استعمال کے لائق تعاملی مرکبات میں تبدیل کرنے کا عمل نائٹروجن کی تثبیت کہلاتا ہے۔ یہ تبدیلی بہت سے بیکٹر یا (Cyano bacteria) اور نیلی سبز آ لگے کی مدد سے واقع ہوتی ہے۔ پھلی دار (Leguminious) پودے جیسے مٹر اور پھلیاں (Beans)، نائٹروجن کی تثبیت کرنے والے بیکٹیریا، رئزوبیم (Rhizobium) کے ساتھ ایک خاص تعلق رکھتے ہیں۔ رئزوبیم نسل کے ہم زیست نائٹروجنی بیکٹیریا یعنی رئزوبیا (Rhizobia) پھلی دار پودوں کی جڑ گانٹھوں میں موجود رہ کر نائٹروجین کی تثبیت کا عمل انجام دیتے ہیں۔

نائٹروجن کا انجذاب (Nitrogen Assimilation)

پودے مٹی سے نائٹریٹ کے رواں جذب کرتے ہیں اور انہیں نامیاتی مادّے جیسے پروٹین اور نیوکلک ترشے بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔ سبز خور جانور نباتاتی پروٹین کو حیوانیاتی پروٹین میں تبدیل کرتے ہیں۔ ان کی غذا سے بنی حیوانیاتی پروٹین کو گوشت خور جانور ترکیب دیتے ہیں۔ گوشت خور جانور ان کی غذا سے پروٹین حاصل کرتے ہیں۔

امونیا زدگی (Ammonification)

نائٹروجنی فضلات کو بوسیدہ کار بیکٹیریا اور فنجی کے ذریعہ امونیائی مرکبات میں بوسیدہ کرنے کا عمل امونیا زدگی (Ammonification) کہلاتا ہے۔ حیوانیاتی پروٹین، یوریا، یورک ترشہ یا امونیا کے طور پر نکل جاتے ہیں۔ بوسیدہ کار بیکٹیریا اور فنجی ان حیوانیاتی پروٹین، مردے جانور اور پودوں کو امونیم کے مرکبات میں بوسیدہ (Decompose) کرتے ہیں۔

نائٹرانا (Nirification)

امونیا زدگی کے عمل سے بننے والے امونیائی مرکبات تکسید پاکر حل پذیر نائٹریٹ بنتے ہیں۔ نائٹریٹ بننے کا یہ عمل نائٹری فکیشن (Nitrification) کہلاتا ہے۔ نائٹری فکیشن کے عمل کے ذمہ دار Nitrifying بیکٹیریا کہلاتے ہیں۔

ڈی نائٹری فیکیشن (Denitrification)

آزادنہ طور پر جینے والے مٹی کے بیکٹیریا جیسے (سوڈوموناس SP) مٹی کے نائٹریٹ روانوں کو کم کرکے گیسی نائٹروجن میں تبدیل کرتے ہیں جو فضا میں داخل ہوجاتی ہے۔

نائٹروجن کے دور پر انسانی اثرات :

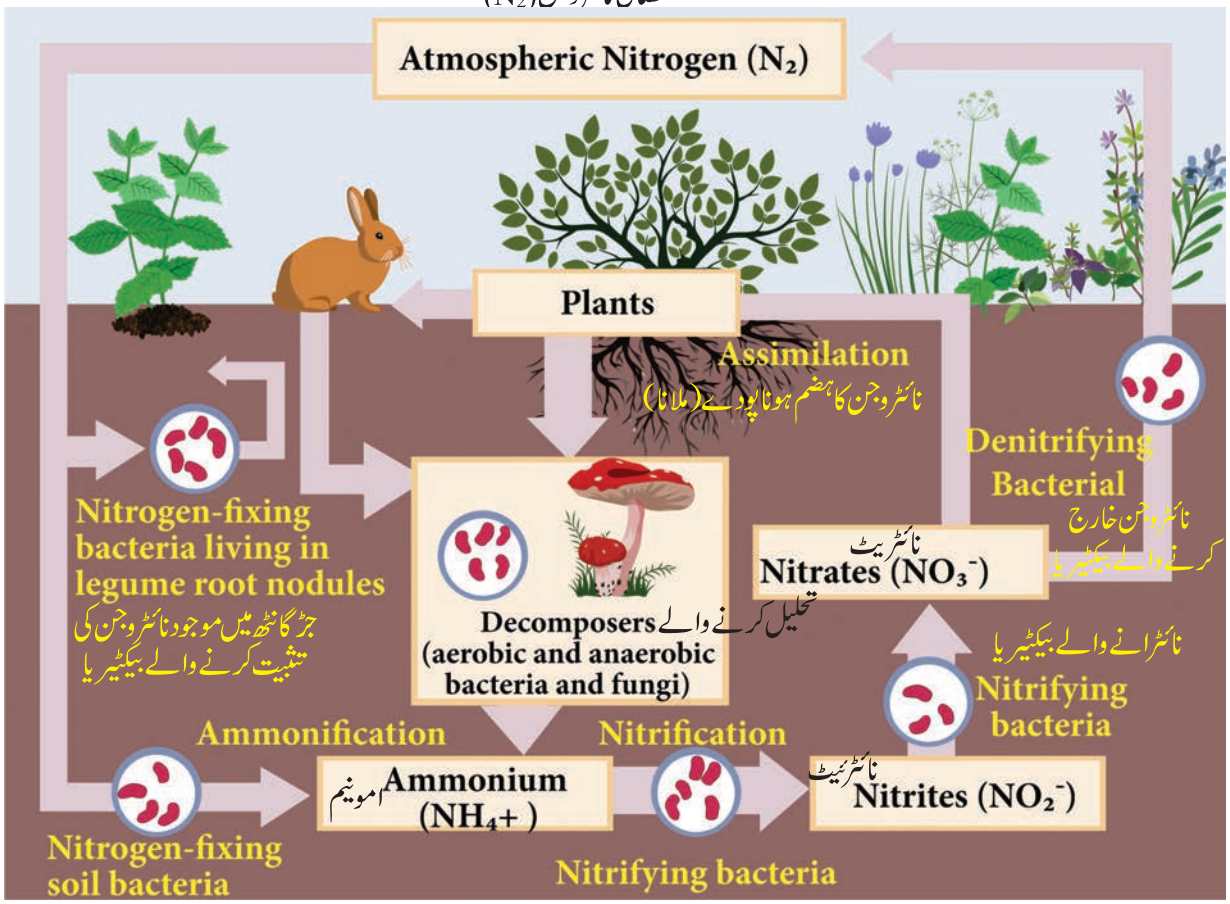
جلنے والے حیاتیاتی ایندھن، نائٹروجنی کھادوں کا استعمال اور اس قسم کی دیگر کارروائیوں سے ایک ماحولیاتی نظام میں قدرتی طور پر پائی جانے والی نائٹروجن کی میں مقدار میں اضافہ پیدا ہوسکتا ہے۔ زراعتی میدانوں میں ملائی جانے والی نائٹروجن ندیوں اور سمندری نظاموں میں داخل ہوتی ہے۔ یہ عمل حیاتیاتی تنوع کو بدلتا ہے۔ غذائی جال کی ساخت میں تبدیلی پیدا کرتا ہے اور عام مسکن کو تباہ کردیتا ہے۔

جدول 24.1 نائٹروجن کے دور میں عمل کرنے والے خوردبینی عضویئے

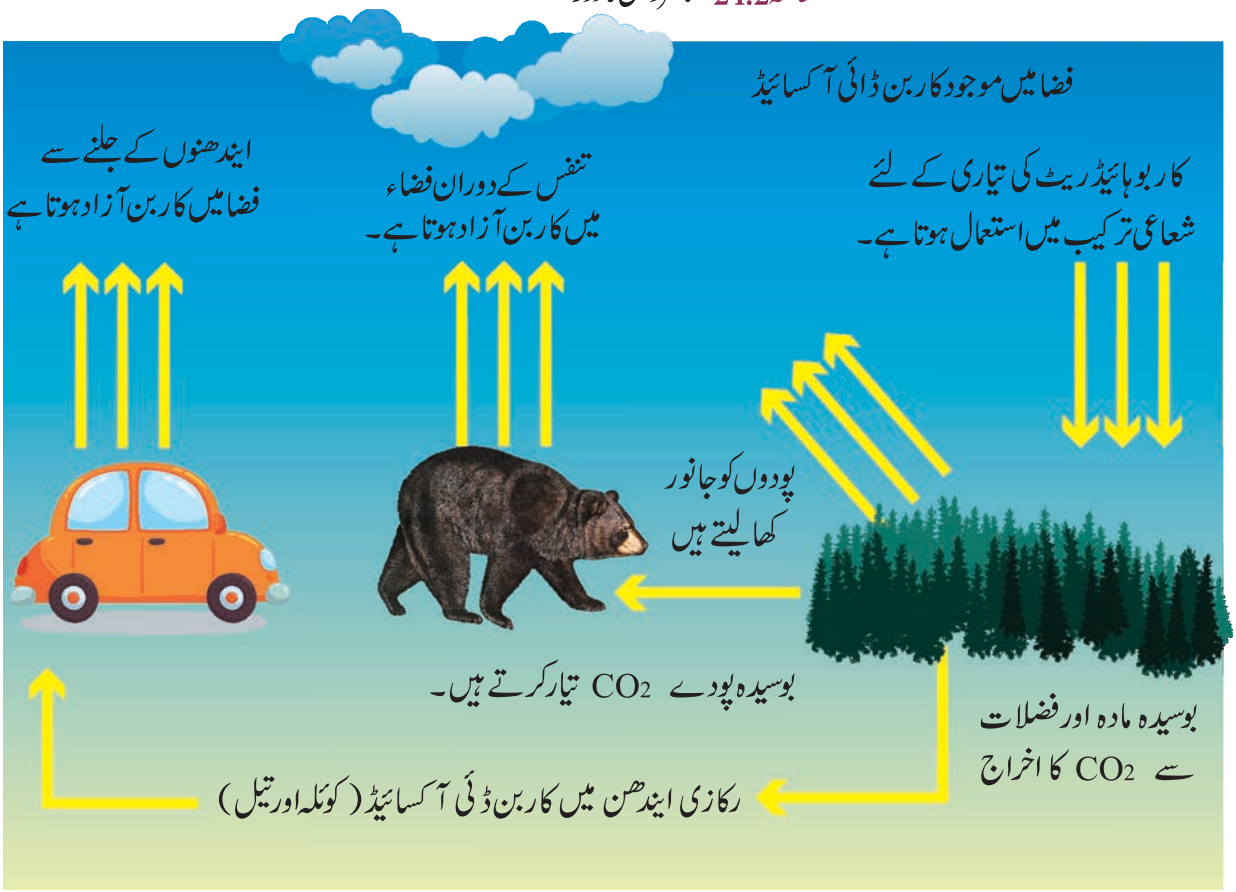
نائٹروجن کے دور میں ان کا کردار	خوردبینی عضویوں کا نام
نائٹروجن کی تثبیت	ازوٹو بیکٹیر Azoto bacteria (مٹی میں)، رئزوبیم (جڑ گانٹھ میں) نیلی، سبز آ لگے Nostoc
امونیا زدگی	بوسیدہ کار بیکٹر یا اور فنجی
نائٹرفکیشن	امونیائی مرکبات کی تکسید کرنے والے، i) نائٹروزوموناس ii) نائٹرو بیکٹیر
ڈی نائٹرفکیشن	نائٹریٹ کے روانوں کو نائٹر میں تبدیل کرنے والے بیکٹیریا سوڈوموناس

24.1.3 کاربن کا دور : (Carbon cycle)

کاربن زمین پر مختلف قسموں میں پایا جاتا ہے۔ چارکول، ہیرا اور گرافائٹ عنصری قسم (Elemental form) ہیں۔ کاربن کے مرکبات میں کاربن مونا کسائیڈ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربونیٹ نمکیں شامل ہیں۔ تمام زندہ عضویات کاربن کے حامل سالموں جیسے پروٹین اور نیوکلیائی ترشوں سے بنے ہوئے ہیں۔ فضا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ شعاعی ترکیب کے عمل سے پودوں میں داخل



خاکہ 24.2 نائٹروجن کا دور



خاکہ 24.3 کاربن کا دور

ہوکر کاربوہائیڈریٹ میں تبدیل ہوتی ہے ۔ پھر وہ سبز خور جانور اور گوشت خور جانوروں میں منتقل ہوتی ہے۔عمل تنفس کے دوران پودے اور جانور کاربن کو کاربن ڈئی آکسائیڈ کے طور پر فضاء میں خارج کرتے ہیں ۔اسی طرح بوسیدگی کے عمل سے حیاتیاتی ایندھنوں کے جلنے سے اور آتش فشائی کارروائیوں سے بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ فضا میں واپس لوٹتا ہے

کاربن کے دور پر انسان کے اثرات :

حیاتیاتی ایندھن کے جلانے سے اور جنگلات کے کاٹنے سے فضا میں کاربن کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔فضا میں موجود کاربن زیادہ تر کاربن ڈئی آکسائیڈ کی شکل میں پایا جاتا ہے ۔کاربن ڈئی آکسائیڈ ایک سبز مکانی گیس ہے ۔کاربن ڈئی آکسائیڈ کی مقدار کو بڑھانے سے زمین گرم ہوتے جاتی ہے۔یہ سبز مکانی اثر اور عالمی گرماؤ پیدا کرتا ہے۔

24.2 پودوں کی موافقت Adaptations of plants

کسی عضویے کی اس کے مسکن کے حالات کے مطابق زندگی گزارنے کی قابلیت موافقت کہلاتی ہے ۔پانی کی دستیابی کی بنیاد پر پودے تین قسموں میں منقسم ہیں۔

i) آبی پودے Hydrophytes
ii) برنباتی/خشک پودے Xerophytes
iii) میاں پودے/میاں آب پودے Mesophytes

24.2.1 آبی پودے (آب پسند پودے) Hydrophytes

پانی میں یا پانی کے قریب اگنے والے پودے آبی پودے کہلاتے ہیں ۔ آبی پودے جھیلوں، تالابوں، کم گہرے پانی دلدلی زمینوں اور سمندری مسکن میں پائے جاتے ہیں۔چند پودے آزاد تیرنے والے ہوتے ہیں اور بعض پودے پانی میں مکمل ڈوبے ہوئے ہوتے ہیں۔آبی پودے اپنے مسکن میں کئی حالات سے دوچار ہوتے ہیں۔وہ یہ ہیں۔

(i) ضرورت سے زیادہ پانی کا پایا جانا (ii) ایسی موجیں جن سے پودوں کو نقصان پہنچ سکتا ہے (Water Current)
(iii) پانی کی سطحوں میں تبدیلی
(iv) پانی کی قوت اچھال (Buoyancy) کا سامنا کرنا۔

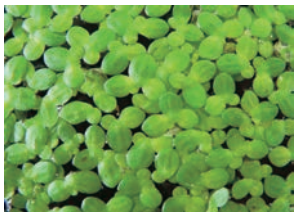
آب پسند پودوں کی موافقت

1۔ یا تو بہت کمزور جڑیں ہوتی ہیں جیسا کہ Hydrilla میں پائی جاتی ہیں یا جڑیں موجود ہی نہیں ہوتیں جیسا کہ Wolffia میں ہوتا ہے۔
2۔ پودے کا جسم چھوٹا ہوتا ہے جیسا کہ Lemna میں ہوتا ہے۔
3۔ ڈوبے ہوئے پتے یا تو پتلے ہوتے ہیں۔یا مساوی طور پر تقسیم پائے ہوئے ہوتے ہیں۔مثلاً Hydrilla


Hydrilla ہائڈرلا


Wolffia وولفیا


Eichhornia آبی سنبل


Lemna لمنا

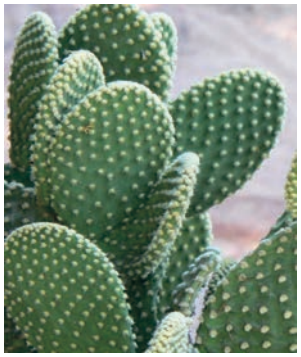
خاکہ 24.4 آب پسند پودے

4۔ تیرتے ہوئے پتوں کی ڈنڈیاں لمبی ہوتی ہیں تاکہ پانی کی سطحوں کی تبدیلی کے لائق اوپر اور نیچے حرکت کر سکے۔مثال، کنول
5۔ ہوائی خانوں کی مدد سے وہ قوت اچھال (Buoyancy) برداشت کر سکتے ہیں۔(مثال Eichhornia (پھولی ہوئی اور اسفنج نما ڈنٹھل)

24.2.2 خشک پسند پودے Xerophytes

خشک مسکن میں اگنے والے پودے خشک پسند پودے کہلاتے ہیں۔ان پودوں کی ساختی اور فعلی خصوصیات درجہ ذیل حالات کو برداشت کرنے کے لائق ہوتی ہیں۔

i) اپنے اطراف واکناف سے جتنا ہو سکے اتنا زیادہ پانی جذب کر سکے
ii) اپنے اعضاء میں پانی کو عرصۂ دراز تک روکے رکھ سکے۔
iii) عمل سریان کی شرح کو کم کر سکے۔
iv) پانی کا استعمال کم کر سکے۔


Opuntia چیل سینڈ


Calotropis آک کا پودا

خاکہ 24.5 برنباتی/خشک پودے

خشک پسند پودوں کی موافقت :

1۔ ان کی جڑیں اچھی طرح بڑھی ہوئی ہیں۔جڑیں بہت گہرائی تک بڑھتے ہیں اور پانی موجود سطحوں تک پہنچتی ہیں۔
مثال: Calotropis (آک کا پودا)

2۔ وہ پانی کو اپنے اسفنجی بافتوں میں ذخیرہ کر کے رکھتے ہیں۔
مثال : چیل سینڈ، الوویرا۔

3۔ ان کے پتے چھوٹے ہوتے ہیں جن کی پرت مومی ہوتی ہے۔
مثال: ببول، چند پودوں میں پتے کانٹوں کی طرح ترمیم پائے ہوئے ہیں۔ مثال : چیل سینڈ

4۔ جب زیادہ نمی (گیلا پن) پائی جاتی ہے تو چند خشک پسند پودے اپنے دور حیات کو بہت کم مدت ہی میں ختم کر لیتے ہیں۔

24.2.3 میاں آب پسند پودے Mesophytes

یہ پودے تمام معتدل مقامات پر پائے جاتے ہیں جہاں پانی نہ تو بہت زیادہ ہوتا ہے اور نہ ہی بہت کم ہوتا ہے۔ایسے پودوں کو زیادہ موافقت اختیار کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔

میاں آب پسند پودوں کی موافقت :

1۔ میاں آب پسند پودوں کی جڑیں اچھی طرح بڑھتے ہیں اور ان جڑوں میں Rootcaps بھی پائے جاتے ہیں۔۔

2۔ ان کے تنے سیدھے اور شاخدار ہوتے ہیں۔

3۔ پتے عام طور پر چوڑے اور پتلے ہوتے ہیں۔

4۔ پتوں پر پائی جانے والی مومی پرت پانی کو بخارات بننے سے ایک حد تک روکے رکھتی ہے۔

5۔ پتوں میں دہنے پائے جاتے ہیں۔جو زیادہ حرارت اور ہوا کے موقع پر بند ہو جاتے ہیں تا کہ عمل سریان (Transpiration) کے عمل سے حفاظت کر سکے۔

24.3 جانوروں کی موافقت Adaptations of Animals

جانور خود اپنے مسکن کے لحاظ سے موافقت پا سکتے ہیں۔تپش اور روشنی توانائی کے ایسے ذرائع ہیں ،جو جانوروں کی مختلف کارروائیاں جیسے نشوونما، تحویل، پیداوار، حرکت، تقسیم اور سلوک کو متاثر کرتے ہیں۔تپش اور روشنی کے انتہائی حالات کا سامنا کرنے کے لئے جانور چند اہم خصوصیات اختیا کرتے ہیں۔اس سبق میں ہم چمگاڈر اور کچھوے کی موافقت کا مطالعہ کریں گے۔

24.3.1 چمگاڈر کی موافقت Adaptations of Bat

چمگاڈر ہی ایسے جانور ہیں جو اڑ سکتے ہیں۔وہ غاروں میں رہتے ہیں جو ان کو دشمنوں کے شکار کئے جانے سے حفاظت کرتے ہیں۔یہاں ان کے لئے متوازن تپش رہتی ہے۔غاروں کے علاوہ یہ درختوں میں، درختوں کے کھوکھلے تنوں میں چٹانوں کے دراڑوں میں بھی رہتے ہیں۔ چمگاڈر انسانوں کے لئے بہت ہی مفید ہوتے ہیں کیونکہ یہ کیڑوں کی آبادی کو کم کرتے ہیں اور پودوں کے زیرگی کے عمل میں مدد کرتے ہیں اب ہم ان کے مسکن کے لحاظ سے چمگاڈر کی موافقت کو دیکھیں گے۔

شب بیداری (Nocturnality)

چمگاڈر راتوں میں فعال ہوتے ہیں۔یہ انکے لئے ایک مفید موافقت ہے کیونکہ دن کے دوران اڑنے کے لئے زیادہ توانائی درکار ہوتی ہے۔ ان کے پر جو کہ جلد کی بہت پتلی جھلی (Patagium) ہے، دن کے وقت زیادہ حرارت جذب کر سکتے ہیں۔یہ عمل ان میں پانی کی کمی (Dehydration) پیدا کر سکتا ہے۔

اڑان کی موافقت :

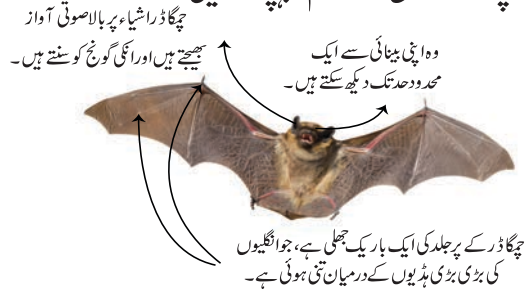
چمگاڈر کے پر عام پرندوں اور پروانوں سے بالکل ہی مختلف ہوتے ہیں ترمیم شدہ اگلے پیر پروں کی طرح کام کرتے ہیں۔چمگاڈر کے پروں کی ہڈیاں ان کی لمبی انگلیاں ہیں۔جن کے درمیان جسم کے دونوں طرف چمڑے کی باریک پرت پائی جاتی ہے جو پٹاجیا (Patagia) کہلاتی ہے۔ دم انکے اڑان میں مدد کرتی ہے اور ان کے اڑان کو قابو میں رکھتی ہے۔ وہ اپنے طاقت ور اور مضبوط پٹھوں کی مدد سے آسانی سے اڑ سکتے ہیں۔ جب وہ آرام کرنے کے لئے الٹے لٹکتے ہیں تو ان کے پچھلے پیروں کی نسیں (Tendons) ان کو مضبوط گرفت عطا کرتے ہیں۔

سرماخوابی (Hibernation)

موسم سرما میں جسم کی تپش کم ہونے کی وجہ سے چمگاڈر کی تحولی شرح کم ہو جاتی ہے جو ان کو غیر فعال بنا دیتی ہے۔یہ حالت سرما خوابی Hibernation کہلاتی ہے۔چمگاڈر گرم خون والے جانور ہیں مگر دوسرے جانوروں کے برخلاف آرام کرتے وقت یہ اپنی اندرونی تپش اپنے آپ کم کر لیتے ہیں۔توانائی کی بقا کے لئے وہ ایک غیر فعال حالت میں چلے جاتے ہیں۔

گونج سے شکار تلاش کرنا (Echolocation)

چمگاڈر اندھے نہیں ہوتے۔مگر رات کے دوران اڑان بھرنے اور شکار کرنے کے لئے وہ انتہائی بلند تعدد والے نظام کا استعمال کرتے ہیں جو ایکولوکیشن (Echolocation) کہلاتا ہے۔چمگاڈر بلند تعدد والی آوازیں پیدا کرتے ہیں (بالاصوتی آواز) یہ آوازیں ان کے شکار پر پڑ کر واپس ان کے کانوں تک لوٹتے ہیں۔ان گونجوں کو استعمال کر کے چمگاڈر اپنے شکار اور ان کے مقام کو پہچانتے ہیں۔



خاکہ 24.6 چمگاڈر

24.3.2 کیچوے میں موافقت :
Adaptations of Earthworm

یہ عام طور پر مٹی میں پایا جاتا ہے جو زندہ یا مردہ نامیاتی مادّوں کو اپنی غذا بناتا ہے ۔ مٹی کی زرخیزی میں اضافہ پیدا کرتے ہیں۔ مٹی کی صحت کو برقرار رکھنے میں مٹی کو ہوادار بنانے میں مٹی کو پانی جذب کرنے کے لائق بناتے ہیں، فصل کی بہتر نشوونما کے لئے نامیاتی مادوں کے تیار کرنے میں کیچوے ایک بڑا کردار ادا کرتے ہیں۔ کیچوؤں کی چند موافقت ذیل میں دئے گئے ہیں۔

جسمانی ساخت :

کیچوا ایک لمبا استوانہ نما، قطعہ دار جسم رکھتا ہے۔ اس کی یہ خصوصیت اسے مٹی کے تنگ بل میں اور مٹی کے اندر حرکت کرنے میں مدد کرتا ہے

جلد :

ان کے جسم پر ایک خاص رطوبت ہوتی ہے جو انکے جسم میں مٹی لگنے سے حفاظت کرتی ہے۔ انکی گیلی جلد ان کے خون میں آکسیجن کا اضافہ لاتی ہے۔

کرید کر سوراخ کرنا: (Burrowing)

کیچوے کا جسم لچکدار ہوتا ہے جس میں طولی، دائری عضلات ہوتے ہیں اسے حرکت کرتے اور زمین کرید کر گھس جانے میں بھی مدد کرتے ہیں۔ اس کے ہر قطعہ میں کئی روئیں پائی جاتی ہیں، جنہیں ابرے Setae کہا جاتا ہے۔ یہ ابرے کیچوؤں کو زیر زمیں حرکت کرنے اور ان کی بلوں کو تھامے رہنے میں مدد کرتے ہیں۔

گرما خوابی (Aestivation)

جب زمین بالکل سوکھ جاتی ہے یا بہت گرم ہوجاتی ہے تو کیچوے غیر فعال ہوجاتے ہیں۔ اس عمل کو گرما خوابی کہتے ہے۔ کیچوے زمین کی گہرائی میں چلے جاتے ہیں۔ وہ اپنے بدن پر رطوبت قائم کرتے ہیں اور اپنی تحولی شرح کو کم کردیتے ہیں تاکہ جسم سے پانی کا اخراج کم ہوسکے۔ جب تک حالات سازگار نہ ہوجائیں تب تک وہ بے حس وحرکت رہتے ہیں بارش کے موسم میں وہ اپنی بلوں سے باہر آجاتے ہیں۔

کیا تم جانتے ہو؟

کیچوے کسان کے دوست کہلاتے ہیں۔
وہ نامیاتی مادوں کو ہضم کرکے معدنیات سے بھرپور فضلہ خارج کرتے ہیں۔ جو کرم کھاد Castings کہلاتا ہے۔

رات میں شکار تلاش کرنا (Nocturnality)

کیچوے روشنی کے حساس ہوتے ہیں۔ ان کی آنکھیں نہیں ہوتیں مگر ان کی جلد میں روشنی کے حساس خلیے (Photo receptors) (ضیائی آخذے) پائے جاتے ہیں۔ یہ شدید روشنی پر اپنا مخالف ردعمل ظاہر کرتے ہیں۔ (Photophobic) (ضیا ترس)۔ یہ روشنی سے اپنے آپ کو بچائے رکھنے کے لئے دن کے وقت مٹی کے اندر اپنی بلوں ہی میں رہتے ہیں۔

24.4 پانی کی بقا Water conservation

پانی کی بقاء کی پانی کے ذرائع کے تحفظ اور قابو کرنے کا انتظام ہے۔ اس نظام میں آبی کرہ کی حفاظت کی کارروائیاں بھی شامل ہیں جو حالت حاضرہ اور مستقبل کے انسانی مطالبہ کو پورا کرسکے۔

24.4.1 پانی کے بقا کی اہمیت
Importance of water conservation

- یہ پانی کے ذرائع کے استعمال میں کفایت برتنا سکھاتا ہے۔
- یہ اس بات کا یقین دلاتا ہے کہ ہمارے پاس قابل استعمال پانی کی کافی مقدار ہے۔
- یہ آبی آلودگی کو کم کرنے میں مدد کرتا ہے۔
- یہ توانائی کی ذخیرہ اندوزی میں مدد کرتا ہے۔

24.4.2 پانی کی بقا کے طریقے :
Ways of water conservation

صنعتی بقا :

صنعت گاہوں میں ان طریقوں سے پانی کی بقا کی جاسکتی ہے۔

- ٹھنڈا کرنے کے نظام میں سوکھے طریقے اپنائے جائیں۔
- اگر پانی کو ٹھنڈا کرنے والا مادہ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے تو اس پانی کو آبپاشی یا دوسرے کاموں میں استعمال کیا جائے۔

زراعتی بقا :

نہروں سے رساؤ (Leak) ہونے والا پانی یا پانی کا بہت زیادہ بہاؤ یا تبخیر کی وجہ سے بہت سا زراعتی پانی ضائع ہوجاتا ہے۔ اس کے بقاء کے چند طریقے یہ ہیں۔

- لکیروں کی آبپاشی کا طریقہ اختیار کیا جائے یا پانی کے راستوں کو ڈھک کر رکھا جائے تاکہ پانی کا ضائع ہونے اور تبخیر ہونے سے بچایا جاسکے۔
- آبپاشی کے جدید طریقے جیسے چھڑکاؤ آبپاشی اور قطراتی آبپاشی کے طریقے اختیار کرنا۔
- ایسی فصلوں کی کاشتکاری کو فروغ دینا جو جلد نہ سوکھتے ہوں اور کم پانی سے اگائے جاتے ہوں۔
- سبزیوں کی کاشتکاری اور فن باغبانی کے دوران مٹی ادھ سڑی گھاس ملانا (Mulching of soil)

کیا تم جانتے ہو؟

ہر سال 22 مارچ کو عالمی یوم آب منایا جاتا ہے جس میں پانی کی اہمیت اور بقاء پر روشنی ڈال جاتی ہے۔

گھریلو بقا : ہم سب پر پانی کی بقا کرنے کی ذمہ داری عائد ہوتی ہے ۔ ذیل کی کارروائیوں سے ہم پانی کی بقا کر سکتے ہیں۔

- نہانے کے لئے شاور (Shower) استعمال کرنے کے بجائے پانی کی بالٹی کا استعمال کریں۔
- ایسے نلوں کا استعمال کرنا جن سے پانی کم شرح میں بہتا ہو۔
- کپڑے دھونے کے لئے دوبارہ پاک کیا گیا پانی کا استعمال کرنا۔
- جہاں بھی ہو سکے پانی دوبارہ پاک کرنا اور اسکا دوبارہ استعمال کرنا۔

24.4.3 پانی کی بقا کی حمایت کرنے والے چند تدابیر

1) بارش کے پانی کی ذخیرہ اندوزی
2) جدید آبپاشی کے طریقے
3) پانے کے ذخیروں کی روایتی ساختوں کا فعال استعمال۔
4) گھریلو پانی کے برتنے میں کفایت۔
5) پانی کی بقا کی بیداری
6) کھیت کے حوض (Farm pond) بنانا۔
7) پانی کو دوبارہ استعمال کرنا ۔

24.5 کھیت کے حوض Farm ponds

کھیت کے حوض پانی کی بقاء کی حمایت کرنے والی ایک تدبیر ہے۔ بارش کے پانی کا ایک بڑا حصہ زمین میں بہہ جاتا ہے۔ یہ بہاؤ نہ صرف پانی کو ضائع کرتا ہے بلکہ زرخیز مٹی کو بھی بہا دیتا ہے۔ کھیت کے حوض بارش کے پانی کو جمع کر کے آب پاشی کے لئے استعمال کرنے میں کسانوں کی مدد کرتے ہیں۔



کھیت کے حوض
Figure 24.7

24.5.1 کھیت کے حوض کی ترتیب
Layout of a farm pond

کھیت کے حوض ایک خاص شکل و جسامت والے گڑھوں کی ساختیں ہیں ان میں پانی کے اندر آنے اور خارج ہونے کے راستوں کی مناسب ساخت ہوتی ہے تا کہ کھیت کے احاطہ سے بہنے والے پانی کو باقاعدہ جمع کیا جا سکے۔ حوض کی جسامت اور گہرائی زمین کی مقدار، مٹی کی قسم، کسانوں کی آبی ضرورت اور کھدائی کے کے اخراجات پر منحصر ہے۔ ذخیرہ اندوز پانی کو آبپاشی کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

24.5.2 کھیت کے حوض کے فائدے :
Advantages of farm ponds

- یہ ترقی کرتی ہوئی فصلوں کو بارش کا انتظار کئے بغیر پانی مہیا کرتے ہیں
- بارش نہ ہونے پر بھی وہ آبپاشی کے لئے پانی مہیا کرتے ہیں۔
- یہ مٹی کے کٹاؤ کو روکتے ہیں۔
- یہ زیر زمین پانی کو دوبارہ بڑھاتے ہیں (Recharge)
- یہ نکاسی نظام کو بہتر بناتے ہیں۔
- ان گڑھوں سے نکالی گئی مٹی کو زمین کو ہموار کرنے اور کھیت کو زرخیز بنانے کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے۔
- ان میں مچھلیاں پالی جا سکتی ہیں۔
- یہ حوض گھریلو استعمال کے لئے کسی بھی وقت میں پانی مہیا کر سکتے ہیں

24.6 پانی کا دوبارہ استعمال Water recycling

بارش کے پانی کی ذخیرہ اندوزی کے علاوہ پانی کا دوبارہ استعمال بھی پانی کی بقا کی ایک تدبیر ہے۔ استعمال ہو چکے پانی کو دوسرے کارآمد کاموں سے دوبارہ استعمال کرنا ہی پانی کی تصنیع ثانی ہے۔ اس پانی کو زراعت کے لئے راستوں کے اطراف باغبانی پر آبپاشی کے لئے، صنعتی کاموں کے لئے بیت الخلاء میں فضلات کے بہاؤ کے لئے اور زیر زمین پانی کی سطح کو برقرار رکھنے کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

24.6.1 پانی کی صفائی کے مرحلے Water recycling stages

گندے پانی کی صفائی کا عمل طبیعی، کیمیائی اور حیاتیاتی مرحلوں کا مجموعہ ہے۔ جو اس میں موجود ٹھوس، نامیاتی مادّوں اور غذائی اجزاء کو الگ کر دیتا ہے۔ گندے پانی کی صفائی کے عمل میں ذیل کے مرحلے شامل ہیں۔

ابتدائی مرحلہ : Primary treatment

صفائی کے بنیادی مرحلے میں گندے پانی کو پانی کے بڑے ٹینکوں میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ اس میں موجود ٹھوس ذرات ٹینک میں تہہ نشین ہو جاتے ہیں۔ جبکہ تیل، چکنائی اور دیگر ہلکے ذرات اوپر تیرتے رہتے ہیں۔ تہہ نشین ہونے والے اور تیرنے والے اشیاء کو الگ کر دیا جاتا ہے بقیہ پانی کو صفائی کے دوسرے مرحلے سے گذارا جاتا ہے۔

ثانوی مرحلہ : Secondary treatment

صفائی کے ثانوی مرحلہ میں پانی میں حل شدہ حیاتیاتی حل پذیر نامیاتی مادوں کو خارج کرنا ہے۔ اس عمل کر آکسیجن کی موجودگی میں ہوا باش خوردبینی عضویوں کے ذریعہ انجام دیا جاتا ہے۔ (حیاتیاتی تکسید) تہہ نشینی کے ذریعے، صاف کئے گئے پانی سے خوردبینی عضویوں کو الگ کر لیا جاتا ہے ۔ نامیاتی مادّوں کی علحدگی خوردبینی عضویوں کو الگ

کرلیا جاتا ہے۔نامیاتی مادّوں کی علحدگی خوردبینی عضویوں کو الگ کرلیا جاتا ہے۔نامیاتی مادّوں کی علحدگی کے بعد صفائی کے تیسرے مرحلے کے لئے بھیجا جاتا ہے۔

ثلاثی مرحلہ : Tertiary treatment

تیسرا مرحلہ گندے پانی کی صفائی کا آخری مرحلہ ہے۔اس عمل میں نائٹروجن، فاسفورس اورخوردبینی جیسے غیرنامیاتی اشیاء کی علحدگی ہوتی ہے۔گندے پانی کے حل پذیر ذرات کو کیمیائی منجمد کرنے والی اشیاء (Coagulants) جیسے پھٹکڑی یا فیرک سلفیٹ کی ملاوٹ سے تعدیلی بنادیا جاتا ہے۔

داخلہ ← گندا پانی

↓

ابتدائی صفائی ۔ طبیعی

۔تہہ نشینی (وزنی اشیاء) ۔تقطیر

۔تیراؤ (تیل، چکنائی اور ہلکے ٹھوس)

↓

ثانوی صفائی۔حیاتیاتی تکسید

(حل شدہ حیاتیاتی حل پذیر نامیاتی مادے)

۔تہہ نشینی (حیاتیاتی ٹھوس)۔تقطیر

↓

ثلاثی مرحلہ ۔ طبیعی کیمیائی

۔غیر نامیادے مادے (نائٹروجن ،

فاسفورس اورخوردبینی عضویے، حل پذیر ٹھوس)۔جراثیم کش

(کلورین ملانا) (5-15ml)

↓

اخراج صاف کیا ہوا پانی۔

24.6.2 صاف کردہ پانی کے استعمالات

Uses for recycled water

- زراعت
- عمارتوں میں باغبانی
- پارک (Public parks) (تفریح گاہ)
- گولف کے میدان کی آبیاشی
- تیل صاف کرنے والے کارخانوں اور بجلی طاقت گھروں میں ٹھنڈا کرنے والے مائع کے طور پر استعمال کرنا
- بیت الخلا کی صفائی
- غبار پر قابو پانے
- تعمیری کارروائیاں

24.7 قدرت اور قدرتی ذرائع کے بقاء کی بین الاقوامی انجمن IUCN (International Union for conservation of Nature and Natural Resources)

IUCN ایک بین الاقوامی ادارہ ہے جو قدرتی بقاء اور قدرتی وسائل کے استعمال کا کفایتی طریقہ سکھاتا ہے ۔یہ غیر سرکاری اداروں ، نجی کمپنیوں اور لوگوں کو انسانی ترقی ، معاشی ترقی اور قدرت کی بقاء ایک ساتھ کرنے کی تعلیم دیتا ہے ۔IUCN قدرتی عالم کی حیثیت (Status) سے عالمی اقتدار رکھتا ہے ۔اور اسکی حفاظت کے لئے اقدامات اٹھاتا ہے۔

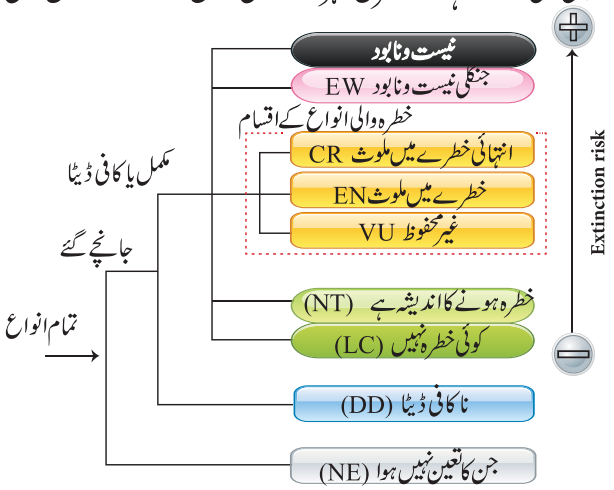
IUCN کا مقصد : IUCN(Vision) کا اہم مقصد ''صرف ایسی دنیا بنانا ہے جو قدرت کو اہمیت دے اور اسکی بقا کرے''۔

IUCN کی کارکردگی : (Mission)

IUCN کی مہم یہ ہے کہ وہ دنیا بھر میں فطرت کی تنوع اور دیانت داری کی بقاء کے لئے رسوخ پیدا کرے، ہمت افزائی کرے اور اس کے لئے مختلف سماجوں کو آپس میں جوڑے تاکہ یہ جانچ سکے کہ قدرتی وسائل کا کوئی بھی استعمال ماحولیاتی طور پر پائیدار اور درست ہے یا نہیں ۔ IUCN نے اپنی توجہ کو ماحول کی بقاء سے بھی آگے کر چکا ہے اور اپنی کارکردگیوں میں ایسے مسئلوں کو بھی شامل کرتا ہے، جو ماحول کی پائیدار ترقی سے تعلق رکھتے ہوں ۔ IUCN اپنی معلومات اور اہم نصیحتوں کے ذریعہ سرکاری کارروائیوں ، تجارتوں اور دوسرے متعلقین میں بھی اپنا اثر اور رسوخ قائم کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

IUCN کا یہ ادارہ ایسے انواع کی سرخ فہرست بنانے اور اشاعت کرنے میں دنیا بھر میں مشہور ہے جو نیست و نابود ہونے کے قریب پہنچ چکی ہے ۔اس فہرست میں ایسے انواع کی دنیا بھر میں بقاء کرنے کی ہدایت پیش کی جاتی ہے۔

ہندوستان ایک عظیم تنوع والا ملک ہے ۔یہ صرف دنیا کا 2.4% زمینی ہی رکھتا ہے ۔مگر سرخ فہرست میں درج کئے گئے انواع میں



خاکہ 24.8 IUCN کی سرخ فہرست کے اقسام

7 سے 8 فیصد انواع ہندوستان سے تعلق رکھتے ہیں۔اس اندراج میں پودوں کی 45,000 انواع اور جانوروں کی 91,000 انواع شامل ہیں۔اس ملک کی متنوع طبیعی خصوصیات اور موسمی حالات کی وجہ سے مختلف ماحولی نظامات جیسے جنگلاتی نظام، دلدلی نظام، گھاس کے میدان کا ماحول، صحرائی، ساحلی اور سمندری ماحولی نظام میں بہت برا اثر پڑا ہے۔عالمی لحاظ سے پہچانے گئے حیاتی تنوع کے 34 مقامات میں ہندوستان کے یہ چار مقامات بھی شامل ہیں۔

- ہمالیہ
- مغربی گھاٹ
- شمالی مشرقی (مقامات)
- نکوبار جزیرے

ماحول، جنگل اور موسمی تبدیل کی وزارت (MOEFCC) کے ذریعہ 1969 میں ہندوستان IUCN کا رسائتی ممبر بنا۔

کیا تم جانتے ہو؟

ICUN کو 5 اکتوبر 1948 کو سوئٹزرلینڈ کے گلینڈ میں قائم کیا گیا تھا۔



EN ← سرخ پانڈا



CR ← ہمالیہ کا سرخ یا بھورے رنگ کا ریچھ

خاکہ 24.9 سرخ فہرست کے جانور

نکات برائے یادداشت :

- ماحول میں موجود جاندار اور غیر جاندار کے درمیان ہونے والے غذائی اجزاء کے دوری بہاؤ کو "حیاتیاتی ارضی کیمیائی ادوار" کا نام دیا گیا ہے۔
- امونیازدگی کے عمل سے بننے والے امونیائی مرکبات تکسید پا کر حل پذیر نائٹریٹ بنتے ہیں۔نائٹریٹ بننے کا عمل نائٹری فکیشن کہلاتا ہے۔
- پانی میں یا پانی کے ذخیروں کے قریب اگنے والے پودے آب پسند پودے کہلاتے ہیں۔یہ جھیلوں، تالابوں، کم گہرے پانی، دلدلی زمینوں اور سمندری مسکن میں پائے جاتے ہیں۔
- خشک مسکن میں اگنے والے پودے خشک پسند پودے کہلاتے ہیں۔
- میاں آب پسند پودے تمام معتدل مقامات پر پائے جاتے ہیں۔جہاں پانی کی مقدار نہ زیادہ ہوتی ہے اور نہ ہی کم ہوتی ہے۔
- تپش اور روشنی کی انتہائی حالات کا سامنا کرنے کے لئے چند جانور چند اہم خصوصیات یا کچھ خاص کرداری نمونے اپنے اندر پیدا کرتے ہیں
- کھیت کے حوض ایک خاص شکل اور جسامت والے گڑھوں کی ساختیں ہیں۔ان میں پانی کے اندر آنے اور خارج ہونے کے راستوں کی مناسب ساخت ہوتی ہے۔جس کے ذریعہ کھیت کے ذریعہ بہنے والے پانی کو باقاعدہ ان میں جمع کیا جاتا ہے۔
- استعمال شدہ پانی کو دوسرے کارآمد کاموں میں دوبارہ استعمال کرنا ہی پانی کی تصنیع ثانی ہے
- IUCN قدرتی دنیا کی حیثیت سے عالمی اقتدار رکھتا ہے اور اسکی بقاء کے لئے حفاظتی اقدامات اٹھاتا ہے۔

A-Z GLOSSARY فرہنگ

- Aestivation - گرمائی نیند۔گرمی کے دنوں میں جانوروں کی تحولی شرح کا کم ہوجانا اور ان کا غیر فعال ہونا۔
- Assimilation - غذائی اجزاء کی وہ فائدہ مند تبدیلی جو جانوروں کی بافتوں اور عضلات میں جمع ہوکر ایک سے دوسرے میں منتقل ہوتی ہے۔
- Buoyancy - قوت اچھال۔کسی مائع یا گیس میں تیرتے رہنے کی قابلیت۔
- Echolocation - ایکولوکیشن۔آواز کی موجوں کا استعمال کرکے ان کی گونج سے اشیاء کے مقام کا پتہ لگانا۔
- Hibernation - سرمائی نیند۔سردی کے دنوں میں جانوروں کا غیر فعال ہونا اور ان کی تحولی شرح کا کم ہوجانا۔
- Infiltration - نفوذ پذیری۔برسے ہوئے پانی کا نرم مٹی کے ذریعہ زمین میں جذب ہونا اور زیر زمین پانی کی سطح میں اضافہ پیدا کرنا۔
- Precipitation - برسنا۔عمل تکثیف کے ذریعہ فضائی آبی بخارات کی کسی بھی شکل کی شئے جو زمین پر گرنے کا عمل۔
- Setae - ابرے۔ایک کیچوے کے ہر قطعے میں موجود بال نما حرکی ساخت۔
- Stomata - دہنے۔پتوں کے برادمہ میں موجود مہین سوراخیں جو گیسوں کے تبادلہ اور عمل سریان میں مدد کرتے ہیں۔
- Sublimation - تکسید۔ٹھوس کا مائع کی حالت سے گزرے بغیر براہ راست بخارات بننے کا عمل

TEXTBOOK EVALUATION نصابی مشق

I۔ صحیح جواب منتخب کیجئے :

1۔ حیاتی کرہ کے تمام عوامل جو عضویات کی حیاتی اور تولیدی قابلیت پر اثر کرتے ہیں۔

a) حیاتیاتی عوامل b) غیر جاندار عوامل
c) جاندار عوامل d) طبیعی عوامل

2۔ زمین کے شمالی اور جنوبی قطبی علاقوں کے برفاتی تودے اور پہاڑوں میں موجود برفانی چٹان ..... عمل کے ذریعے آبی بخارات میں تبدیل ہوتے ہیں۔

a) تبخیر b) تکثیف
c) تکسید d) نفوذ پذیری

3۔ پودوں میں فضائی کاربن ڈائی آکسائیڈ ..... عمل کے ذریعہ داخل ہوتا ہے۔

a) شعاعی ترکیب b) انجذاب
c) تنفس d) بوسیدگی

4۔ فضا میں ..... کی مقدار میں اضافہ سبز مکانی اثر اور عالمی گرماؤ کا باعث ہے۔

a) کاربن مونا کسائیڈ b) سلفر ڈائی آکسائیڈ
c) نائٹروجن ڈائی آکسائیڈ d) کاربن ڈائی آکسائیڈ

II۔ جوڑ لگائیے :

کردار	خوردبینی عضویے
1۔ نائٹروسوموناس	نائٹروجن کی تثبیت
2۔ ازوٹوبیکٹر	امونیازدگی
3۔ سوڈوموناس انواع	نائٹرفکیشن
4۔ گلانے سڑانے والے بیکٹیریا	ڈی نائٹرفکیشن

III۔ صحیح یا غلط بیان کیجئے : اگر غلط ہو تو انکی تصحیح کیجئے :

1۔ نائٹروجن ایک سبز مکانی گیس ہے۔

2۔ کمزور ترقی یافتہ جڑ میاں آب پسند پودوں کی موافقت ہے

3۔ چمگاڈر ہی وہ واحد پستانیے (mammals) ہیں جو اڑ سکتے ہیں

4۔ کیچوے گونج کہلانے والے بالا تعدد کا بہترین نظام استعمال کرتے ہیں۔

5۔ سرد حالات سے باز رہنے کے ئے اپنائی جانے والی موافقت گرماخوابی ہے۔

IV۔ اسباب بیان کیجئے :

1۔ جڑیں بہت گہرائی تک بڑھتے ہیں اور ان سطحوں تک پہنچتے ہیں جہاں پانی موجود ہوتا ہے۔ پودوں کی کونسی قسم اوپر دی گئی موافقت اختیار کرتی ہے؟ کیوں؟

2۔ قطعہ دار اجسام اور ابرے کی موجودگی کو کیچوے کی موافقت کیوں کہا جاتا ہے؟

3۔ تمام کسانوں کے لئے اپنے کھیتوں میں کھیت کے حوض کی تعمیر کرنا کیوں ناممکن ہے ؟

V۔ مختصر جواب دیجئے :

1۔ حیاتی کرہ کے دو عوامل کیا ہیں؟

2۔ انسانی کارروائیاں نائٹروجن کے دور کو کس طرح متاثر کرتی ہیں؟

3۔ موافقت سے کیا مراد ہے؟

4۔ آب پسند پودے اپنے مسکن میں کن حالات سے دوچار ہوتے ہیں؟

5۔ پانی کی بقاء کیوں ضروری ہے؟

6۔ چند طریقوں کی فہرست بنائیے جن کے ذریعہ آپ اپنے گھر اور اسکول میں پانی کی حفاظت کر سکتے ہو۔

7۔ دوبارہ پاک کئے گئے پانی (Recycled water) کے کیا فائدے ہیں؟

8۔ IUCN کیا ہے۔ اس کا اہم مقصد (Vision) کیا ہے؟

VI۔ تفصیلی جواب دیجئے :

1۔ آبی دور میں عمل پذیر طریقوں کی وضاحت کرو۔

2۔ ایک فلوچارٹ (Flow chart) کے ذریعہ کاربن کے دور کی وضاحت کیجئے۔

3۔ خشک پسند پودوں کی موافقت کی فہرست بنائیے۔

4۔ ایک چمگاڈر کس طرح اپنے مسکن تپش اور روشنی سے موافقت پاتا ہے؟

5۔ پانی کی تصنیع ثانی کسے کہتے ہیں؟ عام گندے پانی کی تصنیع ثانی کے مرحلوں کی وضاحت کیجئے؟

INTERNET RESOURCES

www.freedringkingwater.com

www.nature.com

www.sciencefocus.com

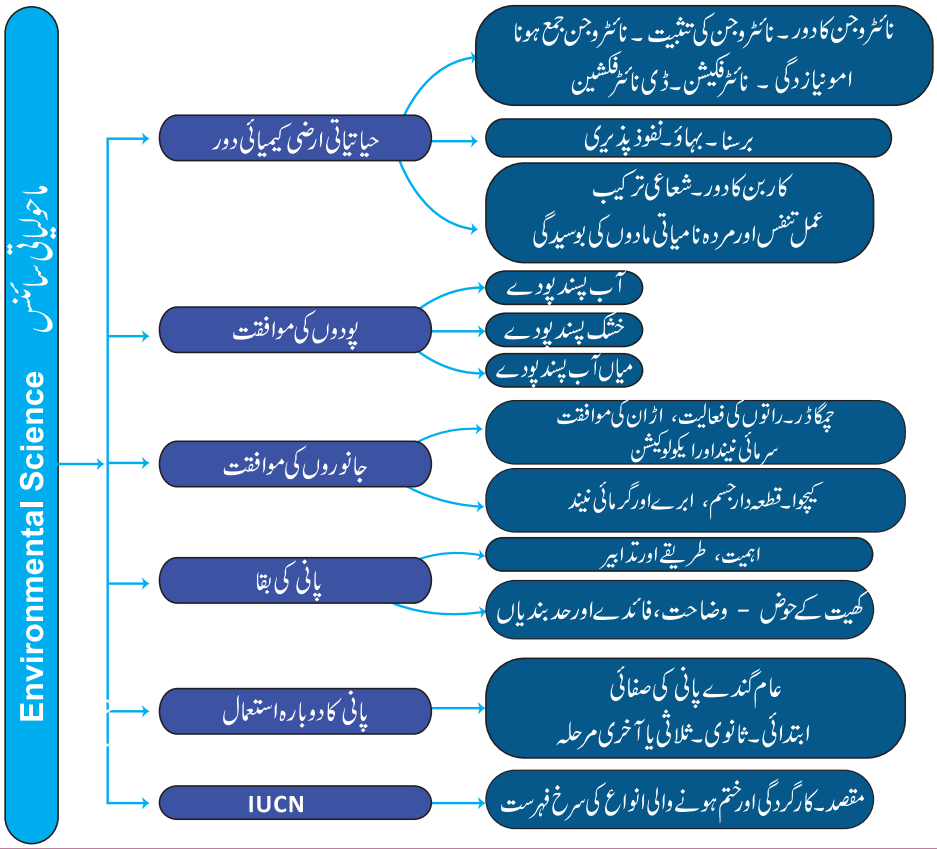
www.sciencelearn.org

www.IUCN.org

REFERENCE BOOKS

1. Shukla R.S and Chandel. P.S. A textbook of Plant Ecology including Ethnobotany and Soil Science.
2. Verma, P.S and Agarwal. V.K. Environmental Biology, S.Chand and Company, New Delhi.
3. Kotpal R.L Zoology- Phylum - Annelida –Rastogi Publications, Meerut.

Concept Map نظریاتی نقشہ





ICT CORNER

Environmental Science ماحولیاتی سائنس

مرحلے : ❖ دیے گئے URL کو ٹائپ کر کے 'the Carbon Cycle' کے صفحے تک پہنچیے۔

❖ 'Run Decade' کے بٹن کو دبا کر ہر دس سال میں اضافہ ہونے والے کاربن کے دور پر غور کیجیے۔

❖ 'Lesson' کے 'tab' سے "Curb emission" کو منتخب کیجیے اور نقل والی مقداروں کا تعین کرتے ئے دور کے متاثر ہونے پر غور کیجیے۔

❖ 'Lesson' کے 'tab' سے 'Feedback effects' کا انتخاب کیجیے اور دور کو دوڑایئے اور کاربن کے اضافے کے نتیجہ کا تجزیہ کیجیے۔

Carbon cycle

URL: https://www.learner.org/courses/envsci/interactives/carbon/carbon.html
or Scan the QR Code.

*Pictures are indicative only



اکائی 25

لائبر آفس امپرس
(LibreOffice Impress)

C2W3N

سیکھنے کے مقاصد

اس سبق کے اختتام پر طلباء یہ کرسکیں گے۔

- اچھا پیش کش کرسکیں گے۔
- نیا پیش کش کرسکیں گے۔
- Text box، تصاویر، آواز اور ویڈیو وغیرہ داخل کرسکیں گے۔
- ایک سلائڈ کو داخل اور ڈیلیٹ کرسکیں گے۔
- ایک سلائڈ شو کو دیکھ سکیں گے۔

Introduction تعارف

لائبر آفس امپرس ایک سافٹ ویر ہے جس سے پیش کش میں Text effect، گرافکس اور آواز کو داخل کر سکتے ہیں، تاکہ وہ سامع کے لئے دلچسپ بن جائے۔ ایک رنگین پیش کش میں متن، تصاویر، فوٹو، آواز اور انی میشن وغیرہ موجود ہوتے ہیں اور اس سے سامع میں دلچسپی پیدا ہوتی ہے۔ انی میشن ایک ایسا عمل ہے جس میں اشیاء میں حرکت لا سکتے ہیں۔ یہ استعمال کرنے کے لئے ایک دوستانہ اپلی کیشن ہے۔ لائبر آفس امپرس کو شروع کرنے کے لئے ہم درج ذیل مرحلوں پر عمل کریں گے۔

1۔ Start بٹن کو کلک کریں۔
2۔ All programs پر کلک کریں۔
3۔ Libre Office impress پر کلک کریں۔
4۔ Libre Office Impress کے آپشن پر کلک کریں۔

25.1 پیش کش Presentation

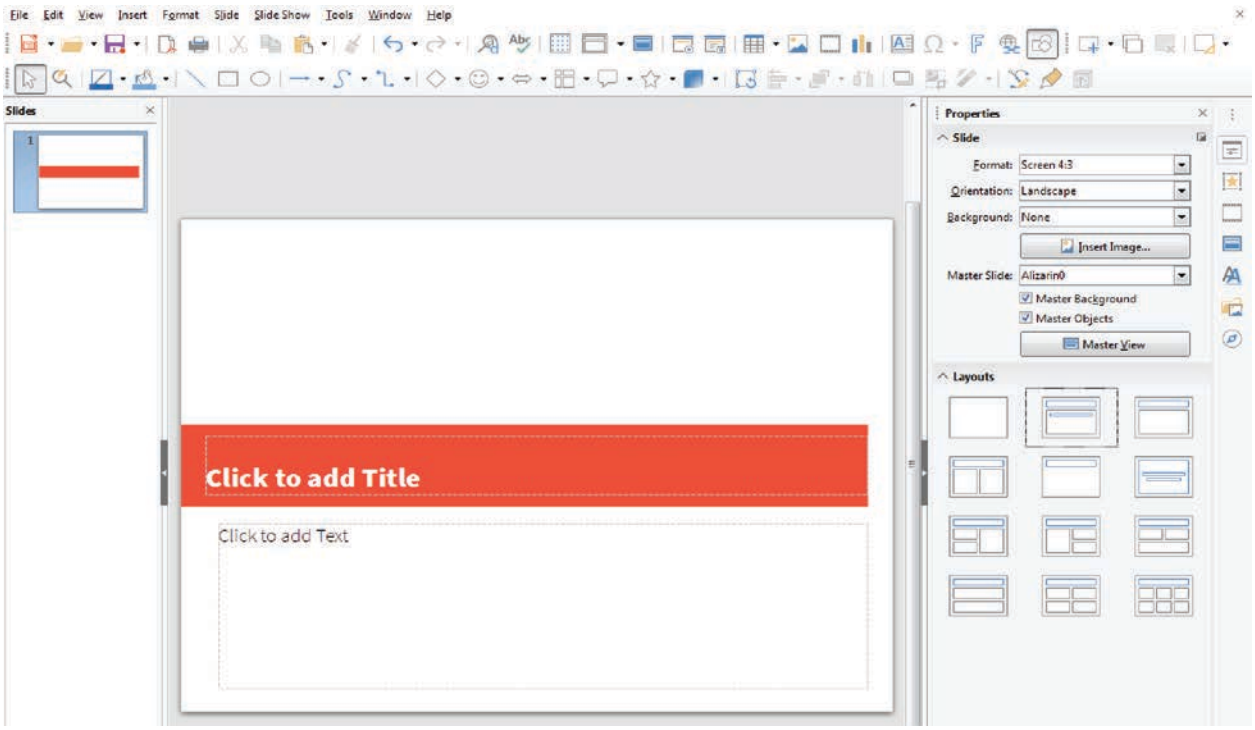
اطلاعات کو ایک موثر انداز میں پیش کرنے کا عمل پیش کش کہلاتا ہے۔ یہ گرافکس، ویڈیو، آواز، وغیرہ کے ساتھ اطلاعات کا ایک ترتیب وار ڈسپلے ہے۔ یہ سب اسکرین پر ترتیب وار ظاہر ہوگا۔

25.1.1 ایک خالی پیش کش تیار کرنا
(Create a blank presentation)

ایک خالی پیش کش کو تیار کرنے کے لئے درج ذیل مرحلوں پر عمل کریں

1۔ LibreOffice Impress پر کلک کریں۔
2۔ فائل مینو سے New option پر کلک کریں۔
3۔ بائیں pane سے presentation آپشن کو کلک کریں۔
4۔ Blank presentation option پر کلک کریں۔





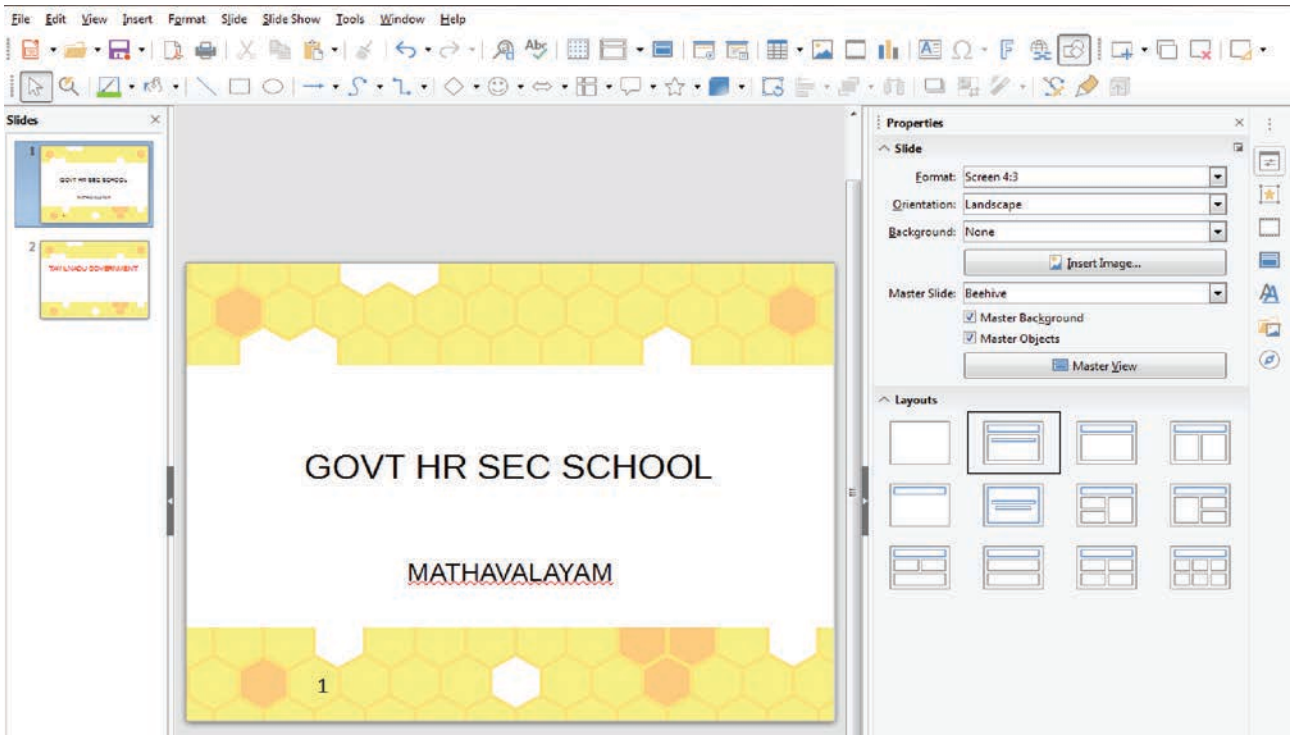
25.1.1 ایک سلائڈ تیار کرنا (Working in a slide)

تم نے دیکھا ہوگا کہ لائبر آفس امپرس، پیش کش کی ایک قسم ہے جس میں کئی سلائڈ ہوتے ہیں۔ تم مزید سلائڈ تیار کر سکتے ہو۔ ان سلائڈوں کو سلسلہ وار پیش کیا جائے تو وہ ایک پیش کش بن جاتا ہے۔ لہٰذا ایک پیش کش کی تیاری کے لئے ہمیں پہلے سلائڈ تیار کرنے ہوں گے۔

جب تم ایک خالی پیش کش تیار کریں گے تو اسکرین پر دو place holders کے ساتھ ایک سلائڈ حاصل ہوگا۔

1۔ ایک place holder کے اندر کلک کر کے متن (text) داخل کر سکتے ہیں۔ کرسر ظاہر ہوگا۔

2۔ متن کو ٹائپ کریں۔ ٹائپنگ ختم ہونے کے بعد place holder کے باہر کلک کریں۔



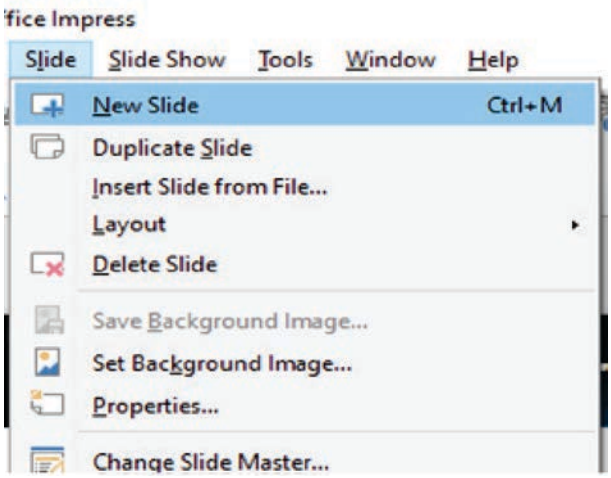
25.1.3 نئے سلائڈ کو داخل کرنا (Inserting new slide)

پیش کش میں ایک نئے سلائڈ کو داخل کرنے کے لئے درج ذیل مرحلوں پر عمل کریں۔

1۔ Slide menu پر کلک کریں۔

2۔ سلائڈ مینو سے New slide پر کلک کریں۔

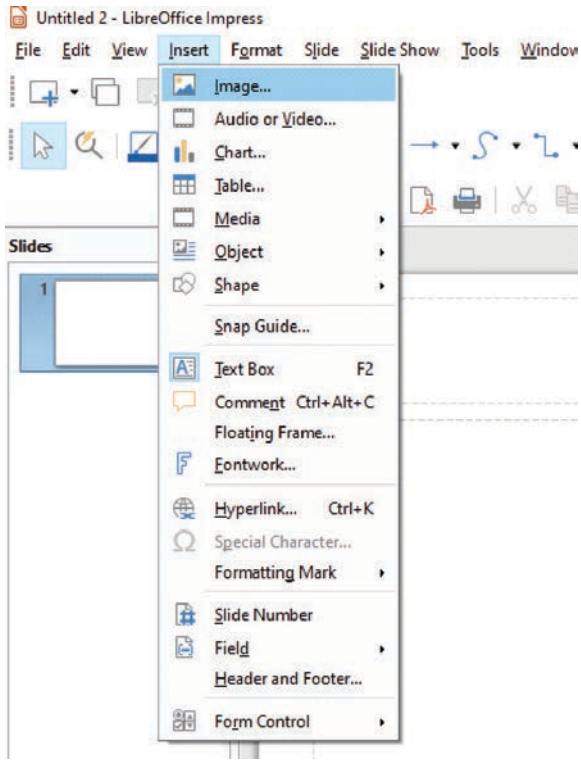
3۔ جو بھی layout چاہئے، مثال کے طور پر خالی چاہئے تو new slide کو داخل کرنا چاہئے۔ اسی طرح تم ایک پیش کش میں کتنے چاہے، اتنے سلائڈ داخل کر سکتے ہو۔

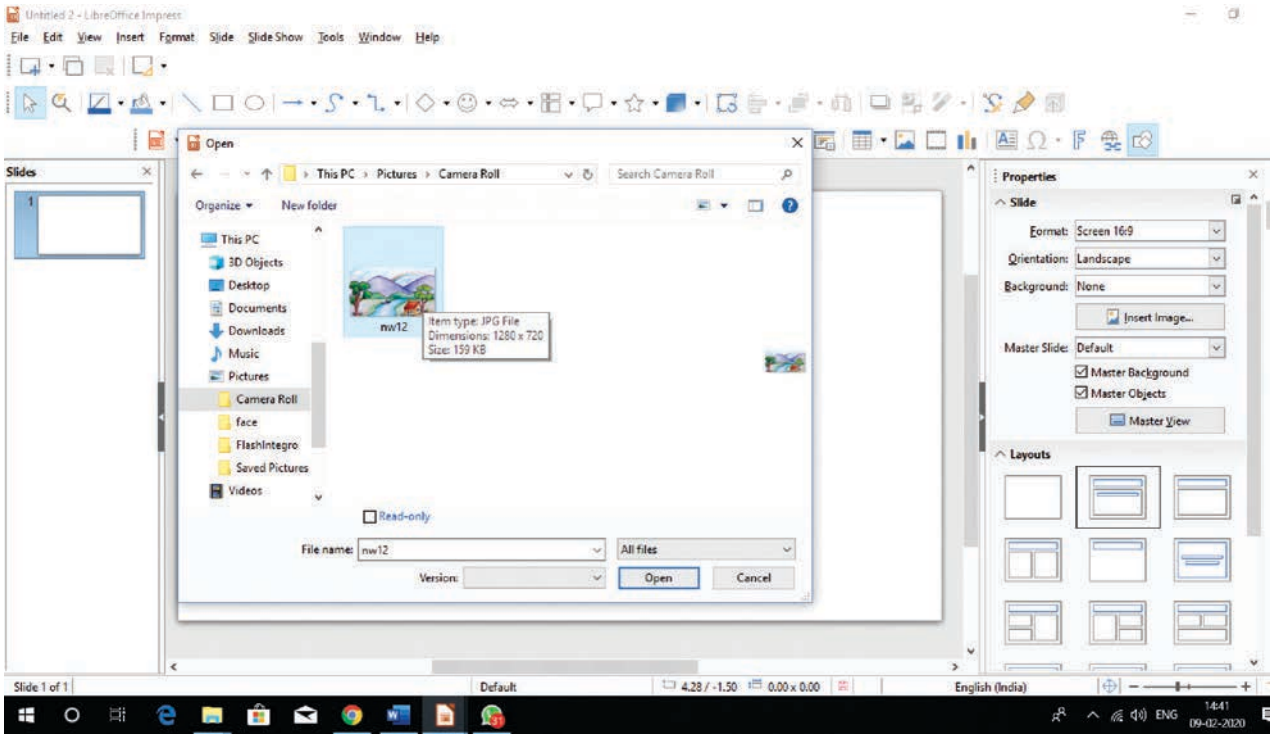


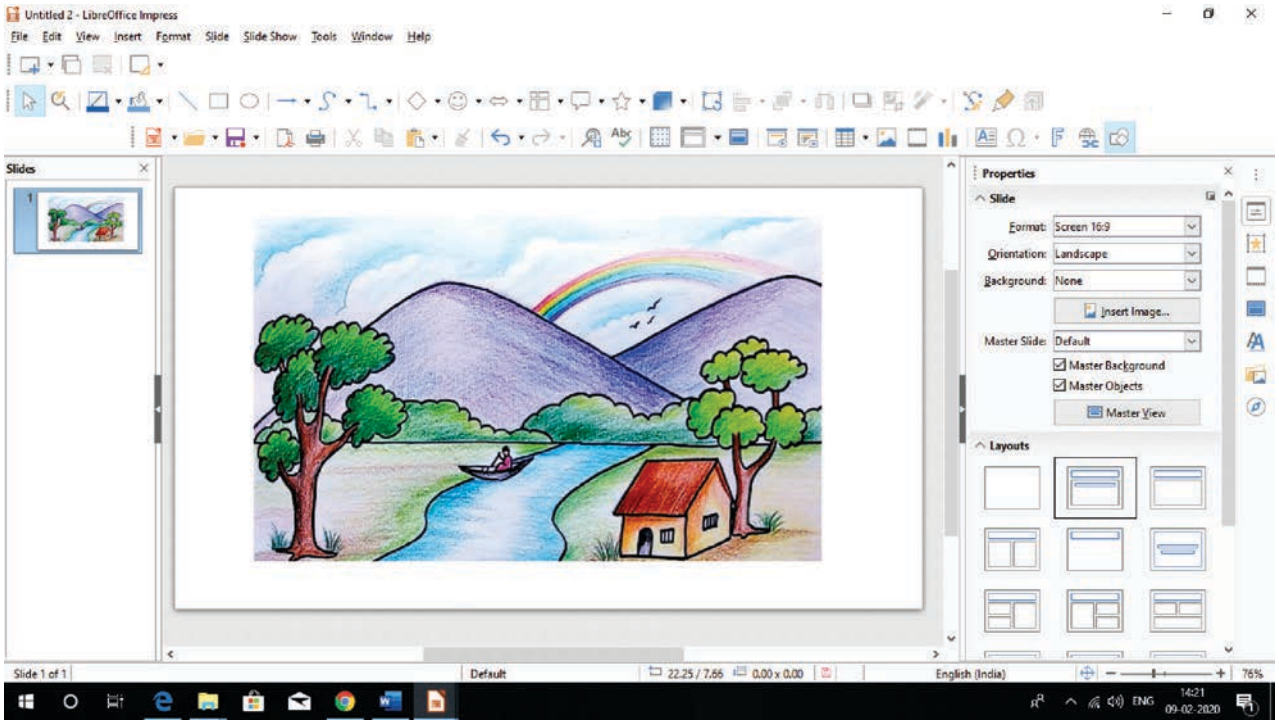
25.1.3 تصویروں کو داخل کرنا (Inserting pictures)

ایک سلائڈ میں تصویروں کو داخل کرنے کے لئے

insert -> image کا انتخاب کریں یا standard tool bar سے insert image کلک کریں۔







25.1.5 ٹکسٹ باکس کو داخل کرنا

(Inserting Text box)

آپ کے سلائڈ میں کہیں بھی متن کو شامل کرنے کے لئے ٹکسٹ باکس استعمال ہوتا ہے۔

متن کو داخل کرنے کے لئے درج ذیل مرحلوں پر عمل کریں گے۔

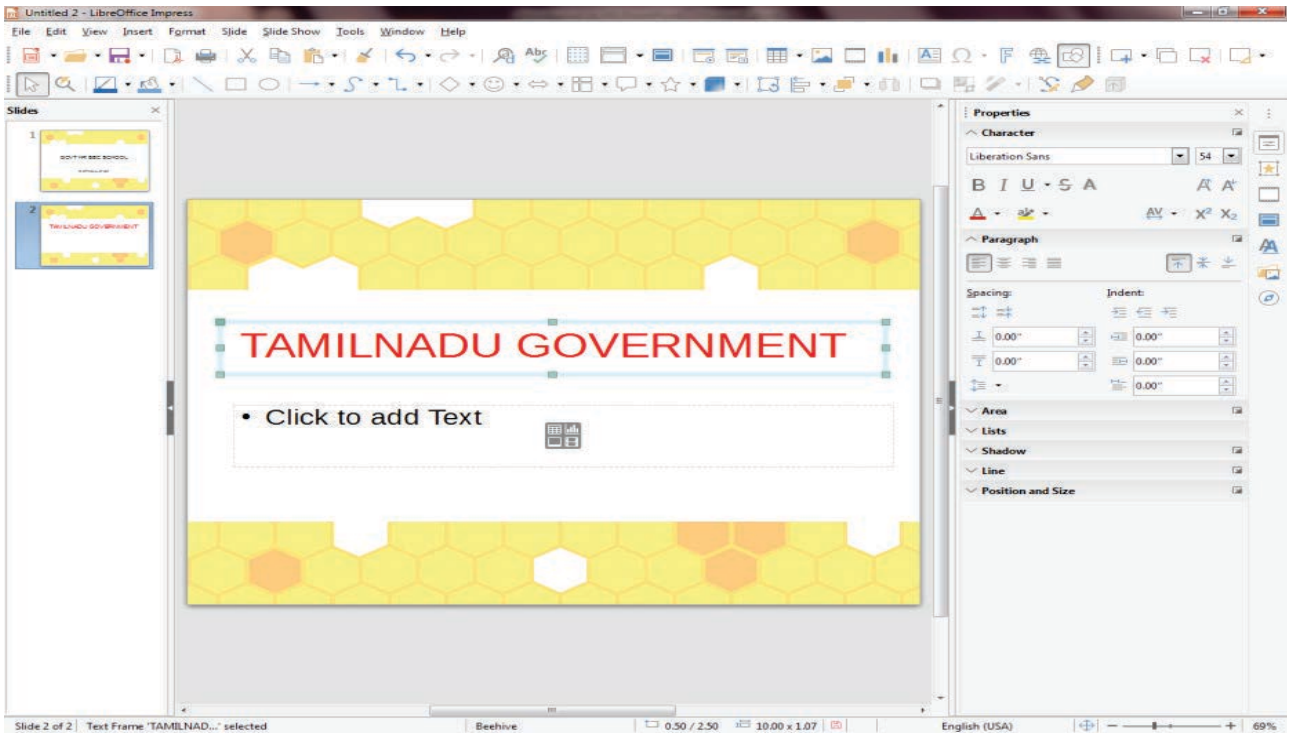
1۔ جہاں بھی ٹکسٹ باکس کو داخل کرنا ہے، وہاں پر سلائڈ کریں۔

2۔ Insert menu پر کلک کریں۔

3۔ Text group سے Text box پر کلک کریں۔

4۔ جہاں بھی متن شامل کرنا ہو، وہاں پر ایک ٹکسٹ باکس کھینچ کر لائیں

5۔ کی بورڈ کے ذریعہ ٹکسٹ باکس کے باہر آپ کو درکار متن ٹائپ کریں۔



25.1.6 آڈیو اور ویڈیو فائلس کو داخل کرنا
(Inserting audio and video files)

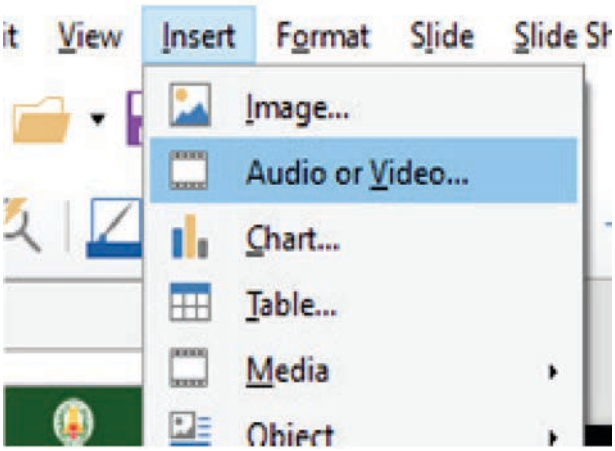
اپنے Presentation کو مزید موثر اور دلچسپ بنانے کے لئے اپنے سلائڈ میں آڈیو اور ویڈیو فائلس کو شامل کر سکتے ہیں۔ پیش کش میں داخل کرنے کے لئے پہلے ہی سے LibreOffice میں آڈیو اور ویڈیو فائلس موجود ہیں۔

گیلری سے آڈیو اور ویڈیو فائلس داخل کرنے کے لئے درج ذیل مراحل پر عمل کریں گے۔

1۔ سلائڈ کو کھولیں۔

2۔ Insert Menu پر کلک کریں اور Audio/video option پر کلک کریں۔ dialog box ظاہر ہوگا۔

3۔ سلائڈ میں آڈیو یا ویڈیو فائل کو داخل کرنے کے لئے تلاش کریں

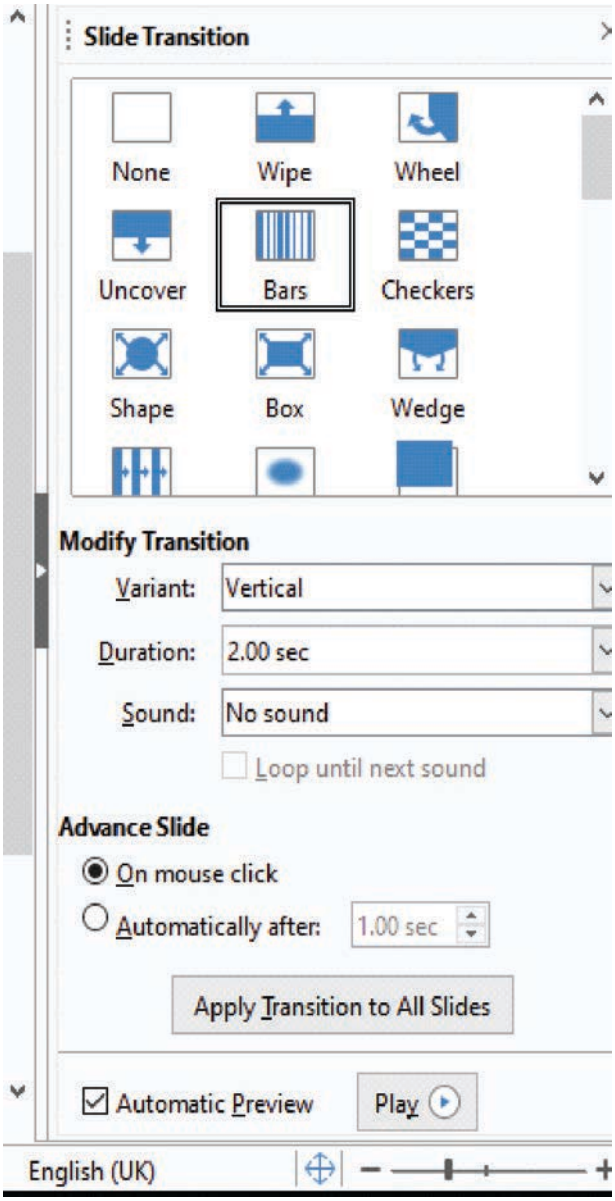


25.1.7 سلائڈ ٹرانسشن (Slide Transition)

پیش کش میں ایک سلائڈ کے بعد دوسرے سلائڈ کو لے جاتے وقت کیا جانے والا اثر سلائڈ ٹرانسشن کہلاتا ہے۔ اوپر سے نیچے کی طرف اتارنا یا دائیں سے بائیں جانب ہٹانا وغیرہ۔ وہ سلائڈ شو میں ایک dynmic flair پیدا کرتا ہے، جس سے سلائڈوں کے درمیان تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔

view menu پر کلک کریں اور اس کے بعد slide transition کا آپشن press کریں۔

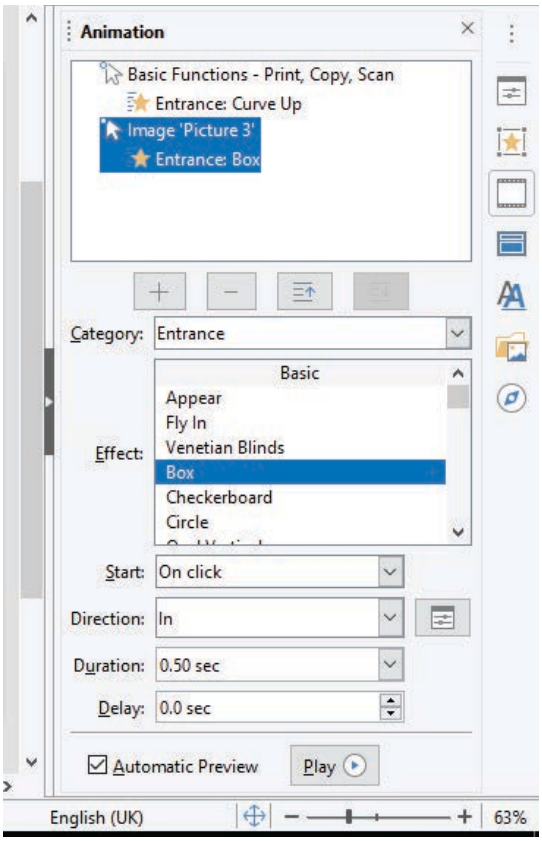
اب تم ان میں سے کوئی بھی ایک ٹرانسشن کا انتخاب کر سکتے ہیں (یا) side bar setting سے بھی سلائڈ ٹرانسشن کا انتخاب کر سکتے ہیں۔



25.1.8 انی میشن (حرکت پیدا کرنا) (Animation)

سلائڈ انی میشن بھی سلائڈ ٹرانسشن ہی کی ایک قسم ہے، مگر وہ ایک سلائڈ کے انفرادی عناصر کے لئے لاگو ہوتا ہے۔ ایک ہی سلائڈ کے سرورق، چارٹ، جسامت یا انفرادی بلٹ پائنٹ کے لئے یہ کیا جائے گا

slide اور Object کو select کریں۔ وہ text box یا image ہوسکتا ہے۔ side bar میں Custom animation کا انتخاب کریں۔ اس سے Custom animation setting کھلے گا۔ Custom animation dialog میں موجود tabbed pages سے animation کے اثر کا انتخاب کریں۔



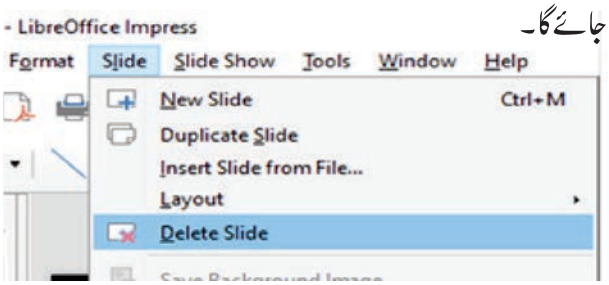
25.1.9 سلائڈ کو ڈیلیٹ کرنا (Deleting slide)

سلائڈ کو ڈیلیٹ کرنے کے لئے درج ذیل مرحلوں پر عمل کریں گے۔

1۔ جس سلائڈ کو ڈیلیٹ کرنا ہو، اس کا انتخاب کریں۔

2۔ سلائڈ مینو کو کلک کریں۔

3۔ سلائڈ مینو پر Delete کو کلک کریں۔ سلائڈ Delete ہو جائے گا۔



25.1.10 پیش کش کو محفوظ کرنا

(Saving a presentation)

ایک پیش کش کو محفوظ کرنے کے لئے درج ذیل مرحلوں پر عمل کریں گے۔

1۔ فائل مینو پر کلک کریں۔

2۔ save آپشن پر کلک کریں۔

3۔ فائل کا نام ٹائپ کریں۔

4۔ save بٹن پر کلک کریں۔

25.1.11 سلائڈ شو کو دیکھنا

(Viewing a slide show)

پیش کش کیسے تیار ہوا ہے، اس کو دیکھنے کا نام سلائڈ شو کو دیکھنا ہے۔ سلائڈ شو کو دیکھنے کے لئے درج ذیل مرحلوں پر عمل کریں گے۔

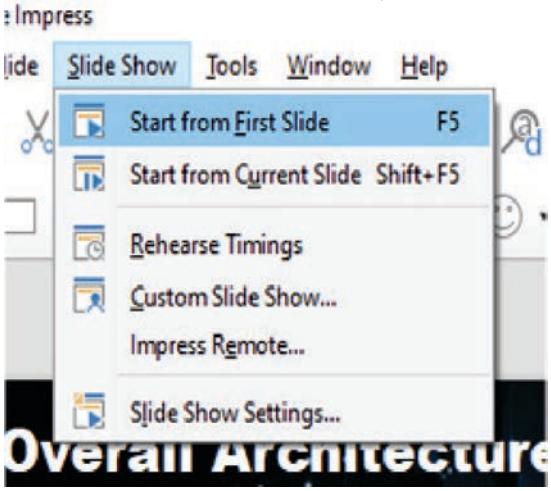
1۔ Ribbon پر Slide show tab کو کلک کریں۔

2۔ Start slide show group سے from beginning کلک کریں۔

آپ کی بورڈ میں F5 بٹن دبا کر بھی پہلے سلائڈ سے دیکھ سکتے ہیں۔

آپ اپنے سلائڈوں کو پورے پردے اسکرین پر دیکھ سکتے ہیں۔

ہر بار ماؤس کو کلک کرنے پر اس کے بعد کا سلائڈ ظاہر ہوگا۔



25.1.12 پیش کش کو بند کرنا

(closing a presentation)

پیش کش کو بند کرنے کے لئے درج ذیل مرحلوں پر عمل کریں گے۔

1۔ File menu پر کلک کریں۔

2۔ List سے close option پر کلک کریں۔

اگر موجودہ فائل محفوظ نہیں ہوئی ہو تو LibreOffice impress ایک ڈائلاگ باکس دکھائے گا کہ اس فائل کو save کرنا ہے یا نہیں۔

اگر آپ کو محفوظ کرنا ہو تو yes کا انتخاب کریں، اگر تم اپنے پیش کش کو محفوظ نہیں کرنا چاہتے ہو تو تم Cancel کا انتخاب بھی کر سکتے ہو

25.1.13 موجودہ پیش کش کو کھولنا
(Opening an existing presentation)

موجودہ پیش کش کو کھولنے کے لئے درج ذیل مرحلوں پر عمل کریں گے۔

1۔ File menu پر کلک کریں۔

2۔ open option پر کلک کرنے پر open dialogue box ظاہر ہوگا۔

3۔ جس فائل کو کھولنا ہے، اس کو Select کریں۔

4۔ open button پر کلک کریں۔

recent document list سے تم اپنی فائل کو براہ راست کھول سکتے ہو۔

LibreOffice impress 25.1.14 سے خارج ہونا
(Exit Libreoffice Impress)

لائبرے آفس امپرس سے خارج ہونے کے لئے درج ذیل مرحلوں پر عمل کریں گے۔

1۔ File menu پر کلک کریں۔

2۔ Exit Libreoffice impress پر کلک کریں۔

مشق

I۔ صحیح جواب کا انتخاب کریں۔

1۔ اطلاعات کو ایک موثر انداز میں پیش کرنے کا عمل ..... کہلاتا ہے۔

a) سلائڈ شو b) صفحہ

c) ورڈ آرٹ d) پیش کش

2۔ سلائڈ کو سلسلہ وار ترتیب دے کر ایک ..... بنایا جاتا ہے۔

a) سلائڈ شو b) چارٹ

c) صفحہ d) پیغامات (messages)

3۔ ایک پیش کش میں کئی ..... ہوتے ہیں۔

a) صفحات b) سلائڈ

c) place holders d) messages

4۔ ایک سلائڈ شو کو چلانے کے لئے کونسا بٹن دبانا ہوگا؟

a) F1 b) Tab c) F5 d) F2

5۔ سلائڈ میں دلچسپ متن کو شامل کرنے کے لئے ..... استعمال کیا جاتا ہے۔

a) سلائڈ شو b) ورڈ آرٹ

c) متن d) Header and footer

II۔ مختصر جواب دیجئے۔

1۔ LibreOffice Impress کیا ہے؟

2۔ ایک پیش کش (presentation) کیا ہے؟

3۔ ایک سلائڈ کیا ہے؟

4۔ ایک سلائڈ شو کو دیکھنے کے مرحلے کیا ہیں؟

III۔ تجربہ گاہ کی مشق۔

1۔ تمل ناڈو کے تہواروں سے متعلق ایک پیش کش تیار کیجئے۔ اس کو ایک مناسب نام دے کر محفوظ کیجئے۔

عملی مشقیں
(پریکٹکلس)

PRACTICALS

عملی مشقیں پریکٹکل (Practicals)

فہرست کی جدول

S.No	تجربہ کا نام	وقت	
1	کسی کروی جسم کا قطر معلوم کرنا	40 منٹ	جون
2	دی گئی لوہے کی سلاخ کا جسامت معلوم کرنا	40 منٹ	اکتوبر
3	موم کا نقطہ پگھلاؤ	40 منٹ	جنوری
4	مائعات کے حجم کی پیمائش معلوم کرنا	40 منٹ	جولائی
5	جانوروں میں توافق کی شناخت کرنا	40 منٹ	اگست
6	نباتاتی اور حیوانی بافتوں کی شناخت کرنا	40 منٹ	اگست
7	غذائی نمونوں میں ملاوٹ کا پتہ لگانا	40 منٹ	نومبر
8	خوردبینی عضویوں کی شناخت کرنا	40 منٹ	نومبر
9	اقتصادی حیاتیات	40 منٹ	فروری
10	پودوں میں توافق	40 منٹ	فروری

I. To determine the diameter of a spherical body I. کسی کروی جسم کا قطر معلوم کرنا



مقصد : ورنیر پیما کے ذریعے ایک کروی جسم کا قطر معلوم کرنا۔ درکار آلے۔ ورنیر پیما، دیا گیا کروی جسم (کرکٹ گیند)

ضابطہ : (i) Least count (LC) =1 Main scale division –1 Vernier scale division

1 ورنیر اسکیل کی نگارش – 1 اصلی اسکیل کی نگارش = (LC) شمار اقل

LC = 1mm – 0.9 mm

LC = 0.1 mm (or) 0.01 cm

(ii) کروی جسم کا قطر (d) = M.S.R. + (VC × LC) ± ZC cm

جہاں MSR = اصلی اسکیل کی نگارش

VC = ورنیر کا انطباق

LC = شمار اقل (0.01cm)

ZC = صفری تصحیح

طریقہ :

- ورنیر پیما کا شمار اقل معلوم کرو۔
- ورنیر پیما کی صفری غلطی بھی معلوم کرو۔
- دی گئے شئے کو نچلے دو جبڑوں کے درمیان ثبت کرو۔
- اصلی اسکیل کی نگارش اور ورنیر کا انطباق معلوم کرو۔
- تجربے کو شئے کے مختلف جگہوں پر دہرایئے۔
- ضابطہ استعمال کر کے کرہ کا قطر معلوم کرو۔

Least Count : 0.01cm شمار اقل (LC)

Zero Correction :---------- صفری تصحیح (ZC)

شمار عدد	اصلی اسکیل کی نگارش (MSR) cm	ورنیر کا انطباق (VC)	شئے کا قطر d = MSR + (VC x LC) ± ZC (cm)
1			
2			
3			

Average اوسط _____ cm

نتیجہ : دیئے گئے کرہ (کرکٹ گیند) کا قطر ..... سم ہے۔

II. TO FIND THE THICKNESS OF GIVEN IRON NAIL — II۔ دی گئی لوہے کی سلاخ کی جسامت معلوم کرنا

46TJD

مقصد : دی گئی لوہے کی سلاخ کی جسامت معلوم کرنا

درکار اشیاء : خردہ پیما اور لوہے کی سلاخ

ضابطہ :

(i) شمار اقل (LC)= $\frac{\text{گھائی اسکیل نگارش}}{\text{سر اسکیل کی نگارش کی تعداد}}$

(ii) جسامت (t) = گھائی اسکیل نگارش (PSR) + [سر اسکیل انطباق (HSC) × شمار اقل LC] ± صفری تصحیح

$$t = PSR + (HSC \times LC) \pm ZC$$

غلطی : (i) مثبت غلطی : اگر مثبت غلطی کے پانچ پوائنٹس ہوں تو صفری تصحیح کے لئے 5 پوائنٹس تفریق کریں۔

$$t = PSR + (HSC \times LC) - ZC$$
$$t = PSR + (HSC \times LC) - 5$$

(ii) منفی غلطی : اگر منفی غلطی کے 95 پوائنٹس ہوں تو 5 = (100–95) پوائینٹس، تو صفری تصحیح کے لئے 5 جمع کرلیں۔

$$t = PSR + (HSC \times LC) + ZC$$
$$t = PSR + (HSC \times LC) + 5$$

(iii) کوئی بھی تصحیح نہیں ہو تو $t = PSR + (HSC \times 0.01) \pm 0$

طریقہ :

- خردہ پیما کا شمار اقل 0.01 ملی میٹر ہے۔
- خردہ پیما کے دونوں سر سے ایک دوسرے سے ملنے پر صفری غلطی معلوم کر لی جاتی ہے۔
- خردہ پیما کے دونوں سروں کے درمیان لوہے کی سلاخ کو رکھا جاتا ہے۔ گھائی اسکیل نگارش (PSR) اور سر اسکیل انطباق (HSC) کو نوٹ کرلیا جاتا ہے۔
- تجربے کو شئے کے مختلف جگہوں پر دہرایا جاتا ہے۔
- نگارشات کی جدول بندی کی جاتی ہے جیسے

	شمار اقل 0.01 mm ---- صفری تصحیح ----------		
Sl. No.	گھائی اسکیل کی نگارش PSR mm	سر اسکیل کا انطباق (HSC) mm	لوہے کے سلاخ کی جسامت t = PSR + (H S C x LC) ± ZC (mm)
1			
2			
3			

اوسط _____ cm

نتیجہ : دی گئی لوہے کی سلاخ کا قطر (جسامت ..... ملی میٹر ہے)

CIG6R

مقصد : سرد منحنی کے استعمال سے موم کے نقطہ پگھلاؤ کو معلوم کرنا۔

اصول : نقطہ پگھلاؤ کا تعین مخفی حرارت کی بنیاد پر ہوتا ہے۔ جس کی تعریف یوں کی جاتی ہے۔ حرارت کی وہ مقدار جو ایک Unit Mass (1 گرام) شئے کو تپش کی تبدیلی کے بغیر، ایک حالت سے دوسری حالت میں بدلنے کے لئے درکار ہو۔

درکار اشیاء : بیکر، برنر، تپش پیما، سخت امتحانی نالی، خرنبیق، ایستادہ اور دستہ، گرم کرنے کی جالی، تکونی ایستادہ، موم، روک گھڑی، ریت سے بھری کٹوری۔

طریقہ : نیم گرم پانی کے برتن میں موم کو پگھلایئے۔

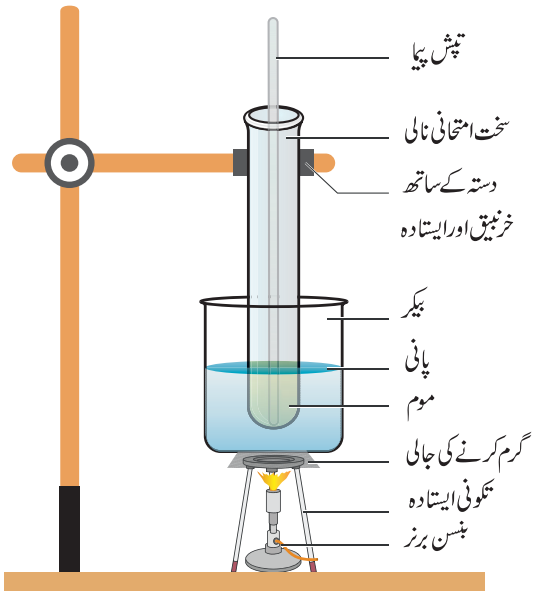
☆ موم مکمل طور پر پگھل جانے کے بعد اسے برتن سے اٹھا کر خشک کر کے ریت کی کٹوری میں ریت کے اندر دبا دیں۔

☆ مائع کو ٹھوس میں تبدیل ہونے تک ہر 30 سکنڈ پر تپش کو ریکارڈ کیجئے۔

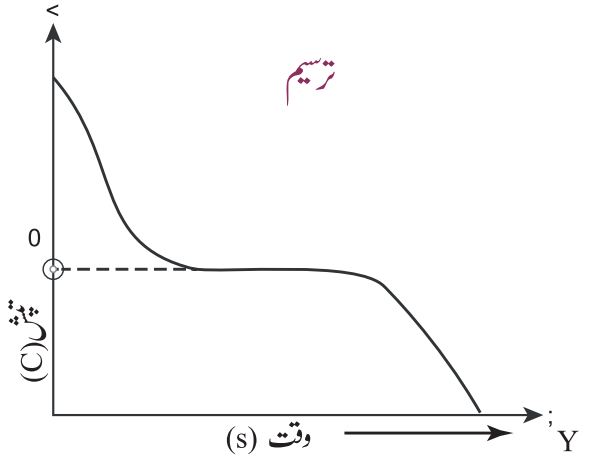
☆ اسی درمیان مستقل تپش کو غور کیجئے۔ جس میں مائع اور ٹھوس موجود رہتا ہو۔

☆ موم کا نقطہ پگھلاؤ = لمبی وقت تک مستقل تپش

نقشہ



ترسیم



مشاہدہ اور جدول بندی

S.No	وقت (سکنڈ)	تپش

نقطہ M سے ظاہر کردہ تپش موم کے نقطہ پگھلاؤ کو ظاہر کرتا ہے۔

مشورہ : ICT کارنر کی مدد سے استاد www.kau.edu.sa لنک کو استعمال کر کے اس تجربے کے ویڈیو کو دکھا سکتے ہیں۔

IV. MEASUREMENT OF VOLUME OF LIQUIDS — IV۔ مائعات کے حجم کی پیمائش کرنا

مقصد : دیئے گئے رنگین اور بے رنگ مائعوں کے حجموں کی پیمائش کرنا

درکار اشیاء : ناپچہ (20 ملی لیٹر)، دیئے گئے نمونے اور بیکر

طریقہ : ایک 20 ملی حجم کا ناپچہ (Pipette) لیں۔ اس کو پانی سے دھوئیں اور دیئے گئے مائع سے اس کو کھنگالیں (Rinse)۔ ناپچہ کے نچلے حصے کو بیکر میں مائع کے اندر داخل کریں اور محلول کو آہستہ سے چوسیں یہاں تک کہ محلول، ناپچہ کے تنے کی نگارش سے کچھ اوپر تک چڑھ جائے۔ منہ سے کنارے کو نکال کر فوراً شہادت کی انگلی سے بند کر دیں۔ ناپچہ کو اتنا اوپر اٹھائیں کہ نشان تمہاری نظر کے برابر ہو۔ کلمہ کی انگلی کو آہستہ سے حرکت دے کر مائع کو قطرہ بہ قطرہ اس وقت تک گرائیں، جب کہ مائع کی سطح کا نچلا حصہ (Lower meniscus) دائرہ کے نشان تک منطبق نہ کر جائے۔ اب ناپچے میں مائع کی مقدار ٹھیک 20 ملی لیٹر ہوگی۔ اور اس کو ایک خالی بیکر میں داخل کر کے شہادت کی انگلی کو ہٹا دینے سے پورا مائع بیکر میں منتقل ہو جاتا ہے۔

جدول بندی :

شمار عدد	مائع کا نام	رنگ کی نوعیت	سطح کی نوعیت	مائع کا حجم
1				
2				
3				
4.				

خبر دینا 20 ملی لیٹر کے ایک معیاری ناپچہ کی مدد سے ٹھیک 20 ملی لیٹر لے کر مختلف قسموں کے مائعات کی پیمائش کی جائے۔

نوٹ : 1۔ تنے کے ناپچہ کی نگارش آنکھ کی نظر کے اوپر یا نیچے ہونے پر غلطی واقع ہو سکتی ہے۔
2۔ رنگین مائعوں کے حجم کے لئے مائع کی سطح کے اوپری حصے (Upper meniscus) کو لیں۔
3۔ مرتکز ترشوں یا قلویوں کو ناپچہ کی مدد سے ہرگز نہ چوسیں۔

V. IDENTIFICATION OF THE ADAPTATIONS IN ANIMALS — V۔ جانوروں میں توافق کی شناخت کرنا

مقصد : دئے گئے فقرے دار (حبلیہ) جانوروں کی شناخت کر کے ان میں موجود مندرجہ ذیل توافقت کی فہرست بنانا

درکار نمونے :

1۔ سمکیے (مچھلیاں) 2۔ جل تھیلے (مینڈک) 3۔ ہوامئے (گرگٹ)
4۔ پرندے (کبوتر) 5۔ پستانئے (چوہا)

دیئے گئے نمونوی کی شناخت کی گئی اور مندرجہ ذیل توافقت کو نوٹ کیا گیا۔

	جانور کا نام	مسکن	جسم کی ساخت	جسم اس سے ڈھکا رہتا ہے	حرکی اعضاء
1	مچھلی Fish				
2	مینڈک Frog				
3	گرگٹ Calotes				
4.	کبوتر Dove				
5.	چوہا Rat				

VI. IDENTIFICATION OF PLANT AND ANIMAL TISSUES نباتاتی اور حیوانی بافتوں کی شناخت کرنا ۔VI



مقصد : مستقل تیار کردہ سلائڈوں کے ذریعے نباتاتی اور حیوانی بافتوں کی ساختی شکل وصورت کی شناخت کرنا۔

مشاہدہ : دیئے گئے نباتی اور حیوانی بافتوں کے شناخت کیجئے۔

A) سادہ بافتیں ۔ کعبی بافت، سریش بافت سخت بافت۔

B) پیچیدہ بافتیں ۔ خشبہ اور لحا

C) برحلمی بافت ۔ ستونی برحلمہ، ہدبہ دار برحلمہ

D) اتصالی بافت ۔ ہڈی کا ایک حصہ

E) عضلاتی بافت ۔ ڈھانچوں کے عضلات، نرم اور قلبی عضلات

F) عصبی بافت ۔

مشاہدہ کئے گئے بافتوں کا نقشہ، حصّے، نشان کر کے ان کے محل وقوع اور افعال لکھئے۔

VII. TO DETECT THE ADULTERANTS IN FOOD SAMPLES غذائی نمونوں میں ملاوٹ کا پتہ لگانا۔ ۔VII



مقصد : دیئے گئے نمونوں میں ملاوٹ کا پتہ لگانا۔

ضروری سامان : بیکر، شیشے کا کٹورا، چمچہ، ماچس

ضروری اشیاء :

دیا گیا نمونہ، کالی مرچ(A)، شہد(B)، شکر(C)، مرچ پاؤڈر(D)، سبز مٹر(E)، پانی

طریقہ : 5 بیکروں میں پانی لے کر اسے A,B,C,D اور E نام دیں۔

- نمونہ A,B,C,D اور E کو ان کے انفرادی بیکروں میں ڈالیں۔
- ہر ایک بیکر میں تبدیلی کو نوٹ کریں۔
- اپنے مشاہدوں کی درجہ بندی کریں۔

Sl. No.	نمونہ	مشاہدہ	علامت/تبدیلی
1.	A		
2.	B		
3.	C		
4.	D		
5.	E		

VIII. IDENTIFICATION OF MICROBES VIII ۔ خوردبینی عضویوں کی شناخت کرنا



مقصد :

مختلف قسم کے خوردبینی عضویوں کی شناخت کرنا (بیکٹیریا اور وائرس)

مشاہدہ :

مرکب خوردبین/نمونہ/بصری چارٹ کو استعمال کر کے تصویر/نقشہ/مستقل سلائڈ کی مدد سے مندرجہ ذیل کا مشاہدہ کرنا۔

a. *Escherichia coli*

b. *Vibrio cholerae*

c. *Lactobacillus*

d. *Retrovirus (HIV)*

مندرجہ ذیل کے جوابات دیجئے :

a) صاف ستھرا نقشہ کھینچ کر حصے نشاندہی کیجئے۔

b) مشاہدہ کئے گئے بیکٹیریا اور وائرس کی شکلیں لکھو۔

c) بیکٹریا اور وائرس کی ساختی تفصیل کو واضح کیجئے۔

d) اس کی اہمیت/پیدا ہونے والی بیماری کو ظاہر کیجئے۔

IX. ECONOMIC BIOLOGY اقتصادی حیاتیات ۔ IX

J7GR1

مقصد: اقتصادی اہمیت والے پودوں اور جانوروں کی شناخت کرنا

مشاہدہ : نمونے/تصویر/نقشہ/ماڈل کو استعمال کر کے مندرجہ ذیل کا مشاہدہ کیجئے۔

a) حیاتی کھاد۔رئزوبیم *Rhizobium*

b) ادویاتی پودے۔نلاویمبو۔ایلوا – Nilavembu, *Aloe vera*

c) ککرمتا۔ *Agaricus bisporus*

d) دیسی مویشی کی نسل - امبلا چیری - Umblachery

d) ہندوستانی بڑے پیمانے کی مچھلی۔کٹلا کٹلا *Catla catla*

e) شہد کی مکھیوں کی قسمیں۔رانی مکھی، کام والی مکھی

مندرجہ ذیل کے جواب دیجئے :

a) صاف ستھرا نقشہ کھینچ کر حصے نشاندہی کیجئے۔

b) اس کی اقتصادی اہمیت لکھئے۔

X. ADAPTATIONS IN PLANTS : پودوں میں توافق ۔ X

HQVW0K

مقصد : دیئے گئے پودوں کے نمونوں کی شناخت کر کے ان کی توافقت کی فہرست بنانا۔

1.	میاں پودا	Mesophytic plant	– Tomato or Brinjal plant	ٹماٹر یا بیگن کا پودا
2.	فرائی پودا	Xerophytic plant	– *Opuntia*	چپل سینڈ
3.	آبی پودا	Aquatic plant	– *Eichhornia sp*	ایکارنیا نوع
4.	حشرات کش پودے	Insectivorous plant	– *Nepenthes*	نپنتھس

مشاہدہ : دیئے گئے پودوں کی شناخت کی گئی اور مندرجہ ذیل توافق کو نوٹ کیا گیا۔

1

2

3

4

5

Absorption	انجذاب
Abundant Elements	کثیر مقدار میں موجود عناصر
Acceleration	اسراع
Adipose tissue	چربیلی بافت
Adulteration	ملاوٹ
Aestivation	گرماخوابی
Alkalis	القلی
Allotropes	بہروپ
Alloys	بھرت
Alternating current	متبادل برقی رو
Amorphous	تقلمی
Animals	جانور
Anion	منفرواں
Aquaregia	ماءالملوک
Asteroid	سیارچے
Atomic number	جوہری عدد
Atomic Structure	جوہری ساخت
Autotrophic	خودتغذیہ
Bell jar	بل جار
Bilateral Symmetry	دوجانبی تشاکل
Biogeochemical Cycle	حیاتی-کیمیائی دور
Biological Oxidation	حیاتی تکسید
Buccal cavity	دہنی کہفہ
Canning	ڈبہ بھرا
Cardiac muscle	قلبی عضلات
Cartilage	کری کی ہڈی
Catalyst	تماسی عامل
Catenation	زنجیرکاری
Cation	مثبرواں
Centrifugal force	مرکز گریز قوت
Centripetal force	مرکز جو قوت
Chemical bond	کیمیائی بندش
chemotherapy	کیمیائی معالجہ
Coelom	کہفہ
Colloidal solution	لسونتی محلول
Complex tissue	پیچیدہ بافتیں
Compound epithelium	مرکب برحلمی بافت
Compounds	مرکبات
Computer	کمپیوٹر

Connective Tissue	اتصالی بافت
Coordinate covalent bond	ہم ربط ہم گرفتہ بندش
Covalent bond	ہم گرفتہ بندش
Crystallization	قلماؤ
Deformation	شکل کو مسخ کرنا
Dental Formula	دانتوں کا ضابطہ
Dialysis	ڈیالیسس (مصنوعی گردہ)
Diploblastic	
Direct current	راست برقی رو
Displacement	ہٹاؤ
Distillation	تقطیر
Ductile	تار پذیری
Echolocation	گونج سے شکار تلاش کرنا
Ectoderm	بروں ادمہ
Electric cell	برقی خانہ
Electric circuit	برقی دور
Electric energy	برقی توانائی
Electrical resistance	برقی مزاحمت
Electrochemical Cell	برقی کیمیائی خانہ
Electrode	برقیرہ
Electrolyte	برق پاشیدہ
Electromagnet	برقی مقناطیس
Electrostatic	سکوں برق
Elements	عناصر
Endangered species	خطرہ میں ملوث انواع
Endoderm	بروں ادمہ
Equator	خط استوا
Excretion	اخراج
Fixed resistor	ثابت مزاحم
Flame cell	شعلہ خلیے
Force	قوت
Forensic Chemistry	تفتیش جرم کی کیمیاء
Fossil water	رکازی پانی
Frequency	تعدد
Fuse	گدازندہ (فیوز)
Generator	جنک
Genus	جِنَس
Geotropism	ارض رخیت
Glomerular filtration	گلومری تقطیر (گردہ)
Heterogeneous	غیر متجانس

Heterotrophic	دگر غذائیت
Hibernation	سرماخوابی
Homoeothermic Animal	گرم خون والے جانور
Homogenous	متجانس
Hydrophytes	آبی پودے
Hydrotropism	آب رخیت
Immunization	مامونیت
Inert gases / Noble gases	جامد گیسیں
Inner Transition Elements	اندرونی مروری عناصر
Input	داخلی
Internal energy	داخلی توانائی
Iron filings	لوہے کا برادہ
IUPAC	عالمی اتحاد برائے خالص اور اطلاقی کیمیا
Kingdom	عالم
Lamp Black	چراغ کی کالک
Latent heat	مخفی حرارت
Least count	شمار اقل
Levitate	اڑان
Ligament	رباط
Longitudinal waves	طولی موجیں
Malleable	تار پذیری
Mantle	غلاف
Mass number	کمیتی عدد
Meiosis	تخفیفی تقسیم
Melting	پگھلاؤ
Mesoglea	میسوگلیا
Metalloids	دھتونت
Meteorological	موسمی تحقیق
Mixture	آمیزہ
Momentum	معیار حرکت
Motion	حرکت
nano	نینو (ایک میٹر کا ایک بلین واں حصہ)
Nocturnal	شبینہ (رات میں شکار تلاش کرنے والے)
Non polar solvant	غیر قطبی محلل
Notochord	حبلی ڈور
Nucleus	مرکزہ
Octaves	ہشتیہ
Octet rule	ہشتیہ کا قاعدہ
Olericulture	غذائی ترکاریوں کی پیداوار
Operculum	گلپھڑے کا پردہ (شگاف)
Optical fibers	بصری ریشے

Orbital Velocity	مداری رفتار
Order	درجہ
Output	خارجی
Oxidation	تکسید
Oxidation number	تکسیدی عدد
Pasteurization	پاسچرکاری (دودھ کا تحفظ)
Penetrate	دخول
Permanent Tissues	دائمی بافتیں
Pharmacology	علم ادویات
Phloem	لحاء
Photosynthesis	شعاعی ترکیب
Phototropism	شعاع زحیت
Phylum	طبقہ
Piston	فشارہ
Plane mirror	مستوی آئینہ
Planet	سیارہ
Plants	پودا
Poikilothermic Animal	سرد خون والے جانور
Polymorphism	کثیر شکلی
Potential difference (Voltage)	اختلاف برقی رو
Potential difference (Voltage)	اختلاف برقی رو
Preservatives	محافظ
Pressure	دباؤ
Propagation	پھیلانا (انتشار)
Pump	پمپ
Radial Symmetry	شعاعی تشاکل
Radiation	اشعاعی
Radioactive decay	تابکاری زوال
Radiocarbon dating	تابکار کاربن کی مدد سے عمر معلوم کرنا
Radiochemistry	تابکار کیمیاء
Range of hearing	سننے کی حدت
Rarefactions	تلطیف
Real and virtual image	حقیقی اور مجازی خیال
Reflection of sound	آواز کا انعکاس
Refraction	روشنی کا انعطاف (انحراف)
Remote control	ریموٹ کنٹرول
Resin code	ریسن کوڈ
Resistor	مزاحم
Reverberation	اہتزاز
Rheostat	متغیر مزاحم
Space Station	خلائی اسٹیشن

Species	نوع
Specific latent heat	مخفی حرارتی گنجائش
Spherical mirrors	کروی آئینے
Stomata	دہنے
Sub phylum	زیرطبقہ
surface	سطح
Symbiotic Microbes	ہم باش خوردبینی عضویے
Taxonomy	علم تنسیخ
Tendons	نسیج
Tetravalency	چوگرفتہ
Therapy	معالجہ
Time period	وقت دوران
Total internal reflection	اندرونی کلی انعکاس
Toxic	زہریلے
Transmitting	انتشار کرنے والے
Transpiration	عمل سریان
Transverse waves	عرضی موجیں
Triads	تہرے
Trough	ناند
Tubular reabsorption	نالی دار دوبارہ انجذاب
Ultrasonics	بالاصوتیات
Underactive	زیرمحرک
Uniform motion	یکساں حرکت
Universe	کائنات
Vaccination	ٹیکہ لگانا
Valence Electrons	گرفتی الکٹران
Valence	گرفتی
Variable resistor	متغیر مزاحم
vase	گملہ
Velocity	سمتی رفتار
Vermiculture	کرم کھاد سازی
Vulnerable species	نیست و نابود ہونے والے انواع
Xerophytes	خشک پسند پودے
Xylem	خشبہ
Zero error	صفری غلطی
Zero Valence	صفری گرفت

Science – Class IX (Urdu)

List of Translators and Reviewer

Chief Advisor
Dr. Pon. Kumar,
Joint Director Syllabus,
SCERT, Chennai

Reviewer
Mohamed Jaweed Akram
B.T. Asst. Islamiah Boys' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi, Vellore District.

Translators
H. Mohammed Fairooze
B. T. Asst. Islamiah Boys' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi, Vellore District.

S.K. Shahida Begum,
B. T. Asst. Islamiah Girls' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi, Vellore District.

Hassan Md. Noorullah.
B. T. Asst. Islamiah Girls' Hr. Sec. School,
Vaniyambadi, Vellore District.

Syed Bilal Ahmed
B.T. Asst. Panchayath Union Urdu Middle School,
Jaffarabad, Vaniyambadi.

Syeda Raheemunnisa
B.T. Asst., Iqra Matriculation School,
Oomerabad, Vellore District.

Co-ordination
A. Palanivel Raj,
Asst. Professor, SCERT.

Art and Design Team

Illustration

Manohar Radhakrishnan
Gopu Rasuvel
Muthu Kumar
Gokul
S.Gopu

Art Teachers,
Government of Tamil Nadu.
Students,
Government College of Fine Arts
Chennai & Kumbakonam.

Layout

Uday Info

In-House
QC - Gopu Rasuvel
- Karthik Kalaiarasu
- Jerald Wilson

Co-ordination
Ramesh Munisamy

Typing and Layout

Mohamed Nusrath Sayeed
TAJ Printers , Vaniyambadi.

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho paper.

Printed by offset at: