

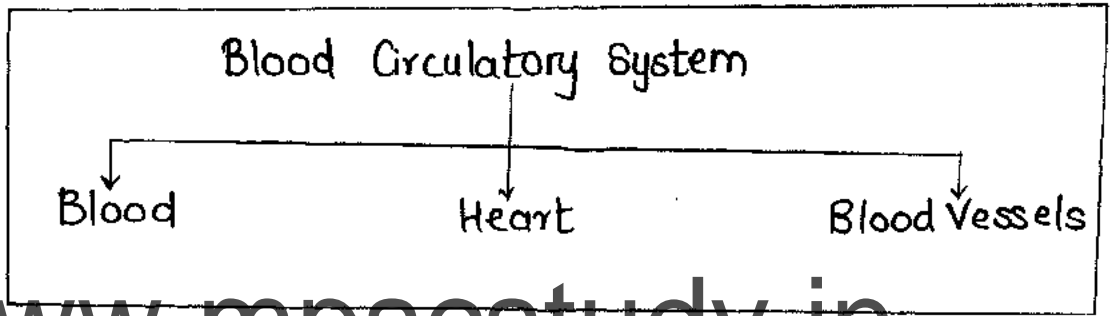
# Biology

## प्राणी जीवशास्त्र (Zoology)

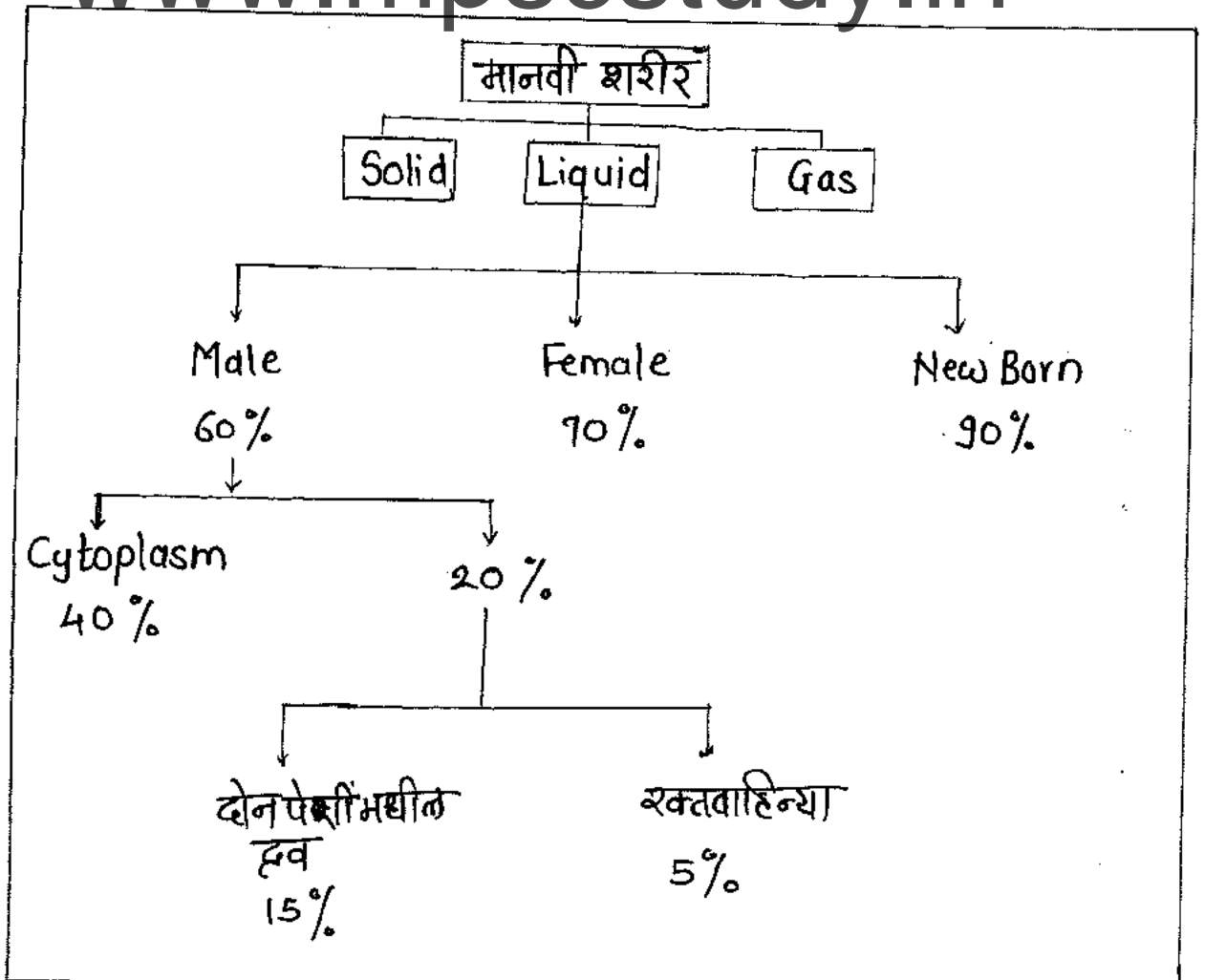
### मानवी शरीर (Human Body)

#### अ) रक्तान्प्रसरण संस्था (Blood Circulatory System)

- मानवी रक्तान्प्रसरण संस्थेचे तीन भागात वर्गीकरण केले जाते:

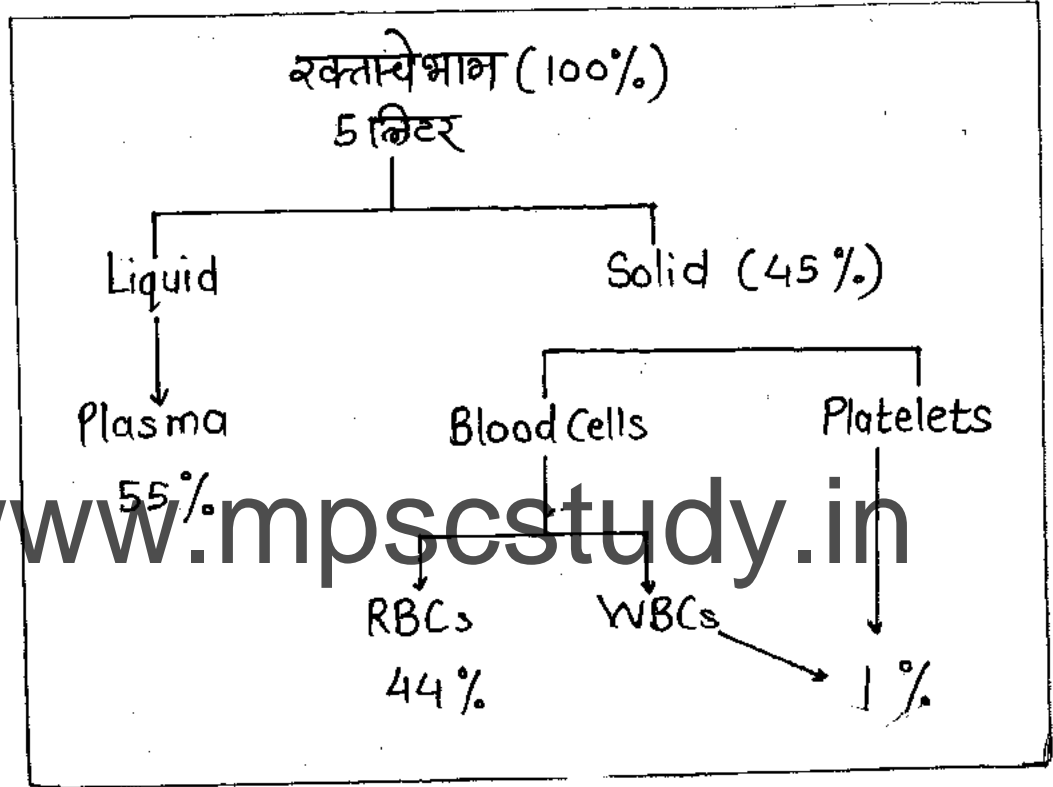


[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)



## रक्त:

- पाणी + अन्न द्रव + RBC + WBC = रक्त
- मानवी शरीरामध्ये 5 लिटर रक्त असते, जे वजनाच्या 8% असते.
- मानवी रक्त आम्लारी (Basic) असते. [pH: 7.35-7.45]
- मानवी रक्त संयोज ऊती (Connective Tissues) आहे.
- मानवी रक्ताचे भाग:

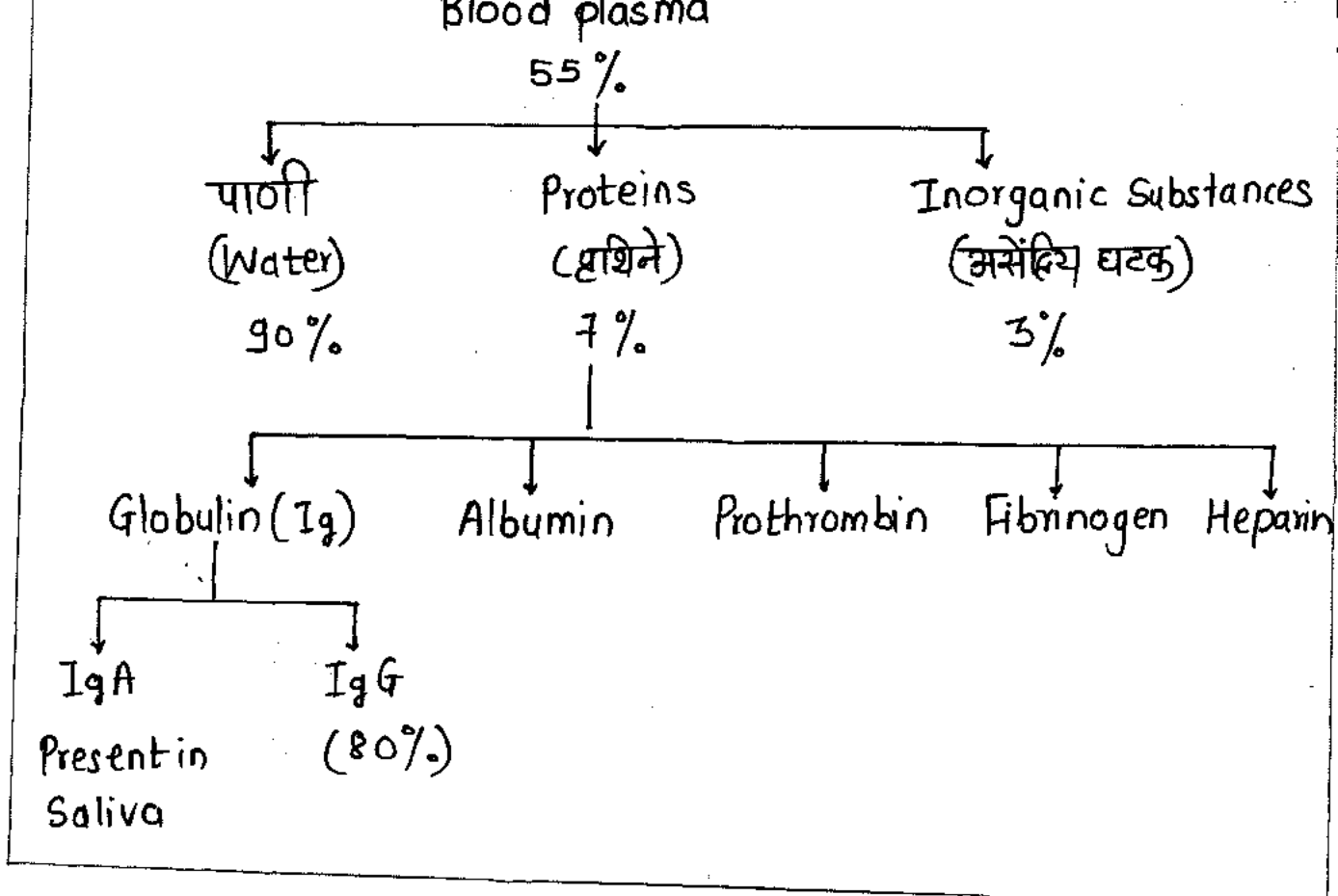


## द्रव

### रक्तद्रव (Blood plasma):

पिचक ०३

- एकूण रक्ताच्या 55% असते.
- Blood plasma आम्लारी असते.
- Plasma मध्ये Bicarbonate असते, जो  $CO_2$  चे वहन करते (75%)  
RBCs 25%  $CO_2$  चे वहन करते.
- Bicarbonate आम्लारी शुणधर्म दाखवतो, त्यामुळे Blood plasma आम्लारी असते.
- Blood plasma मुळे रक्ताला आम्लारी शुणधर्म प्राप्त होतो.



**Blood proteins** [www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

1) Globulin :

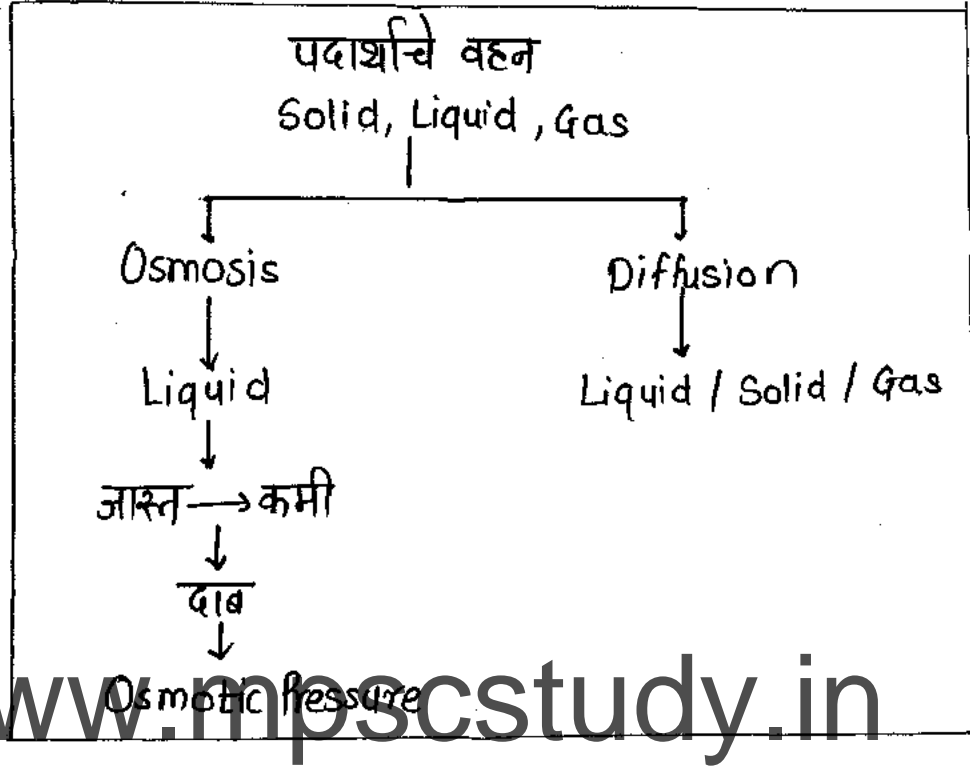
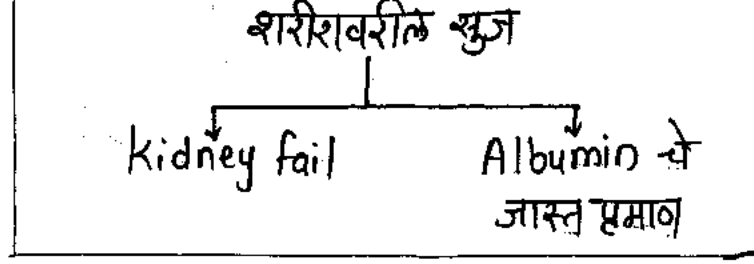
- शरीरमध्ये येणाऱ्या जीवाणूना (Bacteria) मारणे.
- Antibodies (प्रतिद्वव) तयार करणे.
- Globulin चे पाच प्रकार पडतात , ज्या मध्ये सर्वाधिक IgG असते (80%)
- लोळे मध्ये IgA असते, जे Mouth Infection टाळते.

2) Albumin :

- Osmotic pressure (परासरणीय दाब) निर्माण करण्याचे काम करते. (25mm Hg)
- Blood plasma मध्ये सर्वात जास्त प्रमाण (60%) Albumin चे असते.
- Liver मधून सर्वात जास्त निर्माण होणारे रसायन Albumin असते. (25%)
- Liver ची कार्यक्षमता तपासण्यासाठी Albumin चे प्रमाण तपासले जाते.
- Albumin रक्ताच्या pH संतुलित ठेवतो.

Albumin चे प्रमाण जास्त असते

मानवी  
शरीरातील  
रक्त  
वाहनी :  
97,000km



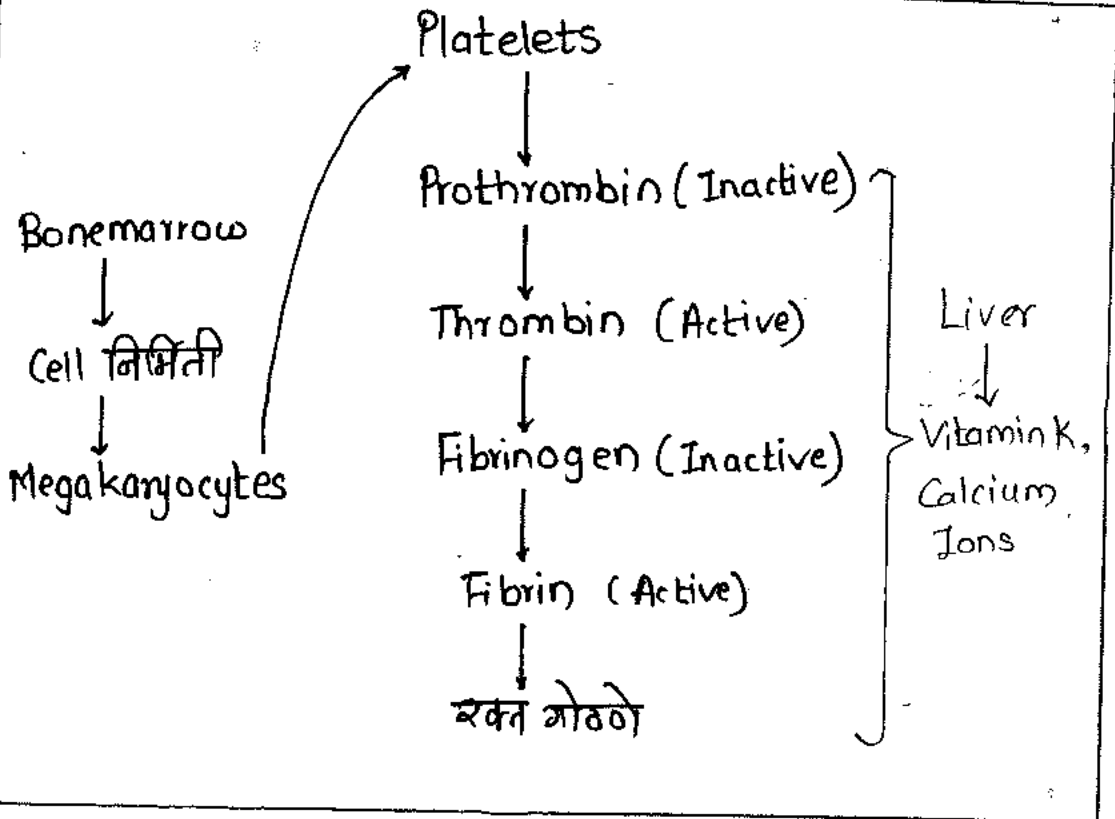
3) Prothrombin आणि Fibrinogen :

- हे सध्याने रक्त गोठण्याचे काम करते.
- रक्त गोठण्याची सध्या :  
- सर्वप्रथम Megakaryocyte या पेशी पासून Platelets तयार व ते Prothrombin ह्या रसायनामध्ये जावून मिसळतात.
- Prothrombin चे रूपांतर Thrombin मध्ये होते व Thrombin Fibrinogen ह्या रसायनामध्ये जावून मिसळते.
- Fibrinogen चे रूपांतर Fibrin मध्ये होते.
- Fibrin मध्ये WBC व RBC अडकतात व त्या ठिकाणी रक्त गोठते.
- रक्त गोठण्यामध्ये Vitamin K व Calcium Ions मदत करतात.

4) Heparin :

- रक्त पातळ करण्याचे कार्य करते.

Liver  
↓  
Heparin



Solid:

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)  
 रक्तातील पदार्थ:

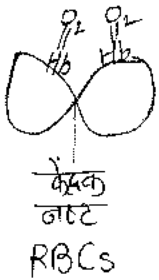
1) रक्तपेशी (44%)

↳ RBCs (Red Blood Cells):

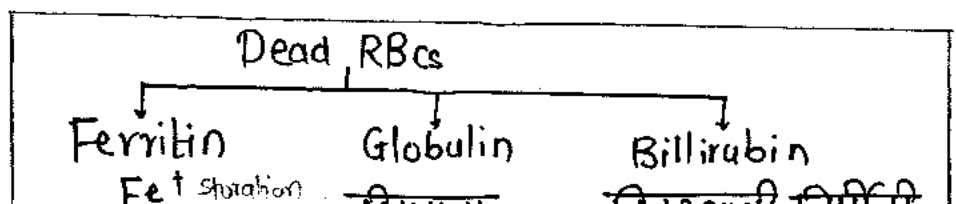
अंतर्वर्क



- लाल रक्तपेशीचा आकार Biconcave असतो.
- RBC चा व्यास 7mm. व जाडी 2.5mm.
- RBC ला केंद्रक नसते.
- RBC ची निर्मिती Bonemarrow मध्ये होते.
- RBC चा जीवन कालावधी 110-127 दिवस असतो.
- RBCs Spleen मध्ये जाऊन नष्ट होतात.
- Spleen मध्ये RBC च्या विघटनातून खालील घटक वेगळे केले जातात, जे शरीराला आवश्यक असतात.



Hb  
↓  
Contain Iron  
↓  
React with oxygen  
↓  
Red colour



- RBC ची संख्या :

Male : 51-58 लाख/mm<sup>3</sup>

Female : 43-52 लाख/mm<sup>3</sup>

### Hemoglobin :

- ऑक्सीजन से वहन करते.
- एक Hemoglobin चार O<sub>2</sub> से रेणु बाँधन कर सकता है.
- Hemoglobin के प्रमाण :

Male : 13-18 g/100ml

Female : 11.5 - 16.5 g/100ml

- Hemoglobin प्रत्येक चार - Chains आकारतात :

1)  $\alpha^{Hb}$  : 141 Amino Acids

2)  $\beta^{Hb}$  : 146 Amino Acids

3)  $\gamma^{Hb}$  : 146 Amino Acids

4)  $\delta^{Hb}$  : 146 Amino Acids

### Anemia :

- Hemoglobin च्या कमतरतेमुळे हा आजार होते.
- Hemoglobin च्या कमतरतेला खालील दोन घटक कारणीभूत असतात.

1) लोखंड

2) Folic Acid (Vitamin B<sub>9</sub>)

### लक्षण :

- 1) श्वसक मंदता.
- 2) प्रसक्तपणा.
- 3) चेहरा पिका पडणे.
- 4) पेशावर सुरकृत्या पडणे.

1) आहारामध्ये Ferrous व folic Acid चे प्रमाण जास्त असलेले अन्नद्रव्य घेणे.

2) पालक, ब्रफव्यंद, खजूर, मासे, बोकड्याचे शकृत, इत्यादी.

### Sickle Cell Anemia:

- हा अनुवंशीक आजार (Genetic Disorder) आहे.
- हा रोग Amino Acid ची जागा बदलल्यामुळे होतो.
- 9 वे Amino Acid (Glutamine) व 20 वे Amino Acid (Valine) हे आपसात जागा बदलतात.
- ह्या मुळे RBCs चा आकार बदलून विळ्यासारखा होतो.

### Megaloblastic Anemia:

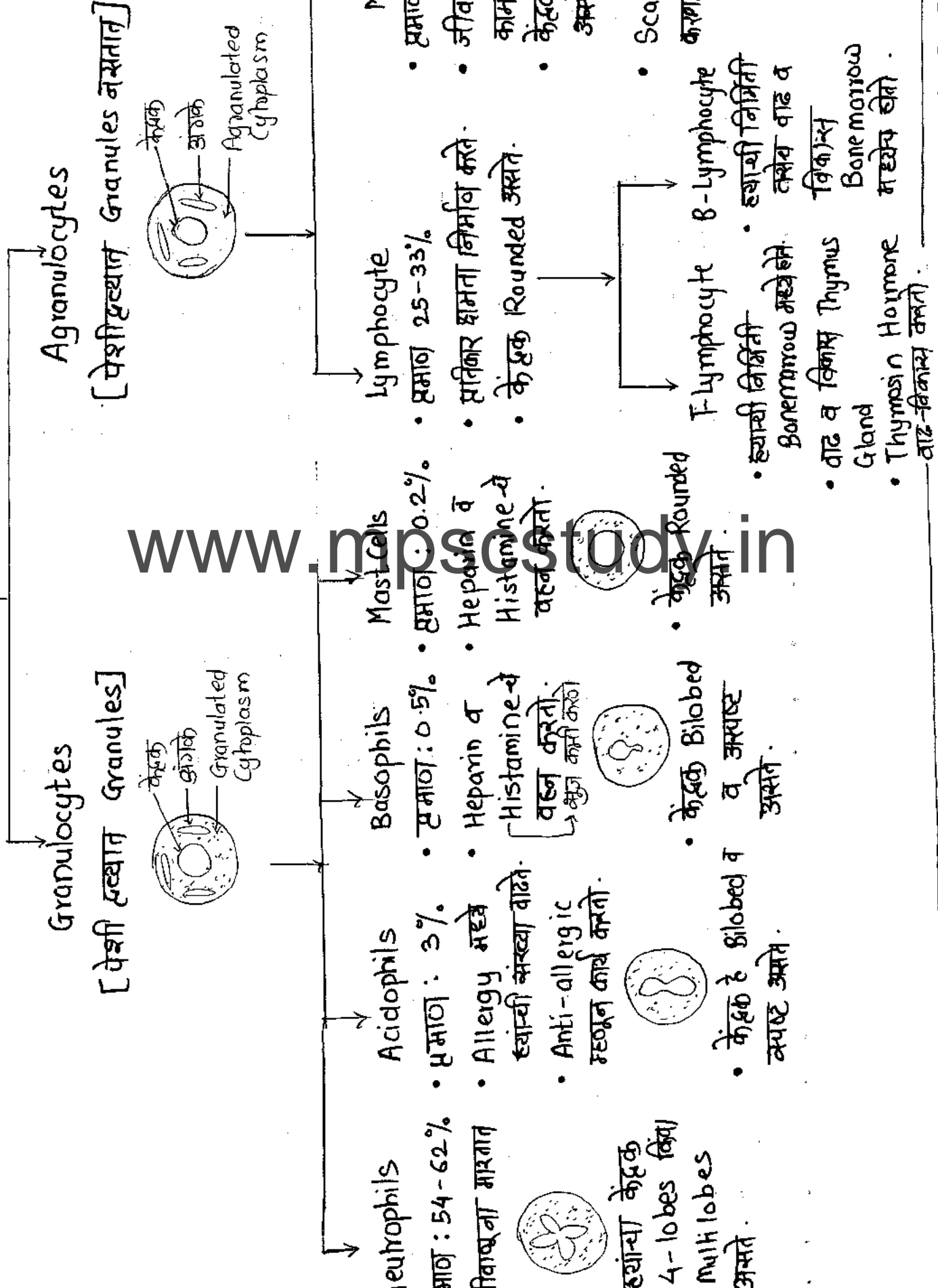
- हा Genetic Disorder आहे.
- Vitamin B-12 (Cobalamin) च्या अभावामुळे हा रोग उद्भवतो.
- ह्या रोगामध्ये RBC चा आकार मोठा होतो.
- त्यामुळे RBC च्या क्षमतेवर व्यतिरिक्त विपरीत परिणाम होतो.

13/07/2019

### 2) White Blood Cells (WBCs)

- WBCs चा आकार निश्चित नसतो.
- व्यास : 8-15 mm
- WBCs ला केंद्रक असतो.
- WBCs रंग रीन असतात.
- निर्मिती Bone marrow मध्ये होते.
- जीवन कालावधी 3-4 दिवस
- Spleen मध्ये साठवले जाते.

# WBCs



www.bppstudy.in

## 2) Platelets (रक्तपट्टिका)

- Platelets ची निर्मिती Bonemarrow मध्ये असणाऱ्या Megakaryocytes पासून होते.
- आकार Biconvex (असतो) बहिर्वक
- केंद्रक नसते
- जीवन कालावधी 5-10 दिवस
- Spleen मध्ये जळत होतात.
- संख्या : 1.5 - 4.5 लाख
- कार्य : रक्त गोठवणे.

## Heart (हृदय)

- मानवी हृदय रक्त पंप करण्याचे कार्य करते.

• वजन 250-300 gm (360 gm)

• लांबी : 12cm

• रुंदी : 9cm

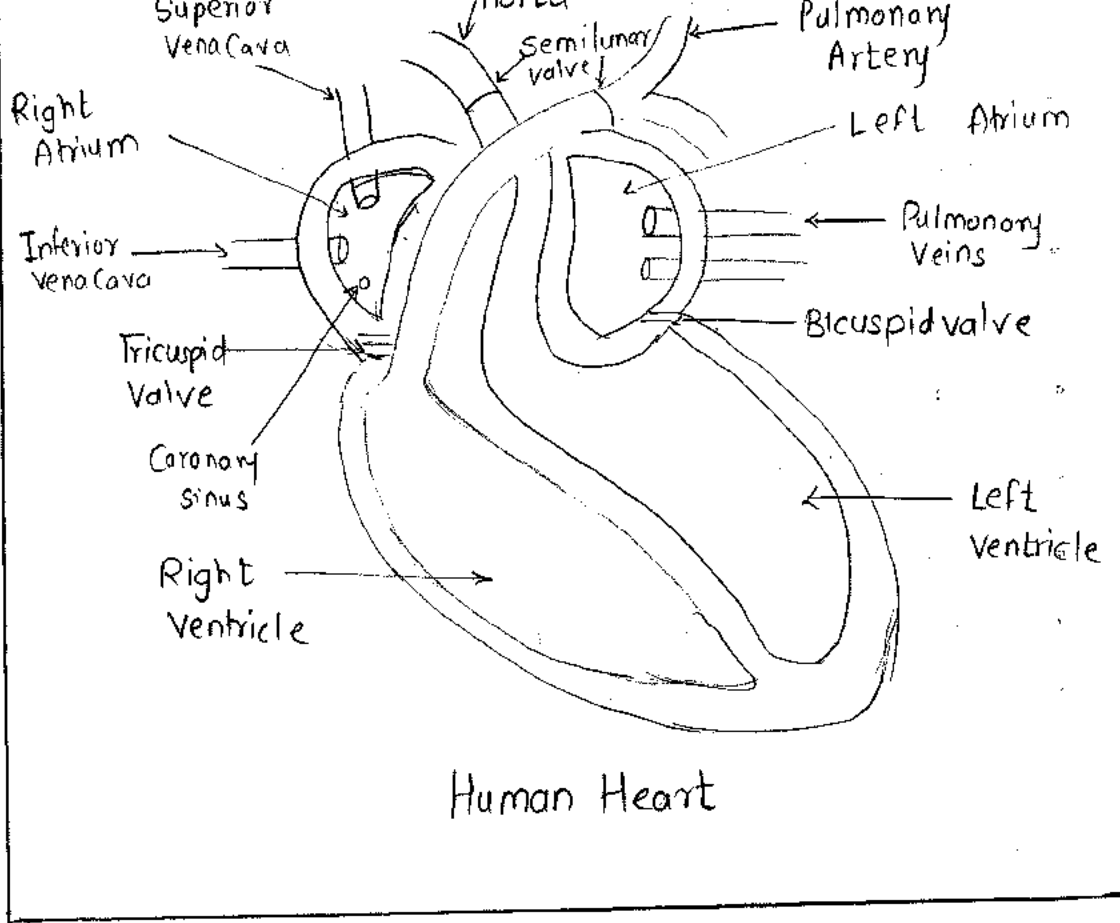
- तीन भाग :

1) रचना व कार्य

2) हृदयाचे ठोके

3) रक्तदाब

1) रचना व कार्य :



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

**Atrium** : हृदयाच्या वरच्या दोन कक्षांना Atrium म्हणतात. या कक्षांद्वारे रक्त हृदयामध्ये स्वीकारले जाते.

**Ventricle** : हृदयाच्या खालील दोन कक्षांना Ventricle म्हणतात. Ventricle रक्त हृदयापासून बाहेर धेकून जातात.

**Superior vena cava** : या द्वारे हृदयाच्या वरील भागातील संपूर्ण अशुद्ध रक्त Right Atrium मध्ये आणले जाते.

**Inferior vena cava** : या द्वारे हृदयाच्या खालील भागातील संपूर्ण अशुद्ध रक्त Right Atrium मध्ये आणले जाते.

**Coronary Sinus** : हृदयाने वापरून झालेले अशुद्ध रक्त coronary sinus ह्या छिद्रा द्वारे Right Atrium मध्ये आणले जाते.

Right Atrium मध्ये आकुंचन पावून Right Ventricle मध्ये आणले जाते.

- Right Atrium आणि Right Ventricle च्या मध्ये Tricuspid Valve वक्तार्ये नियंत्रण करते.
- Right Ventricle आकुंचन पावून Pulmonary Artery द्वारे अशुद्ध रक्त श्वुद्धिकरणासाठी फुफुसाकडे पाठवले जाते.
- फुफुसाकडे शुद्ध रक्त चार Pulmonary Veins द्वारे Left Atrium मध्ये आणले जाते.
- Left Atrium आकुंचन पावून त्यामधील शुद्ध रक्त Left Ventricle मध्ये पाठवले जाते.
- Left Atrium आणि Left Ventricle मध्ये Bicuspid Valve वक्तार्ये नियंत्रण करते.
- डाव्या Left Ventricle आकुंचन पावून शुद्ध रक्त Aorta द्वारे संपूर्ण शरीरभर पाठवले जाते.
- Aorta आणि Pulmonary Veins Artery च्या तोंडावर असणाऱ्या झोपेला Semilunar Valve म्हणतात.

## 2) हृदयाचे ठोके (Heart Beats):

- हृदयाचे प्रकटा आकुंचन व प्रकटा प्रसरण म्हणजे हृदयाचा एक ठोका होय.
- 1 ठोका = 0.8 sec.
- साधारणतः = 72 ठोके / Min.
- सोपलेली व्यक्ती = 55 ठोके / Min.
- वृद्ध व्यक्ती = 60 ठोके / Min
- लहान बाळ = 120-160 ठोके / Min

1 ठोक = 70 ml

1 Min = 5 lit.

1 तास = 340 lit

1 दिवस = 8600 lit.

Kidney

1 min =

1 lit

शक्त

Lub हा

आवाज

Tricuspid

व Bicuspid

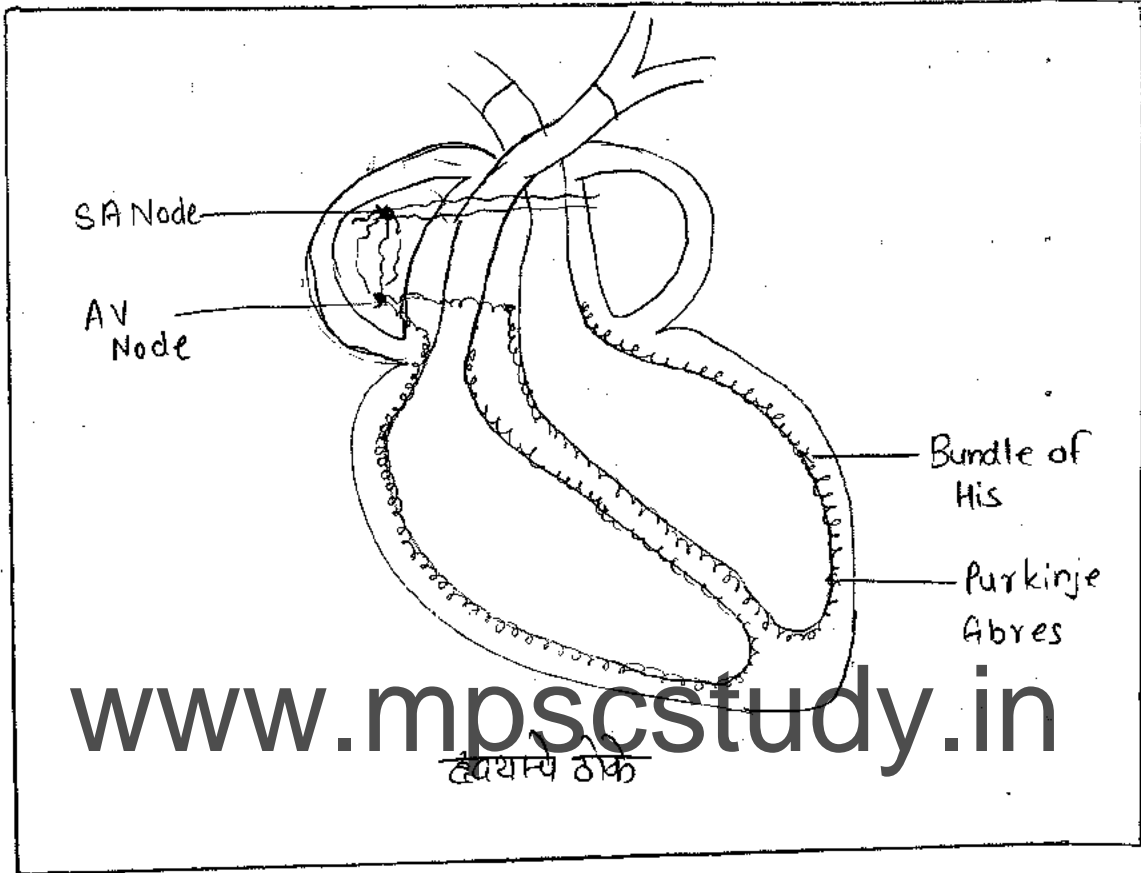
Valve मुळे

Dub हा

आवाज

Semilunar

Valve मुळे



### S-A Node:

- हे Right Atrium च्या वरील भागात असते.
- S-A Node द्वारे Impulses निर्माण केले जातात. म्हणून SA Node ला Pacemaker म्हणतात.

### AV Node (Junction Box):

- Right Atrium च्या खालील भागात असते.
- SA Node ने तयार केलेले Impulses आठवून ठेवण्याचे कार्य AV Node करते.

### Bundle of His

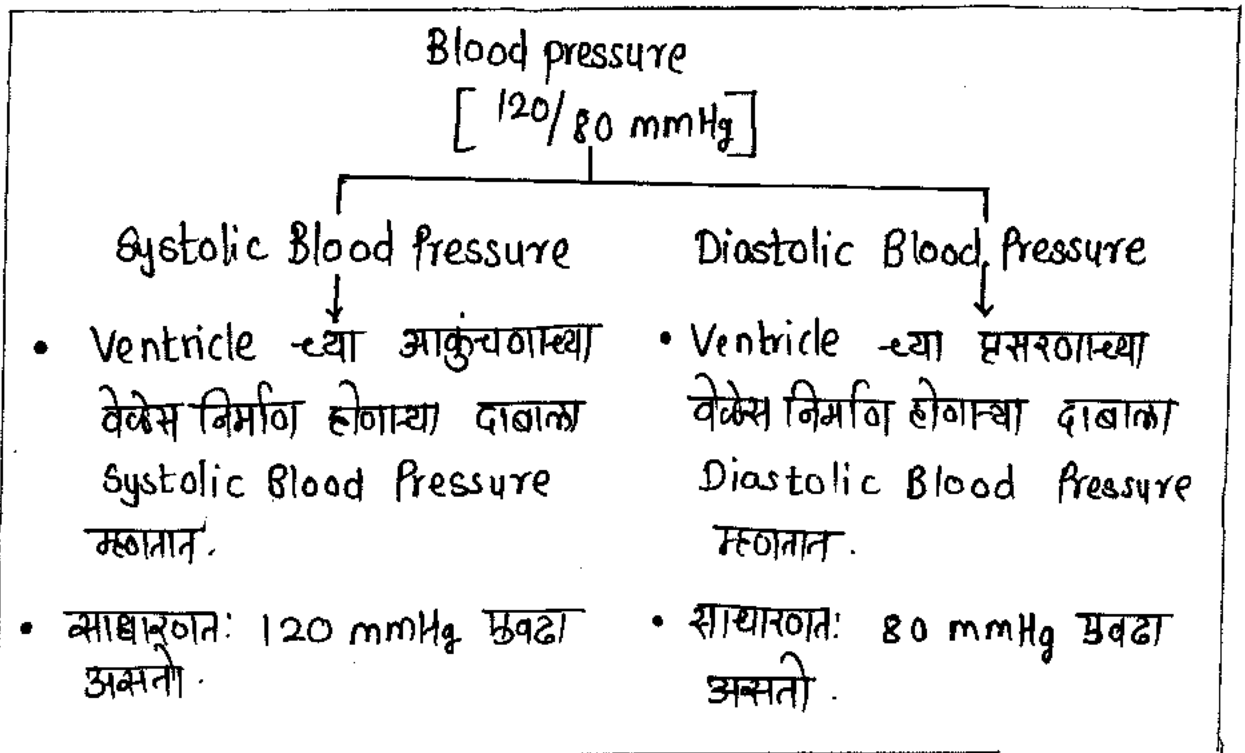
- A-V Node पासून Ventricle च्या पृष्ठभागापर्यंत पसरलेल्या जाळीला Bundle of His म्हणतात.
- Bundle of His द्वारे Impuls AVNode पासून Ventricle च्या पृष्ठभागापर्यंत वाहून आणले जातात.

### Purkinje fibers:

- Bundle of His च्या पृष्ठभागावर असते.
- Bundle of His चे क्षेत्रफळ वाढवण्याचे कार्य करते.

### 3) Blood Pressure (रक्तदाब)

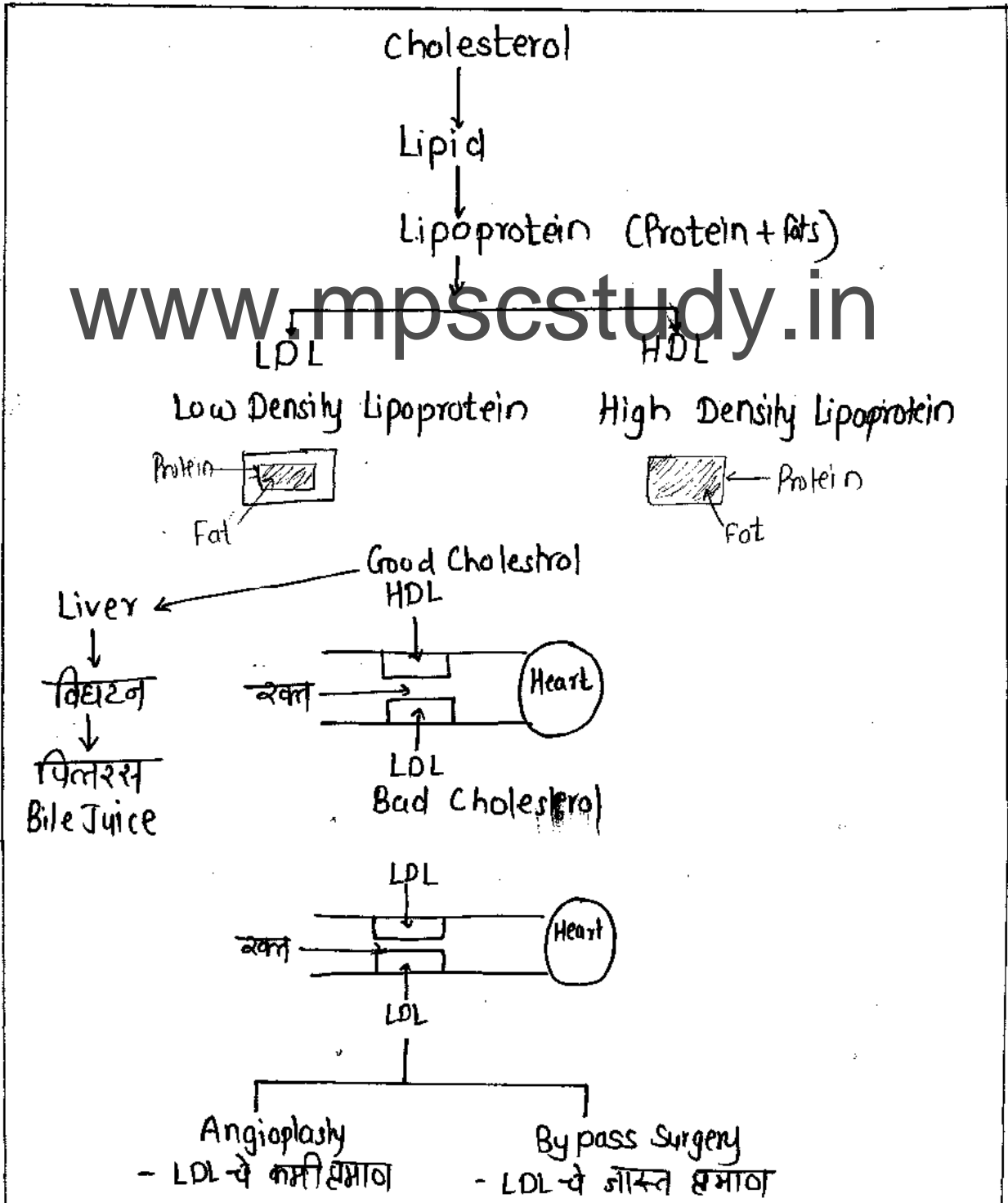
- रक्ताने रक्तवाहिन्यांच्या भित्तीकडून पृथुक्त केलेल्या दाबाला Blood pressure (BP) म्हणतात.
- रक्त दाब Artery Wall वर मोजला जातो.
- रक्तदाबाचे दोन प्रकार असतात:



1) Hypertension : जर रक्तदाब 140/90 mmHg च्या वर  
असेल, तर Hypertension हा आजार होतो.

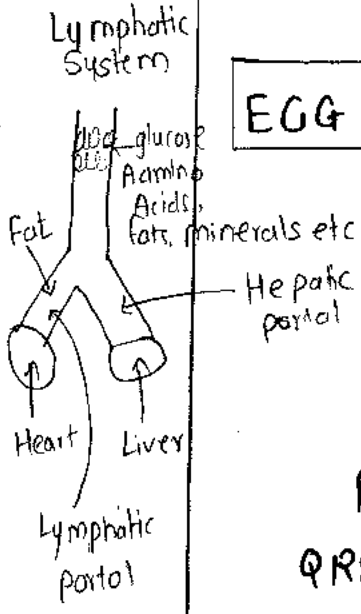
2) Hypotension : जर रक्तदाब 100/60 mmHg च्या खाली असेल,  
तर Hypotension हा आजार होतो.

**Heart attack :**

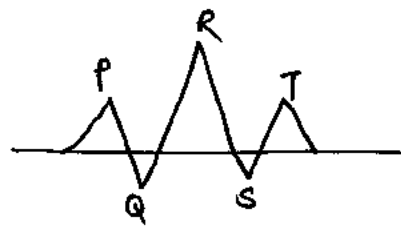


Cardiac Arrest

SA Nodes → Impulses → बंद → Cardiac Arrest



### EGG (Electrocardiography)



P : Atrium आकुंचन / प्रसरण  
 QRS : Ventricle आकुंचन  
 T : Ventricle प्रसरण

### Blood Vessels:

www.mpscstudy.in

#### 1) धमनी (Artery):

- हृदयाकडून शरीराकडे रक्तान्ये वहन करतात.
- धमण्या शुद्ध रक्तान्ये वहन करतात ; अपवाद Pulmonary Artery
- Artery च्या Walls तीन थरांच्या असतात व जाड असतात.
- Artery मध्ये Blood pressure जास्त असते.
- झडपा (Valves) नसतात.
- Veins पेक्षा अधिक असतात.

#### 2) शिरा (Veins):

- शरीराकडून हृदयाकडे रक्तान्ये वहन करतात.
- अशुद्ध रक्तान्ये वहन करतात ; अपवाद Pulmonary Veins.
- Veins च्या Walls तीन थरांच्या असतात व पातळ असतात.
- Blood pressure कमी असते.

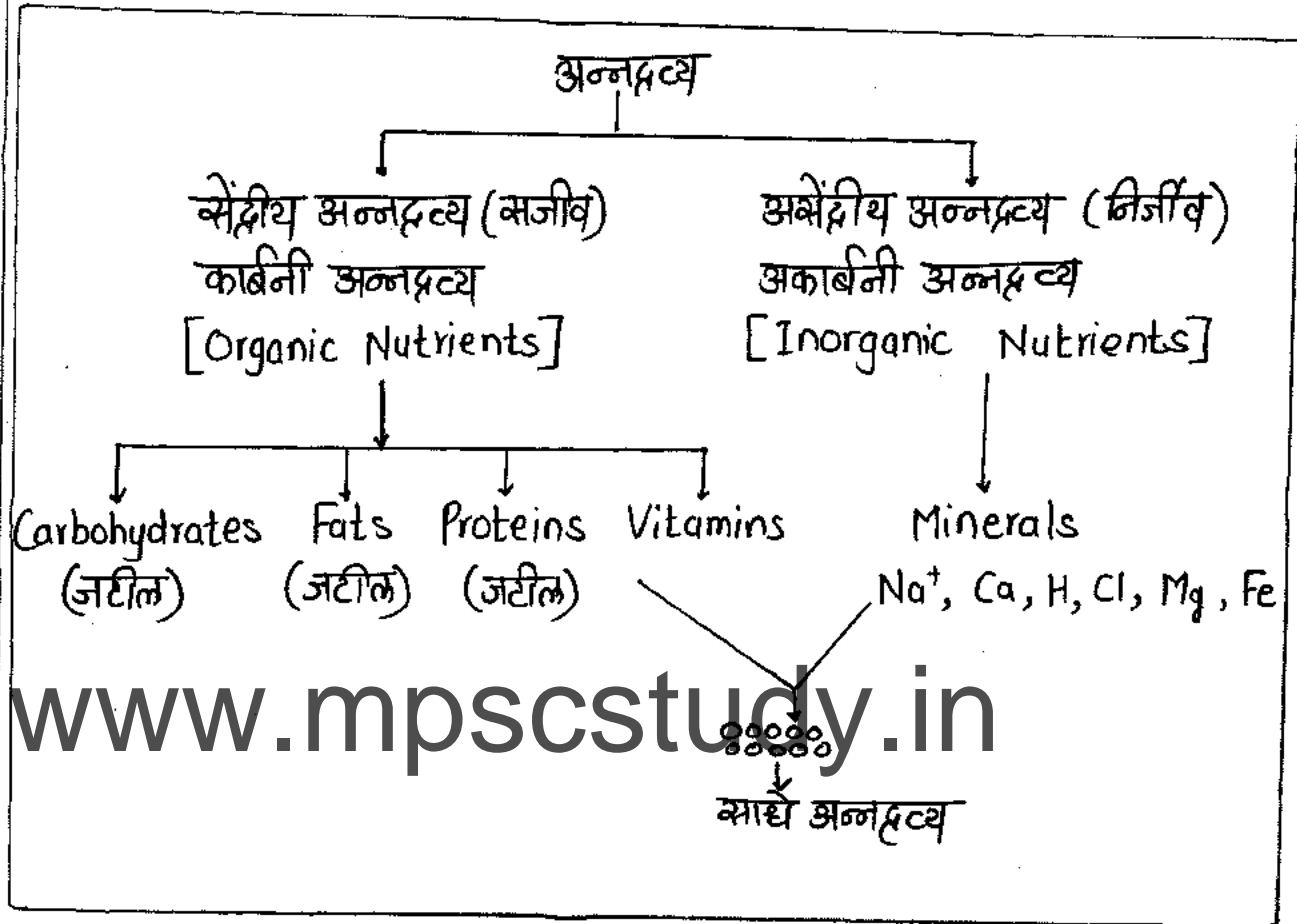
3) Capillary (केश वाहिनी):

- Artery व Veins ना जोडणारी वाहिनी
- शुद्ध तसेच अशुद्ध वक्त्याचे वहन करते.
- पेशींच्या (cells) संबंधीत असणारी वाहिनी
- याची wall मुका शरम्यी असते.
- Blood pressure Artery पेक्षा कमी परंतु Veins पेक्षा जास्त असते.

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

## ब) पचन संस्था (Digestive System)

### अन्नद्रव्य (Nutrients)



### पोषण (Nutrition)

अन्न शरीरामध्ये घेऊन त्याच्यावर प्रक्रिया करणे म्हणजे पोषण होय.

#### पोषणाच्या पायऱ्या :

- 1) अंतर्ग्रहण (Ingestion)  
अन्न शरीरात घेणे
- 2) पचन (Digestion)  
शरीरात घेतलेल्या जटील अन्नाचे साध्या अन्नात रूपांतर करणे.
- 3) अवशोषण (Absorption)  
साधे अन्न अन्ननालिकेमधून (Alimentary Canal) रक्तामध्ये शोषणे.

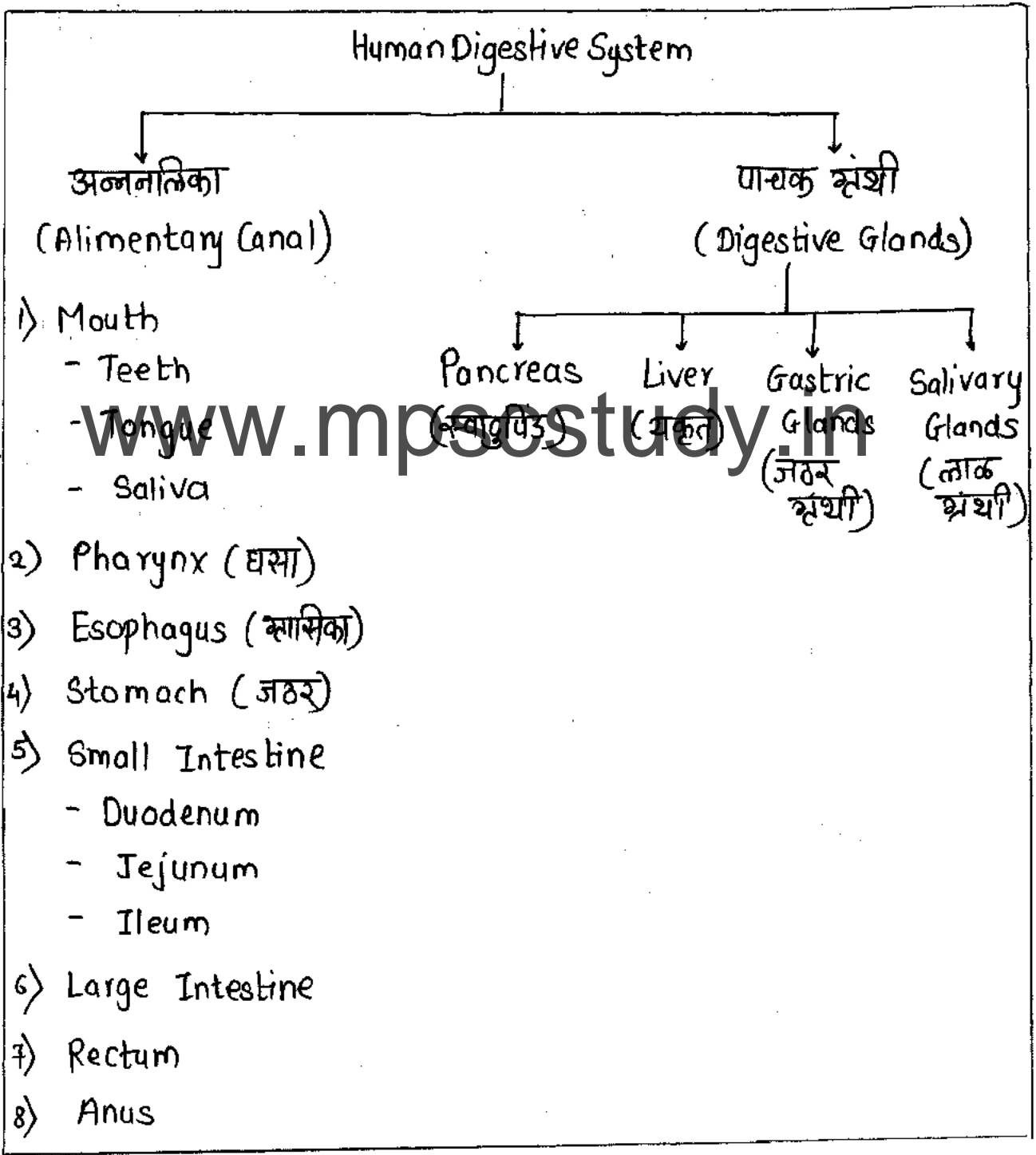
रक्तामध्ये आलेले अन्न पेशी पर्यंत पोहचवणे.

5) बहिर्क्षेपण (Egestion) :

न पचलेले अन्न शरीराच्या बाहेर फेकणे.

**मानवी पचन अंशेचे भाग :**

अन्ननलिका :  
32 फुट



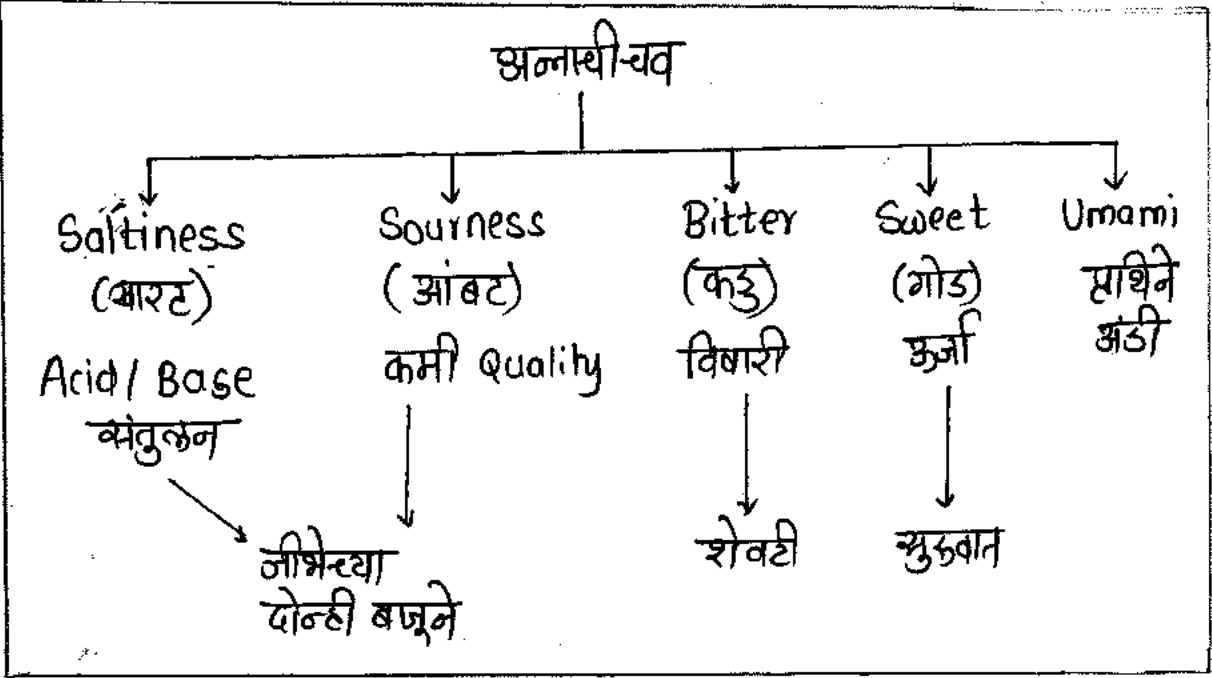
1) Teeth : अन्न बारीक करणे

	दुष्टान्ये दात	कायम्ये दात
Total = 52	20	32
	7-8 महिन्यांपासून सुरुवात. 2.5 वर्षांपर्यंत संपूर्ण वाढ.	7-8 वर्षांपासून सुरुवात
पटाक्षीचे दात (Incisors)	4/4	4/4
शुळे दात (Canine)	2/2	2/2
अपदादा (Premolar)	0	4/4
दाढा (Molar)	4/4	6/6
<u>I, C, P, M</u> संख्या	<u>4, 2, 0, 4</u>	<u>4, 2, 4, 6</u>
I, C, P, M	4, 2, 0, 4	4, 2, 4, 6
शुभ्र	<u>2, 1, 0, 2</u>	<u>2, 1, 2, 3</u>
	2, 1, 0, 2	2, 1, 2, 3

2) जीभ (Tongue)

- मुख्यातील Sensory Organ
- जीभेवरील स्वादकलिकांमुळे (Taste Buds) अन्नस्यी चव कळते.
- Female मध्ये Taste Buds ची संख्या जास्त असते.
- जीभेवर आलेल्या अन्नस्यी चव Cranial Nerves (मस्तीस्कृतंतू) द्वारे मेंदूकडे पाठवले जाते.
- मेंदू या चवीच्या बाबारे अन्नस्यी वागवला करवितो.

Cranial Nerves  
सर्वीसनी  
साहिती  
में कडे  
पाठवते



19/07/2019

(3) लाळ :

- अन्न ओले करते.
- लाळ ही आम्ल आहे. (pH: 6.5)
- एक व्यक्ती वोज 1.5 लिटर लाळ स्त्रावतो.
- मुळामध्ये लाळ स्त्रावणाऱ्या ग्रंथींची संख्या 8,00-1,000 असते.
- परंतु मुख्य तीन ग्रंथी असतात :

1) कर्णसुलग्रंथी (Parotid gland):

- कर्णाच्या पुढील भागात असते.
- आकाराने सर्वात मोठी लाळ स्त्रावणारी ग्रंथी.

2) अधोहनुग्रंथी (Submandibular gland):

- ही ग्रंथी दाताच्या जवळ असते.
- सर्वात जास्त लाळ स्त्रावते : 70%.

3) अधोजिह्वा ग्रंथी (Sublingual gland):

- जीभेच्या खाली असते व लाळ स्त्रावते.

मौखिक नवजात रसायन :

1) Ptyalin or Amylase :  
(टाथनिन)

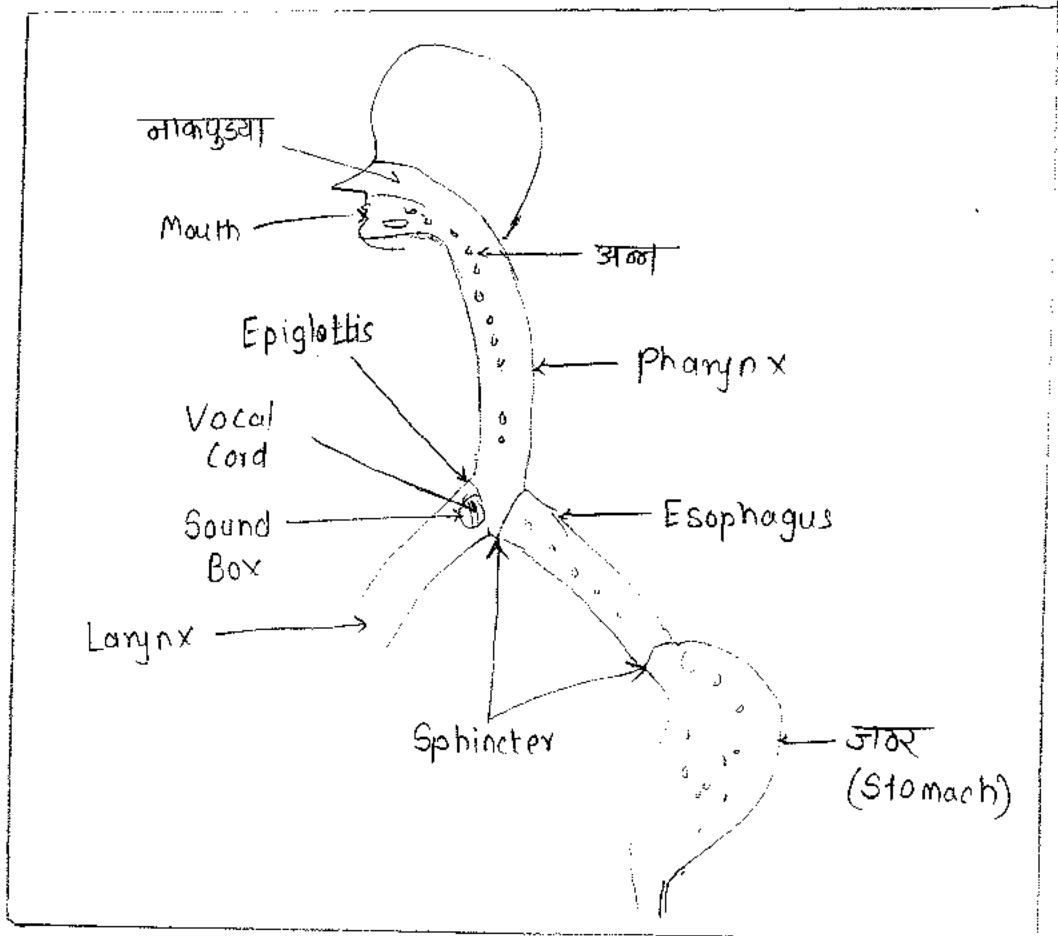
हे Carbohydrates चे पचन घडवून आणते. (30%)

2) Lysozyme or Histatins :  
जीवाणूंना मारते.

3) IgA (Immuno Globulin A) :  
Mouth Infection avoid करते.

4) Glycoprotein :  
आम्हालापासून जीवमसत्त्वांचे आरक्षण करणे (Vitamin B-12.)

Pharynx  
[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)



Vocal  
Cord :

1) Male :-  
20mm

2) Female :-  
15mm

Pointed  
Frequency  
High  
Pitch

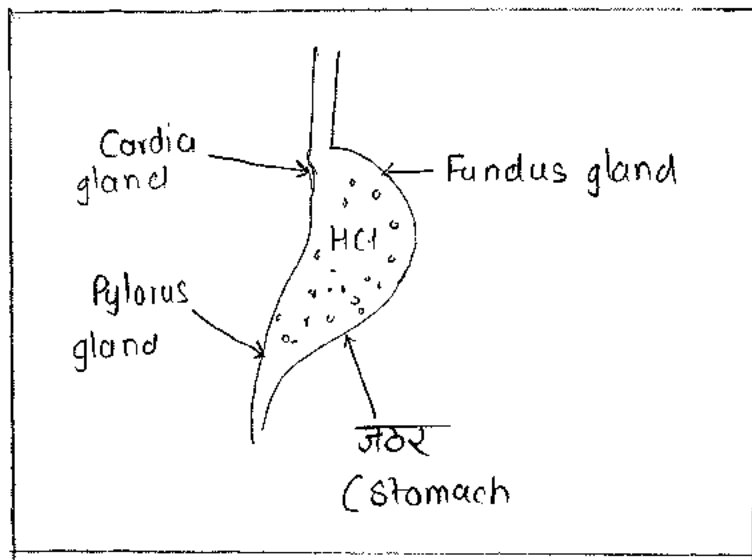
Pharynx (घसा) :

- अन्ननलिका व श्वासनलिका यांच्या सामुहिक मार्ग असतो.
- घसामध्ये कोठात्याही प्रकारचे अन्नाचे पचन किंवा शोषण होत नाही.
- घसाचे पुढे जाऊन दोन भाग पडतात ; त्यापैकी अन्नकण घेऊन जाणाऱ्या भागाला Esophagus (कासीक) म्हणतात.

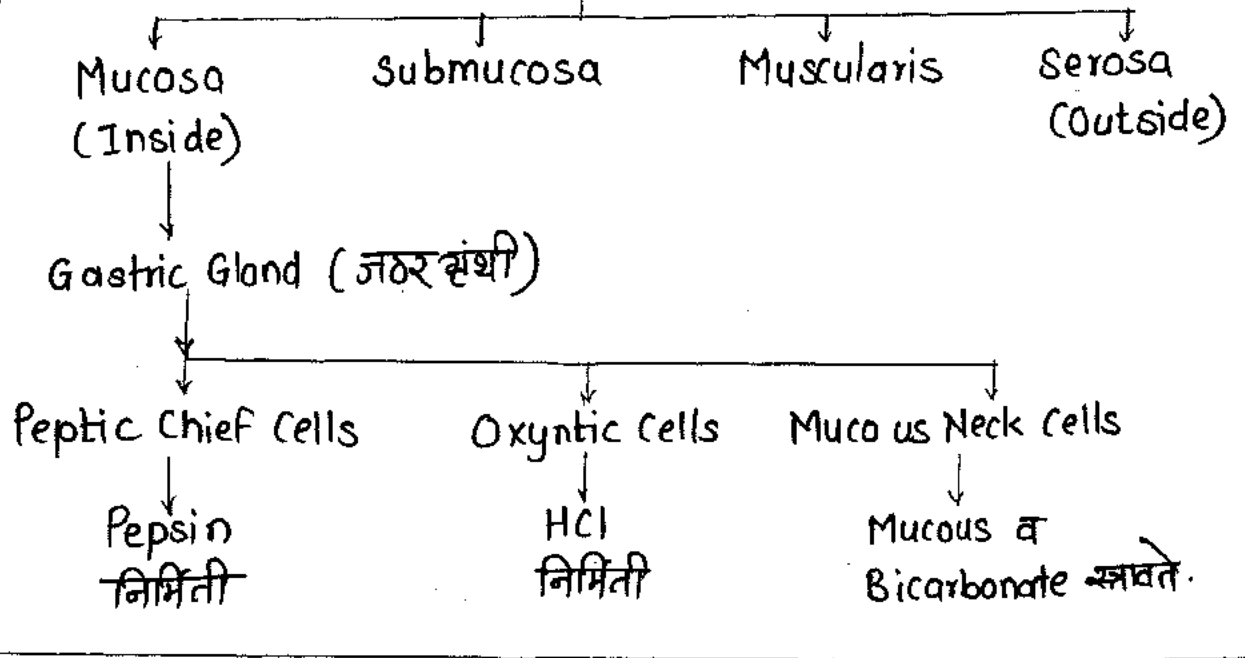
3) Esophagus :

- घसा व जठराच्या मध्ये असणाऱ्या अन्ननलिकेच्या भागाला Esophagus म्हणतात.
- Esophagus ची लांबी 25cm असते.
- घशापासून जठरापर्यंत अन्न घेऊन जाण्यासाठी ४-८ sec. चा कालावधी लागतो.
- Esophagus च्या दोन्ही बाजूला Sphincter नावाचा पडदा असतो.
- Esophagus मध्ये कोठात्याही प्रकारच्या अन्नाचे पचन किंवा शोषण होत नाही.

4) जठर (Stomach) :



# जठराची भित्तिका (Wall)



Leptin (Hormone)

↓  
समाप्त कमी

↓  
वजन ↑

- 10%

जोडवूड

- 20-30%

लठ

- 30%

जस्त

अतिलठ

• जठरे हे J आकाराचे असते, बाहीराच्या 5व्या भागात असते.

• जठरामध्ये अन्न 4-5 तास असते.

• जठरामध्ये मुख्यतः पृथिनांचे पचन केले जाते.

• पृथिनांच्या पचनासाठी जठर भित्तिकेतील Mucosa थरातील Peptic Chief Cell द्वारे Pepsin या रसायनाची निर्मिती केली जाते.

• जठरामध्ये पृथिनांच्या पचनासाठी आम्ल माध्यम लागते. हे आम्ल माध्यम Oxyntic cell द्वारे HCl ची निर्मिती करून पुरविले जाते.

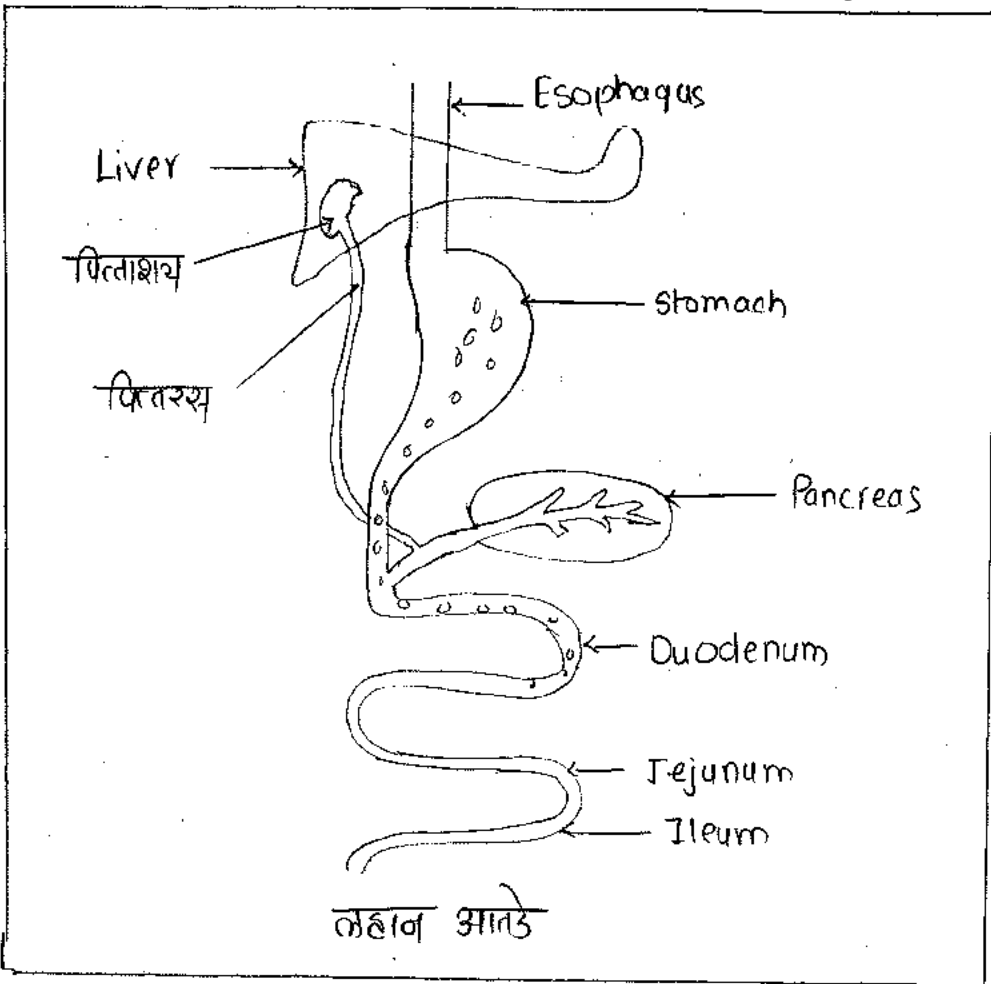
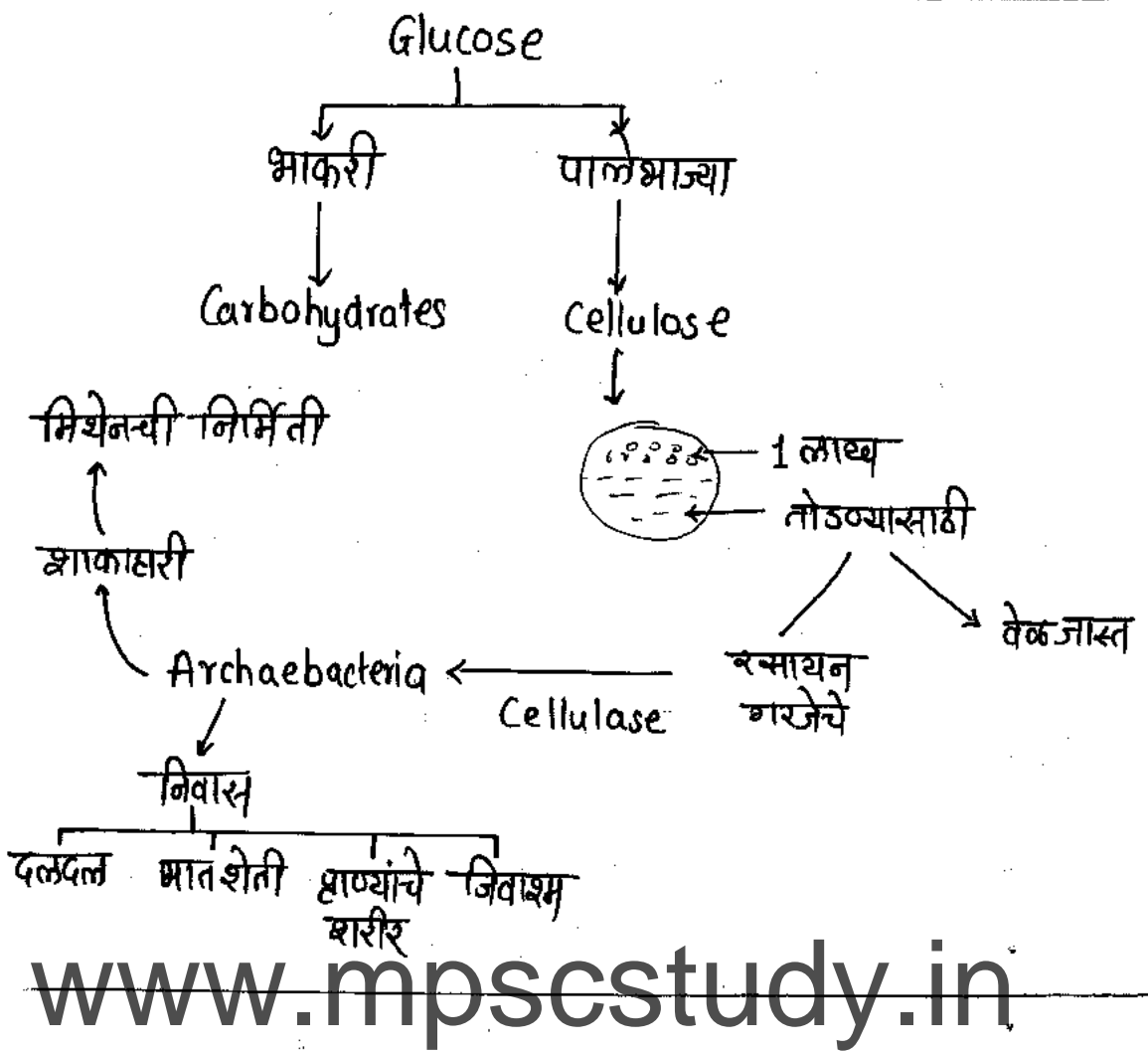
• HCl पासून जठर भित्तिकेचे संरक्षण कवण्यासाठी Mucous Neck Cells द्वारे Mucous व Bicarbonate स्राविले जाते.

• लहान बाळांच्या जठरामध्ये Renin हे रसायन पृथिनांचे रूपांतर paracasin मध्ये करते.

• Paracasin व pepsin ची क्रिया होऊन Amino Acid मध्ये रूपांतर होते.

• जठरामध्ये काही स्थानात Lipase असते जे तेदाचे पचन करवून आणते.

• जठरामधील Gastrin हा Hormone जठर ग्रंथीला उत्तेजन देण्याचे काम करते.



- जठरातील अर्धवट पचलेले अन्न लहान आतड्यांमध्ये येते.
- लहान आतड्यांमध्ये ते अन्न 8 तास राहते.
- लहान आतड्यांचे तीन भाग पडतात :

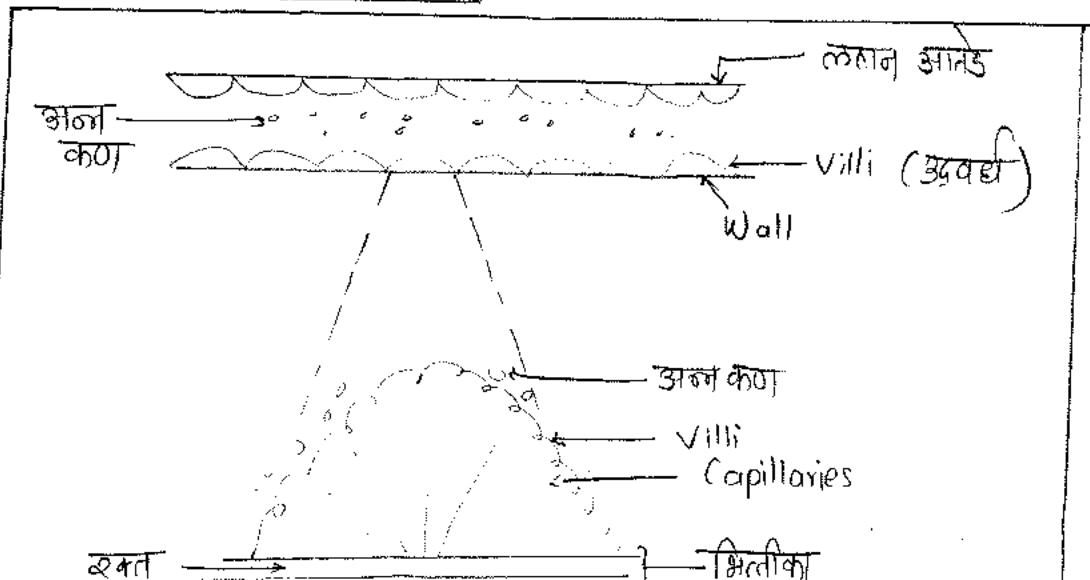
- 1) Duodenum : या भागात अन्नाने सर्वाधिक पचन होते.
- 2) Jejunum : सर्वात कमी गुंडाळलेला भाग असतो.
- 3) Ileum : सर्वात जास्त गुंडाळलेला भाग

या भागांमध्ये अन्नाने सर्वात जास्त Absorption केले जाते.

### लहान आतड्यांमध्ये पचनाची क्रिया :

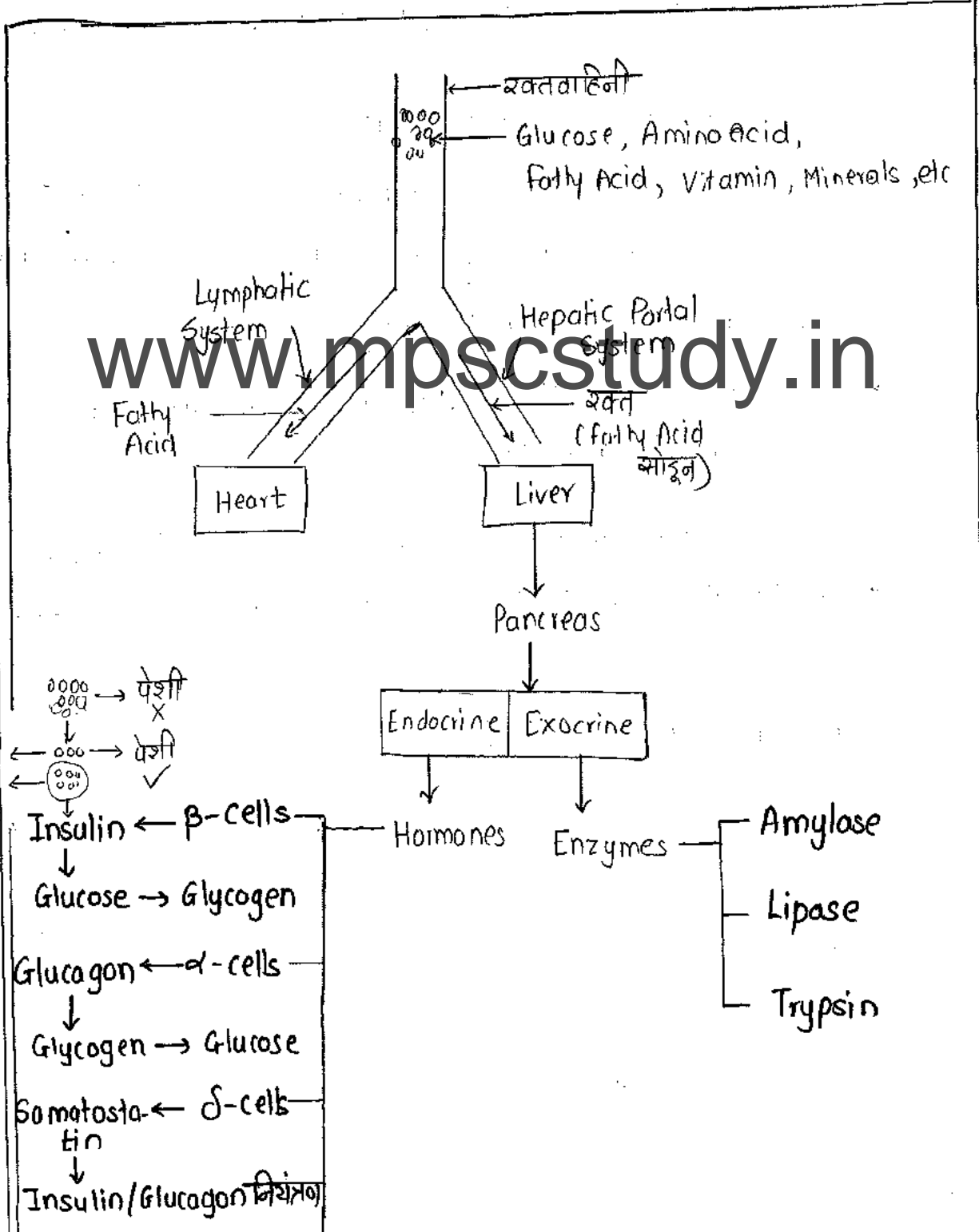
- लहान आतड्यांमध्ये Carbohydrates च्या पचनासाठी Amylase, Fats च्या पचनासाठी Lipase व Proteins च्या पचनासाठी Trypsin ची आवश्यकता असते.
- या तिन्ही रसायनांची निर्मिती Pancreas मध्ये Exocrine part मधून केली जाते.
- लहान आतड्यांमध्ये अन्नाने पचनासाठी Basic Medium लागते.
- हे माध्यम Liver मधून पित्तरसाची निर्मिती करून पुरविले जाते.

### अवशोषण (Absorption) :



- लहान आतड्याच्या आतील खडबडीत भागात Villi म्हणतात.
- ह्या Villi च्या आतमध्ये Capillary चे जोळे असते.
- Capillaries द्वारे अन्नजलिकेतील पचन झालेले अन्न रक्तामध्ये शोषले जाते.

**आत्मीकिकरण (Assimilation):**



- शक्तवाहन्यामधील Glucose Hepatic Portal System द्वारे शरीरातील प्रत्येक Cell पर्यंत पाठवले जाते .
- हा मार्ग Liver द्वारे नियंत्रित केला जातो .
- शरीरातील Glucose चे प्रमाण Balance ठेवण्याचे कार्य Pancreas मधील Exocrine Endocrine भाग करते .

### 1) $\beta$ -cells :

- प्रमाण : 70%
- $\beta$ -cells द्वारे Insulin ची निर्मिती केली जाते .
- Insulin साह्या अन्नाने रूपांतर जटील अन्नाने करते .  
(Glucose  $\rightarrow$  Glycogen)
- Insulin द्वारे शरीरातील साखरेचे प्रमाण नियंत्रित केले जाते .

100ml  
शक्तामध्ये  
145-160gm  
साखर  
आसते .

### 2) $\alpha$ -cells :

- प्रमाण : 20%
- Glucagon ची निर्मिती करतात .
- Glucagon जटील अन्नाने रूपांतर साह्या अन्नाने करते .  
(Glycogen  $\rightarrow$  Glucose)
- Glucagon शरीरातील साखरेचे प्रमाण वाढवते .

### 3) $\delta$ -cells :

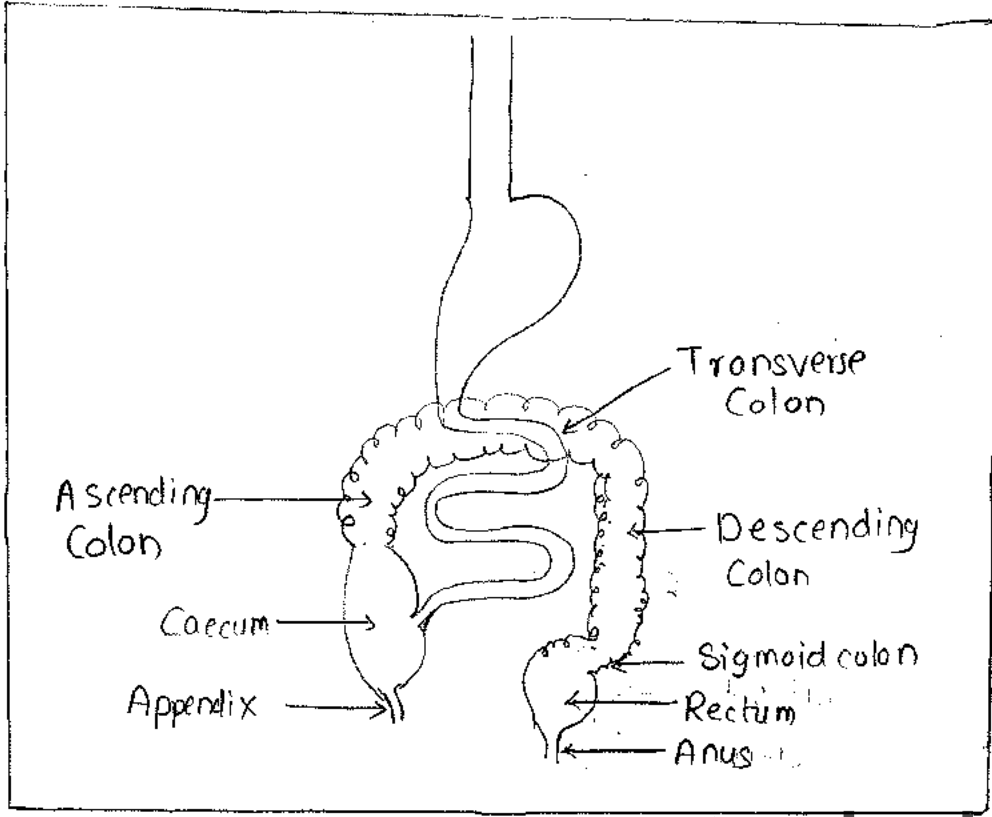
- प्रमाण : 5%
- Somatostatin ह्या Hormone ची निर्मिती करतात .
- Somatostatin Insulin आणि Glucagon च्या निर्मितीवर नियंत्रण ठेवते .

### 4) P-P cells :

- प्रमाण : 5%
- ह्या Cells Pancreas मधील संपूर्ण भागामध्ये समन्वय प्रस्थापित करण्याचे कार्य करते .

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

6) Large Intestine (मोठे आंत) :



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

Cecum : ही मोठ्या आतड्याची सुरुवातीची पिशाची आहे. ह्या मध्ये

Microorganisms असतात.

ह्या Microorganisms चे प्रमाण वाढल्यास मोठ्या आतड्याची हलकान वाढते, पाण्याचे शोषण होत नाही व पोट्युळी होते.

Appendix : शरीराच्या उजव्या भागात व मोठ्या आतड्याच्या सुरुवातीला Caecum (Cecum) ला लागून Appendix असते.

मानवाच्या शरीरामध्ये कच्च्या अन्नाच्या पचनासाठी Appendix ची निर्मिती केली गेली होती, परंतु सध्या, शरीरामध्ये हा Part Inactive आहे.

**Liver :**

- शरीरतील सर्वात मोठी Gland आहे.
- वजन : 1.2 - 1.5 kg
- पित्तरसची निर्मिती करते.
- Vitamin A, D, K, B-12 यांची निर्मिती करते.
- Prothrombin, Fibrinogen, Heparin, Albumin या रसायनांची निर्मिती करते.

**पित्तरस (Bile Juice) :**

- आम्लारी असतो.
  - मुका दिवसात मुक व्यक्ती 500-1000ml पित्तरस स्रावतो.
  - निर्मिती : RBC व Cholesterol च्या विघटनातून
  - जेन रंग दृश्य आढळतात
- 1) Bilirubin : पिवळा रंग प्राप्त होतो.
- 2) Biliverdin : हिरवा रंग प्राप्त होतो.

Brunner  
gland :लसबु  
आतडेKupffer  
Cells :  
Liver

Spleen

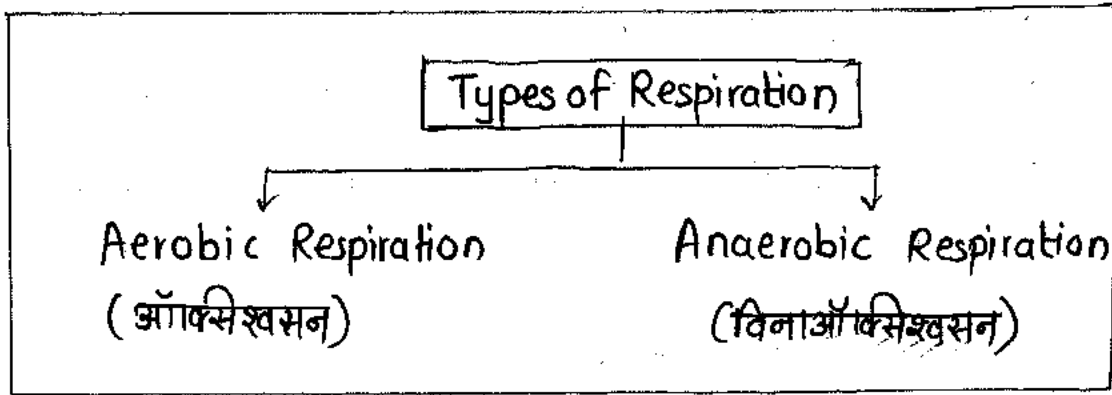
जठराच्या  
माठराच्या  
बाजूला  
असतो.Bilirubin +  
O<sub>2</sub> =

Biliverdin

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

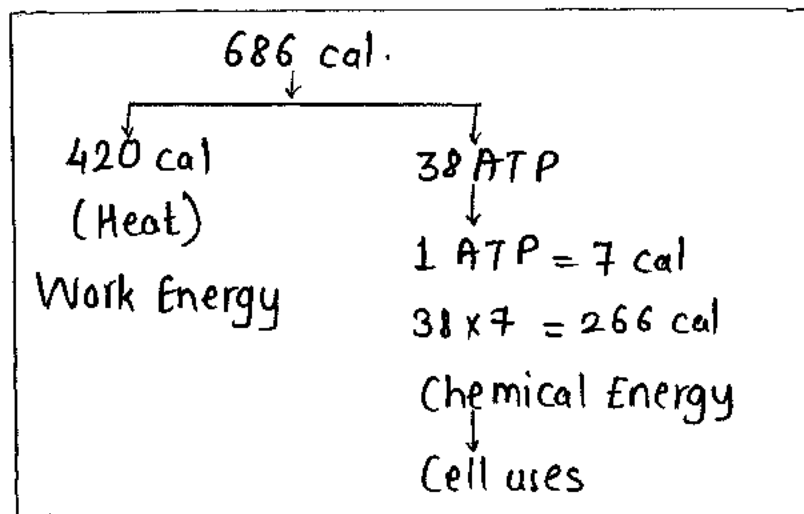
## क) श्वसन संस्था (Respiratory System)

व्यात्मिकीकरण ज्ञानेन्या अन्नापासून ऊर्जा तयार करव्याच्या क्रियेला श्वसन (Respiration) म्हणतात.



### 1) Aerobic Respiration :

- पेशीमध्ये  $O_2$  च्या व्यानित्यात Glucose चे रूपांतर ऊर्जा मध्ये होते, त्या क्रियेला Aerobic Respiration म्हणतात.
- Aerobic Respiration ही क्रिया वनस्पती व प्राण्यांमध्ये मुकसारखी असते.
- ह्या अभिक्रियेमध्ये 686 Cal. ऊर्जा तयार होते, तर  $CO_2$  व  $H_2O$  हे byproducts तयार होतात.



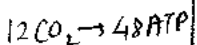
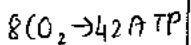
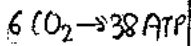
## 2/ Anaerobic Respiration

- ही क्रिया पेशी मध्ये  $O_2$  ची कमतरता असल्यास घडते.
- प्राणी व वनस्पती दोन्ही मध्ये ~~Aerobic~~ Anaerobic Respiration वेगवेगळे असते.
- Anaerobic Respiration मध्ये Aerobic Respiration पेक्षा कमी ऊर्जा तयार होते (2 ATP).
- Anaerobic Respiration ही Slow process आहे.

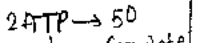
Anaerobic  
व  
Aerobic  
दोन्ही  
क्रिया

### वनस्पती मधील Anaerobic Respiration:

- वनस्पती मध्ये Anaerobic Respiration घडल्यास  $CO_2$  व Ethanol ची निर्मिती होते व 2 ATP ऊर्जा बाहेर पडते.
- उदा. किन्नवण प्रक्रिया (yeast)  
बीजांकुर



Anaerobic



Complete

Slow  
process

Lactic  
Acid

byproduct

विणारी

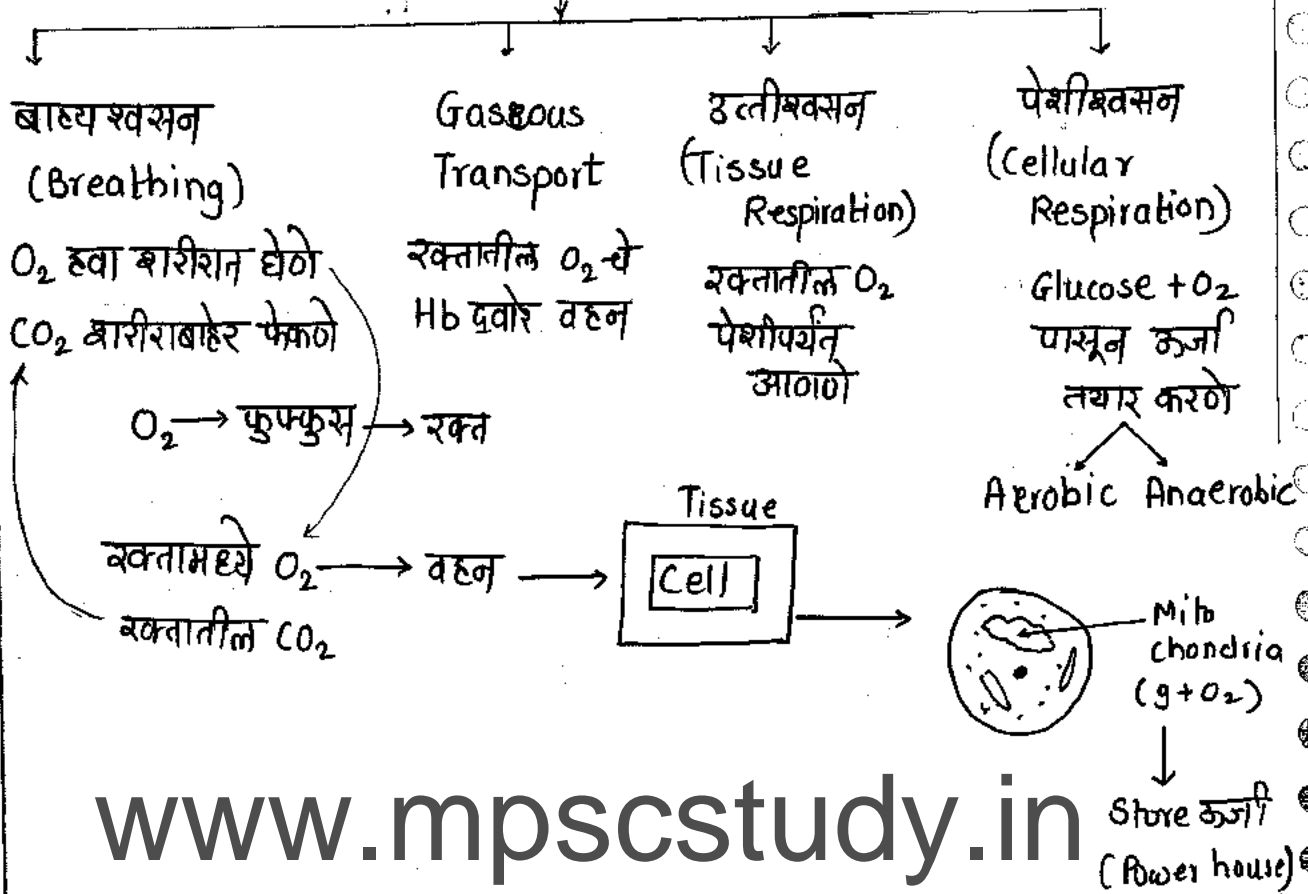
↓

दुखाणत

### प्राण्यांमधील Anaerobic Respiration:

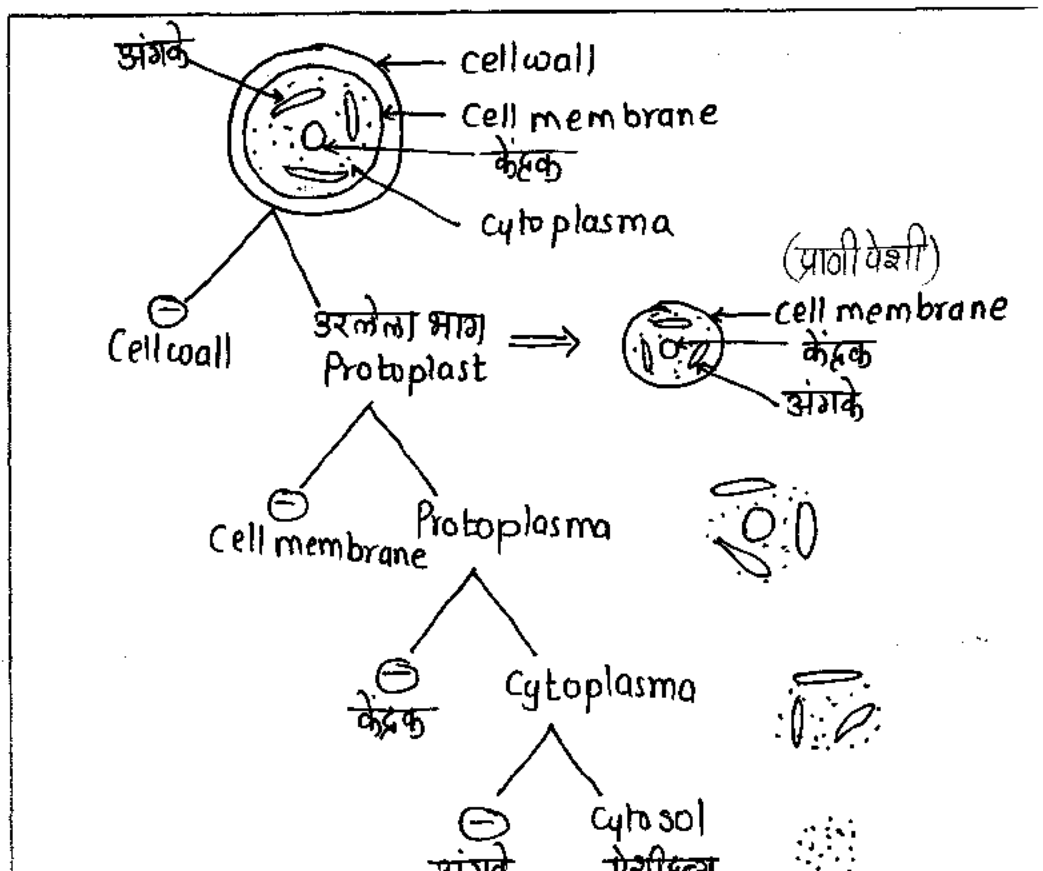
- प्राण्यांमध्ये Anaerobic Respiration घडल्यास Lactic Acid व 2 ATP ऊर्जा तयार होते.
- उदा. Archaeobacteria (Methanobacillus)  
मानवी कळ्याचे काम

Parts of Respiration



www.mpscstudy.in

Cellular Respiration :



Glucose  
 $C_6H_{12}O_6$

Osmosis



Mitochondria (36 ATP)

पेशीमध्य

केंद्रक

38 ATP

Glucose ( $C_6H_{12}O_6$ ) - ये ऊर्जा रूपान्तर

↓  
Stored in Mitochondria

पेशीमध्ये  
Mitochondria असले

↓  
Aerobic Respiration

पेशीमध्ये Mitochondria  
नसेल तर

↓  
Anaerobic Respiration

$C_6H_{12}O_6$  → Pyruvic Acid + 2 ATP  
6 Carbon Anaerobic Respiration  
या अवस्था येणू  
[2 x  $CH_3-CO-COOH$ ]  
3-3 Carbon मध्ये विघटन

↓  
Glycolysis

प्राणी

वनस्पती

Mitochondria

Without Mitochondria

Mitochondria

Without Mitochondria

↓  
 $CO_2 + H_2O +$   
36 ATP

↓  
Lactic Acid  
+ 2 ATP

↓  
 $CO_2 + H_2O +$   
36 ATP

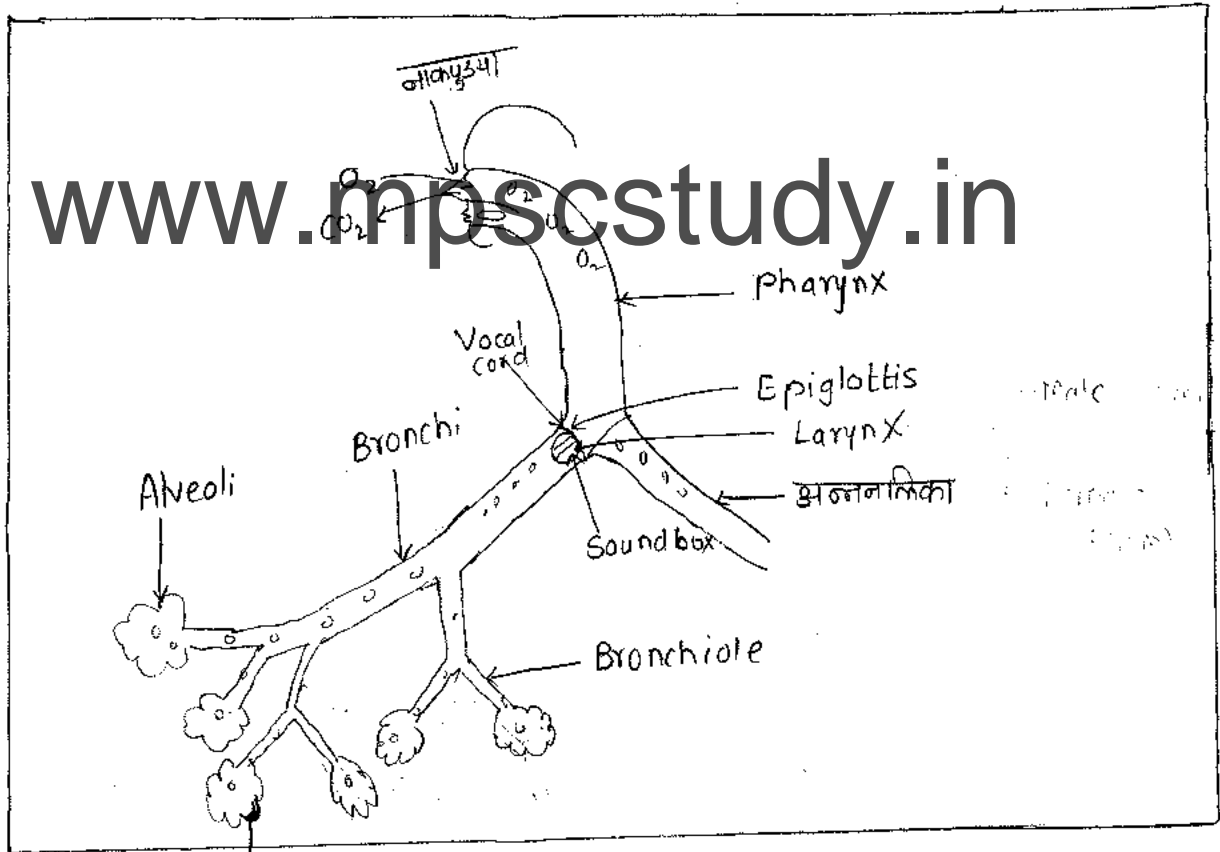
↓  
 $CO_2 + C_2H_5OH$   
+ 2 ATP

Mitochondria मकूण ऊर्जा = 36 ATP

पेशीमध्ये मकूण ऊर्जा = 38 ATP

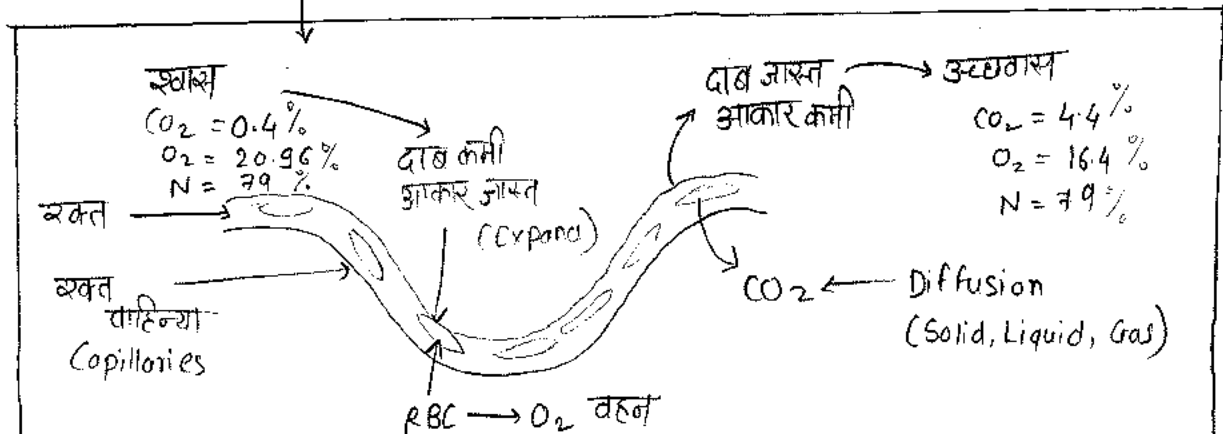
**श्वसनान्ते भाग :**

- 1) नाकपुड्या (Nostrils) → O<sub>2</sub> शरीरान्त घेणे
- 2) घसा (Pharynx)
- 3) कंठ (Larynx)
- 4) श्वासननालिका (Trachea)
- 5) श्वासनी (Bronchi)
- 6) श्वासनिका (Bronchiole)
- 7) वायूकोश (Alveoli)



शीत रक्त  
उपस्थ - 3  
कप्पे हृदय  
मार्ग, मग्न,  
आयु - 2  
कप्पे हृदय

उष्ण रक्त  
मानव - 4  
कप्पे हृदय



# बाह्यश्वासन (Breathing)

श्वसन (तापमान  
बदलत असते)  
Inspiration

उच्छ्वास (37°C)  
Expiration

श्वसन =  
159 mmHg

- O<sub>2</sub> शरीरानु घेणे
- छातीच्या पोकळीचे आकारमान जास्त
- दाब कमी

- CO<sub>2</sub> बाहेर केकणे
- छातीच्या पोकळीचे आकारमान कमी
- दाब जास्त

$$CO_2 = 0.4$$

$$CO_2 = 4.4$$

$$O_2 = 20.96$$

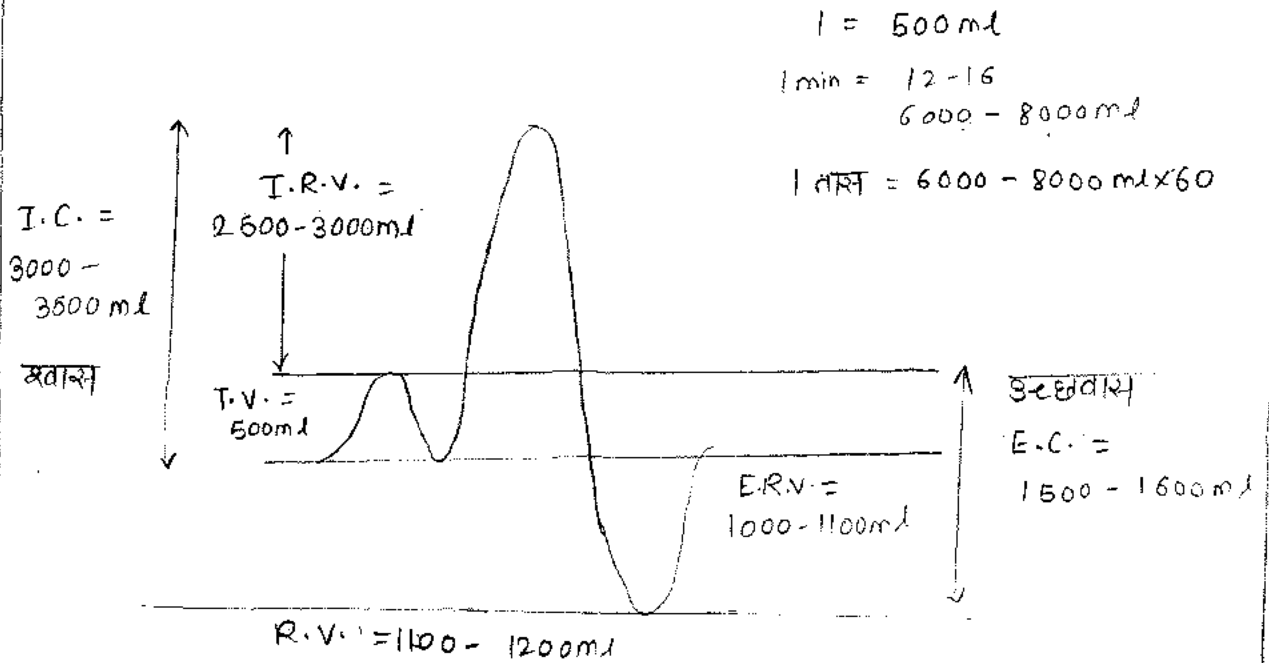
$$O_2 = 16.4$$

$$N = 79$$

$$N = 79$$

www.mpscstudy.in

## Breathing



T.V. +  
I.R.V. +  
E.R.V. →  
Vital  
Capacity  
↓  
Distri-  
bance  
↓  
गमा

T.V. = Tidal Volume

R.V. = Residual Volume

I.R.V. = Inspiration Reserve Value

I.C. = Inspiration Capacity

E.R.V. = Expiration Reserve Value

E.C. = Expiration Capacity

- 1) Emphysema : यामध्ये वायुकोष हा Damage होतो, त्यामुळे Vital Capacity कमी होते.
- 2) Pneumonia : फुफ्फुसांच्या पेशी (Lung's cell) Damage होतात.
- 3) Hypoxia : उंचीकाठी गेल्यावर ऑक्सीजनच्या कमतरतेमुळे श्वास घेण्यास त्रास होतो.
- 4) Hypoxmia : ही परिस्थिती Hypoxia जास्त काळ शहिल्यास होते.
- 5) Asphyxiation : यामध्ये ऑक्सीजनच्या पुरवठा अचानकपणे बंद होतो.  
उदा., पाण्यात बुडाल्यावर, फावणी घेतल्यावर

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

## ड) उत्सर्जन संस्था (Excretory System)

- सजीवांच्या पेशीमध्ये सतत जैवरासायनिक क्रिया घडत असतात. या क्रिया आवश्यक त्या पदार्थांचे उत्पादन करतात. त्याचबरोबर अनेक नफे असलेले पदार्थ तयार करतात. (Amonia, Urea, Uric Acid).
- हे घटक पदार्थ शरीराच्या बाहेर टाकणे म्हणजे उत्सर्जन होय.

### उत्सर्जित पदार्थ

Amonia

Urea

Uric Acid

- प्रत्येक सजीवामध्ये निर्माण होते.

- Amonia पेशा कमी विषारी असतो.

- सवति कमी विषारी पदार्थ असतो.

- सवति जास्त विषारी असतो.

- काही कवचासाठी साठवून ठेवता येतो.

- जास्त कालावधीसाठी साठवून ठेवता येतो.

- साठवून ठेवता येत नाही.

- उत्सर्जित कवचासाठी

- सवति कमी पाण्याची आवश्यकता असते.

- उत्सर्जित कवचासाठी सवति जास्त पाण्याची आवश्यकता असते.

- Amonia पेशा कमी पाणी लागते.

1 gm = 10 ml

1 gm = 300-500 ml

1 gm = 50 ml

उदा. अस्तन प्राणी,

उदा. अस्पष्टगोश प्राणी, पक्षी.

उदा. गोड्या पाण्यातील मासे, डिंबक (Tadpole).

उभयचर प्राणी, खान्या पाण्यातील मासे

Kidney

मध्ये

1 lit

रक्त

गालून

जाते

तसेच

125ml

द्रव

उत्सर्जित

केले

जाते.

↑

GFR

Sex

Hormone-

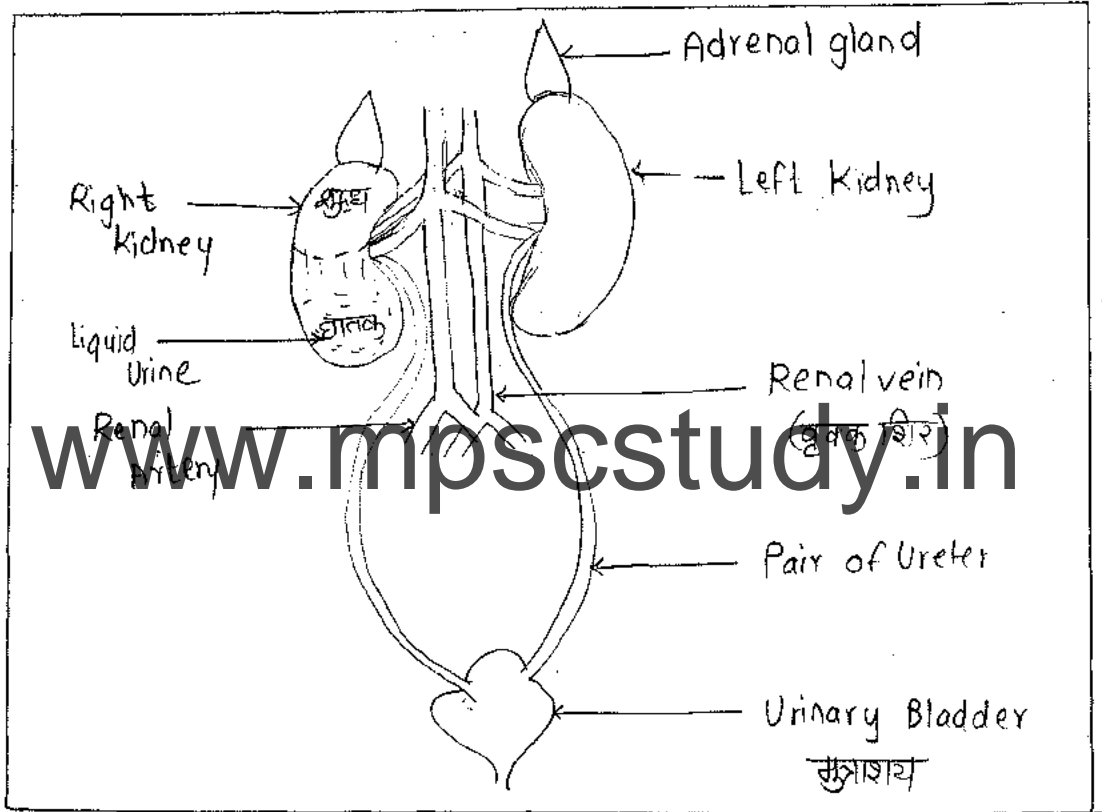
Fatty Acids

आमी-

Amino Acids

## Parts of Excretory System :

- 1) Pair of kidney
- 2) Pair of Ureter
- 3) Urinary Bladder
- 4) Urethra

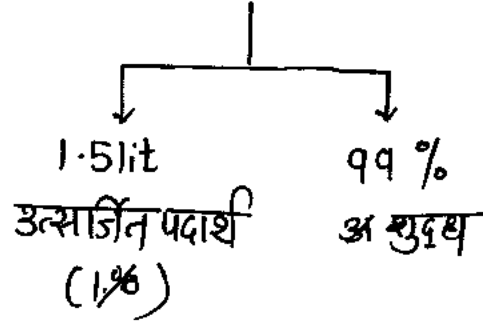


### Kidney :

- रंग - तांबडसर / तपकिरी
- लांबी - 10-12cm
- रुंदी - 5cm (5-7cm)
- जाडी - 4cm (2-3cm)
- वजन - 120-140 gm

- हृदयात्न निषणान्या रक्तापेकी 1/5 भाग रक्त kidney कोडे शेते.

- Kidney मध्ये 1 मिनिटात 1100-1200 ml द्रव पदार्थ उत्सर्जित होतो.
  - Kidney मध्ये 1 min 125 ml द्रव पदार्थ उत्सर्जित होतो.
- GFR (Glomerular Filtration Rate) = 125 ml/min.
- ∴ GFR = 190 lit./day (180 lit/day)



### Kidney चे कार्य :

- Nitrogen युक्त पदार्थांना शरीराबाहेर उत्सर्जित करणे.
- बाहेरून आलेले घातक पदार्थ शरीराच्या बाहेर टाकणे.
- रक्तदाब नियंत्रित ठेवणे.
- शरीरामध्ये  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  यांचे संतुलन ठेवणे.

Kidney मध्ये लहान लहान Tubules असतात, त्या Tubules ला Nephron म्हणतात.

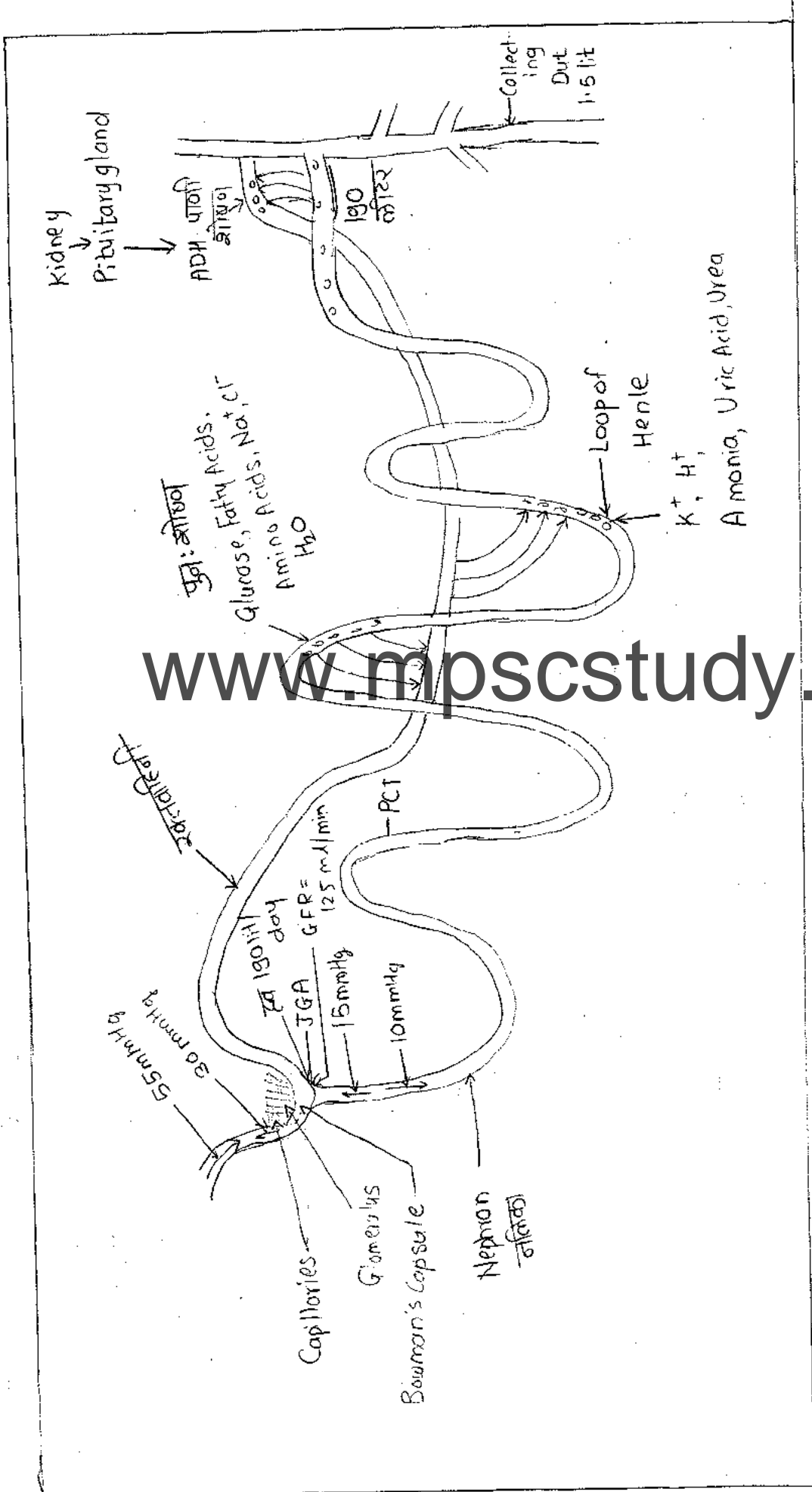
Nephron हे Kidney चे structural आणि Functional घटक असतात. एका Kidney मध्ये Nephron ची संख्या 10 लाख असते.

### Nephron

- 1) Glomerulus
- 2) Bowman's Capsule
- 3) JGA Juxta Glomerulus Apparatus
- 4) PCT
- 5) Loop of Henle

### Urine उत्सर्जन क्रियेच्या steps

- 1) गाळणे (Filtration)
- 2) पुनः शोषण (Reabsorption)
- 3) अत्रावणे (Secretion)
- 4) उत्सर्जन (Excretion)



PCT : Proximal Convoluted Tubule

DCT : Distal Convoluted Tubule

ADH : Anti Diuretic Hormone

## उत्सर्जनस्थ्या पाय-या :

### 1) गाळणे (Filtration):

- या मध्ये Glomerulus द्वारे रक्त गाळले जाते.
- Bowman's Capsule द्वारे Nephron नलिकेत तो गाळ पाठवला जातो.
- Glomerulus मध्ये रक्त हे संपूर्णपणे गाळले जात नाही, त्यामुळे रक्तवाहिण्यांमध्ये काही घातक पदार्थ शिल्लक राहतात.
- Nephron नलिकेमध्ये काही शुद्ध पदार्थ चुकून आलेले असतात. यानंतर या पदार्थांचा देवाण-घेवाणीसाठी Nephron नलिका व रक्त वाहिनी एकमेकांना गुंडाळतात.

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

### 2) पुनःशोषण (Reabsorption):

- शरीरात पाहिजे असलेले पदार्थ पुन्हा Nephron नलिकेमध्ये रक्त वाहिण्यांमध्ये घेणे / शरीरात घेणे या प्रक्रियेला पुनःशोषण म्हणतात.
- या प्रक्रियेमध्ये Glucose, Amino Acid, Fatty Acid,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  व  $\text{H}_2\text{O}$  यांचे पुनःशोषण केले जाते.

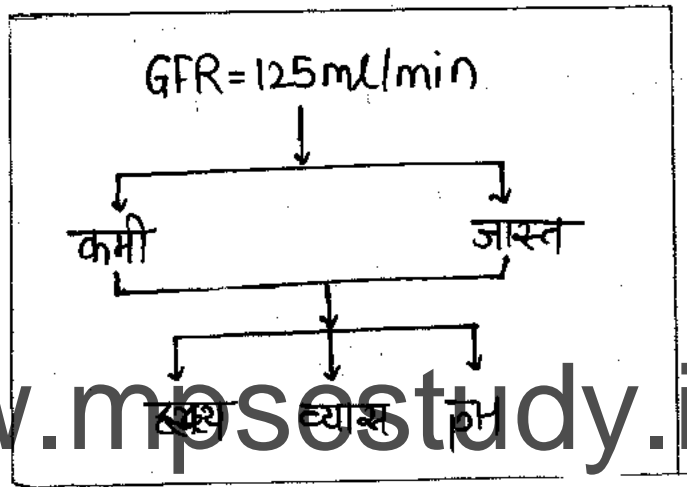
### 3) Secretion (स्त्रावणे):

- या प्रक्रियेद्वारे शरीरात नको असलेले पदार्थ रक्ताद्वारे पुन्हा Nephron मध्ये घेतले जातात, म्हणजेच नको असलेले पदार्थ रक्तवाहिण्यांमध्ये Nephron नलिकेमध्ये पाठविले जाते.
- या प्रक्रियेमध्ये <sup>Amonia</sup> Amino Acid, Urea, Uric Acid,  $\text{H}^+$  व  $\text{K}^+$  हे Nephron नलिकेत पाठविले जातात.

#### 4) उत्सर्जन (Excretion):

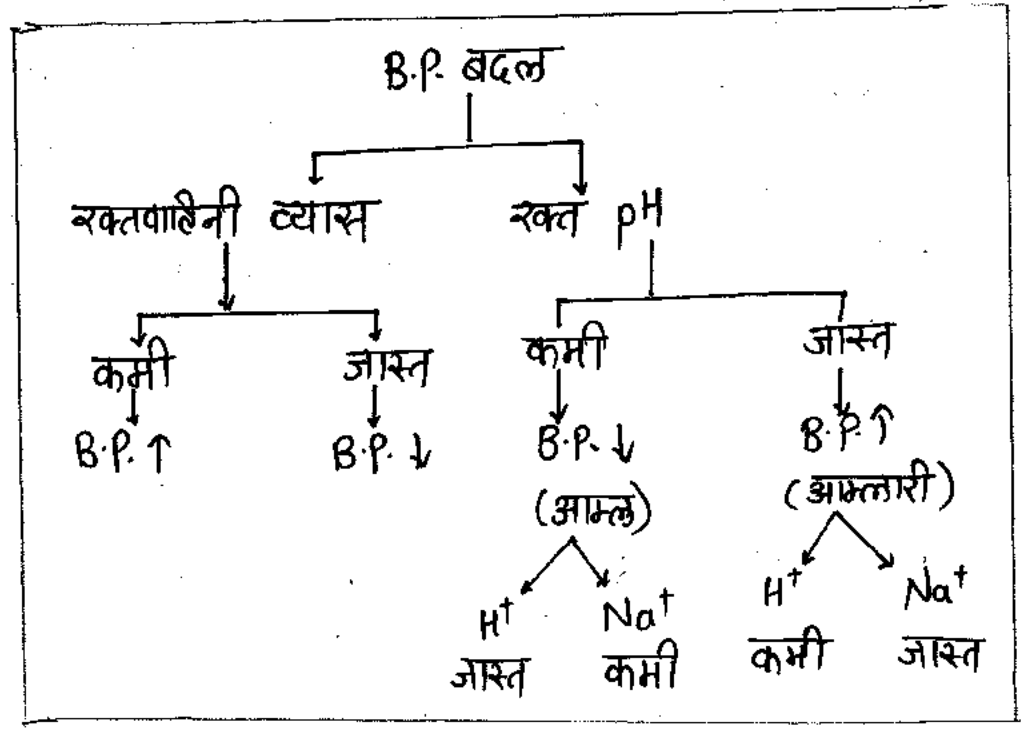
- अशा प्रकारे शेवटी Nephron मध्ये जे Urine तयार होते, त्याला उत्सर्जन म्हणतात.
- Collecting Duct ह्या भागामध्ये ADH (Antidiuretic Hormone) ह्या संश्लेषकाद्वारे पाण्याचे पुनःशोषण केले जाते.
- ADH ची निर्मिती Pituitary gland मध्ये होते.

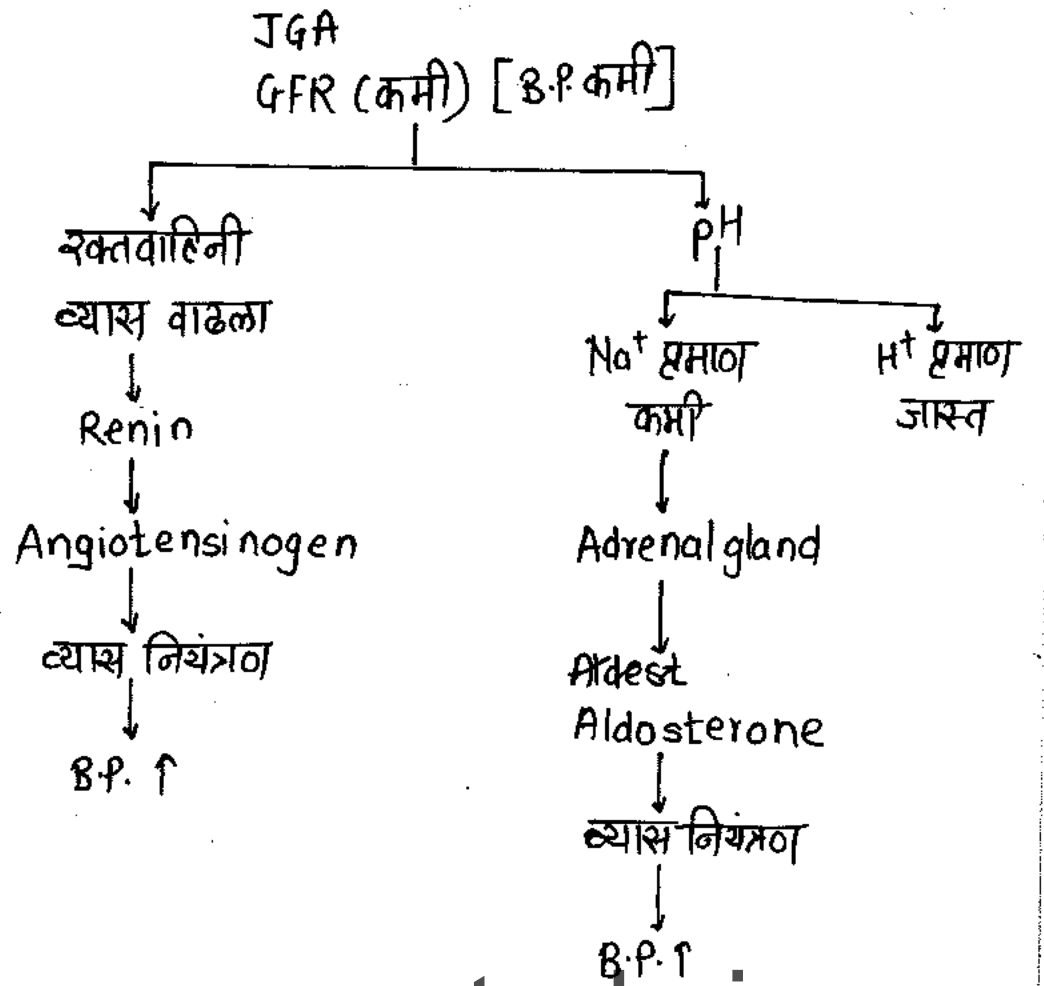
05/08/2019



www.mpsestudy.in

Acid  $\rightarrow$   $H^+$   
 Base  $\rightarrow$   $NaOH$   
 $Na^+$   
 $OH^-$   
 $Na^+$  = रक्ताचा  
 pH  
 Control करतो.





[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

- Kidney मधील काही ग्रंथी Renin-ची निर्मिती करतात, जे रक्त दाब नियंत्रित करण्याचे कार्य करतात.
- Renin हे रसायन Angiotensinogen या रसायनाची निर्मिती करते.
- यामे कार्य रक्तवाहिन्यांचे व्यास नियंत्रित करून रक्तदाब नियंत्रित करणे असते.
- Kidney मध्ये रक्तातील  $\text{Na}^+$ -चे प्रमाण कमी झाल्यास त्याच्या पुनःशोषणासाठी Adrenal gland मधून Aldosterone रसायन स्रावले जाते.

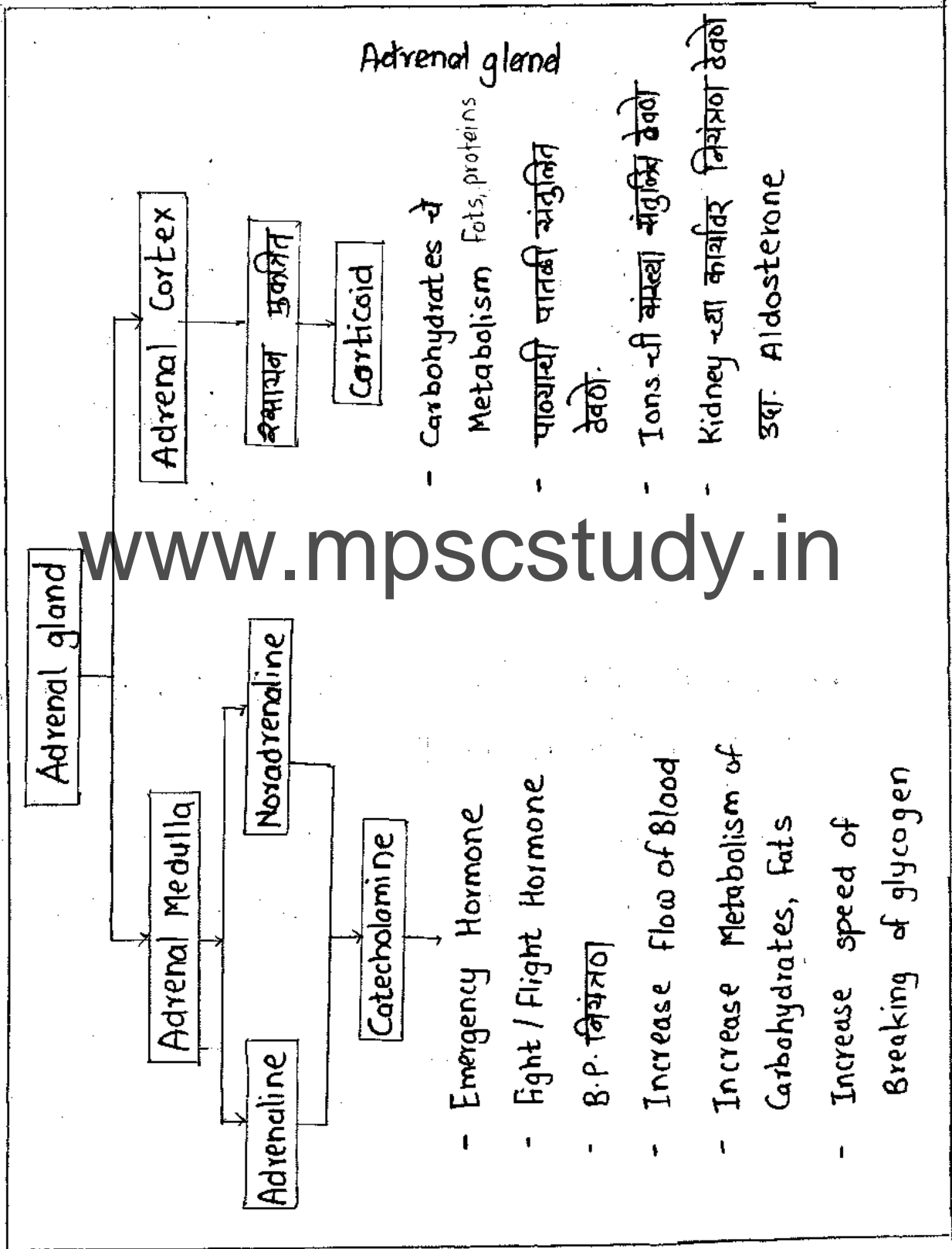
**Adrenal gland:**

- ही ग्रंथी दोन्ही Kidney च्या वर असते
- उजव्या ग्रंथीपेक्षा डावीकडील ग्रंथी थोडी मोठी असते.

श्रथ्या अकार : 5cm लाव

3cm रुंद

- दोन्ही श्रथीचे एकत्रित वजन 7-10gm असते.
- Adrenal gland - ये दोन भाग पडतात.



हृदय अस्तरी पाथ  
↓ कमी कार्य

Rod / Cone Cells

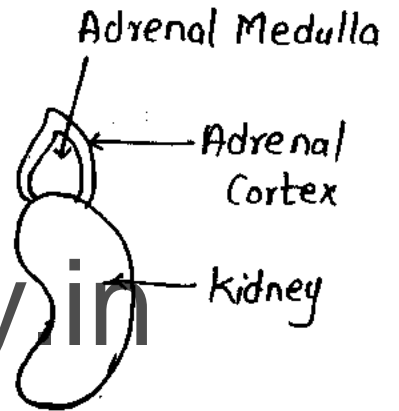
माहिती

Cranial Nerves

Hypothalamus (मेंदू)

Pituitary gland

Adrenal gland



www.mpscstudy.in

**Pair of Ureter :**

- Kidney मध्ये तयार होणारे Urine हे Urinary Bladder पर्यंत आणव्याचे कार्य Ureter करत असतो.
- Ureter ची लांबी 40 cm असते.

**Urinary Bladder :**

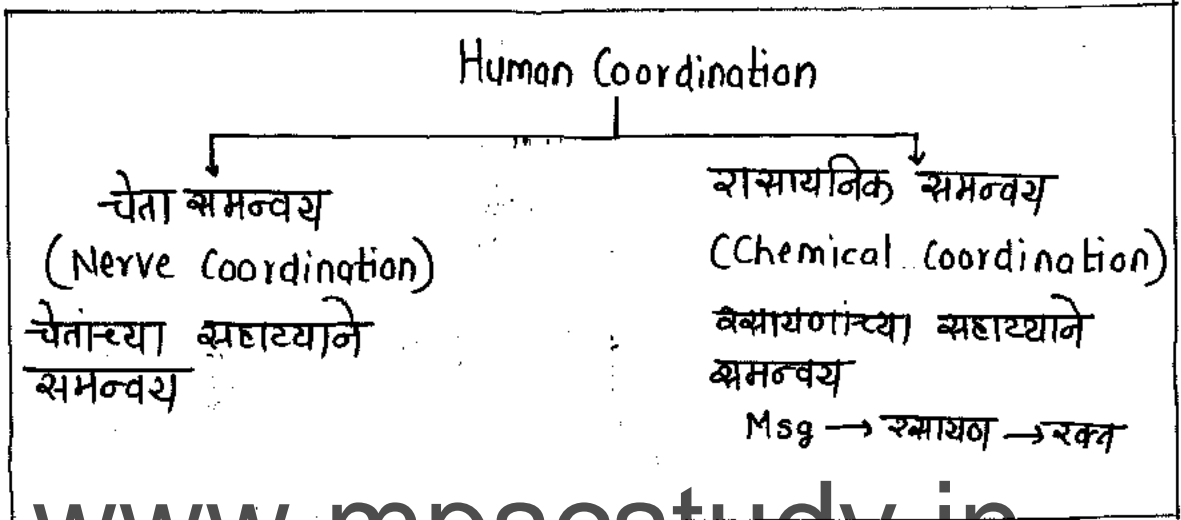
- ज्या मध्ये काही काळावधीसाठी Urine साठविले जाते.
- Capacity : 500 - 1000 ml
- याचा आकार Urine च्या प्रमाणानुसार बदलत असतो.

**Urethra :**

- या मार्गाद्वारे Urine शरीराच्या बाहेर टाकले जाते.

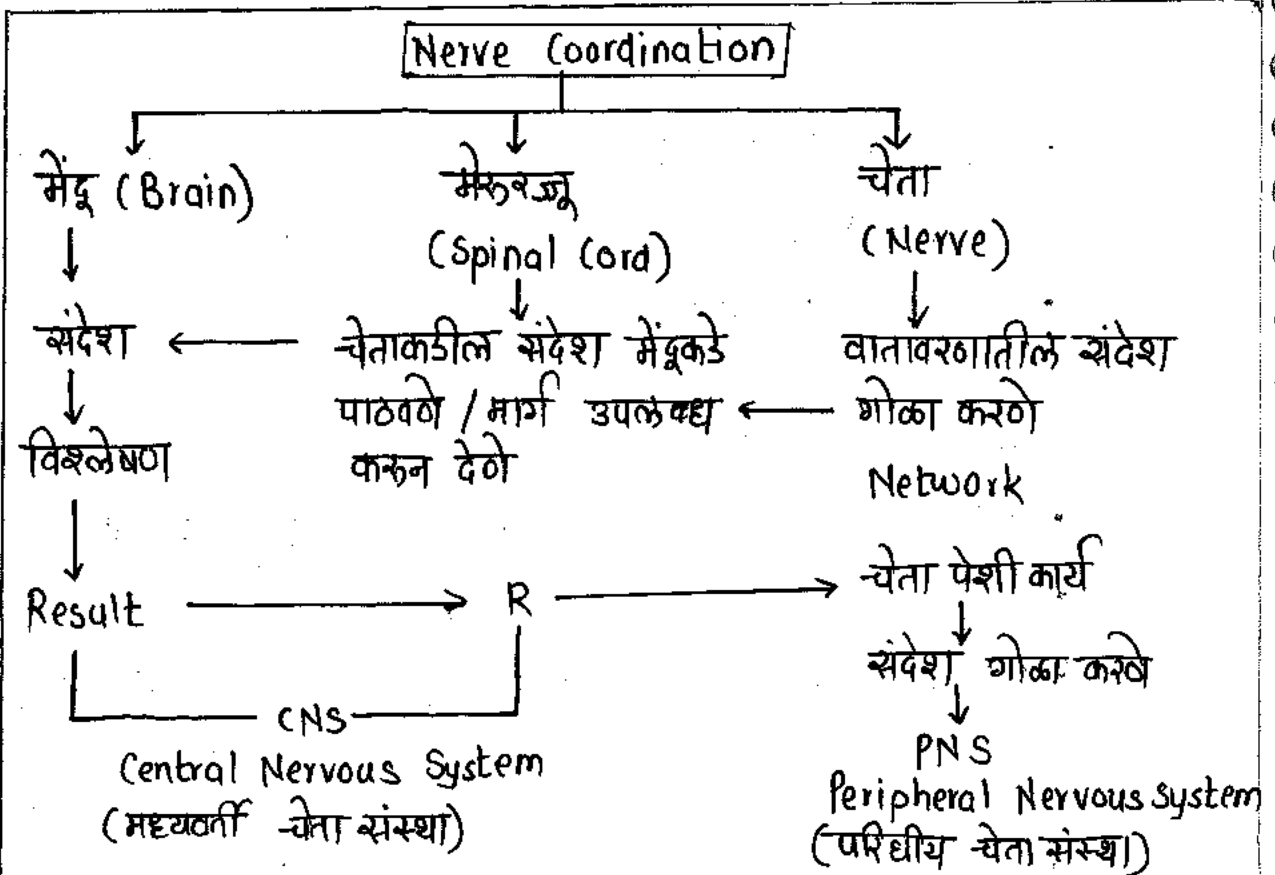
## इ) मानवी समन्वय (Human Co-ordination)

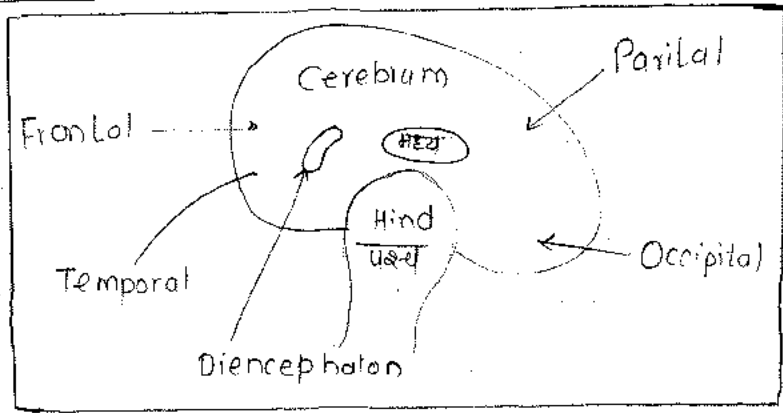
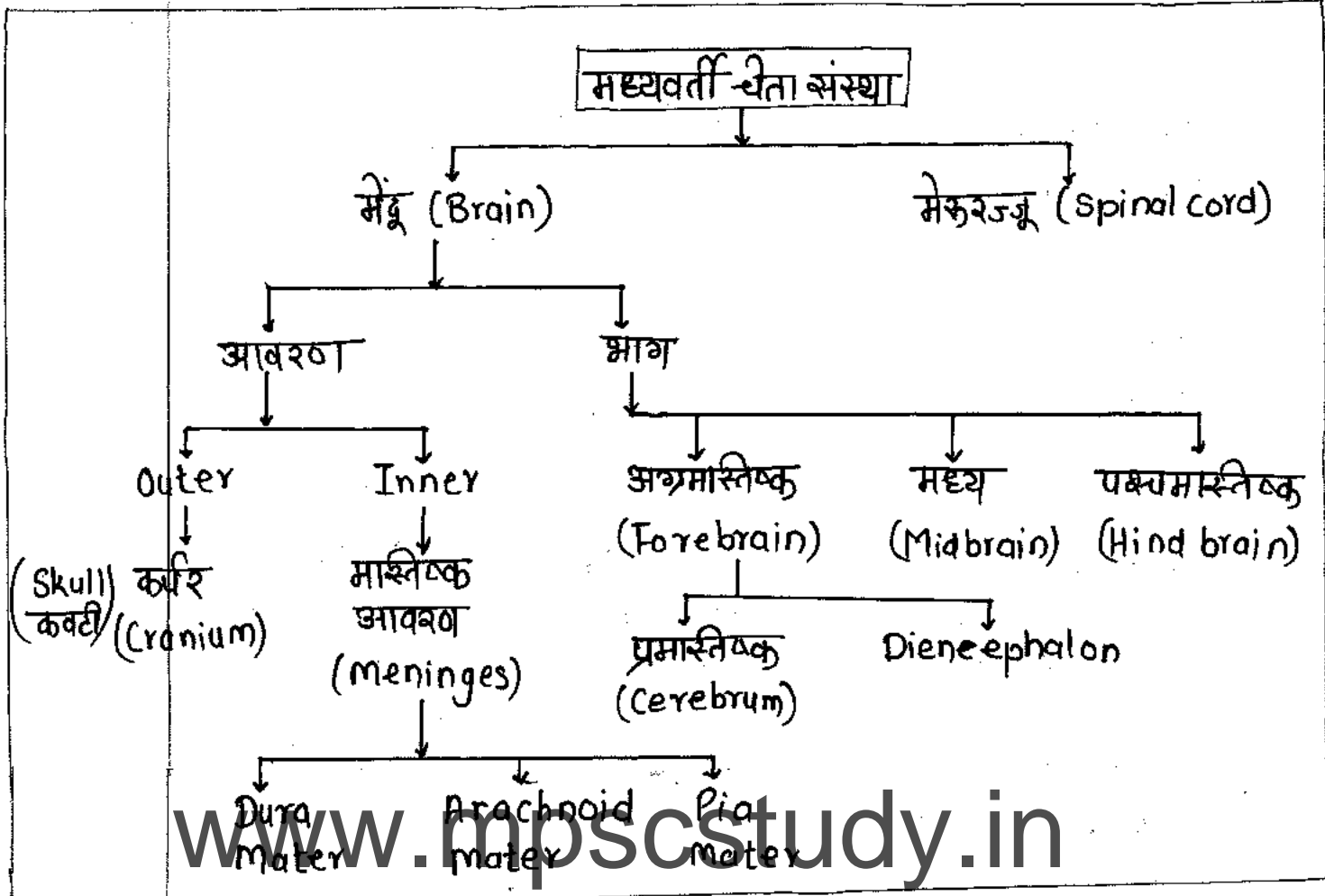
- मानवी शरीरामध्ये क्रिया क्रमवार घडवून आणणे म्हणजे मानवी समन्वय होय.
- समन्वयामुळे सजीवांची वाढ आणि विकास होतो.
- मानवी शरीरामध्ये समन्वय दोन पद्धतीने केले जाते.



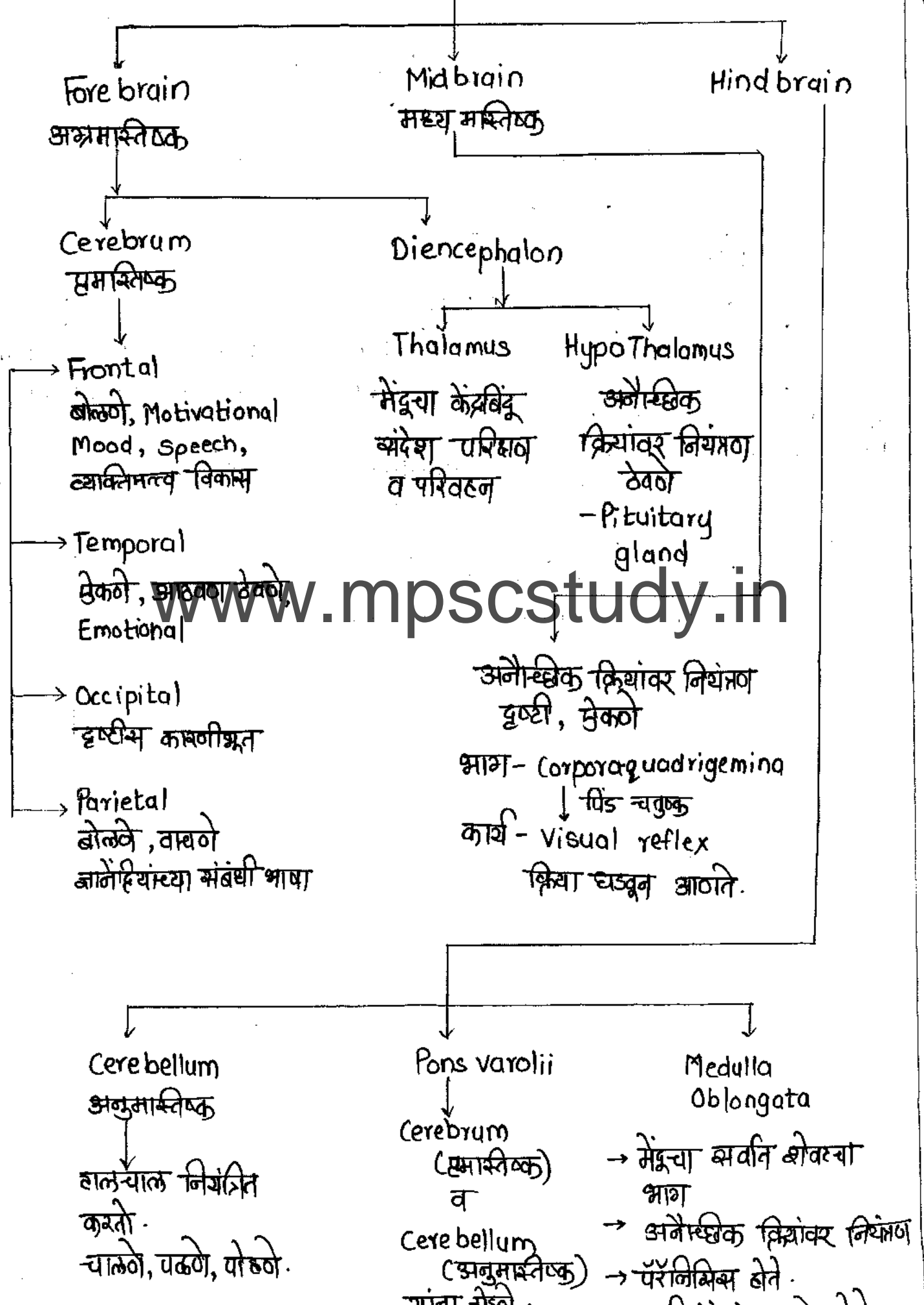
[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

### 1) चेता समन्वय (Nerve Coordination):





# मैदू (Brain)



www.mpscstudy.in

उपनिषा ८०१५

हा एक स्कास्या तंतु आहे, तो बंसदशासाठी मार्ग उपलब्ध करून देतो.

हा तंतु जागेन्द्रियापासून येईपर्यंत पसरलेला असतो.

लांबी - 42 to 45 cm

रुंदी - 2 cm

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

# Peripheral Nervous System

## Nerves (चेता)

### Types of Nerves

- Neurons बिघड**  
 दुम्भत करणे.
- चेतोपेशींचे संरक्षण करणे
  - अरारब झालेल्या चेतोपेशींना लक्ष करणे.
  - चेतोपेशींना आवश्यक पोषकद्रव्ये व O<sub>2</sub> चा पुरवठा करणे.

### Nerves Part

#### चेतापेशी (Neurons)

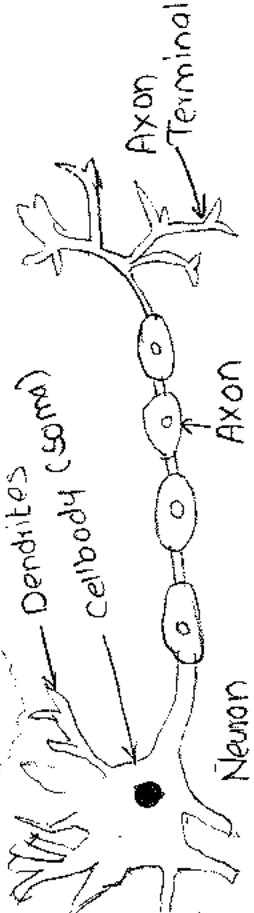
भागा

1) **संवेदी चेतोपेशी (Sensory Neurons)**  
 संदेश - ज्ञानेंद्रिय - मेंदू

2) **प्रेरक चेतोपेशी (Motor Neurons)**  
 संदेश - मेंदू - ज्ञानेंद्रिय

3) **सहयोगी चेतोपेशी (Mixed Neurons)**  
 संदेश, मेंदू ⇌ ज्ञानेंद्रिय

उत्सर्तू  
 Cell body  
 चुम्बिका



#### चेताबिंदू (Neuroglia)

### कार्यकरण

अपवाही

(Efferent Nerves)

संदेश

मेंदू → ज्ञानेंद्रिय

आग्रीवाही

(Afferent Nerves)

संदेश

ज्ञानेंद्रिय - मेंदू

### उगमस्थानावरून

मस्तिष्कतंत्र

(Cranial Nerves)

डोळे (मेंदू)

12 जोड्या

मज्जा तंत्र

(Spinal Nerves)

पाठिया मज्जा

31 जोड्या

8 pairs

मानव

12 pairs

पाठीत

5 pairs

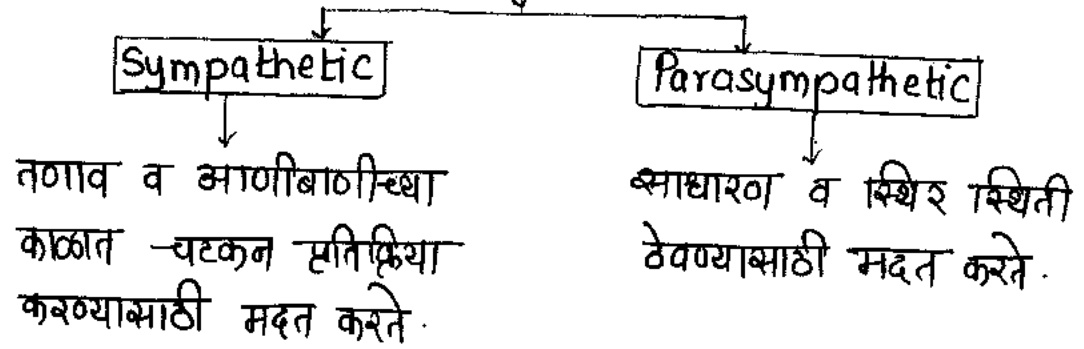
त्रिकोणी

1 pair

माकड

## स्वायत्त-चेतासंस्था (ANS) (Autonomous Nervous System)

कार्य: ही संस्था सर्व प्रकारच्या अनैच्छिक क्रियांवर नियंत्रण ठेवते.  
उदा. हृदय, Kidney चे कार्य, पचन श्वसन



## Chemical Co-ordination (रासायनिक समन्वय)

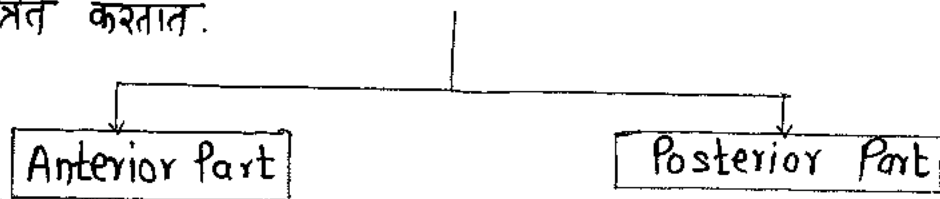
मानवी शरीरामध्ये संप्रेरक (Hormones) या रसायनांद्वारे Co-ordination घडवून आणले जाते.

संप्रेरकाची निर्मिती अंतस्त्रावी ग्रंथी [Endocrine gland]

शरीरातील अंतस्त्रावी ग्रंथी [Endocrine glands]:

1) Pituitary gland (पियुषिका ग्रंथी):

- ही ग्रंथी मेंदूमध्ये व Hypothalamus च्या खाली असते.
- या ग्रंथीस मास्टर ग्रंथी असेही म्हणतात.
- वजन 0.5 ग्रॅम
- या ग्रंथीद्वारे पाश्चात्तरे संप्रेरके विविध अंतस्त्रावी ग्रंथींचे कार्य नियंत्रित करतात.

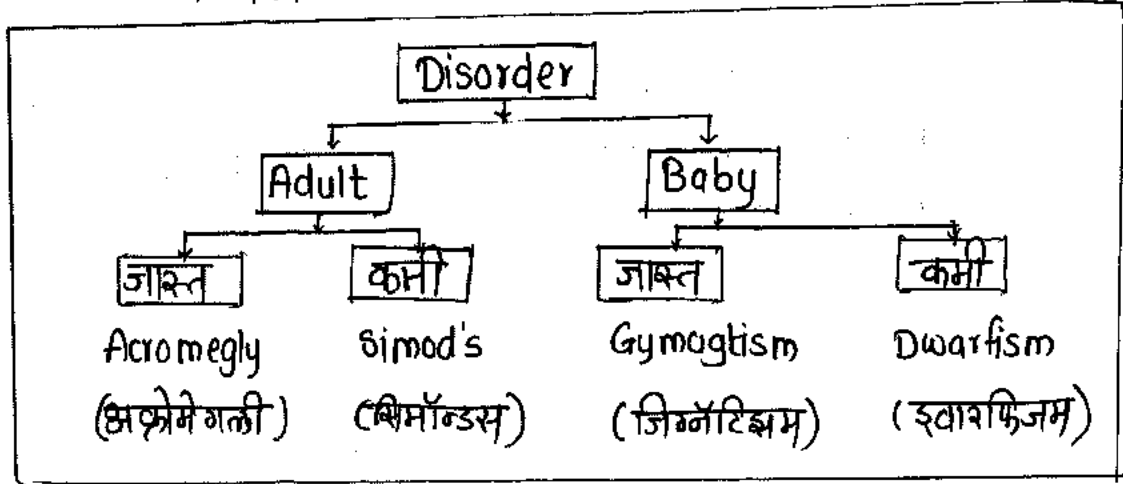


Anterior Part : ही 7 रसायने वारीशत आठवून ठेवली जात नाही.

1) GH (Growth Hormones) - Somatotropin (SH)

GH / HGH / SH

- उंची वाढविण्यासाठी हे संप्रेरक कारणीभूत असते.
- Growth Hormones मुळे हाडंची वाढ व विकास होते. त्यामुळे उंची वाढण्यास मदत होते.



- 2) TSH : Thyroid Stimulating Hormones  
कार्य : Thyroid (कंठ) ग्रंथीवर नियंत्रण ठेवणे.
- 3) ACTH : Adreno Corbico Tropic Hormones  
कार्य : Adrenal gland वर नियंत्रण ठेवणे.
- 4) FSH : Follicle Stimulating Hormones  
कार्य : शरीराची वाढ व विकास तसेच Reproduction च्या Process वर नियंत्रण ठेवणे.
- 5) LH : Leuteotropic Hormones / Prolactin  
कार्य : स्तन ग्रंथीची वाढ व विकास मातेच्या वारीशमध्ये दुधाची निर्मिती करणे
- 6) GTH : Gonadotropic Hormones  
कार्य : Male व Female दोन्हीच्या Sexual gland वर नियंत्रण ठेवणे.

4) PTH : Melanotropic Hormones

कार्य : Melanin - या रंगद्रव्य रसायनाच्या प्रमाणावर नियंत्रण  
त्वचा रंग Affect करते.

**Posterior Part:** Pituitary gland मध्ये साठवून ठेवली जाणारी  
रसायने :

ADH - Antidiuretic Hormones / Vasopressin

कार्य : Kidney → Nephron मध्ये पाण्याचे पुनः शोषणाचे कार्य करते.

Oxytocin - प्रसूती संप्रेरके

कार्य : स्नायूंचे तीव्र आकुंचन घडवून आणते.

बाळाच्या जन्माच्या वेळेस याचे प्रमाण मातेच्या शरीरामध्ये  
जास्तीत जास्त असणे आवश्यक आहे.

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

2) Pineal Gland (नेचपीड ग्रंथी)

- Location - मेंदू
- मेंदूतील सर्वात लहान ग्रंथी Melatonin हे संप्रेरक तयार करते.
- या संप्रेरकामुळे विवस, रात यांची जाण होते.
- Melatonin चं प्रमाण जास्त साठ्यास उशिरा Adult पणा येतो  
म्हणून याला Anti Aging Hormones असे म्हणतात.

3) Thyroid Gland :

- Location - मानेच्या मध्यभागी असते.
- सर्वात मोठी आंतस्त्रावी ग्रंथी आहे.
- रसायन साठवून ठेवणारी मुकमेव आंतस्त्रावी ग्रंथी आहे.

रसायने

↓

1) थायरोक्सीन

2) कॉल्सिटोनीन

1) थायरॉक्सिन :

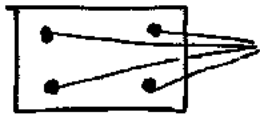
- Carbohydrates, Fats, Protein यांच्या चयापचयास मदत करणे.
- Thyroxin च्या निर्मितीसाठी आयोडिन्ची गरज असते.
- आयोडिन्च्या कमतरतेमुळे Thyroid gland आपला आकार वाढवते. यालाच गळगंड (Goiter) म्हणतात.
- हा Endemic रोग आहे.

उदा. पर्वतीय भाग - कश्मिर

2) कॉल्सिलेजिन :

- Calcium व phosphorous चे चयापचय करणे.
- Calcium व phosphorous हे हाडांच्या वाढीसाठी व विकासासाठी आवश्यक असतात.

4) Parathyroid Gland :



चार  
ग्रंथी

→ Parathyroid Gland

↓  
मुकय रसायन स्रावते

↓  
Parathormon

पॅराथोर्मोन

↓  
कार्य : Calcium व phosphorous च्या  
चयापचयाचे नियंत्रण करणे

5) Thymus gland :

- Location → हृदयाजवळ छातीच्या पिंजऱ्यात असते.
- कार्य : प्रतिकार क्षमता वाढवणे

T-lymphocyte (WBC) ची वाढ व विकास रसायन

↓  
Thymosin

↓

# MPSC SCIENCE PDF Class Notes

- [www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in) वर आपल्याला class notes PDF स्वरूपात विनामूल्य उपलब्ध करून देण्याचा प्रयत्न केलेला आहे..
- या मागचा आमचा हेतू हाच आहे की, गरजूंना मदत झाली पाहिजे, कारण प्रत्येक विद्यार्थी class लावू शकेल असे नाही, (जे सक्षम आहेत ते class लावू शकता.)
- पण येथे copyright विषयी काही समस्या असतील तर Please मला mail करा...
- (One thing keep in mind that we are directly advertising your brand through this notes त्यामुळे copyright बदल प्रश्नच नाही असे मला वाटते... योग्य credit देखील दिलेलं आहे धन्यवाद.)

## Our Social Media Handles

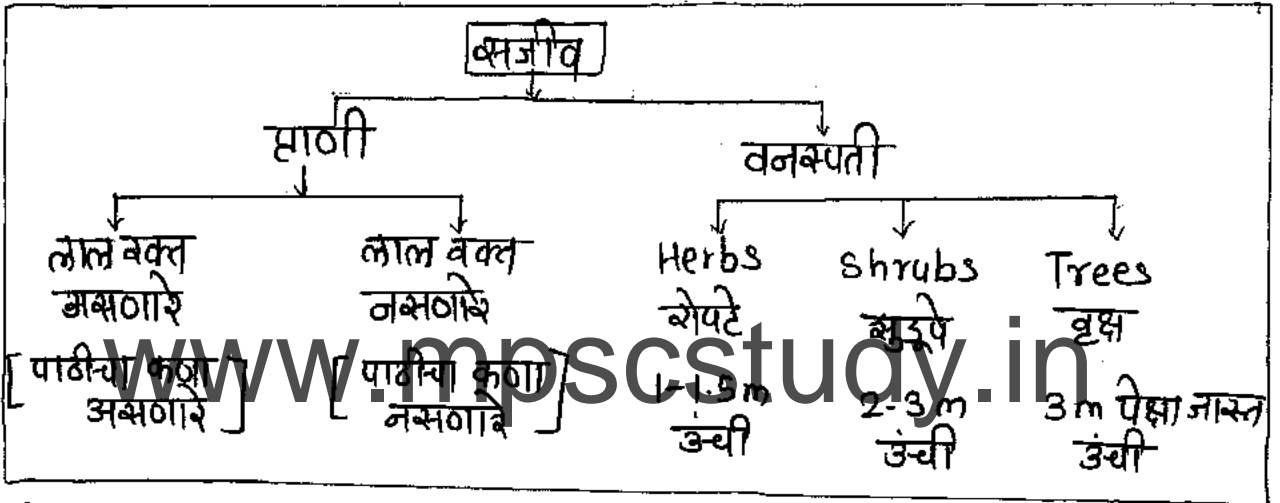
- **Email ID : officialmpscguru@gmail.com**
- [Join Our Telegram Channel](#) (Only MPSC PDF Notes)
- [Follow Us On Facebook](#)

# व्यजीवांचे वर्गीकरण

## [Classification of Organisms]

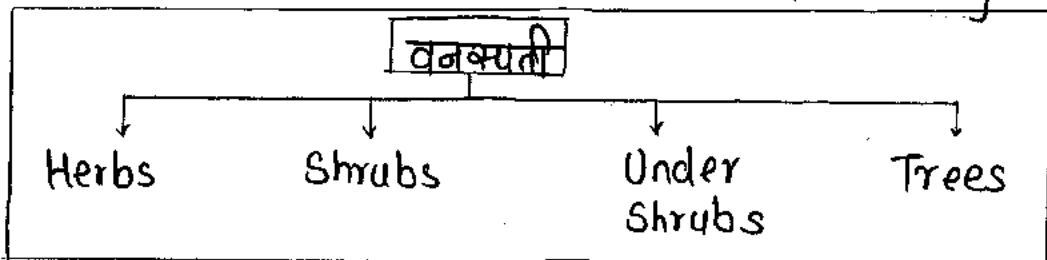
### अॅरिस्टॉटल :

- यांनी जगामध्ये अवति पहिले व्यजीवांचे वर्गीकरण करणारा प्रयत्न केला.
- इ.स.पू. काळामध्ये सिद्धांत मांडले.
- जीवशास्त्राचे जनक (Father of Biology)
- प्राणीशास्त्राचे जनक (Father of Zoology)



### थिओफ्रास्टिस :

- याचे वर्गीकरण हे वनस्पती वर्गीकरणाशी संबंधित
- यांना वनस्पतीशास्त्राचा जनक (Father of Botany) as well as Father of Ancient Plant Taxonomy



### थिओफ्रास्टिसने लिहलेली पुस्तके :

- 1) Historical Plantum : वनस्पती शास्त्रावरील जगातील पहिले पुस्तक
- 2) Cause of plant
- 3) Enquiry into plant : यांनी वनस्पतीचे चार गटात वर्गीकरण केले
  - 1) Herbs
  - 2) Shrubs
  - 3) Under
  - 4) Trees

कार्ल लिननेस (Carl Linnaeus)

- Father of plant Taxonomy
- Father of Animal Taxonomy
- Father of Taxonomy
- Father of Classification system
- Father of Two kingdom system
- Father of Binomial nomenclature system
- Father of Artificial Classification (कृत्रिम कृतांकर अणारित)
- Father of sexual Classification

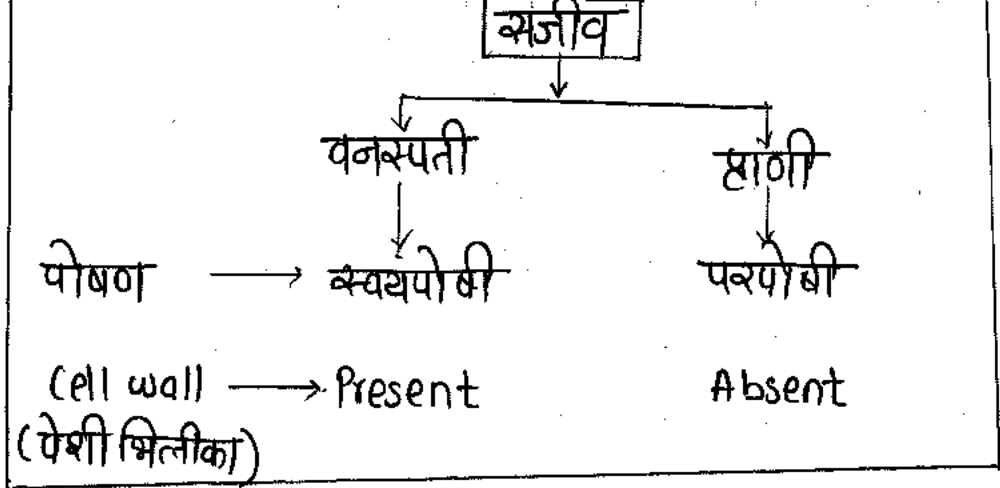
Carl Linnaeus ची प्रकाशित पुस्तके :


- 1) Hortus Upsaliensis
- 2) Philosophia Botanica (यामध्ये द्विनाम पद्धतीचे नियम दिले आहेत)
- 3) Species Plantarum [1<sup>st</sup> 1753] publish. वनस्पती शास्त्रीय नाव दिले गेले]
- 4) Genera Plantarum [नाव दिले गेलेल्या वनस्पतींची Detailed Information दिली आहे].
- 5) System Naturae [1<sup>st</sup> publication 1735  
10<sup>th</sup> Edition 1768  
प्राण्यांना शास्त्रीय नाव दिले आहे].

Two Kingdom System

- Carl Linnaeus (1735)  
Father of Classification

अक्षीव



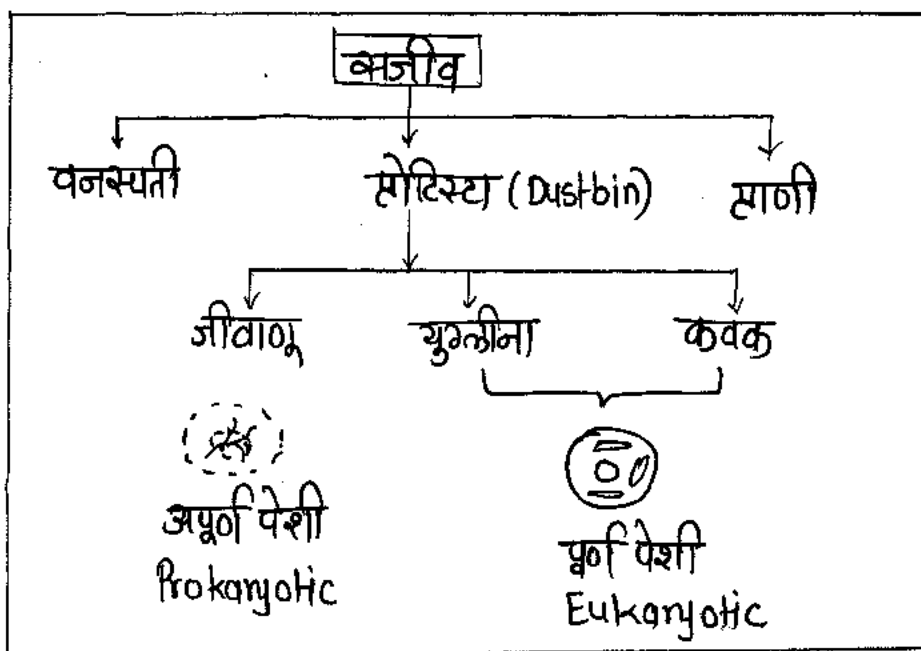
i) जीवाणू (Bacteria) → अपूर्ण पेशी   
 Cell wall, केंद्रक  
 प्रणति: वाढ झालेली नसते.

ii) युग्लीना → दिवसा - स्वयंपोषी  
 रात्री - परपोषी

iii) कवक (Fungi) → Cell wall present  
 परपोषी

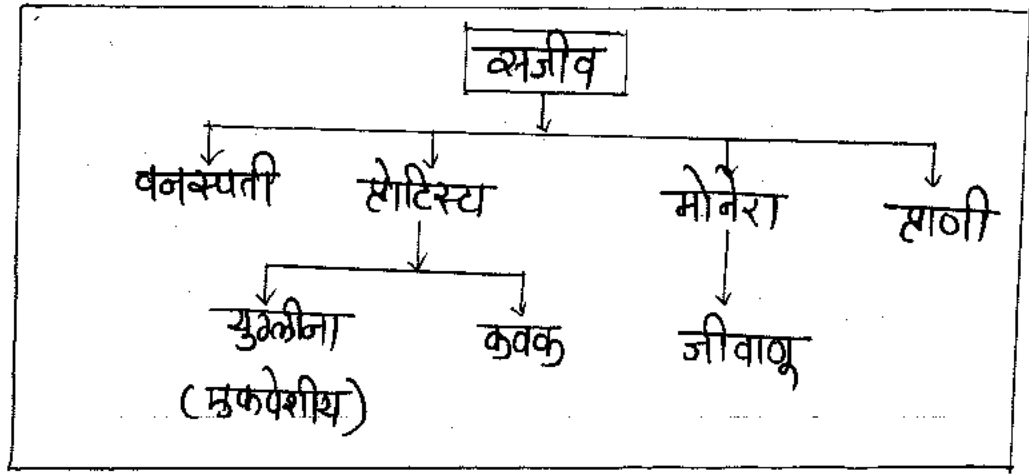
**Three Kingdom System**

• Haeckel (हॅकल) (1866)



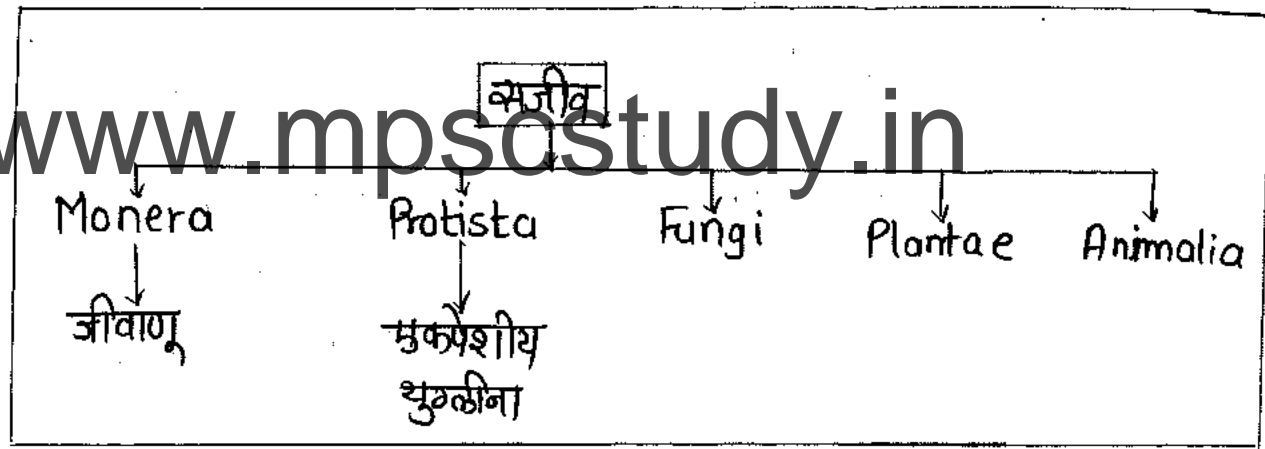
**Four Kingdom system**

• Copland (1938)



**Five Kingdom System**

• R.H. Whittaker (U.S.) (1969)



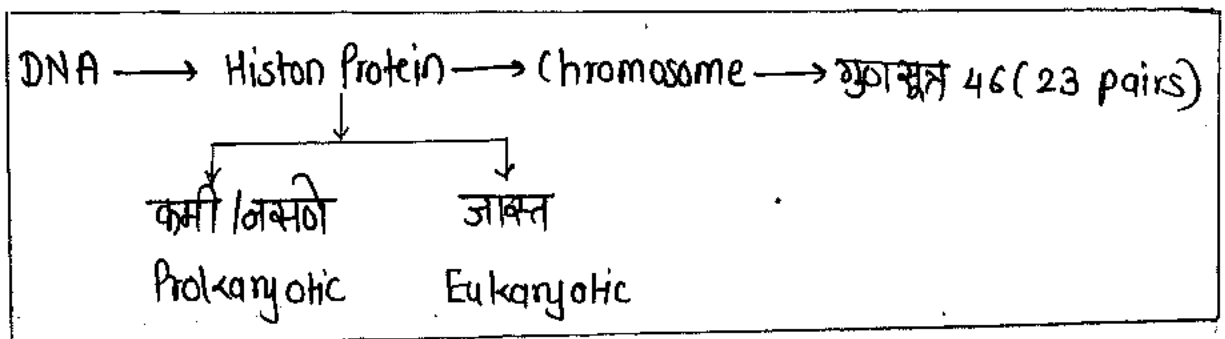
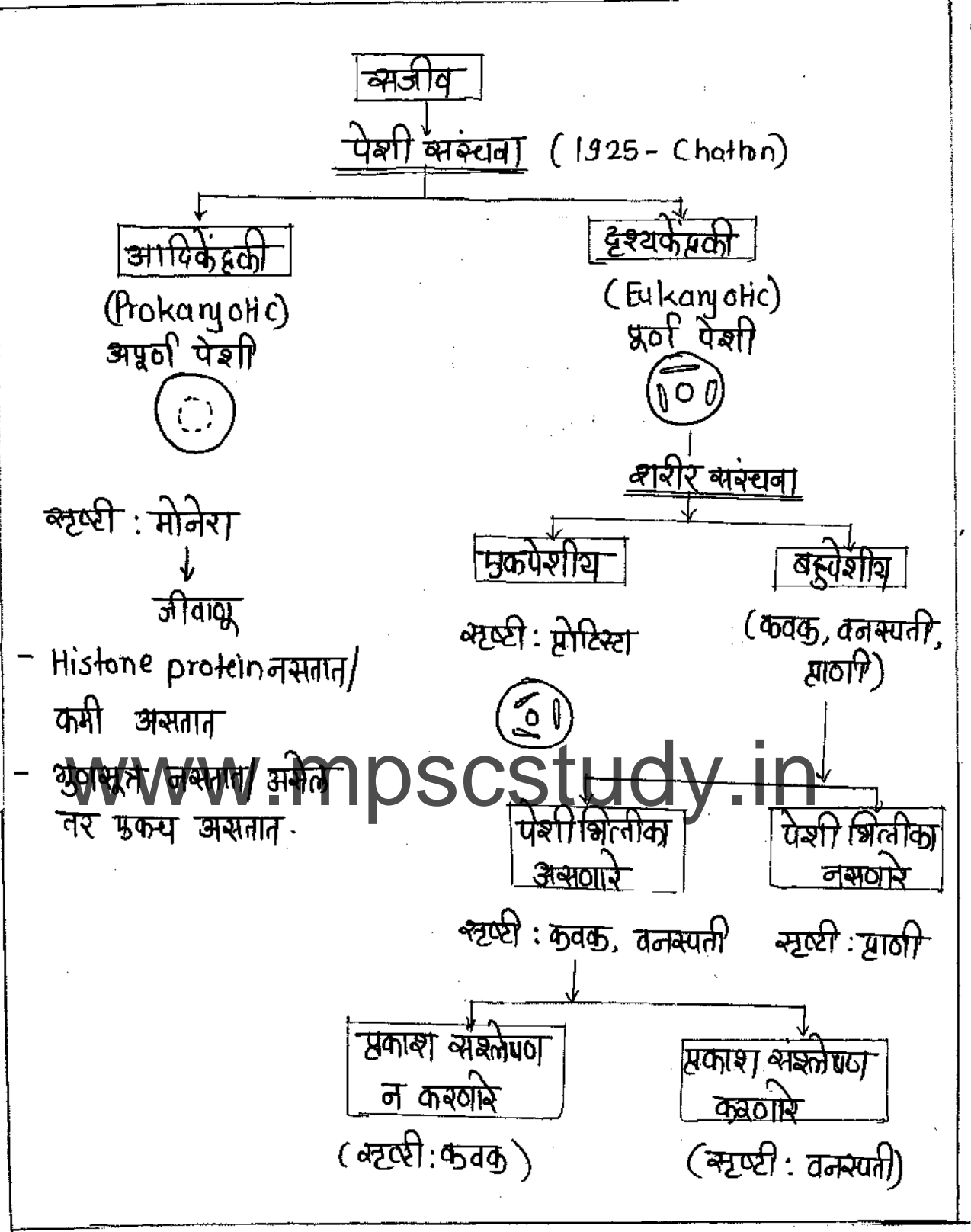
**गुणधर्म :**

- 1) पेशी संरचना :
  - Eukaryotic
  - Prokaryotic
- 2) शरीर संरचना :
  - मुकपेशीय
  - बहुपेशीय
- 3) पेशी भित्तिका :
  - असठारे
  - नसठारे
- 4) पोषण :
  - प्रकाश संश्लेषण न करणारे वसजीव
  - प्रकाश संश्लेषण करणारे वसजीव

DNA → Nucleic Acid → केसक → अंगक → पेशी (वसजीव) → उती → अवयव → अस्या → वसजीव  
 R.H. Whittaker वसजीव

Prokaryotic Eukaryotic

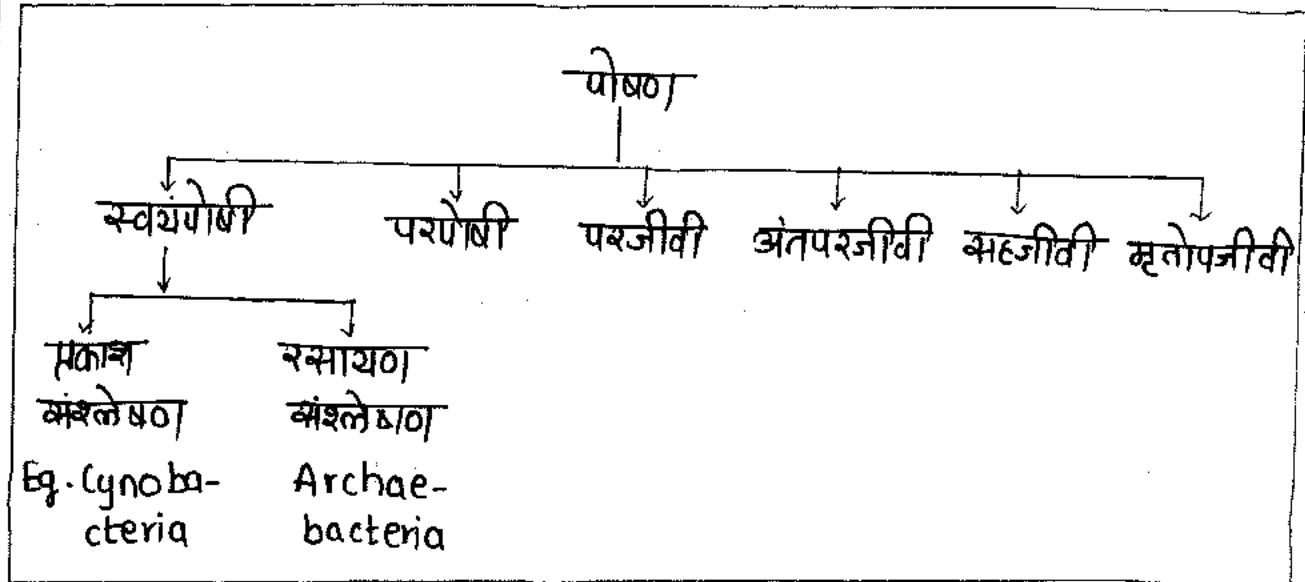
www.mpsostudy.in



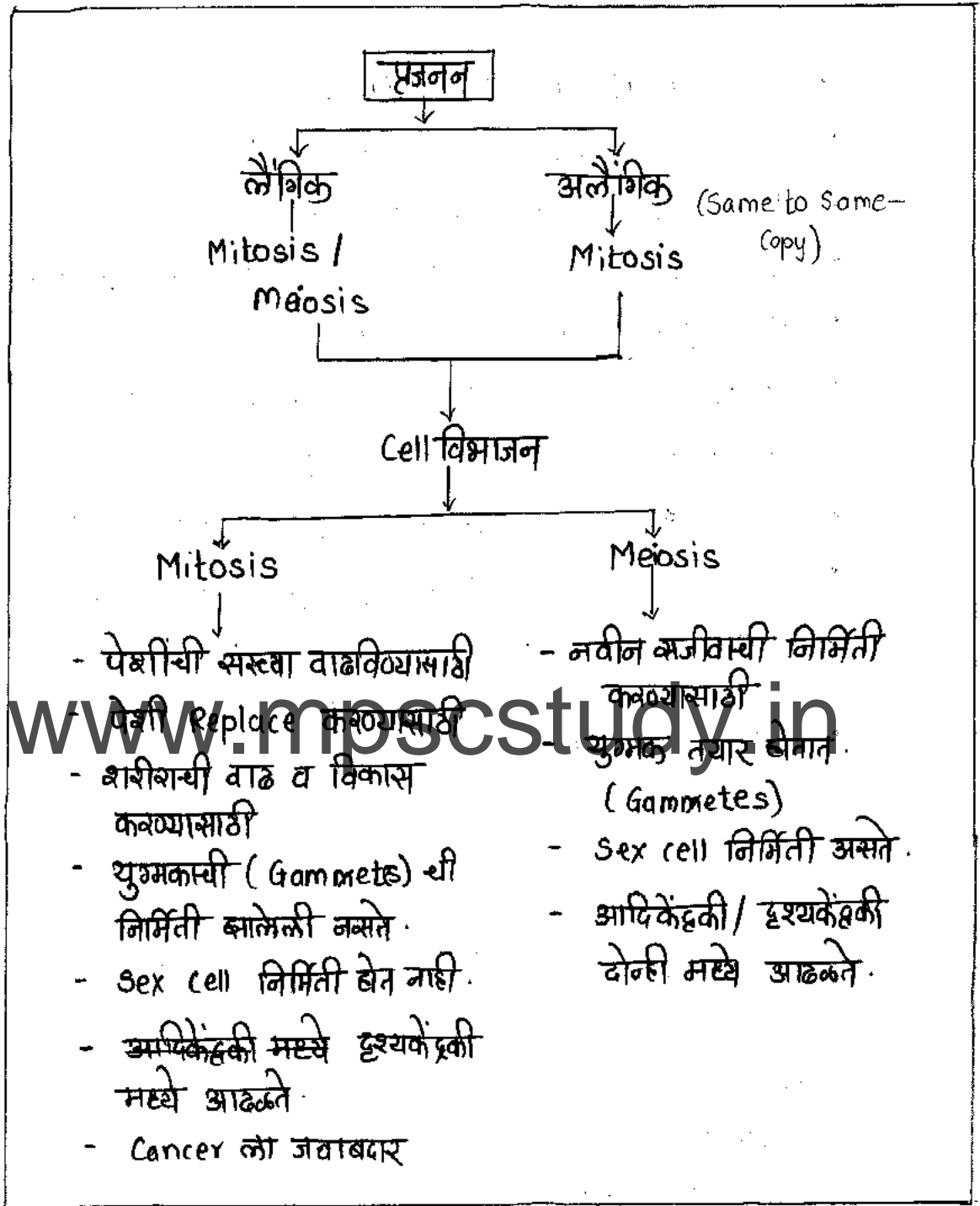
## Kingdom Monera

- हे आदी केंद्रकी सुकपेशीय सजिव असतात.
- या सृष्टीला जीवाणूची सृष्टी म्हणतात.
- या सजीवांची पेळी विकसीत नसते.
- पेशीमधील अंगकांची निर्मिती झालेली नसते. (Mitochondria etc.)
- पेशीमधील केंद्रक अपूर्ण असतो.
- केंद्रकाला आवरण नसते, त्यामुळे केंद्रक द्रव्य / Nucleic Acid / जणूकीय माहिती / DNA संपूर्ण पेशी मध्ये आढळते.
- Histone Protein नसतात. / असल्यास खूप कमी असतात.
- Chromosomes नसतात / असल्यास 1-च असते.
- हे सजिव चल किंवा अचल असतात.

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)



- प्रजनन : लैंगिक  
अलैंगिक



सोनेरा उदाहरणे :

1) Archaeobacteria :

- पृथ्वीवरील सर्वात पहिले अजीव
- प्राचीन जीवाणू
- प्रतिकूल परिस्थितीमध्ये टिकून राहणे
- आदिवास-

प्रायः : मिथेन निम्नता पारण

- श्वसन : Aerobic  
Anaerobic
- स्वयंपोषी : रसायन संश्लेषण
- उदा. : Methanobacillus  
Thiobacillus

(Cyanobacteria)

Nitrogen

वा

Oxygen

मिश्र

करून

$NO_2^-$ ,  $NO_3^-$

कृत

वैयर्थ्यपूर्ण

पोषकता

## 2) Cyanobacteria (Blue green algae) :

- $Light + CO_2 + H_2O \rightarrow$  अम्लीय पदार्थ (Glucose)
- प्रकाश संश्लेषण द्वारे अन्न निर्मिती करणारे पहिले जीवाणू
- कार्य : Nitrogen fixation
- उदा. : Nostoc, Anabaena

## 3) Eubacteria :

- Modern Bacteria (आधुनिक जीवाणू)
- जास्त आजार पसरविणारे
- Biotechnology मध्ये उत्पादक म्हणून वापर
- Rhizobium, Clostridium हे उदाहरणे आहेत.

## 4) Actinomycetes :

- मातीमध्ये आढळतात.
- Nutrition मध्ये मिसळतात.
- उदा. Streptomycetes  
Mycobacterium

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

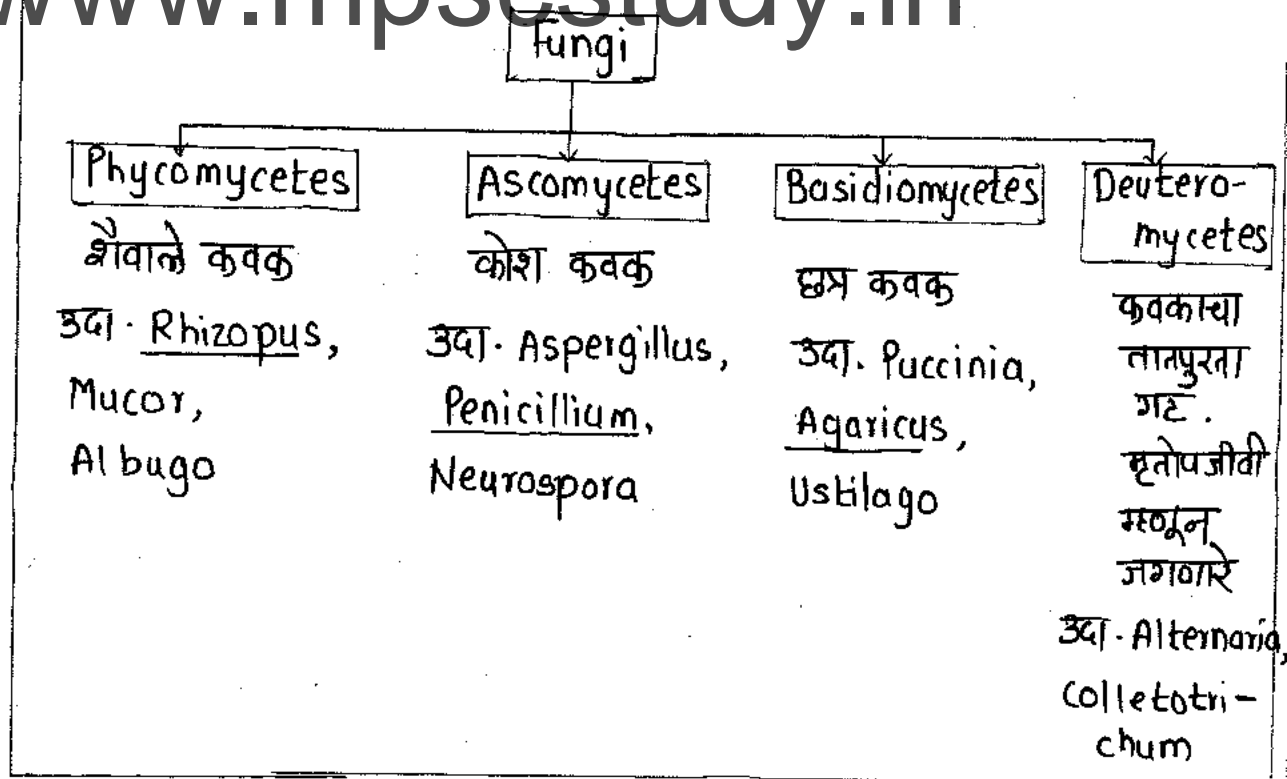
## Kingdom Protista

- हे दृश्यकेंद्रकी मुकपेशीय सजीव असतात.
- या सृष्टीला Amoeba-ची सृष्टी म्हणतात.
- या सजीवातील पेशीची परिपूर्ण वाढ झालेली असते.
- पेशीचे अंगके तयार झालेले असतात. (Mitochondria, Endoplasmic reticulum, etc.)
- या सजीवांच्या पेशीतील केंद्रकांना आवरण असते. त्यामुळे केंद्रकद्रव्य / जठूकीय माहिती फक्त केंद्रकात असते.
- या सजीवांच्या पेशीमध्ये Histone proteins आढळतात. म्हणून Chromosomes-ची संख्या 1 पेक्षा जास्त असते.
- यांच्या मध्ये पेशी भित्तिका नसते / असल्यास Cellulose-ची असते.
- Protista मधील काही सजीव स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करतात तर काही दुसऱ्यावर अवलंबून असतात.
- प्रजनन : लैंगिक तसेच अलैंगिक
- Protista चे प्रकार :
  - 1) वनस्पती Protista :
    - पेशी भित्तिका असते
    - स्वयंपोषी
    - उदा. Diatoms, Dinoflagellates
  - 2) प्राणी Protista :
    - पेशी भित्तिका नसते.
    - परपोषी
    - उदा. Amoeba, Paramecium, Euglena
  - 3) कवक Protista :
    - पेशी भित्तिका असते.
    - मृतोपजीवी असतात.

# Kingdom Fungi

- हे अजीव दृश्यकेंद्रकी एकपेशीय तसेच बहुपेशीय असतात.
- कवकाचे बारीर हे अनेक धागे मऊत येऊन बनलेले असतात, त्या धागांना कवकतंतु म्हणतात. (Filamentous)
- कवकांमध्ये पेशी भित्तिका असते, जी Chitin, Glucan, Pectin, Proteins पासून तयार होते.
- कवकांमध्ये Plastids (लवके) नसतात, म्हणून ते स्वतःचे अन्न स्वतः तयार करत नाहीत. (प्रकाशसंश्लेषण करत नाही.)
- प्रजनन: लैंगिक तसेच अलैंगिक पद्धतीने
- उदा. Mucor, Rhizopus, Yeast, Penicillium, Agaricus, बुरशी.
- कवकाचे प्रकार :

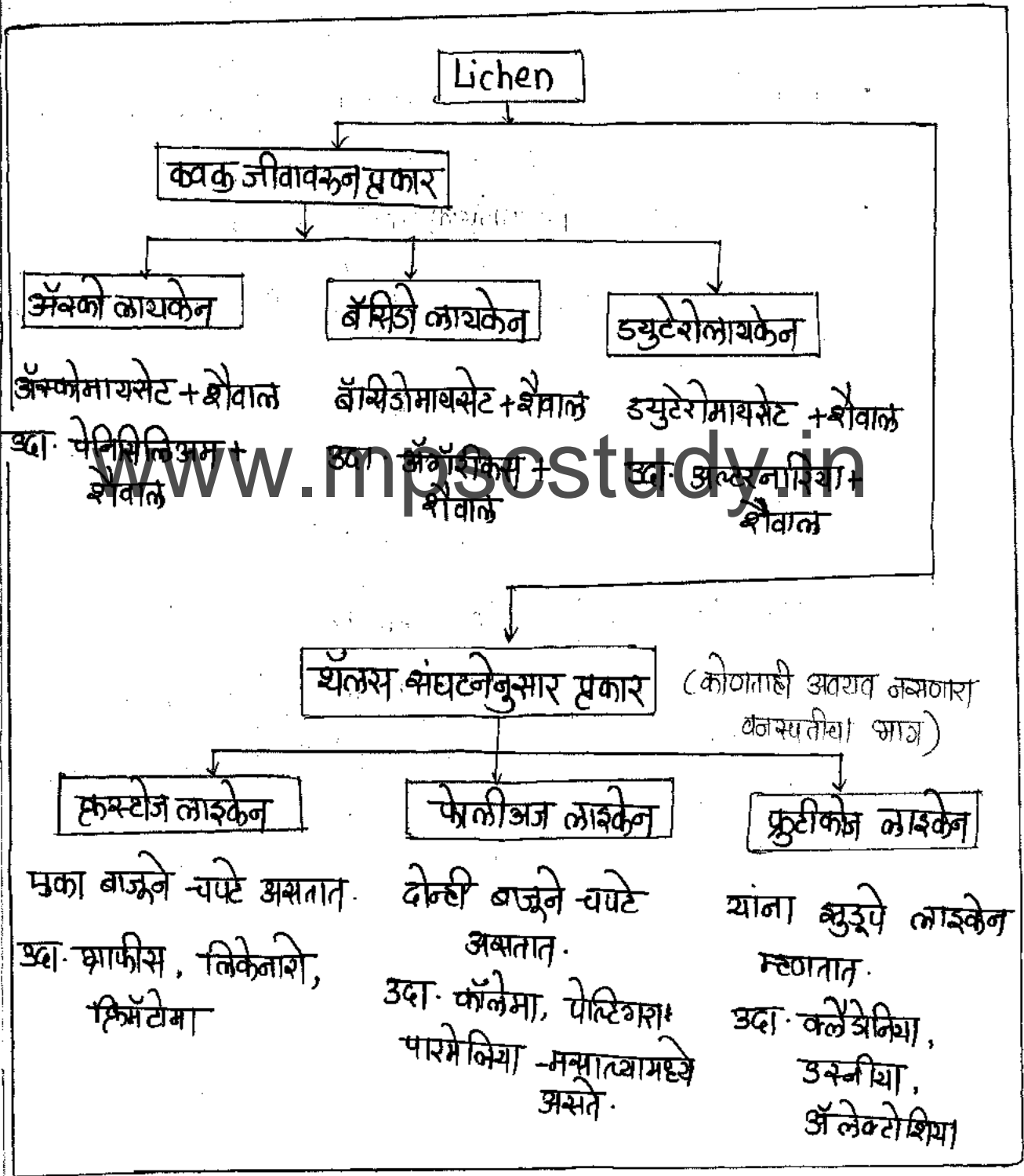
www.mpscstudy.in



# Lichen ( लाइकेन - दगडीफूल )

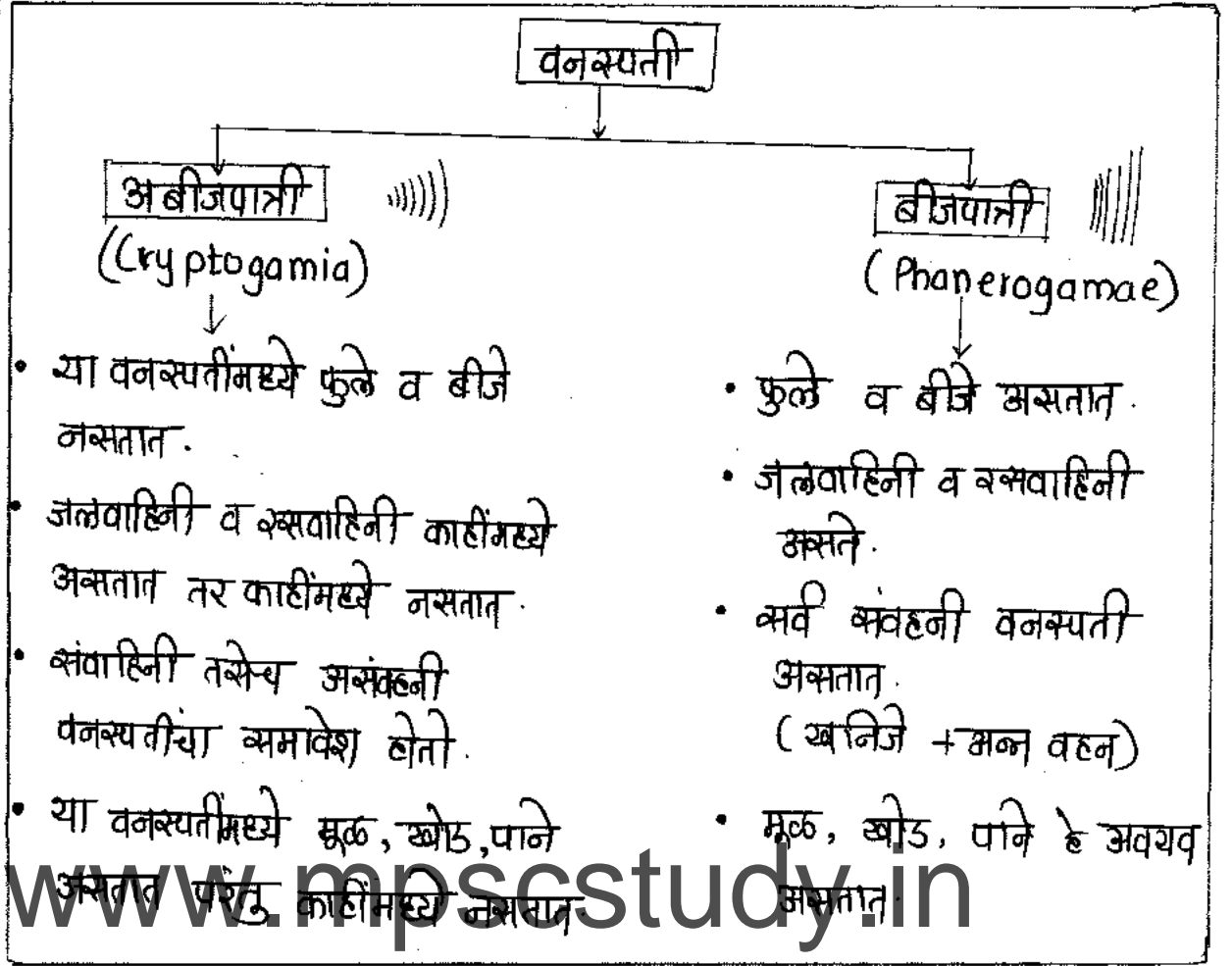
- याची वाढ खूप संथ गतीने होते व जगण्याचा काळ खूप जास्त असतो.
- कवक व शैवाल यांच्या मुकृत्रित वाढण्याने लाइकेन तयार होते.
- Lichen मध्ये शैवालाचे कार्य खूप तयार करणे असते.
- कवकाचे कार्य पाणी, क्षार शोषण संरक्षण करणे असते.

शैवाल  
- हिरवा जखव  
- तपकीरी  
- लाल  
- व्यायना  
- yellow green  
- कवक  
Ascomycetes  
जखव  
थळस Lichen  
निरावयवी  
उदा. मोड (मरुकी)  
फक्त  
फायकी मायसेट  
बाहजीवी  
फुलून  
बाहतात  
उरलेल्या  
कवकाचे  
प्रकार  
खाले  
बाहतात

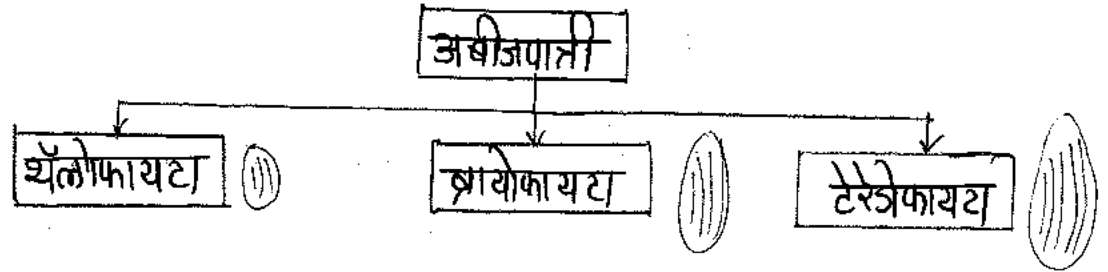


www.mpsostudy.in

# Kingdom Plantae



## अबीजपात्री :



### 1) थॅलोफायटा :

- अर्थात कमी विकसित वनस्पतीचा गट
- या वनस्पतींमध्ये जलवाहिनी तसेच रसवाहिनी नसते, म्हणून यांना असंवहनी अपुष्प / अबीजपात्री वनस्पती असे म्हणतात. (खनिजे व अन्न वहन करत नाही)
- या वनस्पतींमध्ये मूळ, खोड, पाने हे अवयव नसतात.

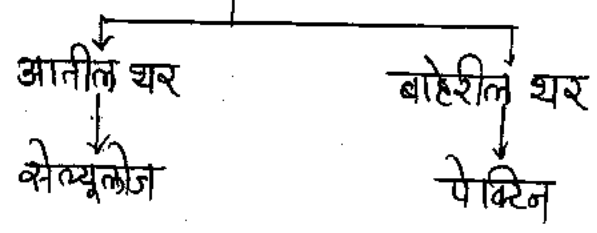
(अ) शैवाल (Algae)

↓  
वनस्पतींचा समूह / गट

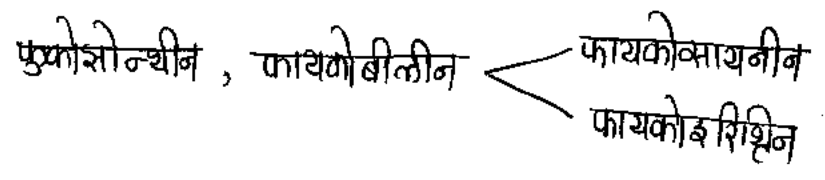
- जंतुवाहिनी / वृक्षवाहिनी नसते. (परंतु पाण्यामध्ये आढळतात)
- असंवाहिनी असतात.
- या वनस्पती सरल स्वरूपाच्या असतात.  
(जटिल संरचना नसते)
- मूळ, खोड, पाने हे अवयव नसतात.
- काही शैवाल एकपेशीय → क्लोरेला  
काही शैवाल बहुपेशीय → स्पायरोगारा (विभेदन आढळत नाही)  
→ कारा (विभेदन आढळते)  
↓  
जटिल संरचना असते)

• काही सागरी शैवालांच्या लंबी लोरीरपेक्षा जास्त असते.  
उदा. सरगॅसम

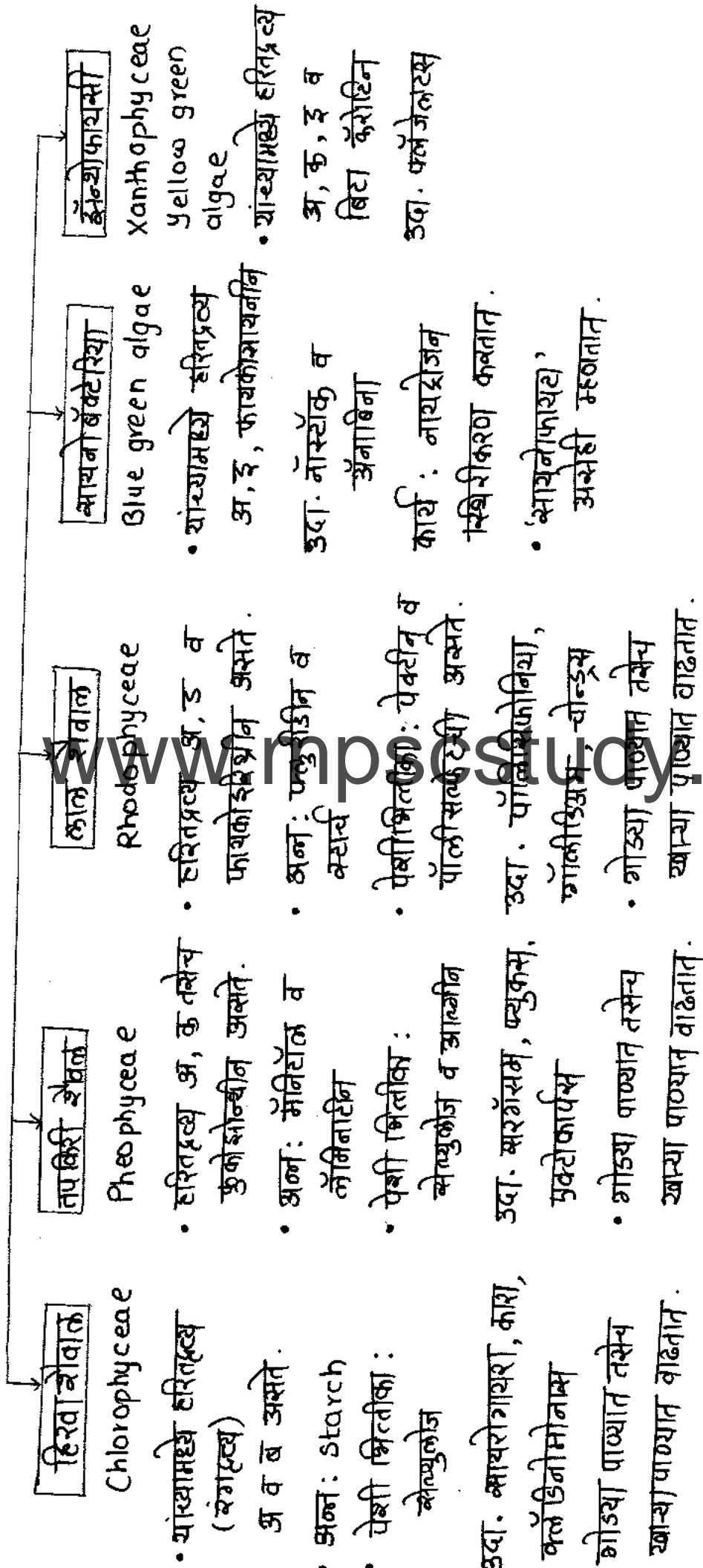
• शैवालांची पेशी भित्तिका दोन थरांची असते.



• शैवालांमध्ये वेगवेगळ्या प्रकारचे वंगद्वय आढळतात.  
अ, ब, क, ड, ई

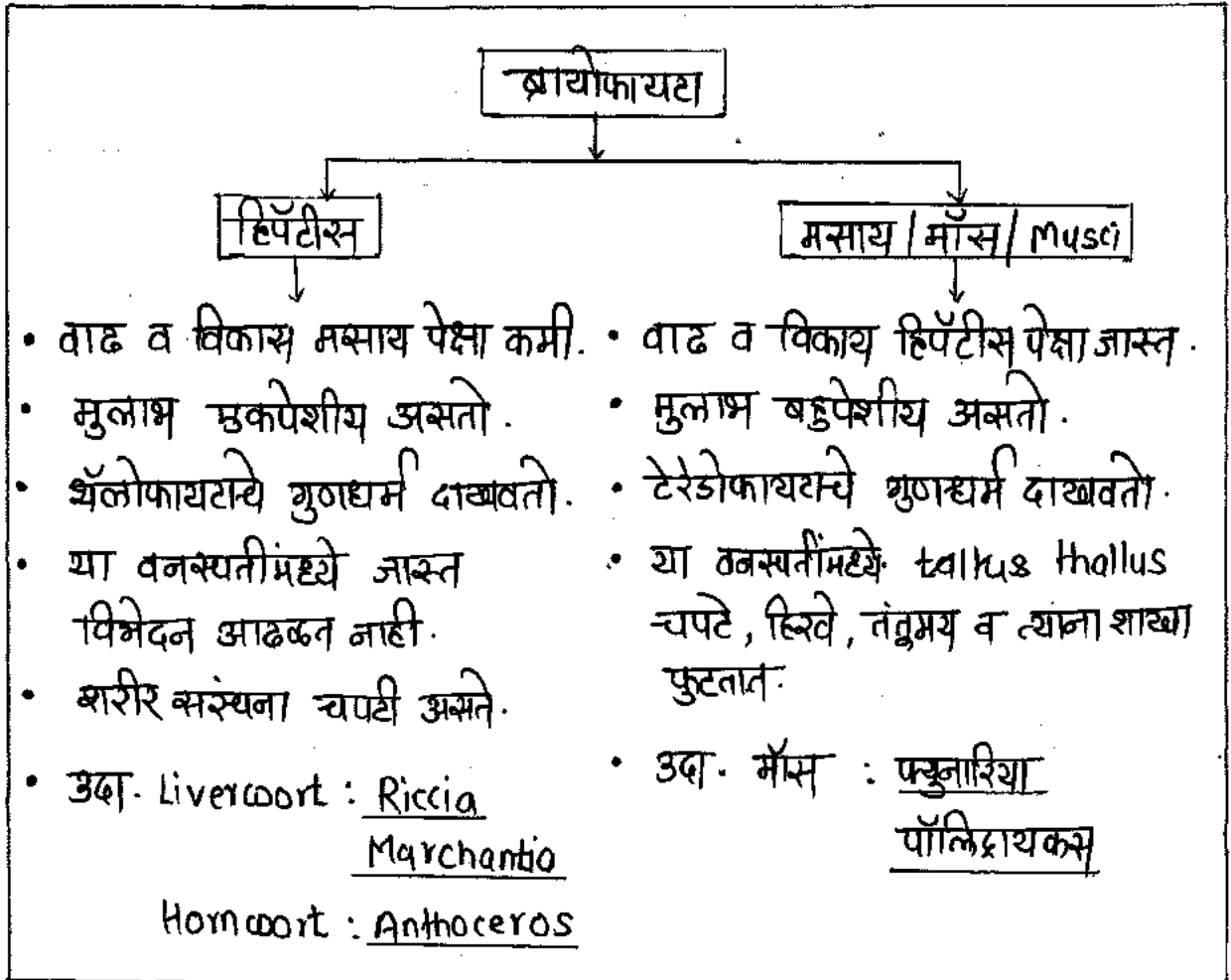


## शैवालंचे प्रकार



## 2) ब्रायोफायटा

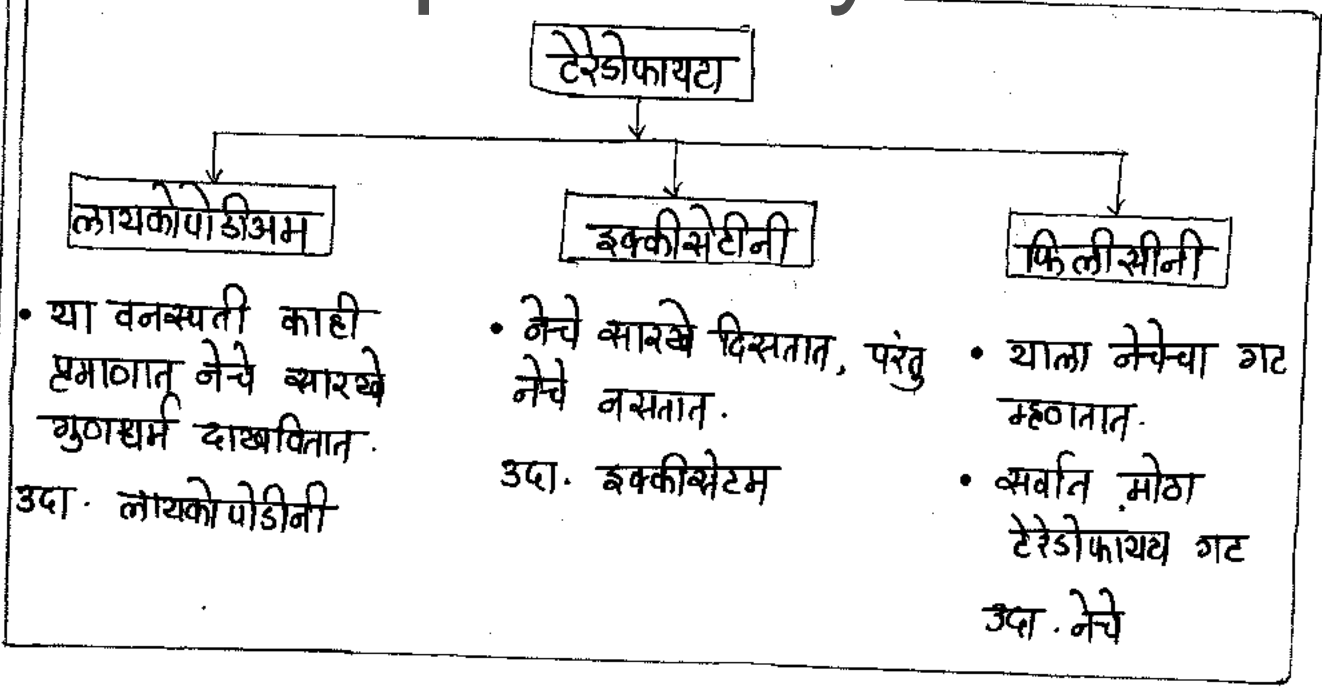
- या वनस्पती जमिनीवर वाढतात, परंतु बाह्य पाण्यावर अवलंबून असतात, म्हणून यांना उभयचर वनस्पतींचा गट म्हणतात.
- या वनस्पती थॅलोफायटा व टेरिडोफायटा यांना जोडण्याचे कार्य करतात.
- प्रजातींची संख्या (Genes) : 960  
प्रजातींची संख्या (Species) : 24,000
- या वनस्पतींमध्ये जलवाहिनी/ वसवाहिनी नसते. म्हणून यांना असंवाहिनी/-अबीजपात्री / अपुष्प वनस्पतींचा गट म्हणतात.
- या वनस्पतींमध्ये मूळ, खोड, पाने तयार झालेले नसतात.
- या वनस्पतींमध्ये जलवाहिनी व रसवाहिनींचे कार्य करणारा एक अवयव तयार झालेला असतो, त्याला मुलाभ (Rhizoids).
- मुलाभ जमिनीतून पाणी व क्षार शोषण्याचे कार्य करते.
- मुलाभ एक पेशीय तसेच बहुपेशीय असतो, त्यानुसार ब्रायोफायटचे दोन उपगट पडतात.



### 3) टेरॅडोफायटा

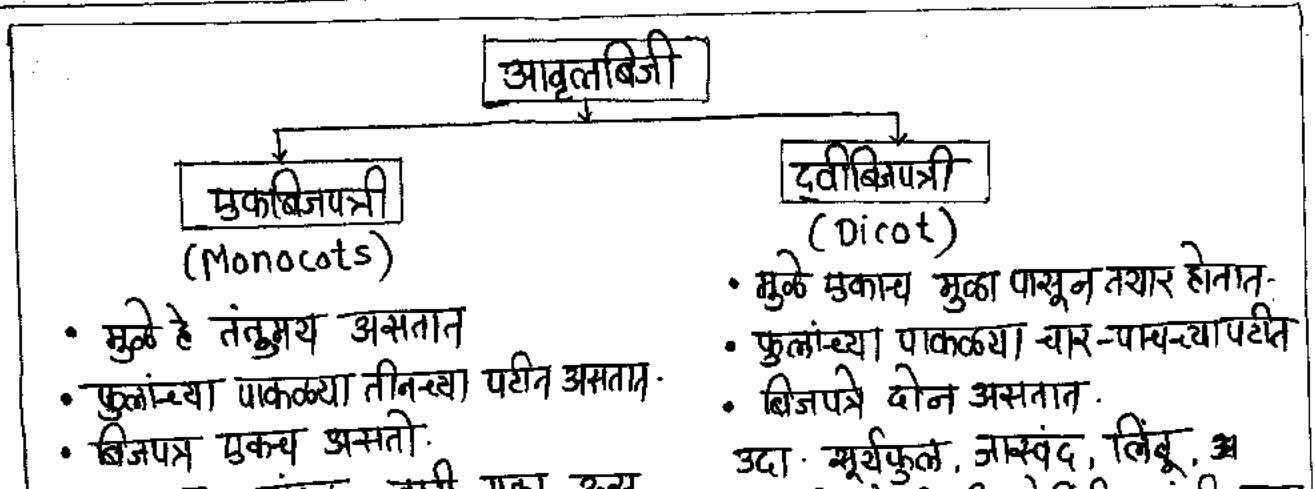
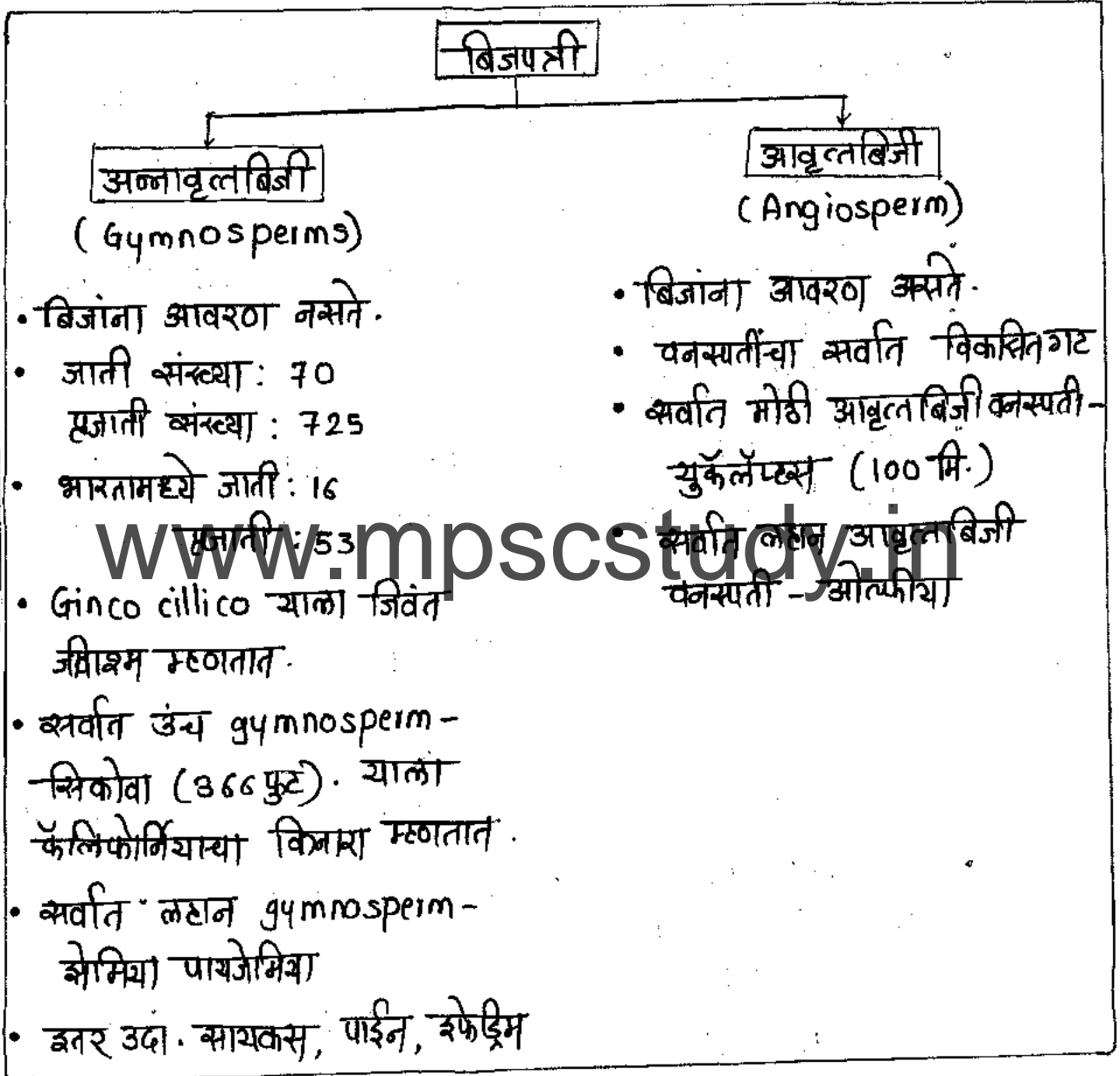
- या मध्ये शॅलोफायटा व ब्रायोफायटा पेक्षा जास्त विकसित वनस्पतींच्या समावेश होतो.
- अबीजपत्री मधल्या सर्वात विकसित गट आहे.
- या वनस्पतींमध्ये जलवाहिनी व रसवाहिनी असते.
- म्हणजेच या सर्व वनस्पती अंवाहिनी असतात.
- या वनस्पतींमध्ये मूळ, खोड, पाने हे अवयव असतात, परंतु फुले व बीजे नसतात, म्हणून यांना अ अंवाहिनी - अपुष्प / अबीजपत्री वनस्पतींचा गट म्हणतात.
- पृथ्वी वरील सर्वात पहिल्या अंवाहिनी वनस्पती टेरॅडोफायटा आहेत.
- जातींची संख्या : 400
- प्रजातींची संख्या : 10500
- काही वनस्पती दमट जागेत किंवा सावलीत वाढतात (नेचे) तर काही वनस्पती जमिनीवर जलीय असतात (असोला, मर्वेलीया)

www.mpscstudy.in

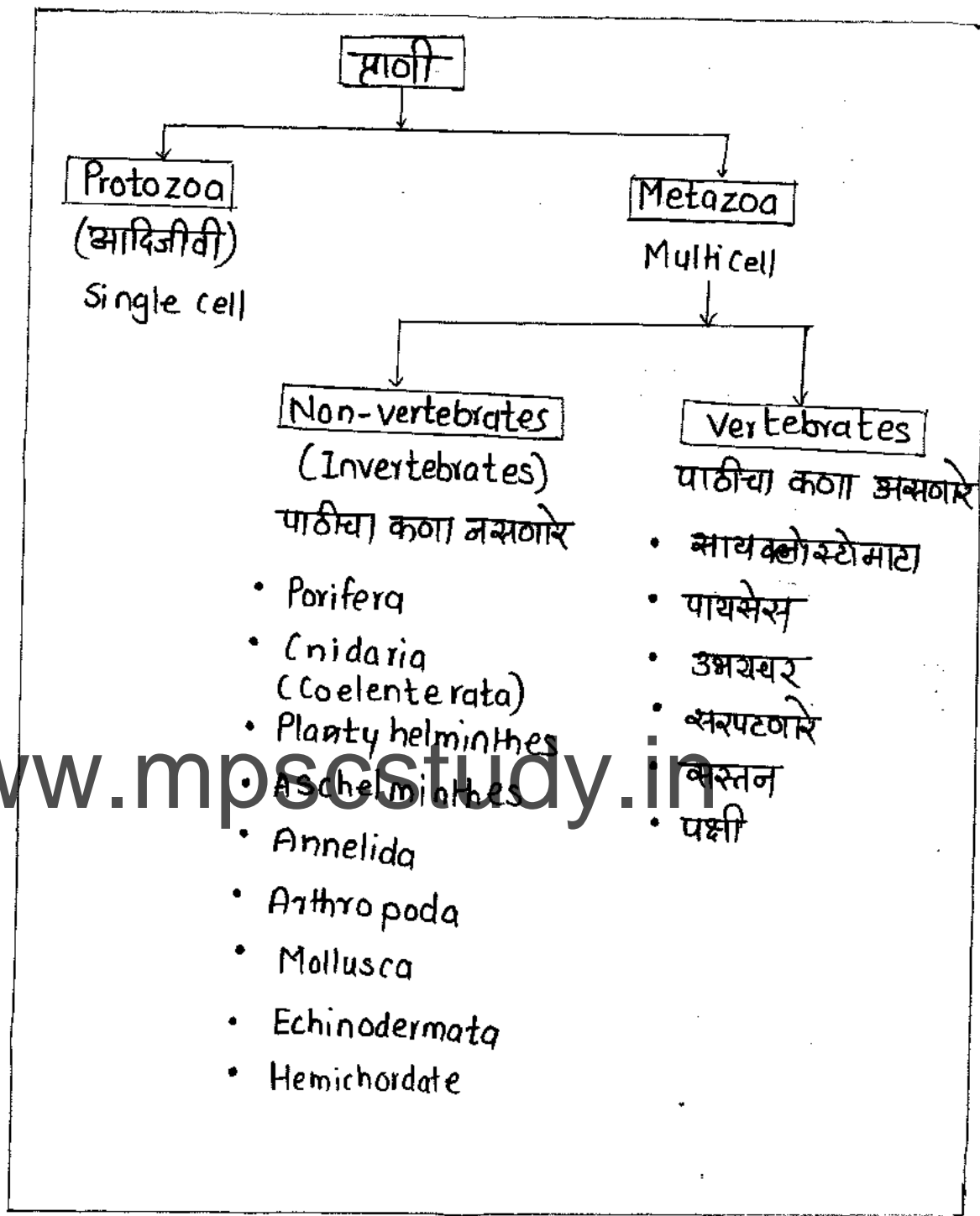


## बिजपत्री :

- फुले , बीज असतात .
- जलवाहिनी आठी वसवाहिनी असतात .
- सर्व वनस्पती संवाहिनी
- पाने , थोडे , मुळे असतात .

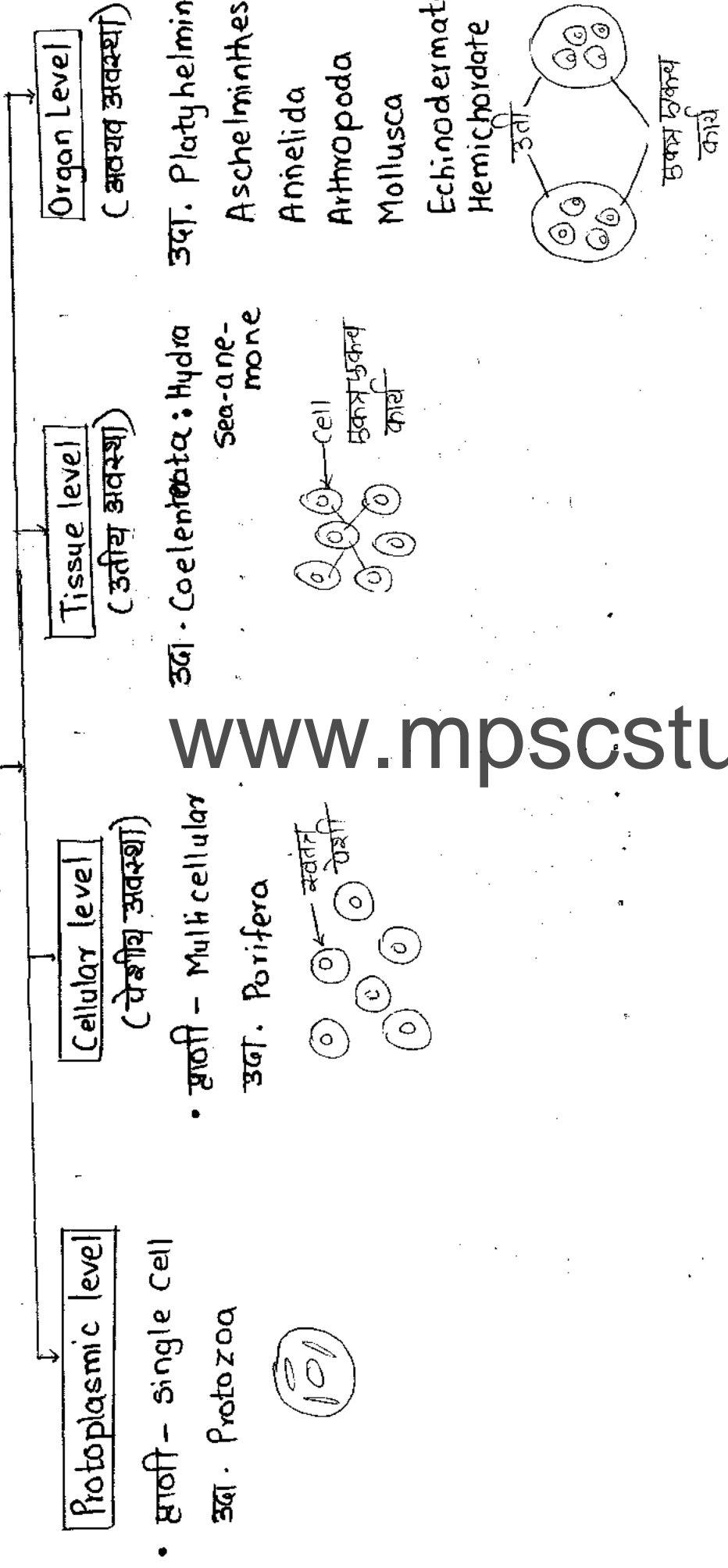


# Kingdom Animalia



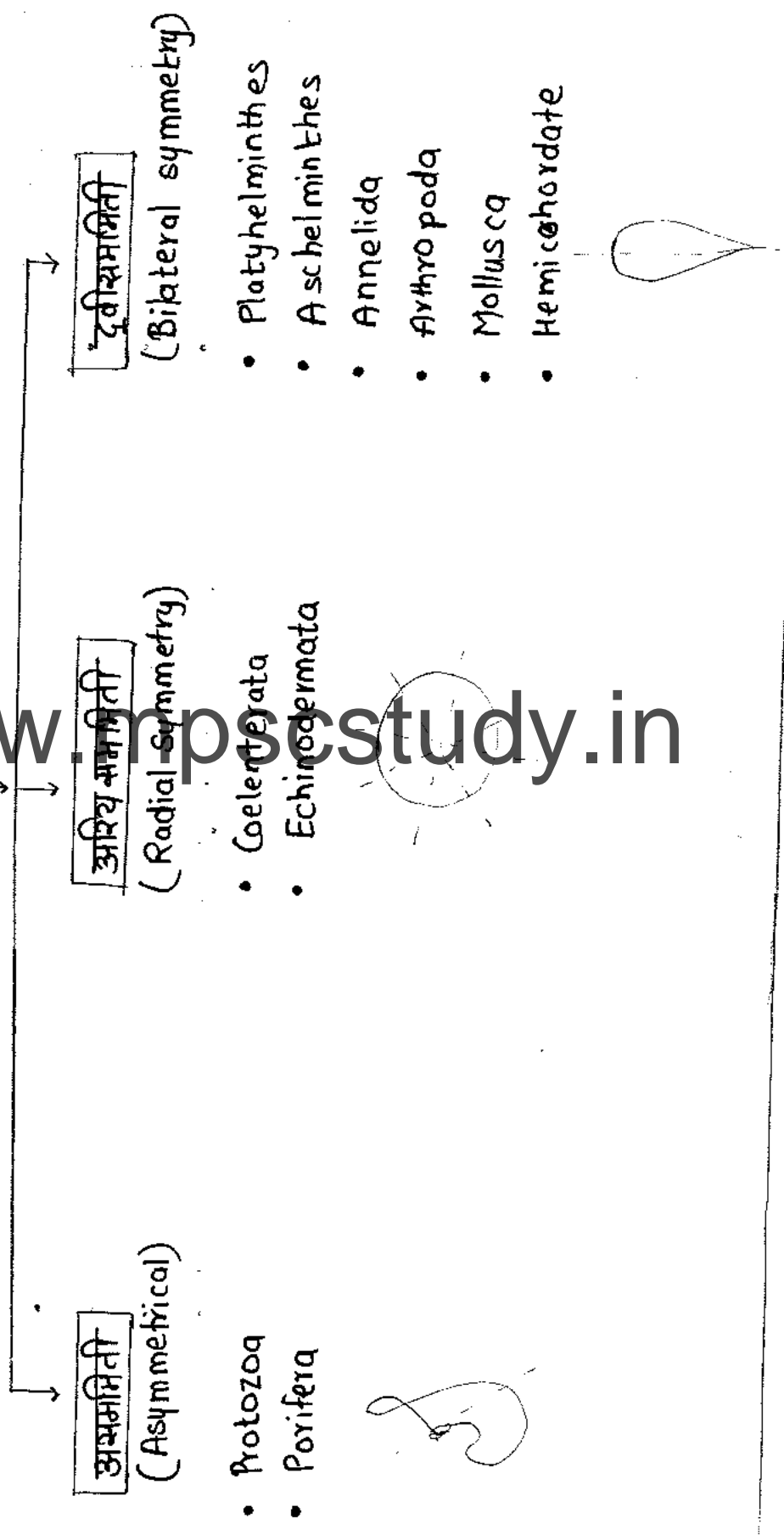
Invertebrate (पाठीचा कणा नसणारे)

सजीवांची अवस्था



www.mpscstudy.in

सममिती  
(Symmetry)



असममिती  
(Asymmetrical)

- Protozoa
- Porifera



अरिय सममिती  
(Radial symmetry)

- Coelenterata
- Echinodermata



द्वीसममिती  
(Bilateral symmetry)

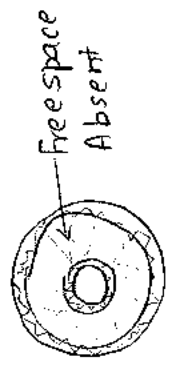
- Platyhelminthes
- Aschelminthes
- Annelida
- Arthropoda
- Mollusca
- Hemichordate



Body Cavity (शरीर गुहा)

Absent

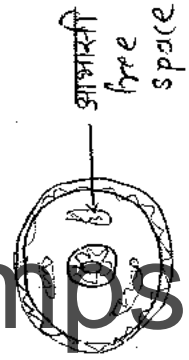
(Acoelomate)



- Protozoa
- Porifera
- Coelenterata
- Platyhelminthes

आंशिक

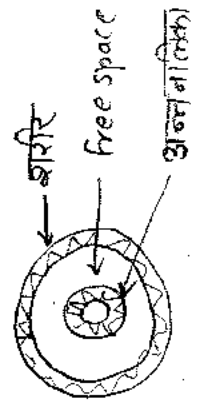
(Pseudocoelomate)



- Aschelminthes (Nematoda)

Present

(Coelomate)



- Annelida
- Arthropoda
- Mollusca
- Echinodermata
- Hemichordata

द्वैत स्तर

(Skin Layer)

Two Layer

(Diploblastic)

- Protozoa
- Porifera

Three Layer

(Triploblastic)

- Coelenterata
- Platyhelminthes
- Aschelminthes
- Annelida
- Arthropoda
- Mollusca
- Echinodermata
- Hemichordata

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

सजीवांची अवस्था	सममिती	Body Cavity	प्रजनन	वर्त	बंध	उदाहरणे
Protoplasmic	Asymmetric	Acoelomate	मुकलिंगी	2	Protozoa	Amoeba, Paramecium, Plasmodium
Cellular	Asymmetric	Acoelomate	मुकलिंगी	2	Porifera	Euspongia, Sycon
Tissue	Radial	Acoelomate	मुकलिंगी	3	Coelenterata	Hydra, Sea anemone
Organ	Bilateral	Acoelomate	उभयलिंगी	3	Platyhelminthes	Liverfluke, Tapeworm
Organ	Bilateral	Pseudocoelomate	मुकलिंगी	3	Aschelminthes	Hookworm, Pinworm
Organ	Bilateral	Coelomate	उभयलिंगी	3	Annelida	गोंडूक, निच, Nereis
Organ	Bilateral	Coelomate	मुकलिंगी	3	Arthropoda	खेकडा, किचू, silverfish
Organ	Bilateral	Coelomate	मुकलिंगी	3	Mollusca	शेगनाग, Squid, Octopus, पायला
Organ	Radial	Coelomate	मुकलिंगी	3	Echinodermata	तारामसा, sea urchin
Organ	Bilateral	Coelomate	उभयलिंगी	3	Hemichordata	Balanoglossus, Saccoglossus

## Protozoa :

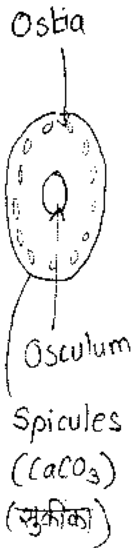
- अवस्था : Protoplasmic level
- असममिती : असममिती (Asymmetric)
- Body cavity : Acoelomate
- स्तर : 2 (Diploblastic)
- प्रजनन : मुकलिंगी
- यामध्ये सूक्ष्मजीव येतात.
- हे सगळी मुकपेशीय असतात.
- या सजीवांमध्ये उती / अवयव अशरी संरचना आढळत नाही.
- हे सजीव हलचाल करतात, त्यासाठी Pseudopodia व Cilia या घटकांचा उपयोग करतात.
- यांच्यामध्ये प्रजनन लैंगिक तसेच अलैंगिक पद्धतीने होते.

• हे सजीव अन्नग्रहण पेशीय भक्षणाद्वारे करतात.

Examples; Plasmodium, Amoeba, Paramecium, Entamoeba

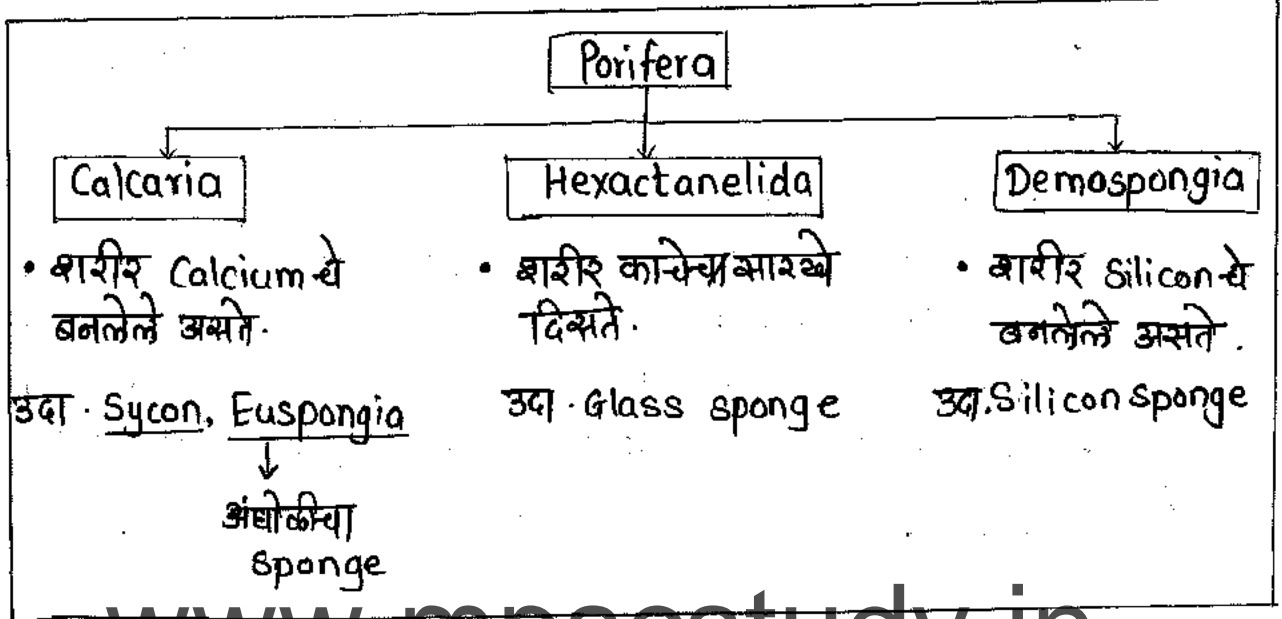
## www.mpscstudy.in

### Porifera :



- अवस्था : पेशीय (Cellular)
- असममिती : Asymmetric
- Body cavity : Acoelomate
- स्तर : 2 (Diploblastic)
- प्रजनन : मुकलिंगी
- Porifera मधील सगळी sponge या नावाने ओळखले जातात.
- या सगळ्यांच्या वरीरवर अनेक छिद्रे असतात, म्हणून या सगळ्यांना छिद्रमय सगळी म्हणतात.
- हे सगळी हलचाल करत नाही, म्हणून स्थानबद्ध सगळी म्हणून ओळखले जातात.
- या सगळ्यांच्या वरीरवर असणाऱ्या लहान छिद्रांना Ostia म्हणतात, ज्याचे कार्य पाणी व अन्न ग्रहण करणे असते.
- या सजीवांच्या वरीरच्या वरील भागात एक मोठे छिद्र असते, त्याला Osculum म्हणतात, ज्याचे कार्य पदार्थ उत्सर्जित करणे असते.

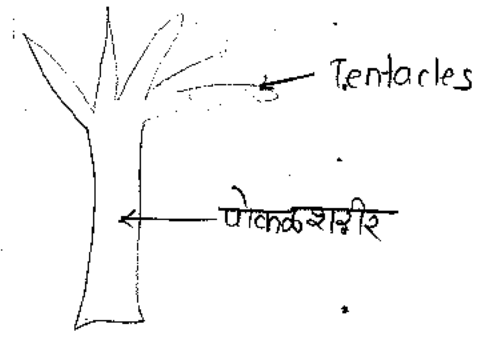
- हे सगळे आन्ध्या पाण्यात तसेच गोड्या पाण्यात राहतात.
- त्यांच्या शरीरावर मुळ आवरण असते, त्याला Spicules म्हणतात. ज्याची निर्मिती  $CaCO_3$  मासून झालेली असते.
- Porifera ही संज्ञा Grand या शास्त्रज्ञाने दिली.
- Porifera हे सगळे आहेत हे 'सुफिश' या शास्त्रज्ञाने सांगितले.
- Porifera चे उपगट :



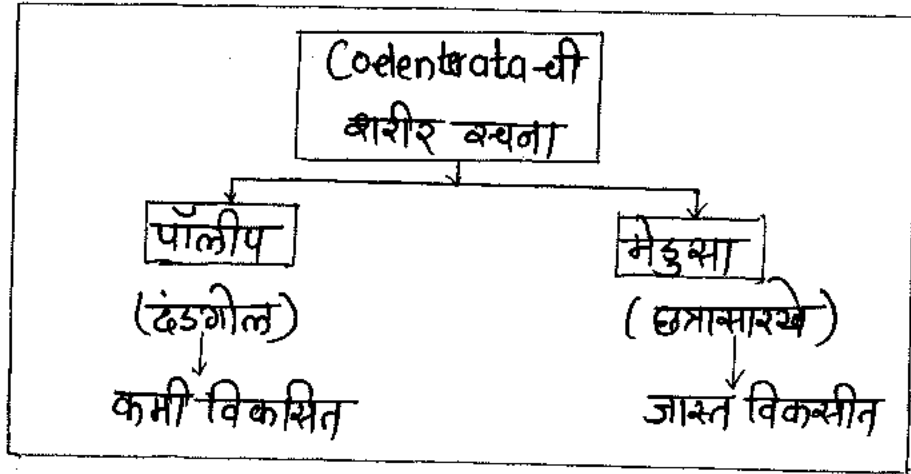
[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

### Coelenterata Cnidaria (नायडेरीया)

- अवस्था : Tissue (उत्तीय)
- सममिती : Radial
- Body Cavity : Acoelomate
- स्तर : 3 (Triploblastic)
- प्रजनन : मुकलिंगी
- या सजीवांचे शरीर आवरण पोकळ असते, म्हणून यांना पोकळ शरीराने सगळे म्हणतात.
- या सगळ्यांच्या अमोरील भागात Tentacles असतात, ज्याचा उपयोग संरक्षण करणे व दुसऱ्यावर हल्ला करणे असते.
- हे सगळे आन्ध्या पाण्यात तसेच गोड्या पाण्यात राहतात.
- यांच्यामध्ये उत्सर्जनासाठी कोणतेही छत्के नसतात, म्हणून हे सगळे उत्सर्जन विखरणा (Diffusion) या प्रक्रियेद्वारे होते.
- अन्नाचे पचन Intercellular (पेशींच्या बाहेर) व Intracellular

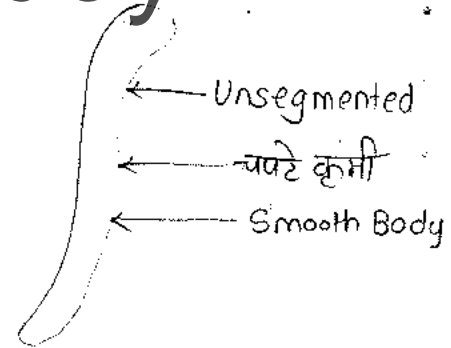


- प्रजनन लिंगक तस्य अलिंगक वस्तुतात.
- Coelenterata मधील काही प्राणी मुकटे बाहतात तर काही प्राणी समूहने बाहतात.
- मुकटे बाहणारे प्राणी : Hydra, Jellyfish, ओबेलिया, अरेबिया
- समूहने बाहणारे प्राणी : Seaanemone, सी-कोरल्स, फायसेलीया
- Coelenterata हे नाव 'ह्युकार्ट', 'यांनी दिले.

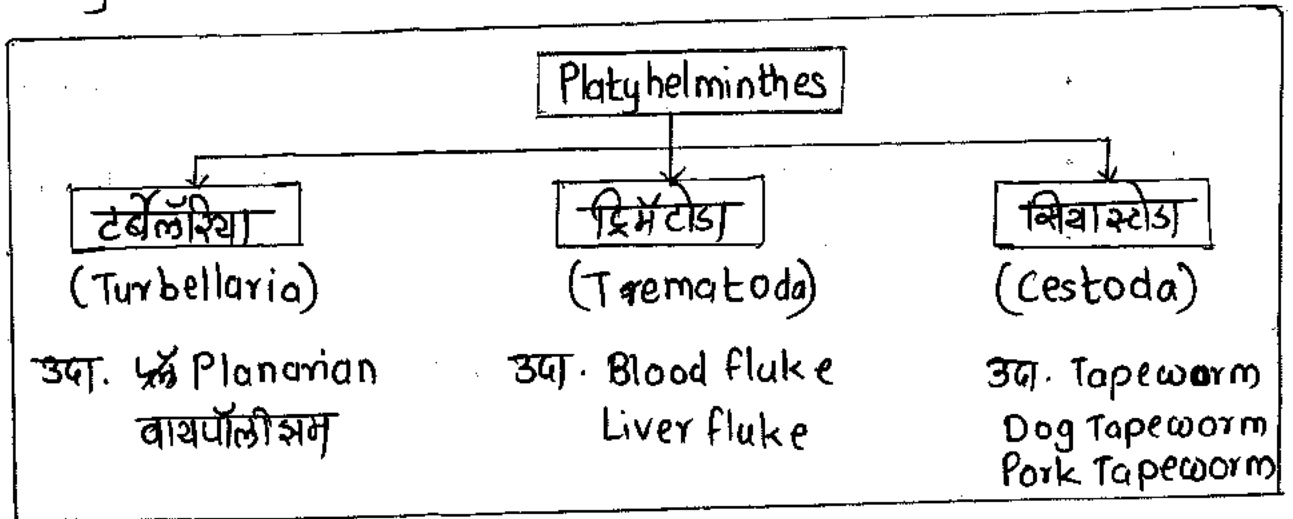


[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

- अवस्था : अवयव अवस्था
- सममिती : Bilateral
- Body Cavity : Acoelomate
- स्तर : 3 (Triploblastic)
- पूजवर्ण : उभयलिंगी
- हे प्राणी दोन्ही बाजूंनी वारखे असतात.
- ह्या सजीवांना कृमी म्हणतात.
- यांचे वारीर चपटे नसते, म्हणून यांना चपटे कृमी म्हणतात.
- हे प्राणी unsegmented, Soft Body चे असतात.
- हे प्राणी जास्त करून अंतपरजीवी तर काही प्रमाणात परजीवी असतात.
- यांच्यामध्ये Circulatory व Respiratory हे घटक नसतात.
- हे सजीव अन्न व Oxygen घेण्यासाठी Diffusion प्रक्रियेचा उपयोग करतात.
- यांच्यामध्ये पहिल्यांदा मेंदूची निर्मिती झाली.



- Host को विकटून बाह्यासाठी Hooks-ची निर्मिती झालेली असते .
- Platyhelminthes चे उपगट :

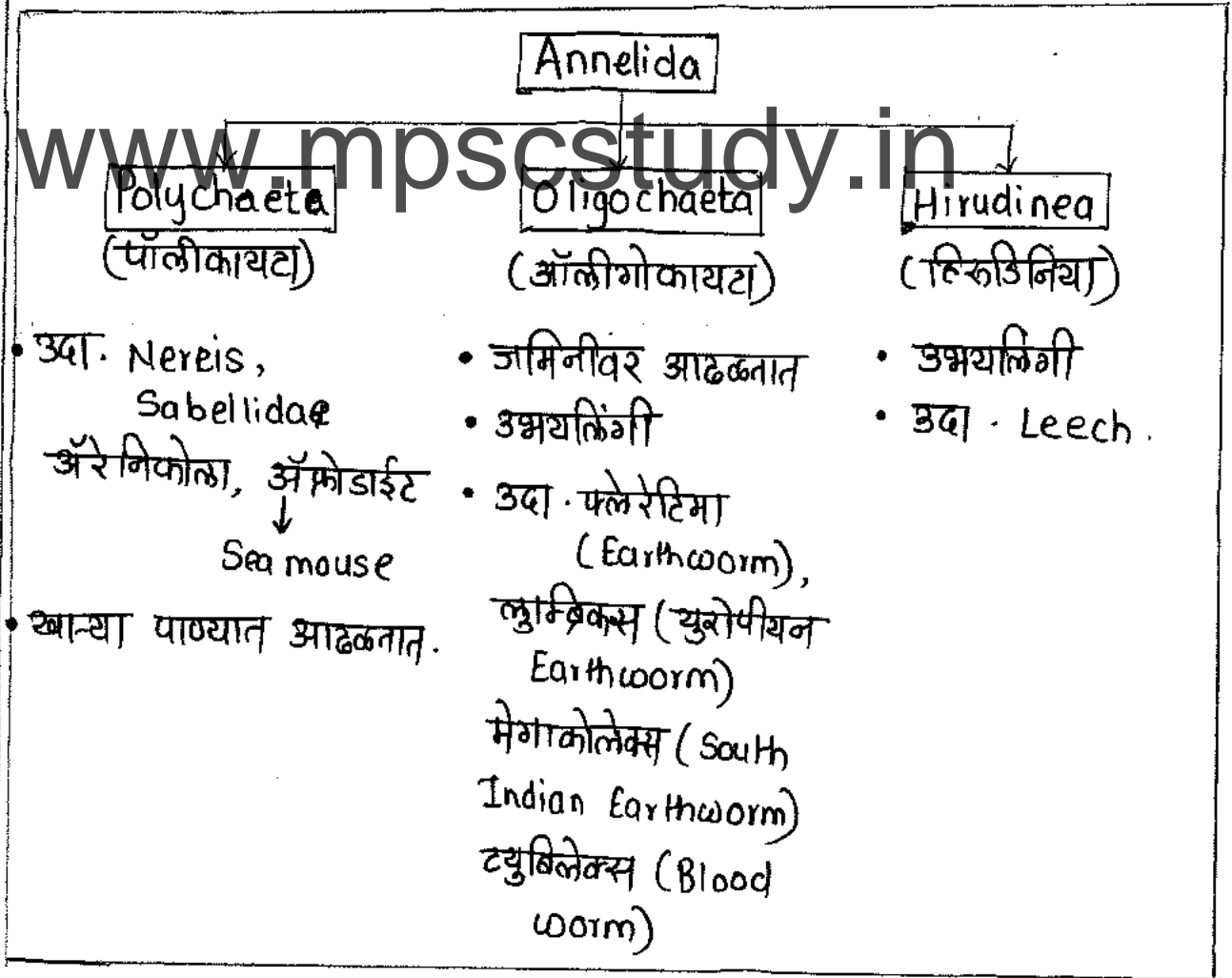


### Aschelminthes :

- अवस्था : अवयव
- Symmetry : Bilateral
- Body Cavity : Pseudocoelomate
- प्रजनन : द्वकलिंगी
- क्तर : Triploblastic
- ह्या सजीवांचे शरीर गोल असते, म्हणून यांना गोल कृमी (Roundworm) म्हणतात .
- यांचे शरीर unsegmented व soft असते .
- यांच्यामध्ये पहिल्यांदा अन्ननालिका तयार झालेली असते .
- हे सजीव अस्त्रर्जनासाठी Nephridia या अवयवाचा उपयोग करतात .
- हे अंतःपरजीवी तसेच परजीवी असतात .
- यांच्या पेशींची संख्या जन्मापासून मरेपर्यंत सावकीय असते .  
यांच्या Eutely म्हणतात .
- हे सजीव मानवामध्ये वेगवेगळे रोग पसरवतात .  
उदा. Ascariis : यामुळे जंत रोग होतो .  
Pinworm : यामुळे पोटाचे विकार व vomiting होतो .  
Hookworm : यामुळे पोटादुखी  
Flaria : हळीगेग

## Annelida

- अवस्था : अवयव
- Symmetry : Bilateral
- प्रजनन : उभयलिंगी
- Body cavity : Coelomate
- क्तर : 3 (Triploblastic)
- याचे शरीर segmented असते, म्हणून यांना segmented प्राणी म्हणतात
- तसेच यांना Ringworm म्हणून ओळखले जाते.
- हे प्राणी समुद्रामध्ये, गोड्या पाण्यात व जमिनीवर आढळतात.
- हे सजीव Cilia या घटकाच्या साहाय्याने हलचाल करतात.
- या सजीवांमध्ये चेतासंस्थेची निर्मिती झालेली असते. (ANS, CNS, PNS)
- उत्सर्जन हे Nephridia या अवयवाद्वारे केले जाते.



# Arthropoda

- अवयव अवस्था
- Bilateral Symmetry
- कुलित्वी पुकलित्वी त्जनन
- Triploblastic
- Coelomate
- अमुहामधून जमिनीवर येणारे पहिले प्राणी.
- शाखांमध्ये पहिल्यांदा पाशांची निर्मिती झाली, म्हणून यांना Jointed legs Animal म्हणतात.
- पंखांची निर्मिती सर्वप्रथम यांच्यामध्ये झाली.
- पाशांच्या जोड्या : 3  
पंखांच्या जोड्या : 2
- Arthropoda मध्ये कितकांचा समावेश होतो, म्हणून Arthropoda ला कितकांचा गट म्हणतात.
- हा सर्वात मोठा श्रेणी आहे.
- या प्राण्यांवरील आवरण Chitin ये बनलेले असते.
- उदा. फुलपावक, सुनळ, किचू, गोम, Silverfish, नक्तोड, झीगा

किचू मध्ये

पाशांच्या

जोड्या : 6

पंखांच्या

जोड्या : 4

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

# Arthropoda

## अनिकोपोरा

- उदा. परिपेटस (Walking worm)
- याला Arthropoda व Annelida यांना जोडणारा पुवा म्हणतात.

## ट्रिलोबिटा

- वार्वानि मोठा Arthropod-poda.
- सध्या नष्ट झाले आहेत.

## केलीकराटा

- उदा. ल्युगिलस (King Crab), कोफी

## मेंढीव्युलारा

## क्रिस्टिथामी

- पाण्यात राहतात
- संयुक्त नेत्र असते.
- उदा. खोकडा, पॉलीओमोन (सिंगा)

## फिलोपोडा

- थाला सेन्टीपेड्स म्हणतात.
- विषारी असतात.
- उदा. स्कोलोपेन्डा

## डिलेपोडा

- मिलीपेड्स म्हणतात.
- विषारी नसतात.
- उदा. जलस

## इन्सेक्टा

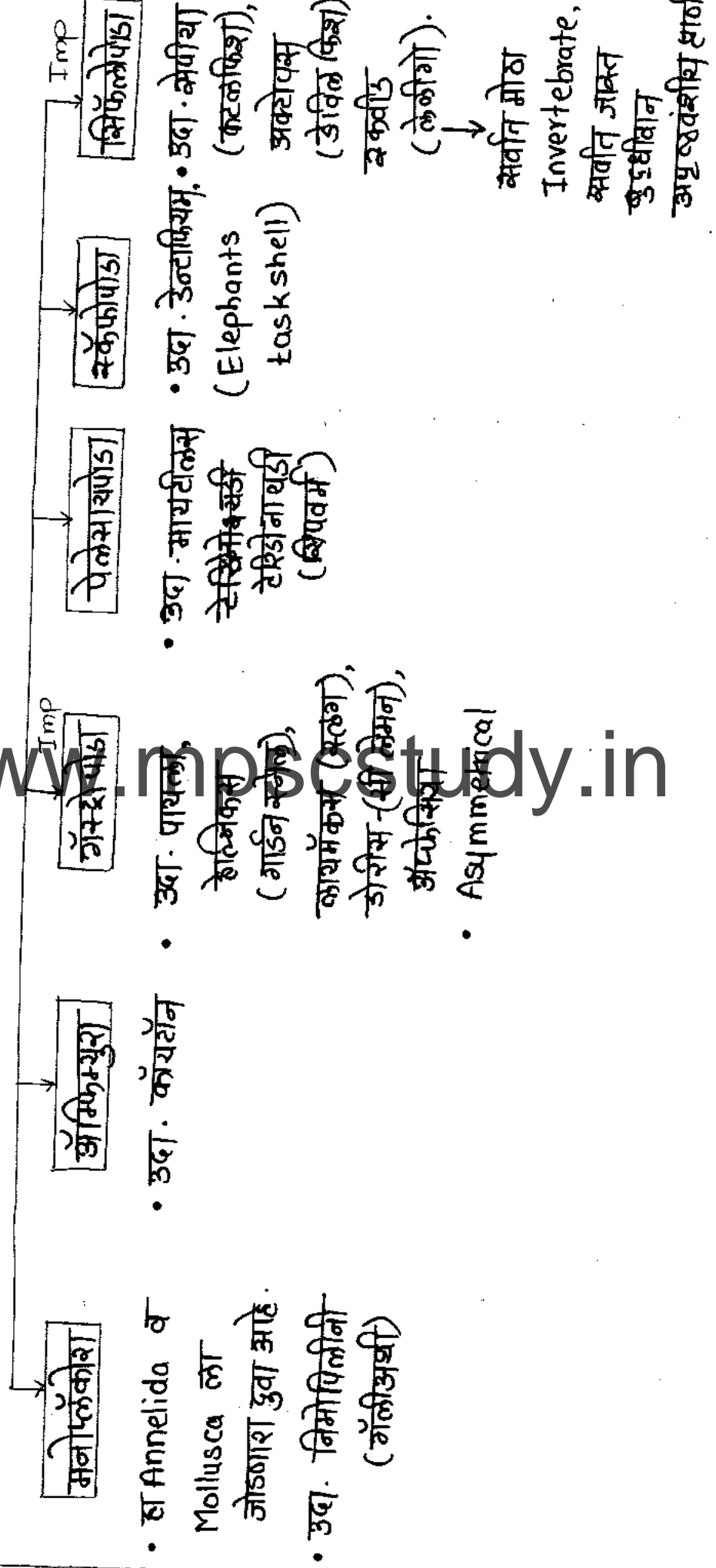
- उदा. फुलपाखरू, मधमाशी, ब्युनळ (किटक)

## Mollusca

- अवस्था : अवयव
- Symmetry : Bilateral
- Body cavity : Coelomate
- प्रजनन : पुकलिंगी
- स्तर : Triploblastic (3)
- शरीर : Smooth
- हे घाणी गोड्या पाण्यामध्ये आढळतात.
- Mollusca हा दुसरा सर्वात मोठा गट आहे.
- ह्याच्या शरीरामध्ये आवरण Chitin ये बनलेले आहे.
- ह्या प्राणिनांची शरीर संरचना 3 भागात विभागली आहे:
  - डोके
  - अन्ननलिका / पचननलिका
  - हलक्यालीसठी अवयव

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

Mollusca



मनोप्लॅकीरा

- हा Annelida व Mollusca ला जोडणारा दुवा आहे.
- उदा. निमोपिलीनी (गॅलीअर्ची)

अम्फिग्युरा

- उदा. कॉयटॉन

गॅम्ब्रोपोडा

- उदा. पाथलक, हेल्मिफेस (गार्डिन स्कोल), कायमॅकम (सलंग), डोरीस (डी लेमन), ऑप्फेसिस
- Asymmetrical

पेलिसायपोडा

- उदा. मायटील्स, सेस्मोबॅन्डी, रेडिओनायडी (स्त्रिपवर्म)

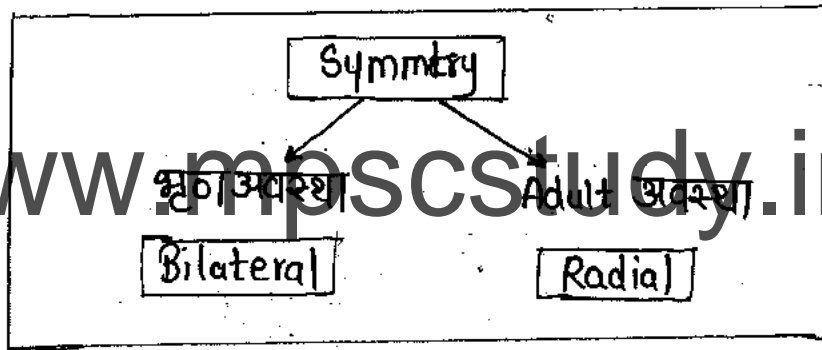
सॅर्फोपोडा

- उदा. डेन्टाफियम, (एलेफंट्स task shell), अक्टोपस (डेविल फिश), नकवीट (लेडीगो).

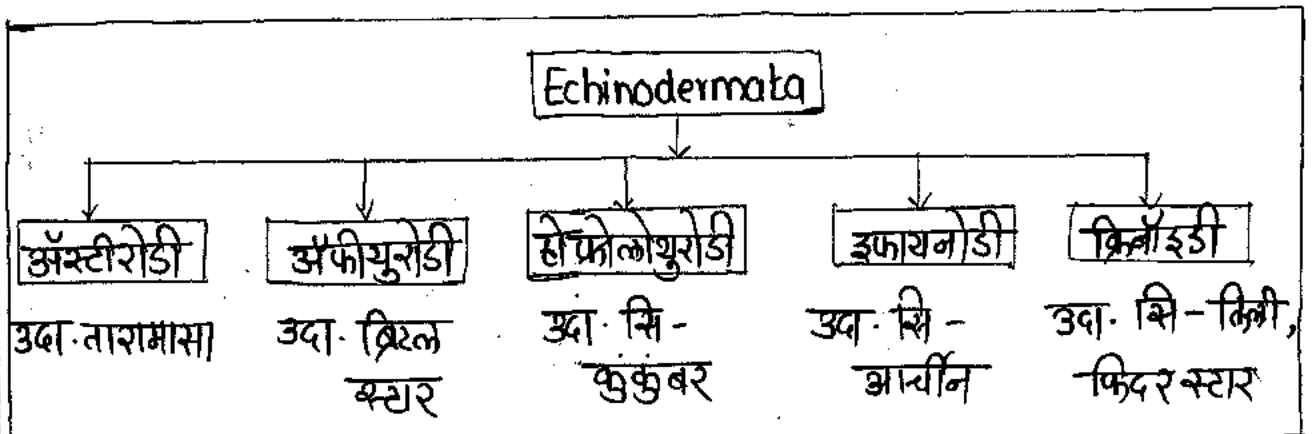
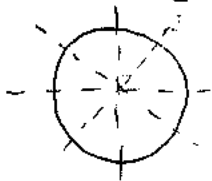
↓ सर्वात मोठा Invertebrate, सर्वात जास्त पुंइंधीवान अष्टपुंवंशीय हाणी

# Echinodermata

- अवयव अवस्था
- Symmetry : Radial
- Body cavity : Coelomate
- स्तर : (Triploblastic) 3
- सजनन : एकलिंगी
- समुद्रामध्ये हे प्राणी असतात.
- शरीरावर कोटे असतात (अनेक)
- काटेरी आवरण असणारे वजीव
- पुनरुत्पन्न क्षमता असते.
- शरीर  $CaCO_3$  ये बनलेले असते.



- उदा. तारा मासा , सी- आर्चीन (Round Symmetry)

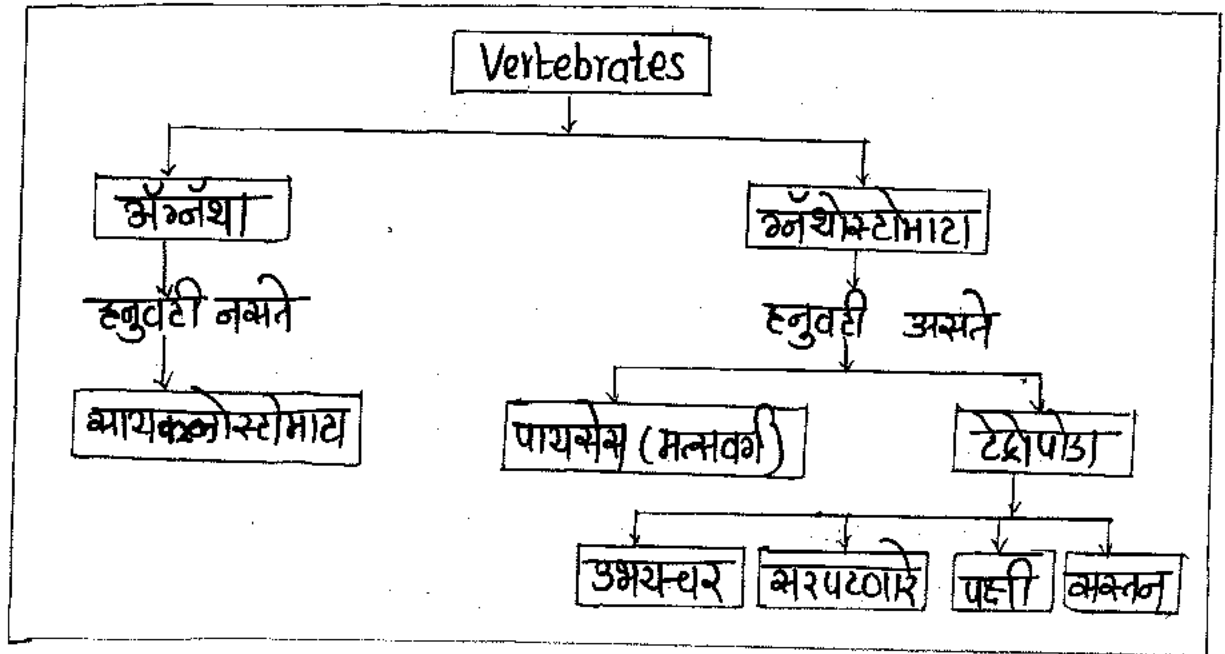


## Hemichordata

- अवस्था : अवयव
- Symmetry : Bilateral
- Body cavity : Coelomate
- क्तर : Triploblastic
- प्रजनन : उभयलिंगी
- अमुद्गामध्ये राहतात.
- बिके करून राहतात.
- मृग अवस्थेत पृष्ठवज्जू असतो; परंतु नंतर नष्ट होते.
- या प्राण्यांना Vertebrate व Invertebrate यांना जोडणारा दुवा म्हणून ओळखले जाते.
- उदा. बॅलॅनोव्हॉरस , वॅकोव्हॉरस

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

## Vertebrates (पाठीचा कणा असणारे)



## सायकलॉस्टोमाटा :

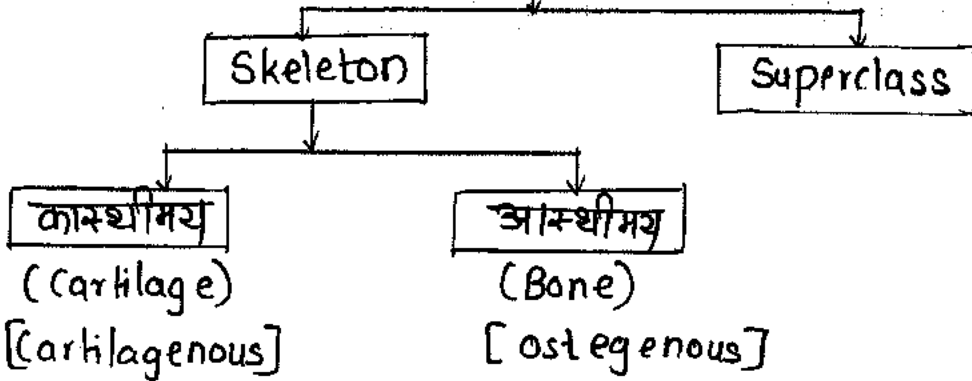
- हे सजीव सागर निवासी असतात.
- यांना जबडा नसतो.
- श्वसन : कल्लामार्फत
- उदा. : पेट्रोमायझॉन मिक्सीन

## पायसेस्य ( मत्सवर्ग ) :

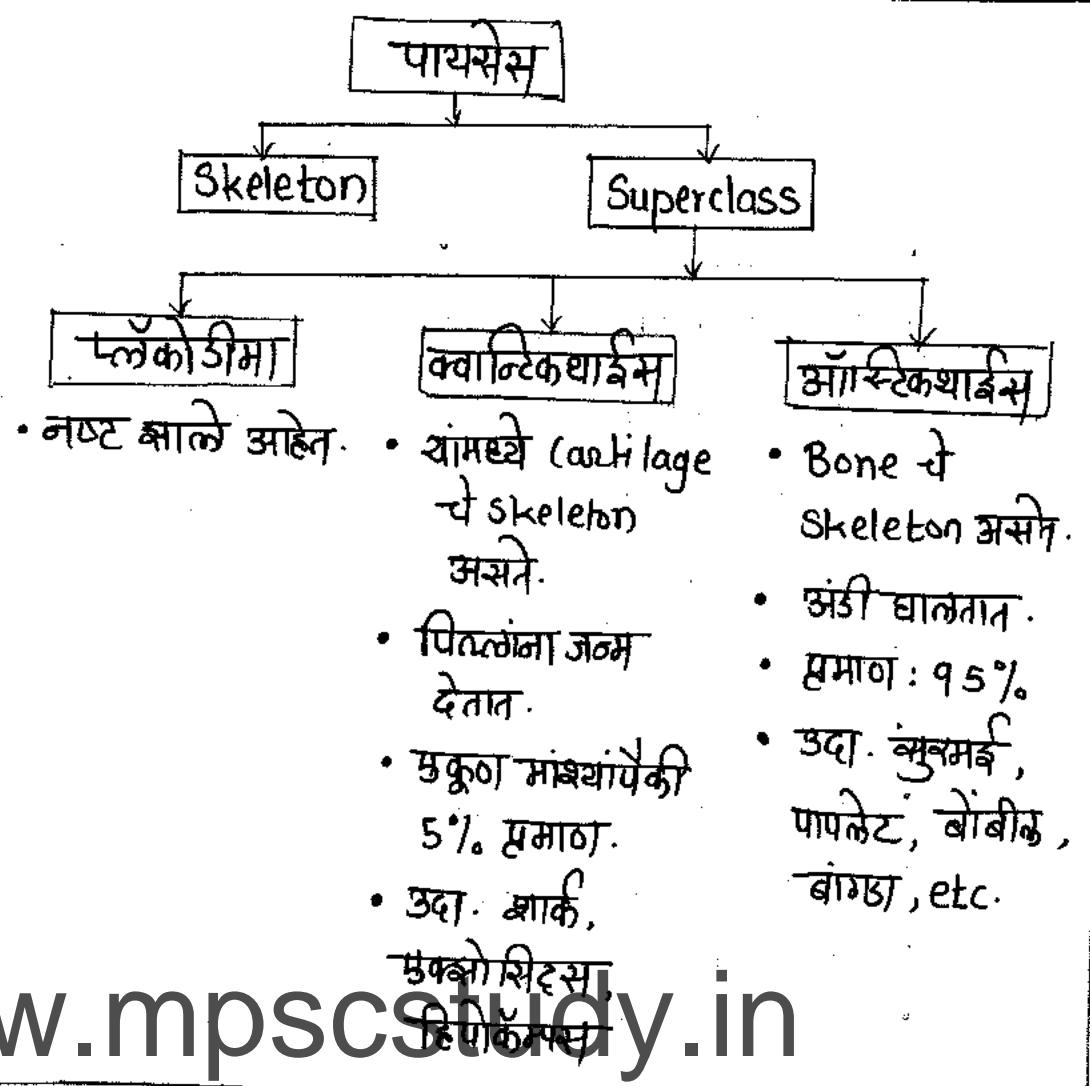
- ह्यांचे हृदय 2 कप्प्यांचे असते.
- शुद्ध व अशुद्ध रक्त एकत्र असते.
- Cold Blooded Animals
- वातावरणाच्या तापमानानुसार शरीराचे तापमान बदलते.
- अंडी तसेच पिल्लांना जन्म देतात.

www.mpscestudy.in

### पायसेस्येचे प्रकार



- पिल्लांना जन्म देतात.
- 5% हमाण
- उदा. शार्क (डॅंग फिश) प्रव्होसिड्युस (उडगारा मासा) हिपोकॅम्पस (सि-हॅम्स) Sting-Ray, Electric Ray.
- यांचे Skeleton Bone पासून बनलेले असते.
- अंडी घालतात.
- खुबमर्द, पापलेट, बेबील, बांगडा, गेड्ड, कटला.

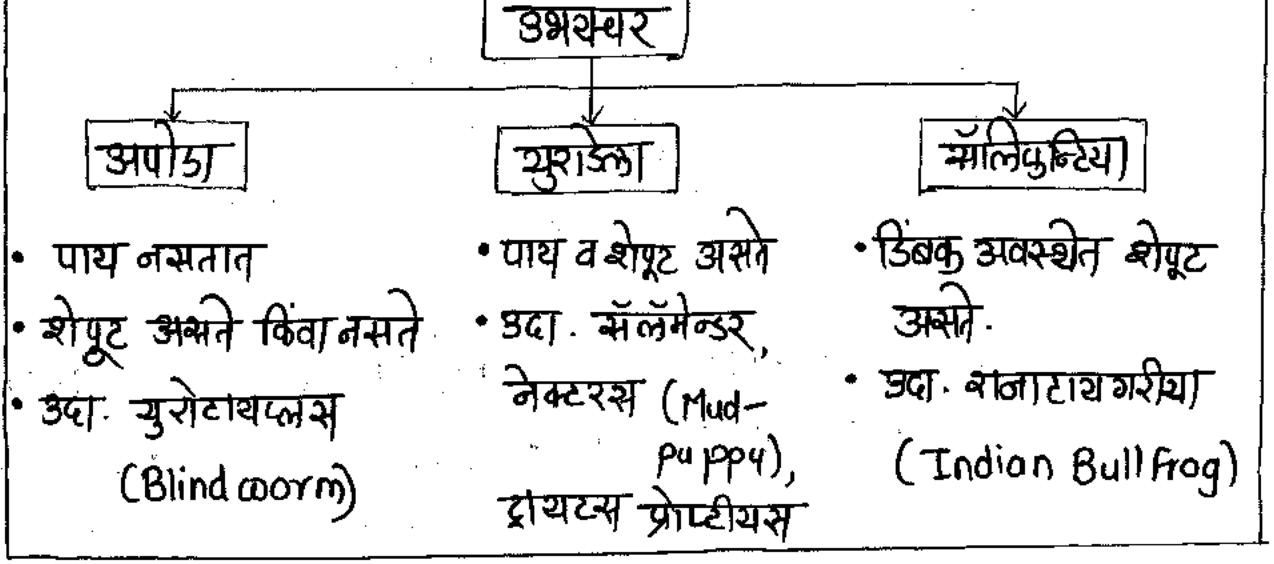


## टेट्रोपोडा

31/08/2019

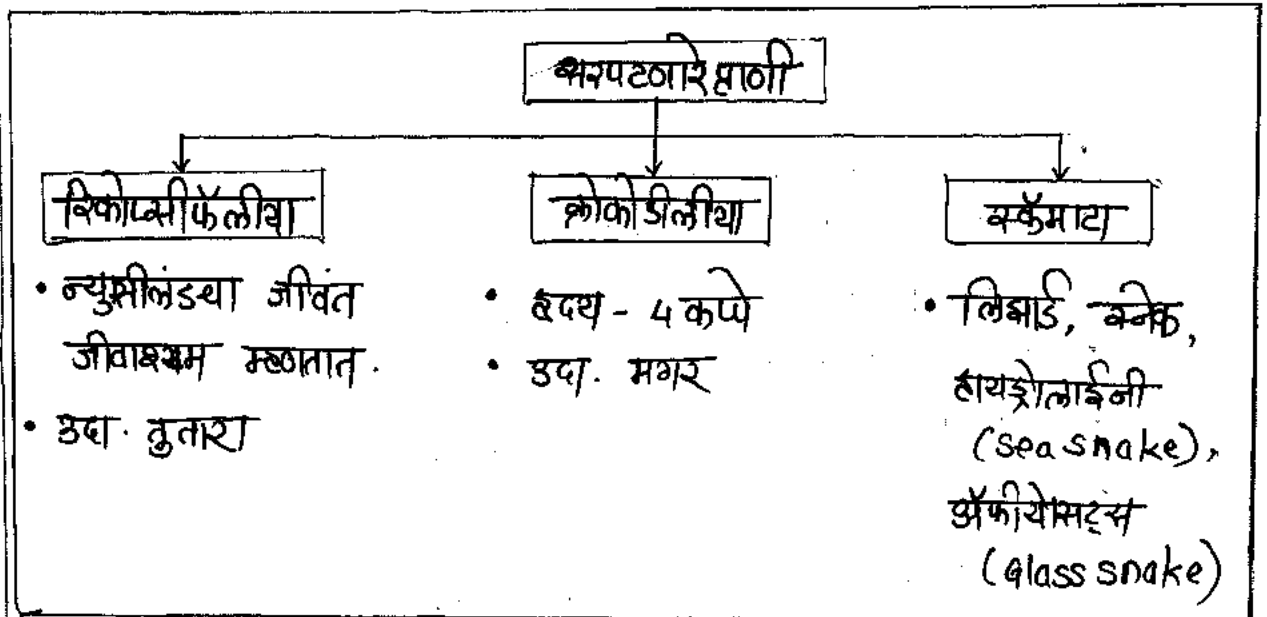
### 1) उभयचर

- पाणी व जमिनीवर राहतात.
- हृदय तीन कप्प्यांचे असते.
- शुद्ध व अशुद्ध रक्त एकत्र असते.
- शीत रक्ताचे प्राणी
- शरीराचे तापमान वातावरणानुसार बदलते.
- अंडी घालतात.
- श्वसन : श्वेत अवस्था - कल्ब्यांमार्फत  
मोठे झाल्यावर - Lungs मार्फत



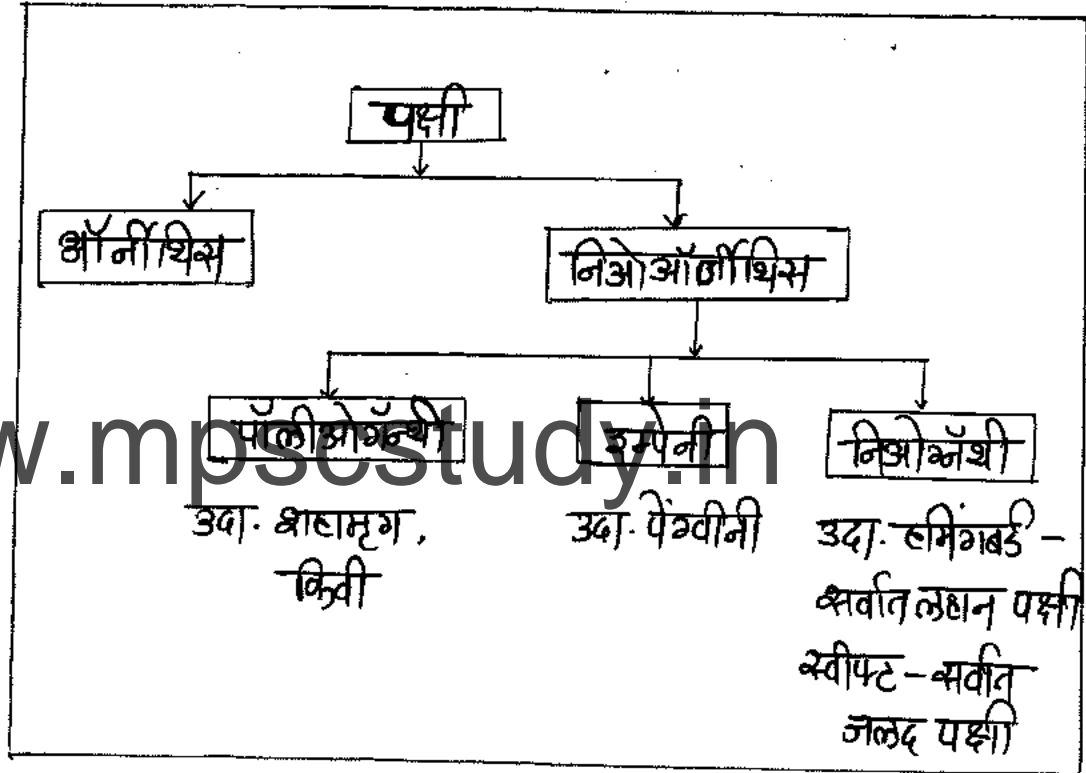
२) **सरपटणारे प्राणी**

- पाय असतात / नसतात.
- हृदय तीन कप्प्याचे असते.
- शुद्ध व अशुद्ध रक्त मुक्त
- शीत रक्ताचे प्राणी
- वातावरणाच्या तापमानानुसार शरीराचे तापमान बदलते.
- अंडी घालतात.
- श्वसन Lungs द्वारे करतात.



## पक्षी

- हृदय चार कप्प्यांचे असते.
- शुद्ध व अशुद्ध रक्त वेगवेगळे असते.
- उष्ण रक्ताचे क्षजीव
- वातावरणाबुसार वारीचचे तापमान बदलते.
- अंडी घालतात.
- Lungs द्वारे श्वसन



## श्वसन प्राणी

- हृदय चार कप्प्यांचे असते.
- शुद्ध व अशुद्ध रक्त वेगवेगळे असते.
- उष्ण रक्ताचे प्राणी
- फिल्लाना जन्म देतात.
- खांद्या मध्ये दुष्ट क्रावणाच्या ग्रंथी असतात.

## वस्तु प्रणी

### प्लोटीशेरीया

- गभ्रविद्य असते.
- अंडी घालतात.
- Male व Female दोन्ही मध्ये दुध स्त्रावणाच्या श्रंशी असतात.
- उदा. प्लॅटीपस, मुकीनीडा, टॅकी व्हॉक्स

### मेटोशेरीया

- गभ्रविद्य असते.
- अपरिपक्व पिळ्ळांना जन्म देतात.
- दुध स्त्रावणाच्या श्रंशी फक्त Female मध्ये असतात.
- उदा. कांगारू, क्वाला (हॅडी बिअर)

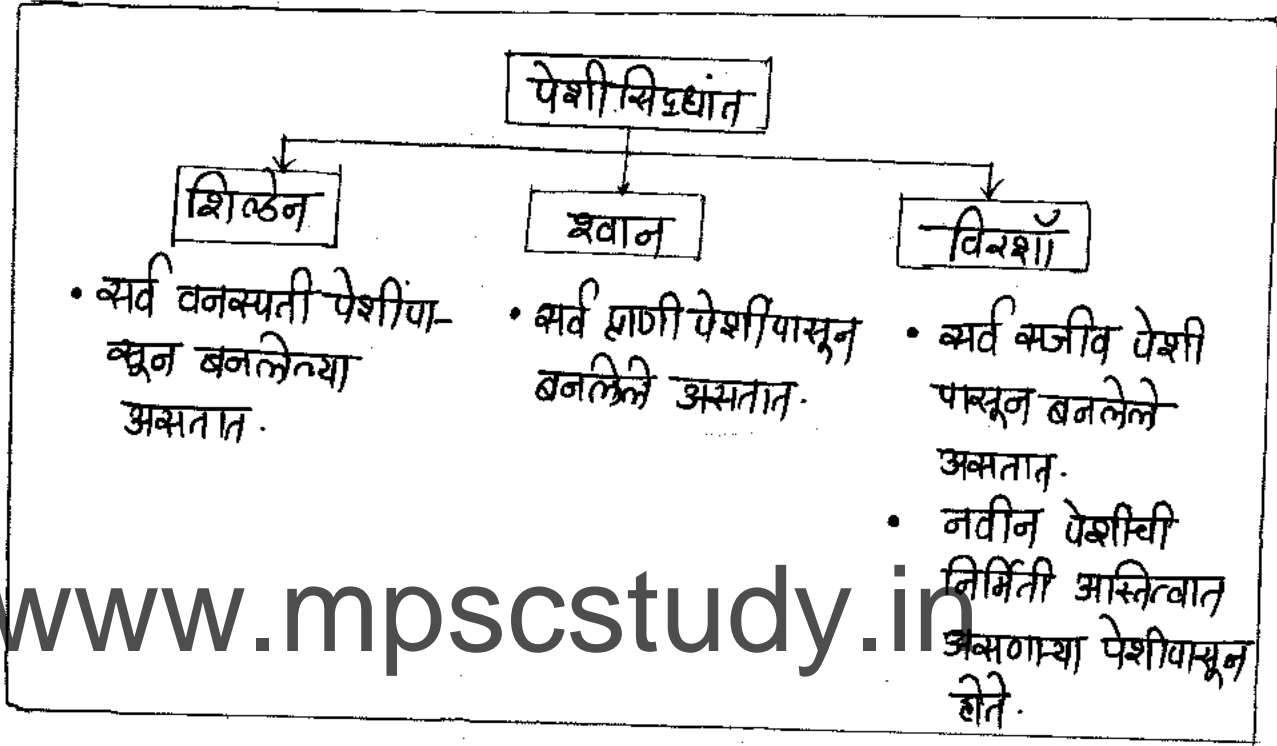
### युशेरीया

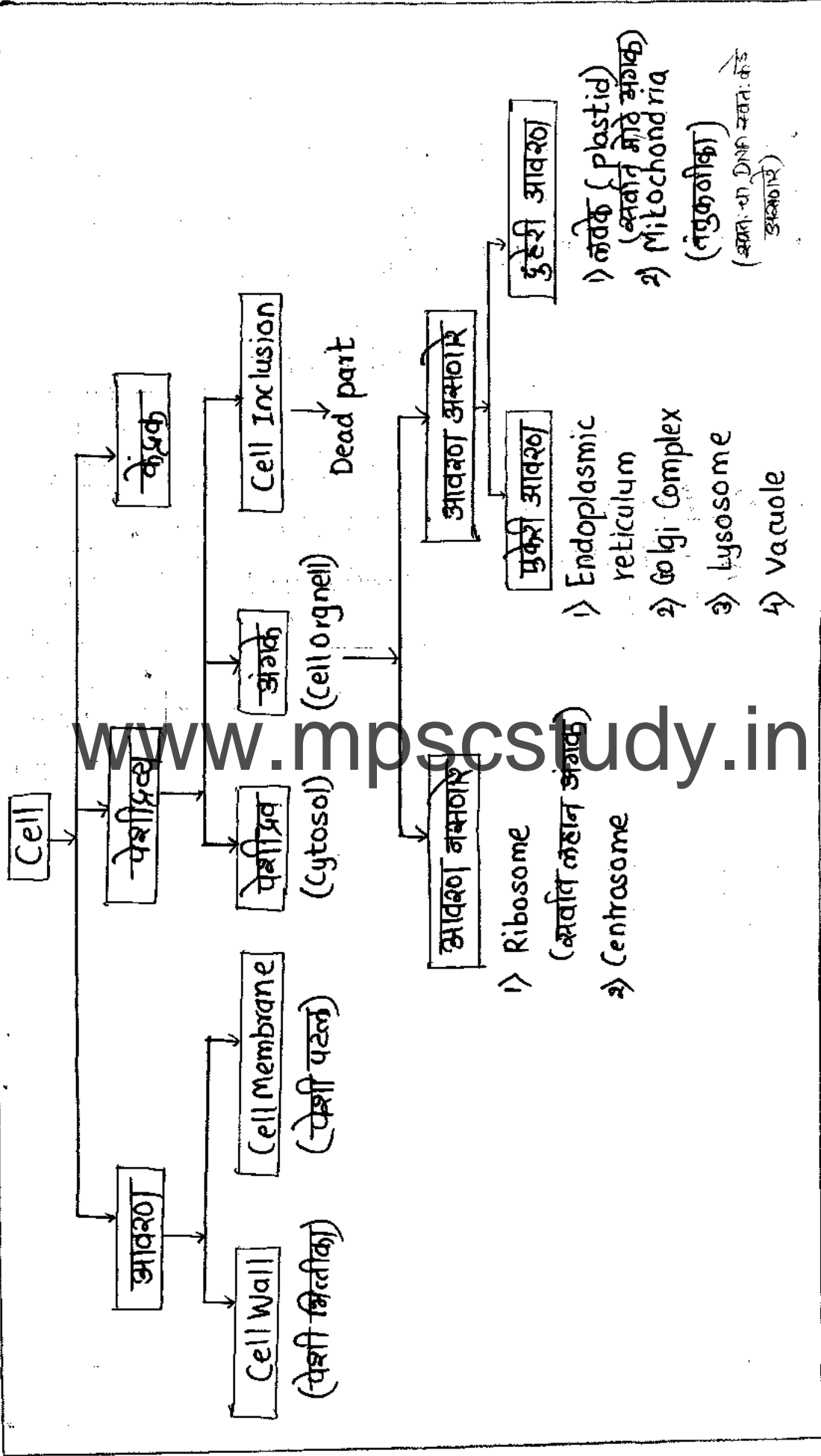
- गभ्रविद्य असते.
- परिपक्व पिळ्ळांना जन्म देतात.
- दुध स्त्रावणाच्या श्रंशी फक्त Female मध्ये असतात.
- उदा. मानव

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

पेशी  
[Cell]

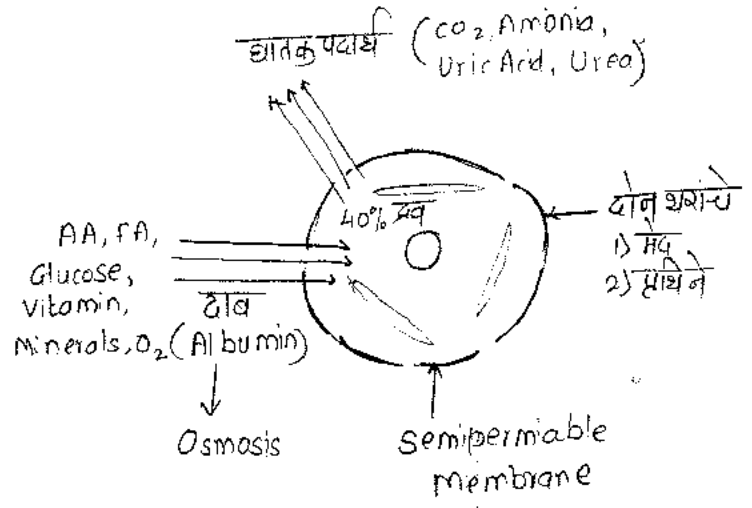
- क्षरी सजीवांचा संस्यनात्मक व कार्यात्मक घटक म्हणजे पेशी होय.
- 1665 मध्ये Robert Hook याने पेशीचा शोध लघला (मृतपेशी)
- ल्युहेनहॉक याने जीवंत पेशीचा शोध लघला.





**पेशीचे आवरण**

**1) Cell Membrane**



**Osmosis (परासरण)**

Isotonic Solution (समपरासरणीय दाब)	Hypertonic Solution (अतिपरासरणीय दाब) पेशी सुकते	Hypotonic Solution (अल्पपरासरणीय दाब) पेशी फुगते
<p>Same Concentration of H<sub>2</sub>O.</p>	<p>जस्त Concentration हावळ कमी Concentration हावळ</p>	<p>हावळ जस्त Concentrated हावळ कमी Concentrated</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• पेशीच्या आत किंवा बाहेर हावळे व्हण घेत नाही</li> <li>• पेशीच्या आत व बाहेर पाठ्याचे सुमाण सारखे</li> <li>• पेशीचा आकार बदलत नाही</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• पेशीच्या आत पाठ्याचे सुमाण जस्त</li> <li>• पाठ्याचे व्हण पेशीच्या आतून बाहेर</li> <li>• पेशीच्या बाहेरील हावळ जस्त (Concentrated)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• पेशीच्या बाहेर पाठ्याचे सुमाण जस्त</li> <li>• पाठ्याचे व्हण बाहेरून आत</li> <li>• पेशीच्या आतील हावळ (Conc.)</li> </ul>

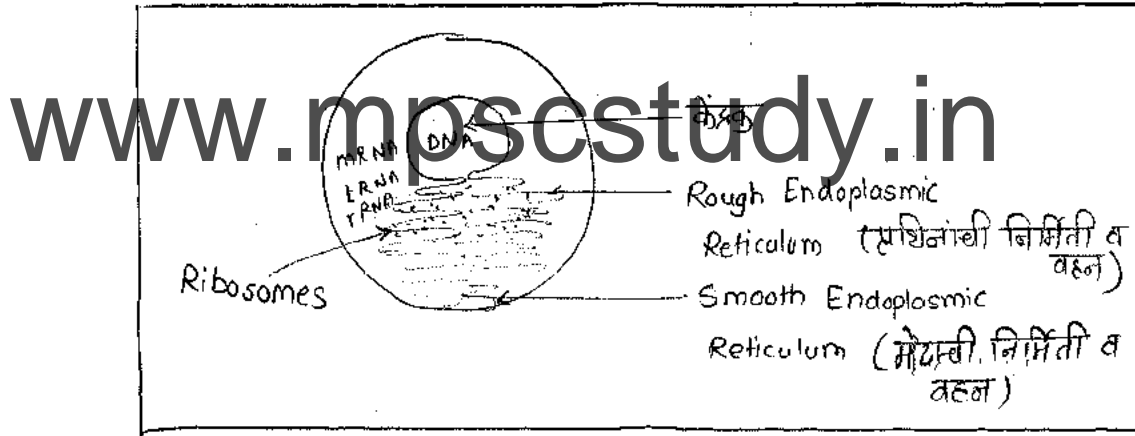
- पेशीपटल दोन थरांचे बनलेले असतात: 1) मद्य 2) प्रथिने
- पेशीपटल पेशीला आवश्यक असणाऱ्या पदार्थांचे व्हण, पेशीच्या आतमध्ये करतो, तर आवश्यक नसणाऱ्या पदार्थांचे व्हण पेशीच्या आतून बाहेर करतो.
- पेशीपटलाला Semi permeable Membrane म्हणतात.

- Cell membrane मधून प्रव पदार्थांचे वहन परासरण (Osmosis) या प्रक्रियेद्वारे होते.
- परासरण ही प्रक्रिया खालील प्रचणामध्ये होते :
  - 1) Isotonic Solution
  - 2) Hypotonic Solution
  - 3) Hypertonic Solution

## 2) अंगके

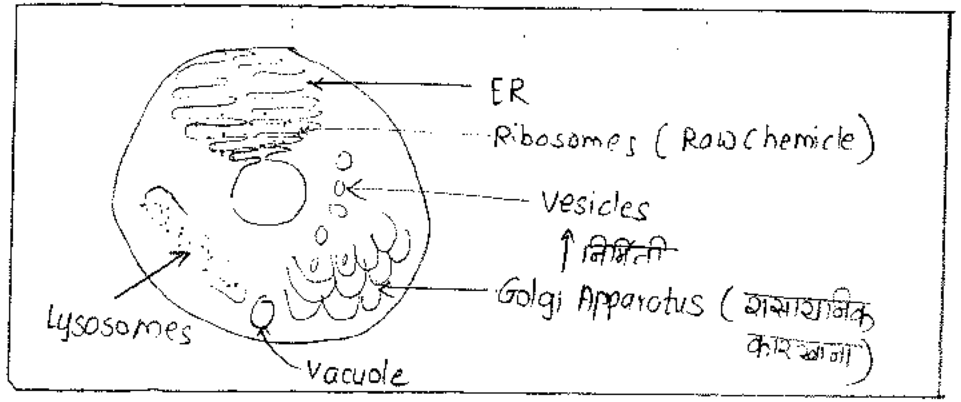
फुकेरी आवरण असणारे :

### 1) Endoplasmic Reticulum ( आंतरद्रव्य जालिका )



- ER आकृती केंद्रकांला व बहेरुन Cell Membrane ला जोडलेले असते.
- पेशीतील प्रव पदार्थ हळ्यात करत असतो, त्यामुळे आंतरद्रव्य जालिका पेशीला आधार देते.
- **Rough Endoplasmic Reticulum :**
  - यांच्या पृष्ठभागावर Ribosomes उपस्थित असतात.
  - हा भाग केंद्रकांच्या बाजूला असतो.
  - Ribosomes प्रथिनांची निर्मिती करतो, तर ER त्यांचे वहन करते.
- **Smooth Endoplasmic Reticulum :**
  - यांच्या पृष्ठभागावर Ribosome absent असतात.
  - ही आंतरद्रव्य जालिका मेदवी निर्मिती करते व त्यांचे वहन करते.

## (2) Golgi Apparatus :



- Golgi Apparatus ER मध्ये तयार होणाऱ्या Proteins चे असायनिक गुणधर्म बदलण्याचे कार्य करते.
- Golgi Apparatus ला पेशीचा असायनिक कारखाना म्हणतात.

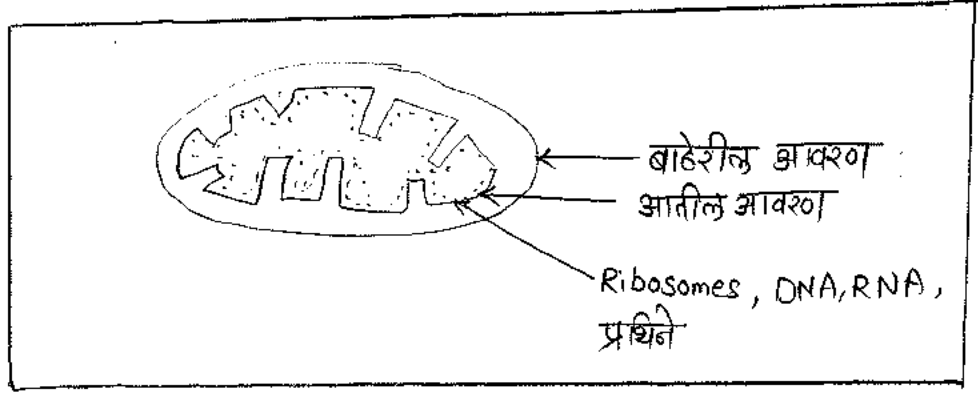
## (3) Lysosomes (लयकारिका) :

- अला पेशीची पचनसंस्था म्हणतात, कारण Lysosomes कार्बोनी पदार्थांचे पचन घडवून आणते.
- पेशीच्या अंरक्षणाची जबाबदारी Lysosome वर असते, त्यामुळे Lysosomes च्या आत Proteins असतात. (Enzymes)
- पेशीचा काही भाग नष्ट झाल्यास त्याची पुर्ननिर्मिती लयकारिका करते.
- Lysosomes स्वतःच्याच पेशीला नष्ट करते, म्हणून त्यांना Suicidal Sacs म्हणतात.
- उपासमारीच्या काळामध्ये अन्न पुरवठ्याचे कार्य Lysosome करते.

## (4) Vacuoles (रिक्तीका) :

- भुकेरी आपरण असते.
- आकार निश्चित नसतो.
- पेशीतील अश्याबू आणि द्रव पदार्थ साठवून ठेवण्याचे कार्य करते.
- पदार्थानुसार आकार बदलतो.
- वनस्पती पेशीतील Vacuole आकाराने मोठी असते. म्हणून पेशी द्रव कडेला आरलेला असतो.
- परासशक्तिय दाब नियंत्रित करते.

(1) Mitochondria (तेदूकणिका) :



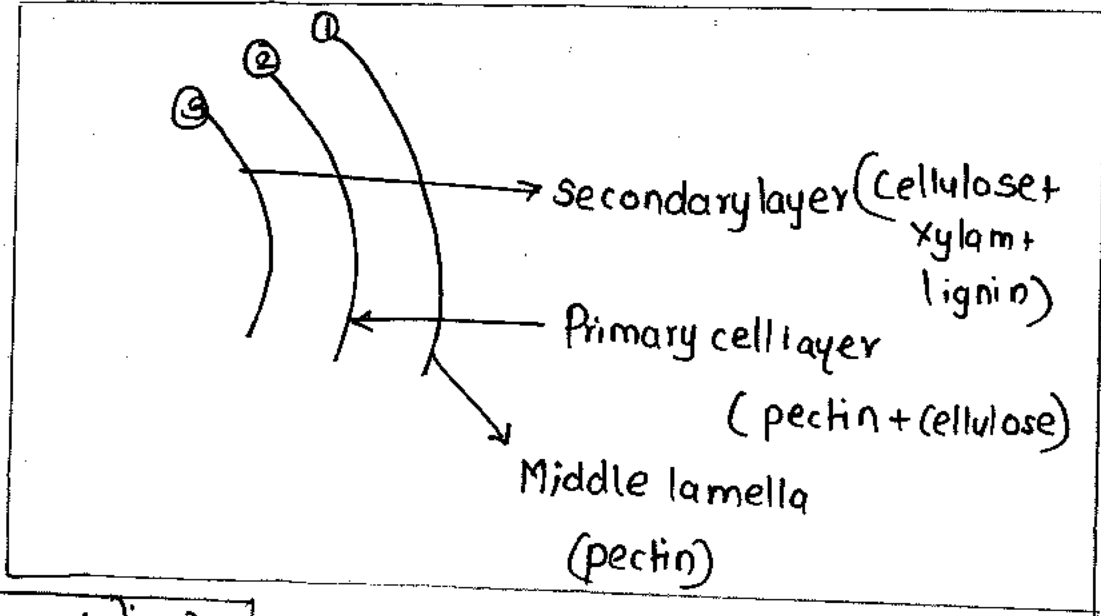
- दुहेरी आवरण असते.
- आतील आवरणामध्ये DNA, RNA, Ribosomes, proteins, etc. present असतात.
- Mitochondria मध्ये असणारा DNA हा Circular, तर केंद्रकामध्ये असणारा DNA linear म्हणून ओळखला जातो.
- Mitochondrial DNA हा अनुवांशिक पण मातेकडून वंहन केला जातो.
- Mitochondria हा प्लागी पेशीतील सर्वात मोठे असणारे अंगक आहे.
- वनस्पती पेशीतील दुसरे सर्वात मोठे अंगक आहे.
- तेदूकणिकेमध्ये Aerobic Respiration घडून 36ATP ऊर्जा तयार होते म्हणून तेदूकणिकेला (power house) ऊर्जा केंद्र म्हणतात.

(2) Plastid

- वनस्पती पेशीतील सर्वात मोठे अंगक.
- फक्त वनस्पती पेशीमध्ये असते.
- स्वतःचा DNA, RNA, proteins, Ribosomes असतो.
- हे अंगक स्वतःची प्रतिकृती निर्माण करू शकतात.
- यांच्या मध्ये वेगवेगळे रंग द्रव्य आढळतात. कारण प्रकाश भंडारण ही फ्रीया घडवून आणतात.

### 3) Cell Wall (पेशी भित्तिका)

- फक्त वनस्पती पेशीत असते.
- कार्य: बाहेरच्या वातावरणापासून पेशीला वेगळे ठेवते.  
(पेशीचे संरक्षण करते)

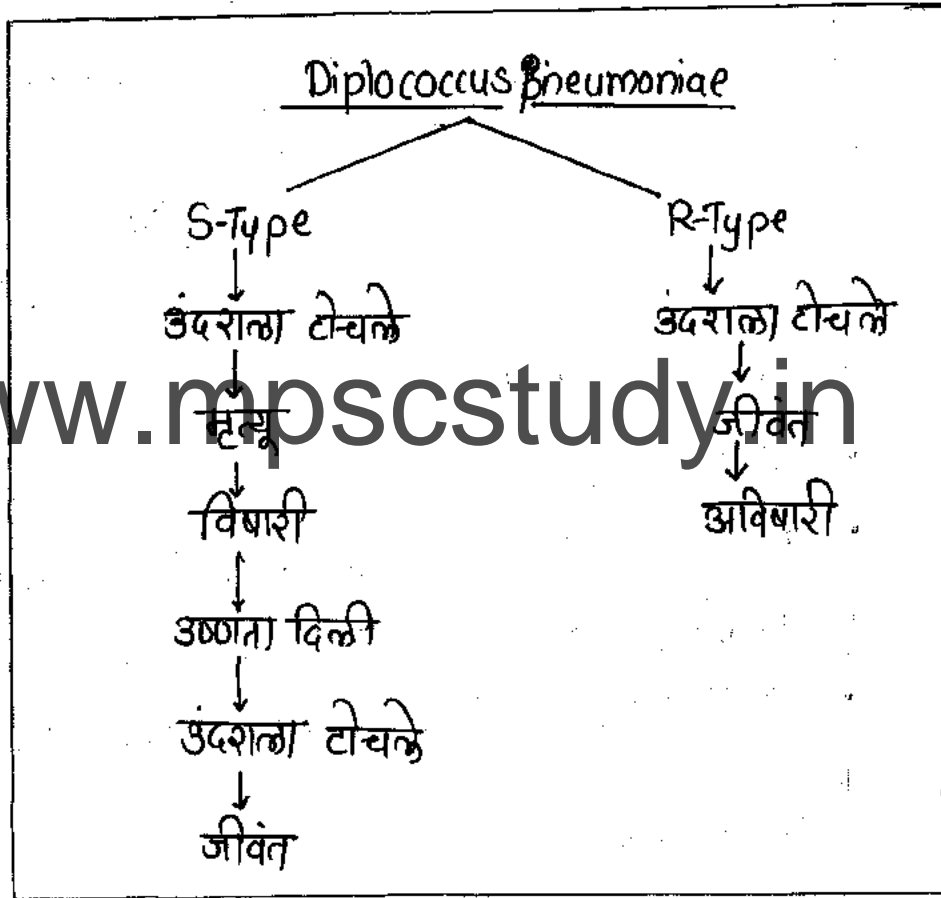


### 4) Nucleus (केंद्रक)

- दुहेरी आवरण असते.
- केंद्रकाचा आतिल द्व पदार्थ बाहेरील द्व पदार्थपेक्षा वेगळा असतो.
- केंद्रकाच्या आत व बाहेर पदार्थांची देवाण घेवाण होऊ शकते.
- पेशी तसेच पेशीच्या अंगकाचे कार्य निष्पत्त करतो.

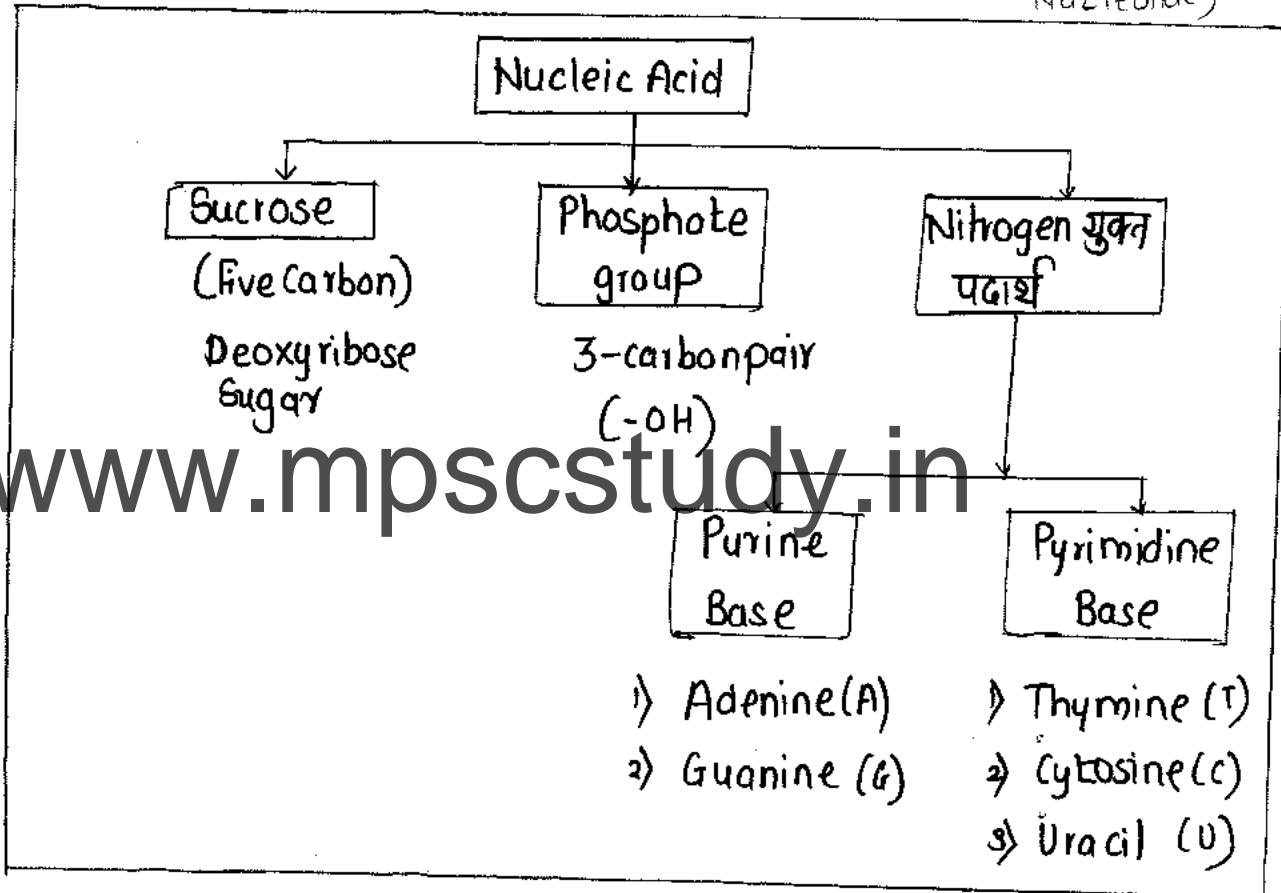
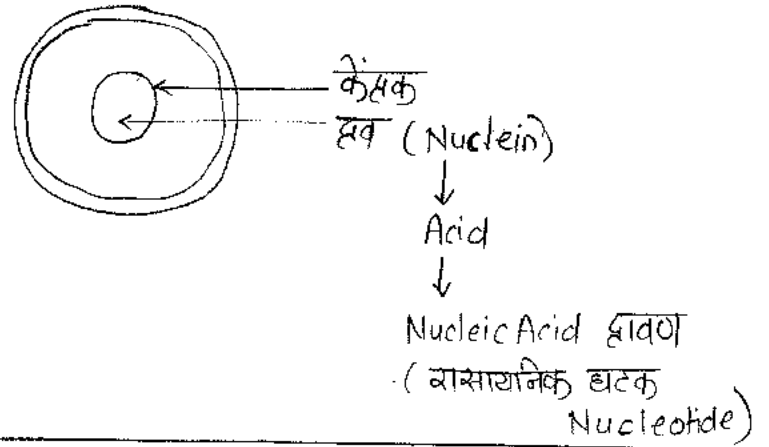
अनुवांशिके

- 1) Griffith चा सिद्धांत : यांनी अनुवांशिक पदार्थाच्या बोधासाठी जीवाणूंचा उपयोग केला. (जीवाणू → *Diplococcus pneumoniae*)
- 2) Hershey-Chase या आसन्नज्ञांनी जीवाणूंचा विषाणूंचा उपयोग केला, व हे सिद्ध केले की अनुवांशिकतेच्या गुणधर्मांचे DNA मुळे वहन केले होते.



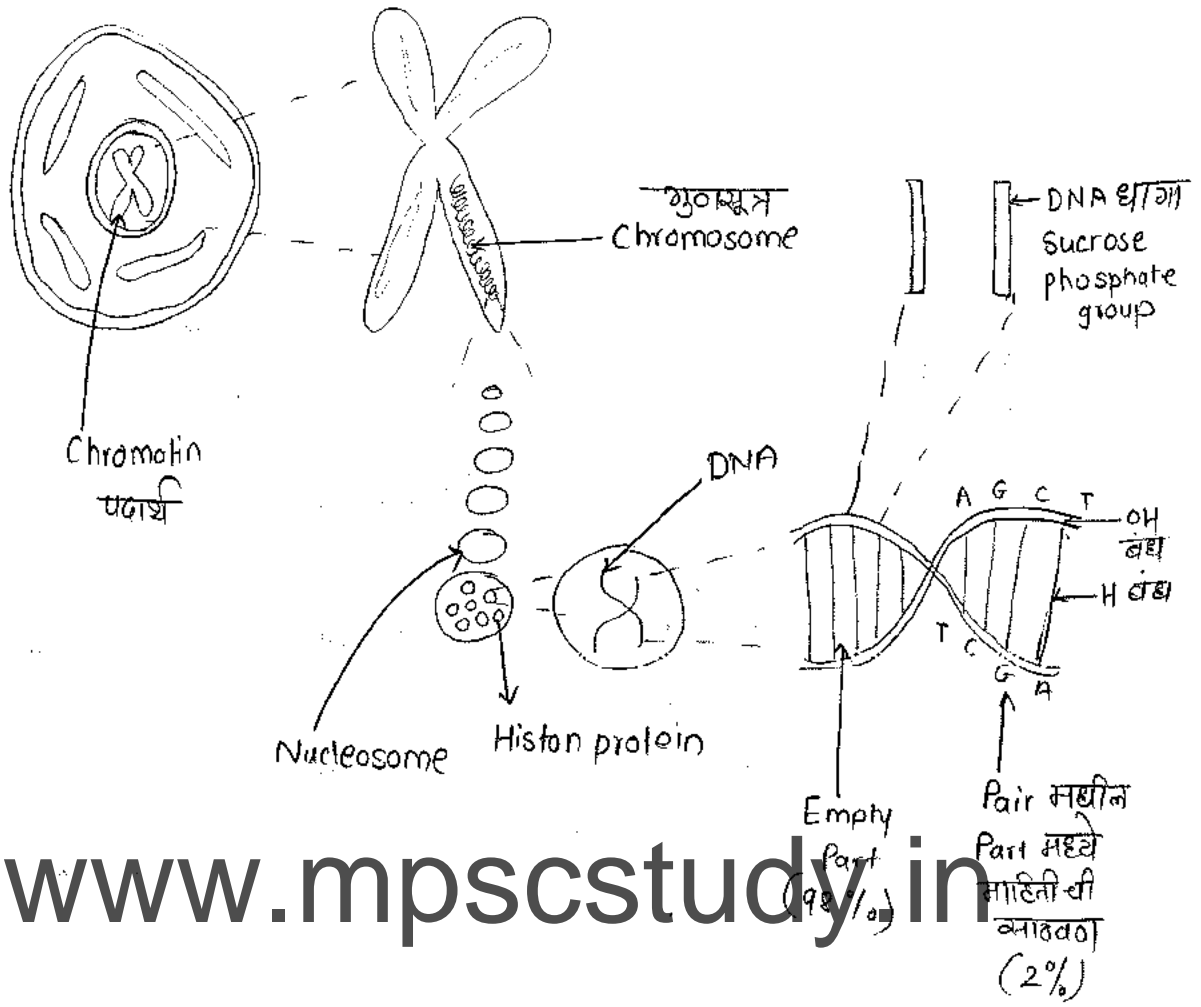
www.mpscstudy.in

### 3) Friedrich Miescher



- Miescher थानी दृश्यकेन्द्रकी DNA-या शोध लावला.
- केन्द्रकातील एव पदार्थाला Nucleic Acid म्हणतात.
- Nucleic Acid Nucleotide पासून बनलेले असते.
- Nucleotide = Sucrose + Phosphate + Nitrogen युक्त पदार्थ
- Nucleotide = Sucrose + Nitrogen युक्त पदार्थ
- Nucleotide = Nucleotide + Phosphate group

#### 4) Watson and Crick



DNA = 2.2 मीटर

A = T

G = C

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

09/09/2019

- 1953 मध्ये DNA ची रचना Watson & Crick यांनी सांगितली.
- त्यांनी सांगितलेली दोन लांब धागे Double helix structure निर्माण करतात.
- त्यानंतर ते 2 धागे शिडीप्रमाणे विस्तारतात.
- प्रत्येक धागा Nucleotide पासून बनलेला असतो.
- Nucleotide च्या शर्करेच्या प्रका टोकाला 5 वे Carbon तर दुसऱ्या टोकाला 3 वे Carbon असते.

## DNA मधील Nitrogen युक्त पदार्थांच्या जोडी

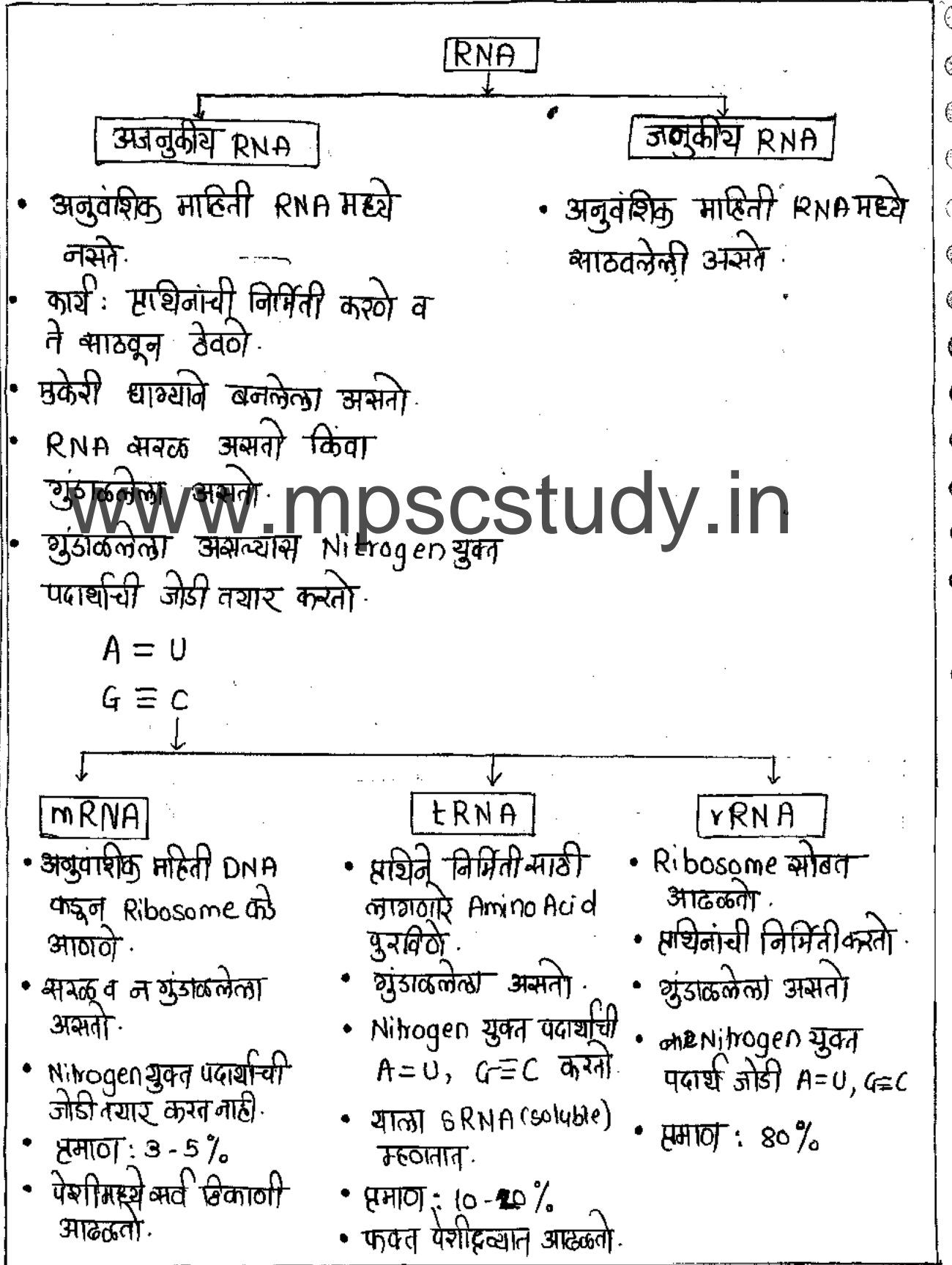
- Nitrogen युक्त पदार्थांमध्ये Purine गटाची जोडी नेहमी Pyrimidine गटाचीच होते.
- Purine गटातील Adenine pyrimidine गटातील Thymine सोबत दुहेरी Hydrogen बंधाने जोडला जातो.
- Purine गटातील Guanine pyrimidine गटातील Cytosine सोबत तिहेरी Hydrogen बंधाने जोडलेला असतो.
- Nitrogen युक्त पदार्थ Hydrogen बंधामुळे शिडी प्रमाणे दिसतात.
- दोन पायन्थातील अंतर  $0.34 \text{ nm}$  असते.
- DNA मध्ये Purine व Pyrimidine चे गुणोत्तर 1:1 असते.
- DNA मध्ये Uracil हे Nitrogen युक्त पदार्थ कोणतीही जोडी तयार करत नाही.
- DNA रेषेच्या व्यास  $2 \text{ nm}$  असतो, तर लांबी  $2.2 \text{ m}$  असते.  
केवळ त्या आकार  $0.6 \text{ nm}$  असतो.

## Gene

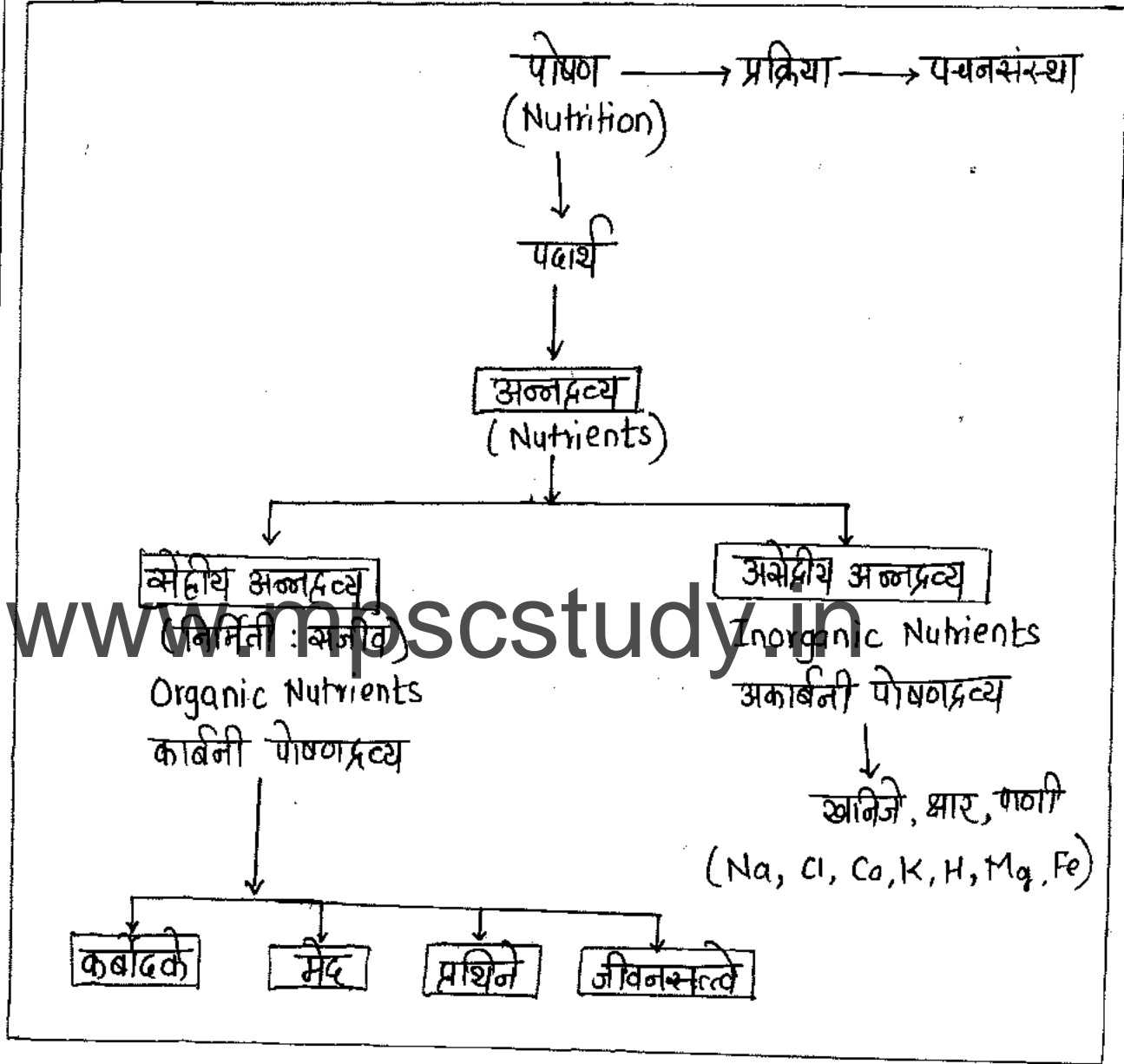
- DNA चा असा खंड ज्यामध्ये अव्वंशिक माहिती साठविली जाते, त्या तुकड्याला (खंडाला) जनुक (Gene) म्हणतात.
- मानवामध्ये Gene ची संख्या 25-30k आहे.
- प्रका Gene मध्ये नैसर्गिक पणे बदल होण्यासाठी 1 लाख वर्षांचा कालावधी लागतो.
- DNA च्या प्रकूण भागापैकी फक्त 2% भागामध्ये माहिती साठवलेली असते.

# RNA

- Nucleotide पासून बनलेले असते.
- केंद्रकांत तसेच पेशीद्रव्यात आढळते.
- RNAचे दोन प्रकार :



मानवी पोषण  
(Human Nutrition)



Carbohydrates :

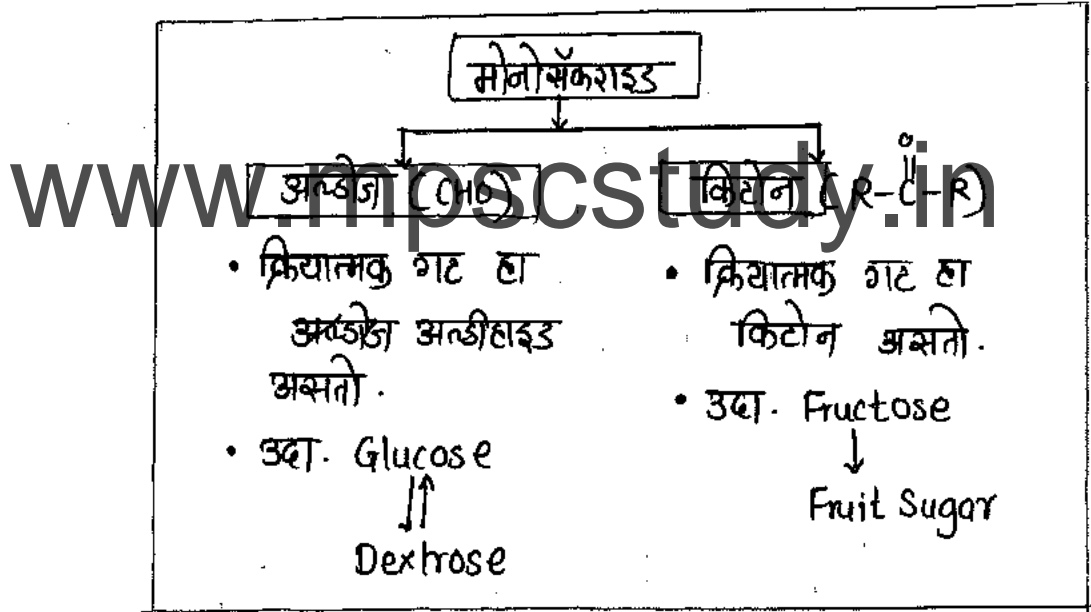
- Carbohydrates ची निर्मिती C, H, O या मूलद्रव्यापासून झालेली असते.
- मूलद्रव्यांचे प्रमाण 1:2:1 असे असते.
- Carbohydrates चे मुख्य कार्य शरीराला ऊर्जा पुरविले असते. (65-70%)
- 1gm = 4cal ऊर्जा
- व्यक्तीला रोज 400-500 gm Carbohydrates ची गरज असते.
- साधे कर्वोदकाचे सूत्र =  $C_nH_{2n}O_n$

- काही कार्बनी संयुगांची सूत्रे Carbohydrates मानली जातात, परंतु ते Carbohydrates नाहीत.  
उदा. Lactic Acid, formaldehyde
- काही कार्बनी संयुगांची सूत्रे Carbohydrates मानली नाहीत, परंतु ते Carbohydrates आहेत.  
उदा. हाम्नोज, डिजी टोक्सोज

• कार्बोहायड्रेटचे स्वरूप:

1) मीनोसॅकराइड :

- Carbohydrates चे स्वरूप साधे रूप
- पेशीला अन्न मिनोसॅकराइड-चा रूपात लागते.
- उदा., Glucose, Fructose, Galactose



2) डायसॅकराइड :

- उदा. Maltose = Glucose + Glucose
- Sucrose = Glucose + Fructose
- Lactose = Galactose + Glucose
- Lactulose = Galactose + Fructose
- Maltose ला Malt sugar म्हणतात, याचा उपयोग Alcohol तयार करण्यासाठी केला जातो.

- Sucrose का cane sugar होता है।
- याका उपयोग Preservative साथी केला जाते।
- Lactose का Milk sugar होता है।

### 3) पॉलीसॅकराइड :

- 10 पेक्षा जास्त मोनोसॅकराइड पासून पॉलीसॅकराइड तयार होते।
- उदा. स्टार्च, ग्लाइकोजन, ग्लाइकोजेन।

### स्टार्च:

- Carbohydrates - ये सर्वात मोठे स्रोत Starch असते।
- वनस्पती अन्न Starch - या स्वरूपात साठवतात।
- ऊर्जासाठी सर्वात जास्त प्रमाणात कर्बोदकाचे हे रूप उपलब्ध असते।

### Amylose

- हा पाण्यामध्ये विघटित होतो।

• या मध्ये Starch - चे प्रमाण 15-20% असते।

### Amylopectin

- हा पाण्यामध्ये विघटित नाही।
- या मध्ये Starch - चे प्रमाण 80-85% असते।

### Cellulose

- जास्त प्रमाणात वनस्पतीमध्ये साठवतो।
- पेशी भित्तीकेचा मुख्य घटक आहे।
- Cellulose - ची निर्मिती फक्त  $\beta$ -D-glucose याच्या Unit मधून झालेली असते।

### Glycogen

- प्राण्यांच्या शरीरात साठवत जातो।
- याला Animal Starch म्हणतात।
- याची संरचना Amylopectin सावखी असते।
- Glycogen liver, Muscles व Brain मध्ये असतो।
- Glycogen Yeast व Fungi यावर देखील असते।

# Blood Groups

## ABO blood group पद्धत

- रक्तामध्ये असणाऱ्या प्रतिजन व प्रतिद्रव्य यांच्या सहाय्याने रक्ताचे वेगवेगळे गट पाडले जातात.
- रक्तगट हे प्रतिजन (Antigen) वर अवलंबून असतात.

### प्रतिजन (Antigen)

- रक्तामध्ये दोन प्रकारचे प्रतिजन असतात
  - 1) A
  - 2) B
- हे प्रतिजन तान रक्त पेशीच्या पृष्ठभागावर उपस्थित असतात.

### प्रतिद्रव्य (Antibody)

- प्रतिजनला प्रतिक्रिया देण्यासाठी दोन प्रकारचे प्रतिद्रव्य असतात.
  - 1) a
  - 2) b
- प्रतिद्रव्य रक्तद्रव्यामध्ये (Blood plasma) उपस्थित असतात.
- 1900 मध्ये Karl Landsteiner यांनी प्रतिजनच्या सहाय्याने ABO रक्तगट पद्धत शोधून काढली.

रक्तगट	प्रतिजन	प्रतिद्रव्य
A	A	b
B	B	a
AB	A, B	-
O	-	a, b

## Rh रक्तगट पद्धत

- 1940 मध्ये Karl Landsteiner आणि विनर या रक्तगट पद्धतीचा शोध लावला.
- 'Rhesus factor' मध्ये 'D' antigen present असते.
- A किंवा B antigen च्या सोबत 'D' antigen असल्यास तो Blood group Rh positive असतो व 'D' antigen नसल्यास Rh negative.
- 'D' Antigen साठी Blood plasma मध्ये प्रतिद्रव्य नसते.
- जगामध्ये 85% लोक Rh '+' आहेत तर 15% Rh '-'.
- भारतामध्ये 93% लोक Rh positive, तर 7% Rh negative आहेत.

www.mpscstudy.in

रक्तगट	प्रतिजन	प्रतिद्रव्य
A <sup>+</sup>	A, D	b
A <sup>-</sup>	A	b
B <sup>+</sup>	B, D	a
B <sup>-</sup>	B	a
AB <sup>+</sup>	A, B, D	*
AB <sup>-</sup>	A, B	-
O <sup>+</sup>	D	a, b
O <sup>-</sup>	-	a, b

## Blood Transfusion

### 1) A positive blood group : (A, D antigen)

- कोणाकडून रक्त घेवू शकतो :

ज्याच्याकडे A व D च्या व्यतिरीक्त दुसरे कोणतेही प्रतिजन नाही त्याच्याकडून A<sup>+</sup> रक्त घेवू शकतो.

A<sup>+</sup>, A<sup>-</sup>, O<sup>+</sup>, O<sup>-</sup> यांच्याकडून Blood स्वीकारू शकतो.

- कोणाला देवू शकतो.

ज्याच्याकडे A व D दोन्ही प्रतिजन आहेत, त्यांना देवू शकतो.

A<sup>+</sup>, AB<sup>+</sup> यांना रक्त देवू शकतो.

### 2) A negative blood group (A antigen)

- कोणाकडून रक्त घेवू शकतो :

ज्याच्याकडे A च्या व्यतिरीक्त दुसरे कोणतेही प्रतिजन नाही त्याच्याकडून

A<sup>-</sup> व O<sup>-</sup> यांच्याकडून रक्त घेवू शकतो.

- कोणाकडून रक्त देवू शकतो

ज्याच्याकडे A प्रतिजन आहे त्यांना देवू शकतो

उदा. A<sup>+</sup>, A<sup>-</sup>, AB<sup>+</sup>, AB<sup>-</sup>

### 3) B positive blood group (B व D Antigen)

- ज्याच्याकडे B व D च्या व्यतिरीक्त दुसरे कोणतेही extra प्रतिजन नाही त्यांच्याकडून रक्त घेवू शकतो.

- उदा. B<sup>+</sup>, B<sup>-</sup>, O<sup>+</sup>, O<sup>-</sup>

- ज्याच्याकडे B व D दोन्ही प्रतिजन आहेत, त्यांना देवू शकतो ( B व D पेक्षा जास्त असल्यास चावू शकते)  
उदा.  $B^+$ ,  $AB^+$

#### 4) B negative blood group ( B antigen)

- ज्याच्याकडे B च्या व्यतिरीक्त दुसरे कोणतेही प्रतिजन नाही त्याच्याकडून रक्त घेवू शकतो.

उदा.  $B^-$  व  $O^-$

- ज्याच्याकडे B प्रतिजन आहे, त्यांना रक्त देवू शकतो.  
उदा.  $B^+$ ,  $B^-$ ,  $AB^+$ ,  $AB^-$

#### 5) AB positive blood group ( A, B व D Antigen)

- ज्याच्याकडे A, B व D च्या व्यतिरीक्त दुसरे कोणतेही प्रतिजन नाही, त्याच्याकडून रक्त घेवू शकतो.

उदा.  $A^+$ ,  $A^-$ ,  $AB^+$ ,  $AB^-$ ,  $B^+$ ,  $B^-$ ,  $O^+$ ,  $O^-$

- ज्याच्याकडे A, B, व D च्या प्रतिजन आहे, त्यांना रक्त देवू शकतो.

उदा.  $AB^+$

#### 6) AB negative blood group ( A, B Antigen)

- ज्याच्याकडे A, B च्या व्यतिरीक्त दुसरे कोणतेही प्रतिजन नाही, त्याच्याकडून रक्त घेवू शकतो.

उदा.  $A^-$ ,  $B^-$ ,  $AB^-$ ,  $O^-$

- ज्याच्याकडे A, B प्रतिजन आहे, त्यांना रक्त देवू शकतो.

उदा.  $AB^+$ ,  $AB^-$

7) O positive blood group (D antigen)

- ज्याच्याकडे D antigen व्यतिरीक्त दुसरे कोणतेही प्रतिजन नाही, त्याच्याकडून रक्त घेवू शकतो.

उदा.  $O^+$ ,  $O^-$

- ज्याच्याकडे D antigen आहे, त्यांना देवू शकतो.

उदा.  $A^+$ ,  $B^+$ ,  $AB^+$ ,  $O^+$

8) O negative blood group (No antigen)

- ज्याच्याकडे कोणतेही Antigen नाही, त्याच्याकडून रक्त घेवू शकतो.

उदा.  $O^-$  [www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

- ज्याच्याकडे Universal Donor Donor

उदा.  $A^+$ ,  $B^+$ ,  $A^-$ ,  $B^-$ ,  $AB^+$ ,  $AB^-$ ,  $O^+$ ,  $O^-$

आई वडिलांच्या रक्तगटानुसार मुलांचे रक्तगट ठरविणे.

	आईवडिल	मुलांचे रक्त गट
1)	दोघेही A	93% - A 7% - O
2)	दोघेही B	93% - B 7% - O
3)	मुकाय्या A दुसऱ्याय्या B	17.75% - A 18.75% - B 56.25% - AB

	आइ वाउल	मुलांच्या रकताट
4)	मुकाच्या AB व दुसऱ्याच्या 0	A / B (50-50%)
5)	दोघांच्या AB	A - 25 % B - 25 % AB - 50 %
6)	दोघांच्या 0	0 - 100 %

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

# Reproduction (प्रजनन)

## प्रजनन

- सजीव स्वतः आरम्भाय नवीन सजीवाची निर्मिती करतात, या प्रक्रियेला प्रजनन म्हणतात.
- प्रजननामध्ये DNA ची प्रत तयार केली जाते.
- DNA ची प्रत तयार होताना त्यामध्ये काही परिवर्तन घडून येते.

## प्रजननाचे प्रकार

- 1) अलैंगिक प्रजनन
- 2) लैंगिक प्रजनन

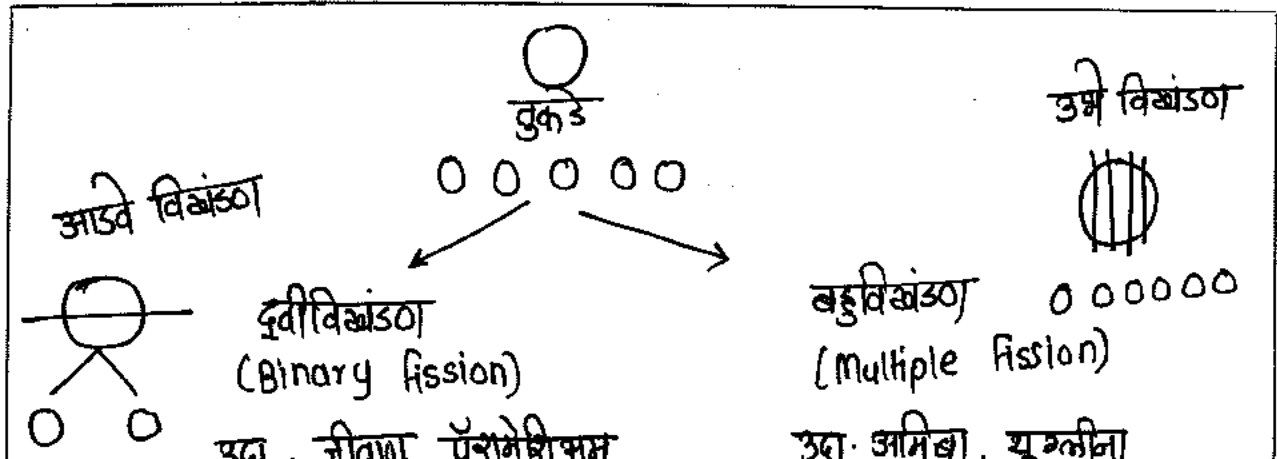
[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

## अलैंगिक प्रजनन

- जे प्रजनन शुक्राणुशिवाय (without Gametes) घडून येते, त्याला अलैंगिक प्रजनन म्हणतात.
- अलैंगिक प्रजननामध्ये फक्त एका शुक्राणूच्या समावेश असतो. त्यामुळे नवीन पेशी मूळ पेशीसारखी असते.

## अलैंगिक प्रजननाचे प्रकार :

### 1) विखंडन (Fission)



ज्या पद्धतीमध्ये मुळा वज्र पेशींचे दोन किंवा अधिक नवीन  
भागात विभाजन होते, त्या प्रजननास विखंडण म्हणतात.

### २) मुकुलायन (Budding) :

- बहुपेशीय वसजीवांच्या वरीरावर मुळ फुगीर भाग तयार होतो.  
त्याला मुकुल म्हणतात.
- त्यामध्ये वाढ होऊन मुळ नवीन वसजीव तयार होतो, पोषणाची  
क्षमता आल्यानंतर तो मुळ वसजीवापासून वेगळा होतो.  
उदा. Hydra

### ३) कलिकायन ( Budding in Single Cell ) :

- या मध्ये मुळ पेशीय वसजीवांच्या वरीरावर फुगीर भाग तयार होतो  
त्यास कलिका म्हणतात.
- कलिकाची वाढ होऊन तो मुळ पेशीपासून वेगळा होतो. व नवीन  
वसजीव तयार होतो.  
उदा. किव , (yeast)

### 4) Fragmentation (खंडीभवन) :

- बहुपेशीय वसजीवांचे अनेक लहान लहान खंडांमध्ये कृपांतर होते  
त्या खंडाला पाणी व पोषद्रव्य मिळाल्यास, त्यापासून नवीन  
वसजीवांची निर्मिती होते.  
उदा. व्पारोगावरा

## 5) पुनर्जनन (Regeneration)

- बहुपेशीय प्राण्यांमध्ये त्यांच्या शरीरापासून वेगळ्या झालेल्या भागापासून पूर्ण शरीर तयार केले जाते, त्याला पुनर्जनन म्हणतात.

उदा. Liverfluke, प्लॅनेरिया

## 6) बिजाणु निर्मिती (Spore formation)

- काही सजीवांच्या पाठांवर बिजाणुखानी (Sporangium) तयार होते. त्यामध्ये असंख्य बीजाणु तयार झालेले असतात
- Sporangium परियक्व झाल्यानंतर फुटते व त्यामधील spores अनुकूल परिस्थितीत नवीन सजीवांची निर्मिती करतात.

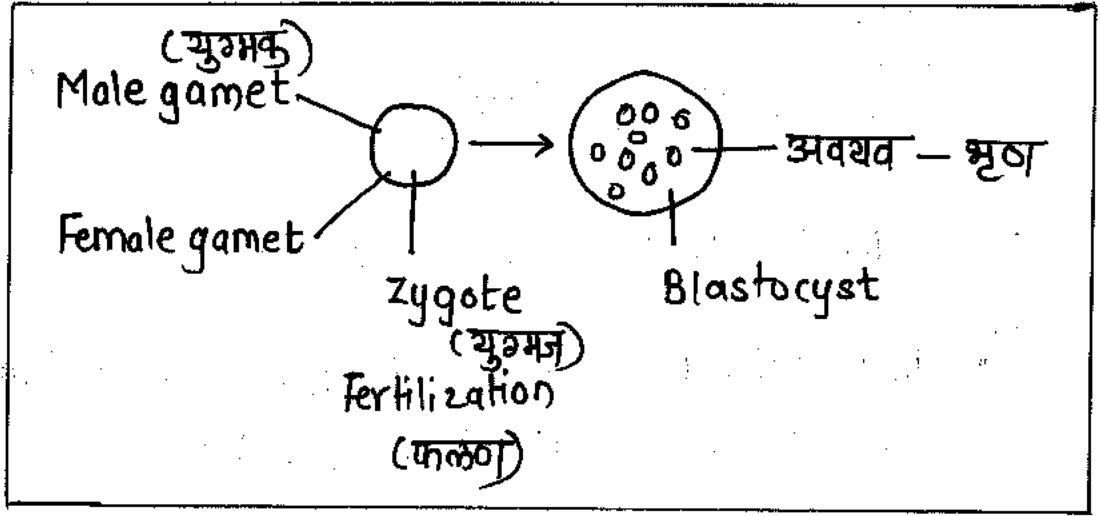
उदा. Mucor, मॉस, रिक्सीया

## 7) शाकीय प्रजनन (Vegetative)

- वनस्पतीच्या मूळ, छोट, पाने यासारख्या अवयवापासून तयार होणाऱ्या सजीवांच्या प्रक्रियेला शाकीय प्रजनन म्हणतात.
- छोट : उम्र, बटाटा, आले, बीट, गुळाब
- मूळ : गाजर, मूळ, रताळे
- पान : ब्रायोफायटा मधील वनस्पती

## लैंगिक प्रजनन

- ज्या प्रजननामध्ये युग्मकांच्या सहाय्याने नवीन सजीवाची निर्मिती होते, त्यास लैंगिक प्रजनन म्हणतात.



## वनस्पतींमधील लैंगिक प्रजनन

- फुल हे वनस्पतींमधील लैंगिक प्रजननाचे कार्यात्मक घटक आहे

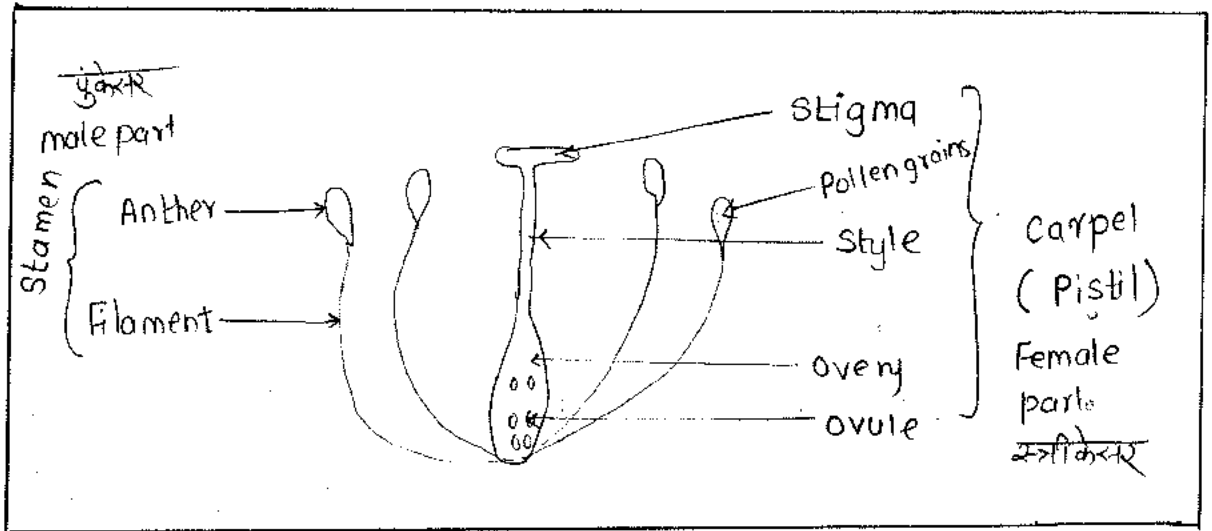
### फुलांचे भाग

#### 1) निदलपुंज (Calyx)

- हा वनस्पति फुलामधील सर्वात बाहेरील भाग आहे.
- हिरव्या रंगाचा असतो.
- फुल कळीच्या अवस्थेत असताना, त्याचे संरक्षण करतो.

#### 2) दलपुंज (Corolla)

- हे फुलामधील दुसरे भाग आहे
- हे वेगवेगळ्या रंगाचे असते.
- या मधील प्रत्येक घटकाला पाकळी म्हणतात.



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

## वनस्पती संप्रेरक

### 1) Auxin

- वनस्पतीमध्ये सर्वप्रथम शोधला गेलेला हा संप्रेरक आहे.
- या संप्रेरकाला Auxin हे नाव Went या शास्त्रज्ञाने दिले.
- Auxin हे वनस्पतीमध्ये प्रकाशाच्या विरुद्ध भागात पसरून त्या भागाची जास्त वाढ घडवून आणतो, म्हणून वनस्पती प्रकाशाकडे झुकते.
- पहिल्यांदा Auxin 'ओट' या वनस्पतीपासून मिळविले गेले. त्याला Indole-3 Acetic Acid (IAA) हे नाव देण्यात आले.
- 2,4-D, 2,4,5-T व NAA हे कृत्रिम Auxins आहेत.

### Auxins चे कार्य व उपयोग :

- मुळांची तसेच बोंडांची वाढ घडवून आणतो.
- पेशींची लांबी वाढविण्याचे कार्य करतो.
- Apical dominance यामध्ये महत्त्वपूर्ण भूमिका निभावतो.
- Auxin हे पाणांची, फुलांची व फळांची गळती थांबवतात.
- बियाविरहीत द्राक्षे, अफस्यंद, टॉमेटो तयार करण्यासाठी उपयोगी पडतो.
- 2,4,D तननाशक म्हणून monocotyled मध्ये उपयोग करतात.

## 2) Gibberellins

- 1928 मध्ये जपान मध्ये तांदळाच्या शेपापासून पहिल्यांदा Gibberellin मिळविले गेले, त्याला GA3 हे नाव देण्यात आले.
- आता पर्यंत 100 च्या वर Gibberellin चे शोध लागले आहेत, त्यांना GA1, GA2... असे नाव देण्यात आले आहे.
- Gibberellin हे वेगळे वाढवणाऱ्या पेशींच्या ठिकाणी आढळते.

### उपयोग :

- पेशींची लांबी वाढविणे, छात्र्याची (ताग) लांबी वाढविणे.
- बुटका वनस्पतींची उंची वाढविणे.
- पत्रांचे पाठांची रुंदी वाढविणे, म्हणून आजी पात्यामध्ये याचा उपयोग होतो.
- याच्या सहाय्याने फळांचा आकार वाढविता येतो.  
उदा. द्राक्षे, टोमेटो

## 3) Cytokinin

- हे संप्रेरक पेशी विभाजन घडवून आणतो.
- वनस्पतींच्या लक्ष्या भागामध्ये पेशी विभाजन घडते, त्या ठिकाणी हे संप्रेरक आढळते.
- हा संप्रेरक Apical dominance कमी करून वनस्पतींच्या आजूबाजूचा आकार वाढविण्याचे कार्य करतो.

#### 4) इथिलीन

- Ethylene हा एकमेव वायू रूपात आढळणारा अंग्रेस्क आहे.
- हा वेगहिन, असं Unsatuated hydrocarbon आहे.

#### अयोग

- बिशांची निष्क्रीयता वेळण्यासाठी.
- पाणी, फुले व फळे यांची गळती वाढवितो.
- शाखांमध्ये फळे पिकविण्याची क्षमता असते, म्हणून वेगवेगळ्या उद्योगांमध्ये याचा उपयोग केला जातो.

#### 5) Abscisic Acid (अॅब्सिसीक आम्ल)

- हा वनस्पतीची वाढ थांबवितो म्हणून याला वाढ प्रतिबंधक अंग्रेस्क म्हणतात.
- दुष्काळासारख्या अतिकूल परिस्थितीमध्ये हे अंग्रेस्क पाठांमध्ये तयार होते व पाठाचे बाष्पीभवन टाळले जाते.
- हे अंग्रेस्क पाठातील हरितद्रव्य कमी करून प्रकाशसंश्लेषणाची क्रिया कमी करण्याचे कार्य करते.

# मानवी पोषण

## प्रथिने

- प्रथिने हे C, H, O, N पासून बनलेले आहे.
- प्रथिने हे Amino acids चे polymer असतात.
- दृष्यकेंद्रकी पेशी असणाऱ्या सजीवांमध्ये एकूण 20 Amino Acids असतात, त्यापैकी 10 शरीरात तयार होतात, तर 10 बाहेरून घेतली जातात.
- बाहेरून घेतलेल्या 10 Amino Acids वा Essential Amino acids म्हणतात. तर शरीरात तयार होणाऱ्या Amino Acids वा

Non-essential amino acids म्हणतात.

- 1 gm प्रथिन्यांपासून तयार केलेली ऊर्जा <sup>4 kcal</sup> ~~स्वजा~~ मानवी खाविराळा लागणाऱ्या ऊर्जेची 10-12% ऊर्जा प्रथिन्यांपासून मिळते.
- शरीराच्या एकूण वस्तूमानापैकी 15% वस्तूमान प्रथिन्यांचे असते.
- मानवाला दररोज 75-100 g प्रथिन्यांची गरज असते.

### Sources of proteins :

- 1) वनस्पती : सोयाबीन, वूर, मूग, उडीद, हरभरा, गहू, तांदूळ
- 2) दूध व प्रेषापासून बनलेले पदार्थ
- 3) मांस व मासे, अंडी

### प्रथिन्यांचे कार्य

- प्रथिने हे शरीरातील वेगवेगळ्या संश्लेषकांची निर्मिती करतात  
उदा. हिमोग्लोबिन, Insulin, etc.

- प्रथिने हे जनुकीय गुणधर्म निर्माण करतात व त्यावर नियंत्रण ठेवतात  
उदा. DNA, RNA
- प्रथिने हे शरीराची बांधणी करतात.
- प्रथिने हे शरीरामध्ये साठवून ठेवता येत नाही.
- अतिरिक्त Amino Acids चे रूपांतर Liver द्वारे Urea मध्ये केले जाते व तो Urea क्रंद. Kidney द्वारे शरीराच्या बाहेर उत्सर्जित केले जाते.

09/11/2019

### स्निग्ध पदार्थ (मेद)

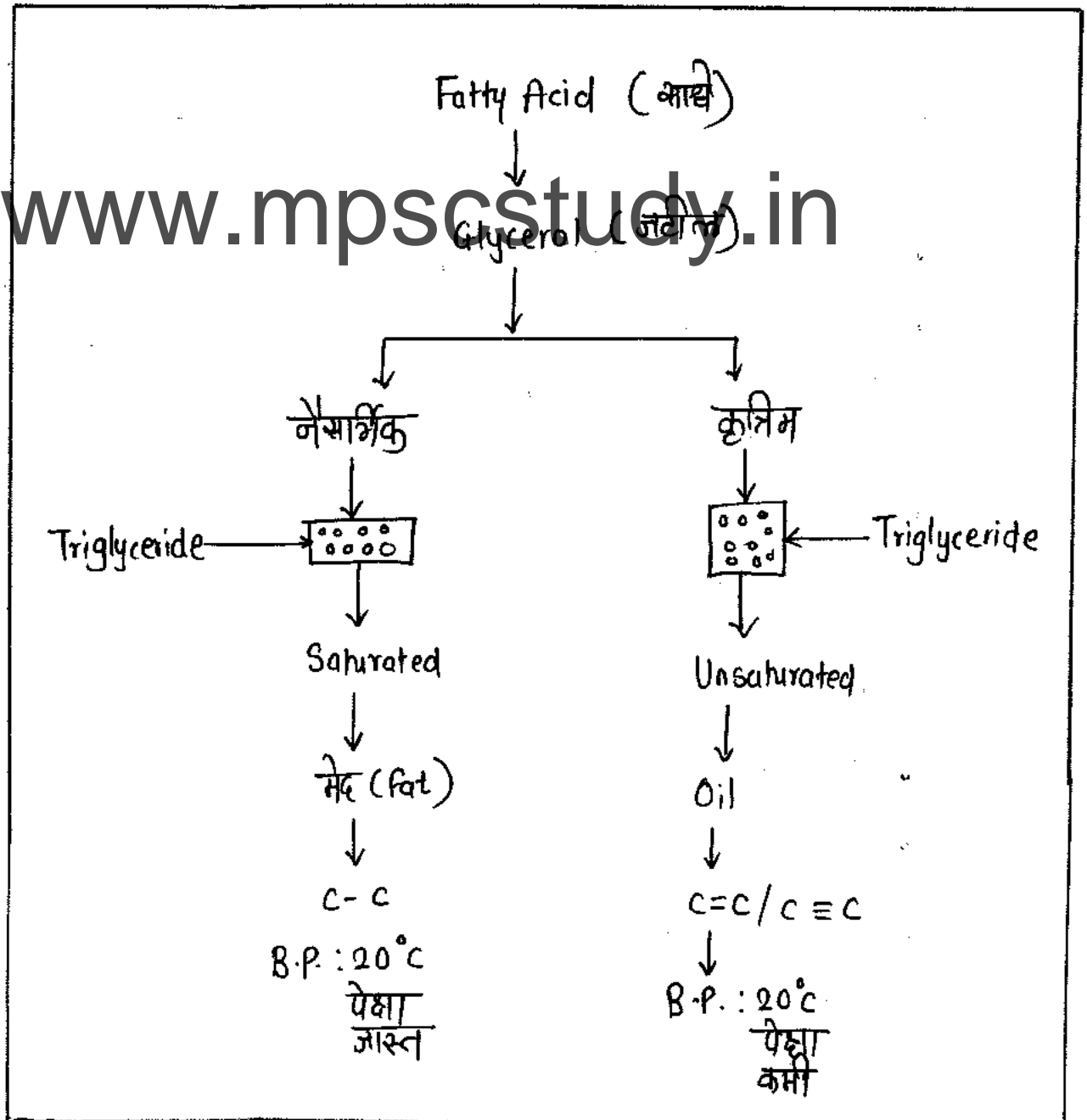
- मेदाची C, H, O पासून निर्मिती झालेली असते. (Oxygen-चे प्रमाण कमी असते).
- मेदाची रासायनिक स्थिती ही वेगवेगळी असते.
- मेद पाण्यात विरघळत नाही, परंतु काही कार्बोनी पदार्थांमध्ये विरघळतो  
उदा. पेट्रोलिअम पदार्थ, Benzene
- 1 gm मेदापासून 9 cal. ऊर्जा मिळते.
- मानवाला शेज 70g मेदाची गरज असते.

### Sources :

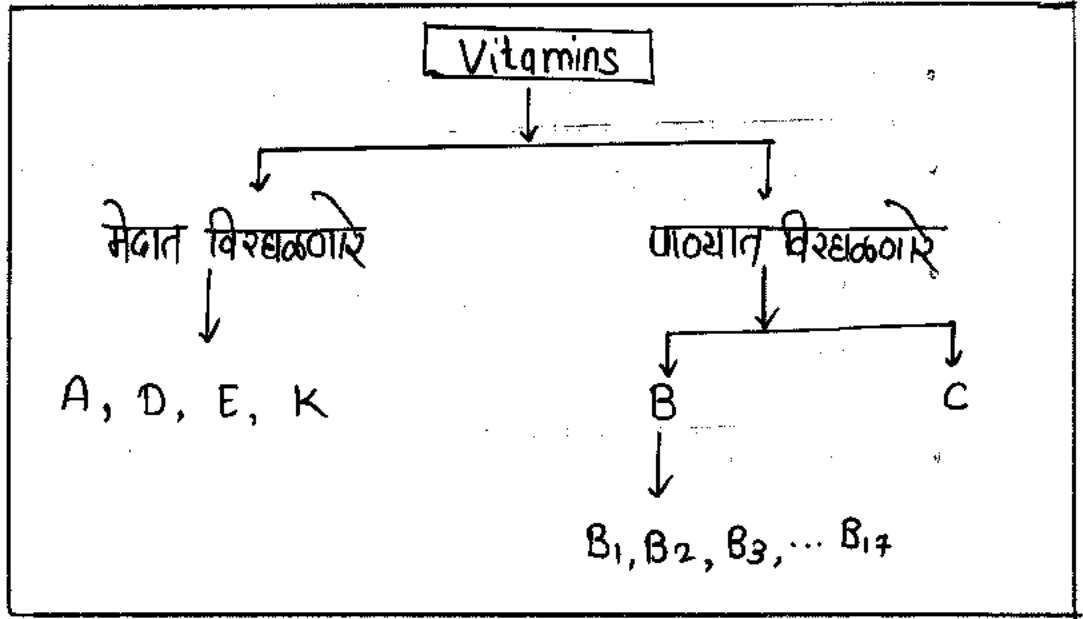
- 1) वनस्पती : बदाम, शेंगदाणे, नारळ, ओशाळीन, तेल
- 2) प्राणी : दुध व दुधजन्य पदार्थ, अंडी, मासे

## कार्य

- ऊर्जा संचयन (1 gm = 9 cal)
- बाह्येच्छा आघातापासून त्वचेचे संरक्षण करतो.
- प्रजननचे अंप्रेरक्यायी (Sex Hormones) ची निर्मिती करतो.
- मेदापासून तयार झालेल्या cholesterol मुळे शरीराचे तापमान नियंत्रित राहते.
- जीवनसत्व A, D, E आणि K मेदात विरघळतात.



## जीवनमत्त्व (Vitamins) :



## Vitamin A :

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

- चाला वेटिनॉल किंवा विटॅकरॉटिन म्हणतात.
- याचा शोध 1913 मध्ये Dr McCollum यांनी लावला.
- प्रमाण : 800-900  $\mu$ g (microgram)

### Sources :

- बटाळी, भाजर, पालक, टोमॅटो, आंबा, कांती, खंडाचा पिवळ भाग, मासे, बोकडये Liver

### कार्य :

- पेशी विभाजन व उती विभेदन मध्ये भाग घेते.
- शरीरातील Immunity system वर नियंत्रण ठेवते.
- डोळ्याच्या दृष्टी पटकावरील शंक्रु पेशी (Cone cells) व दंड पेशी (Rod cells) या मधील प्रकाशाचा संवेदनशील असणाऱ्या 'रेटोप्सीन' या रंग द्रव्याच्या निर्मिती मध्ये भाग घेते.

- शंक्रू पेशी अंधुक प्रकाश तसेच रंगाला प्रतिसाद देतात.
- व्हंपेशी फक्त अंधुक प्रकाशाला प्रतिसाद देतात.

### अधातामूळे होणारे आजार :

- 1) रंगअंधळेपणा
- 2) रात्रअंधळेपणा

### अतिरिक्त सेवणामूळे परिणाम :

- 1) हातावर तसेच पायावर ब्रूज येते.
- 2) Liver व Spleen यांचा आकार वाढतो.
- 3) अशक्तपणा
- 4) केशांची गळती

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

Vitamin D

(Hormone)

- याला Calciferol म्हणतात.
- प्रमाण : 10-12  $\mu$ g (microgram)

### Sources :

- अन्नातील पालेभाज्यामध्ये 'इग्स्टेरीन' हे घटक असतील, जे अन्नाद्वारे शरीरात वाढवले जाते.
- सकाळची कोवळी सूर्यकिरणे (295-320 nm  $\rightarrow$  तरंगलांबी) हे जेव्हा त्वचेवर पडतात, तेव्हा त्वचेखालील Ergosterol चे रूपांतर 'D' vitamin मध्ये होते.

## कार्य :

- Calcium व phosphorus चे प्रमाण योग्य रित्वा आवश्यक कार्य करते.
- Calcium व phosphorus मुळे दातांची तसेच हाडांची योग्य वाढ आणि विकास घडून येतो.
- आतड्यांमध्ये Calcium, मॅगनेशियम, लोखंड, zinc, फॉस्फेट, यांचे अवशोषण वाढविण्यासाठी हे जीवनसत्त्व मदत करते.

## अभावामुळे होणारे आजार :

### 1) Rickets (मुडबूस)

- लहान मुलांमध्ये आढळतो.
- मुलांचे पाय धगुळ्यासारखे होतात.
- गुडघे व कोपरे फुगीर बनतात.

### अतिशय अतिशयामुळे होणारे परिणाम :

- वारीरातील Calcium व phosphorus चे प्रमाण वाढणे; त्यामुळे खुंगी येते, झुक न लागणे, तहान जास्त लागणे.
- आजारी व्यक्तीमध्ये प्रमाण कमी झाल्यास ती कोमात जाऊ शकते.

## Vitamin E

- याला 'टोकोफेरॉल' म्हणतात.
- याचा शोध 1922 मध्ये Evans & Bishop यांनी लावला.
- याला प्रजननाचे जीवनसत्त्व म्हणतात.

- प्रमाण : 15 mg

### Sources :

- दूध व दूधजन्य पदार्थ
- मांस
- हिस्ट्या पलिभाज्या
- वनस्पती तेल

### कार्य :

- Antioxidant म्हणून कार्य करतो.
- RBC च्या निर्मितीमध्ये भाग घेतो.
- त्वचेवरील सुरकुत्या कमी करतो.

[www.mpsscstudy.in](http://www.mpsscstudy.in)

- DNA व RNA च्या दुरुस्तीमध्ये भाग घेतो व वांजपणा टाकतो.
- केशांची वाढ घडवून आणतो.

### अभावामुळे होणारे रोग :

- स्त्रीयांमध्ये होणारे रोग -

- 1) वांजपणा येणे
- 2) वारंवार गभ्रपात होणे
- 3) मृत बालक जन्माला येणे

- पुरुषांमध्ये होणारे रोग -

- 1) प्रजनन क्षमता नष्ट होण्याची शक्यता असते.

- अतिशैवनामुळे हृदयावर विपरीत परिणाम होतात.

11/11/2019

### Vitamin K

- याला 'फायलीक्वीनोन' म्हणतात.

#### Sources :

- पालेभाज्या : पालक , कोबी
- दूध
- Liver
- आवळा

कार्य : [www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

- Prothrombin च्या निर्मितीत भाग घेणे.
- रक्त गोठण्याच्या प्रक्रियेत मदत करणे.
- Glucose चे रूपांतर Glycogen मध्ये करणे.

#### अभावामुळे :

- रक्त रसाव थांबण्यास वेळ लागू शकतो.

### Vitamin C :

- याला अॅस्कोर्विक आम्ल म्हणतात.

#### Sources :

- लिंबू वर्गीय फळे : आवळा, लिंबू, संतरी, पेक

## कार्य :

- Antioxident म्हणून कार्य करते .
- RBC च्या निर्मितीत भाग घेतो .
- Cholesterol चे रुपांतर पित्तसामध्ये करतो .
- कोलेजन या प्रथिनाच्या निर्मिती मध्ये भाग घेतो .

## अभावामुळे होणारे आजार :

- Scurvy  
हिरड्यांवन , दातांवन शक्य येणे .
- दात पडणे

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

## Vitamin B<sub>1</sub>:

- थायमिन् म्हणतात .  
(Thymine)

## Source :

- पालेभाज्य : कोबी ,
- ब्रांजी
- Liver , मासे
- अन्नस

## कार्य :

- उतीची दुरुस्ती करणे व त्याची वाढ करणे
- पिष्टमय पदार्थाच्या वयापयशात उत्प्रेरक म्हणून कार्य करतो .

### अभावामूळे :

- बेरिबेरी नावाचा रोग होतो.
- यामध्ये चेतावज्जूमध्ये अडथळा निर्माण होतो.
- त्यामूळे वारीबाधा ताल जातो.
- तसेच Paralysis यासारखी परिस्थिती निर्माण होते.

### Vitamin B<sub>2</sub>

- याला Riboflavin म्हणतात.

### Sources :

- दूध व दूधजन्य पदार्थ
- केळी, अजूर, हार्श
- हिरव्या पानेभाज्या
- Liver, मांस, etc.

### कार्य :

- वारीबाधी त्वच्या तसेच जिभेसाठी महत्त्वाचे असते.
- RBC च्या निर्मितीत व प्रजननामध्ये मदत करते.

### अभावामूळे :

- जीभ पांढरी पडणे
- दृष्टी दोष
- डोक्याला ऊन न सहन होणे.

## Vitamin B<sub>3</sub>

- याला 'नायसिन' म्हणतात .

### Sources :

- हिरव्या पालेभाज्या
- मांस , मासे , अंडी

### कार्य :

- ऊर्जा निर्मिती मध्ये भाग घेते .
- Cholesterol चे प्रमाण नियंत्रित ठेवते .
- याच्या अभावामुळे पेलाग्ना हा रोग होतो .  
याला 3-D रोग म्हणतात .

### लक्षणे :

- 1) त्वचेची आंग होणे
- 2) डायरिया
- 3) मानसिक बिघड होणे

## Vitamin B<sub>5</sub>

- याला Pantothenic Acid म्हणतात .

### Sources :

- मांस , दूध , अंडी etc. (पालेभाज्या येत नाहीत)

### कार्य :

- वरीलतील Co-enzymes ची निर्मिती करते .
- Carbohydrates, Fats , Proteins यांच्यापासून ऊर्जा तयार करण्यास मदत करते .

- त्वच्या व केसांच्या जडणघडणीत भाग घेते

अभाव :

- त्वचेची आग होते.
- केस गळायला सुरुवात होते.

**Vitamin B<sub>6</sub>**

- याला Pyridoxine म्हणतात.

स्त्रोत :

- मांस, Liver, वृण धान्य, पालेभाज्या
- दूधान्ये पदार्थ

कार्य :

- प्राथिनांच्या Metabolism मध्ये मदत करणे (Amino Acids)
- Antibodies ची निर्मिती करणे.
- शरीरात रक्त निर्मितीच्या प्रक्रियेत भाग घेणे. (RBC निर्मिती)

अभाव :

- Anemia हा रोग घेते.

**Vitamin B<sub>7</sub>**

- याला बायोटीन म्हणतात.

Sources :

- अंड्यातील पिवळा भाग
- Liver
- दूध व दूधान्ये पदार्थ

## कार्य :

- Carbohydrates, Fats, Proteins यांच्या Metabolism मध्ये भाग घेणे.
- त्वचा, त्वचेचे रंगाचे अंशकरण करणे.

## अभाव

- Paralysis व आजार होतो.
- केस वाढणे
- त्वचेची आंग होणे.

केसांची वाढ = E

केसांची  
जडण घडण = B5

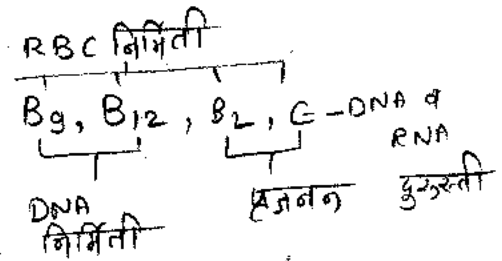
केसांचे  
अंशकरण = B7

## Vitamin B9

- याला Folic Acid म्हणतात.

## Sources :

- पालेभाज्या
- दूध व दूधाने पदार्थ
- मांस व मासे



## कार्य :

- RBC ची निर्मिती
- DNA ची निर्मिती
- हिमोग्लोबिनचे कार्य नियंत्रित करणे
- चेतासंस्थेचा विकास करणे.

### अभाव :

- Megaloblastic Anemia होती.
- मानसिक अपभ्रंश

### Vitamin B<sub>12</sub>

- याला Cynocobalamin म्हणतात.

### Sources :

- मांस, मासे, अंडी, दूध व दूधव्येपदार्थ (पालेभाज्या नाहीत)
- या जीवसत्त्वाची संस्थाना Cobalt पासून बनलेली असते.

### कार्य :

- RBC च्या निर्मितीमध्ये भाग घेते
- DNA च्या निर्मितीमध्ये
- चेता संस्थेच्या विकासांमध्ये मदत करणे.

### अभाव :

- Megaloblastic Anemia

### Vitamin B<sub>17</sub> :

- याला लायसीली म्हणतात.

### Sources :

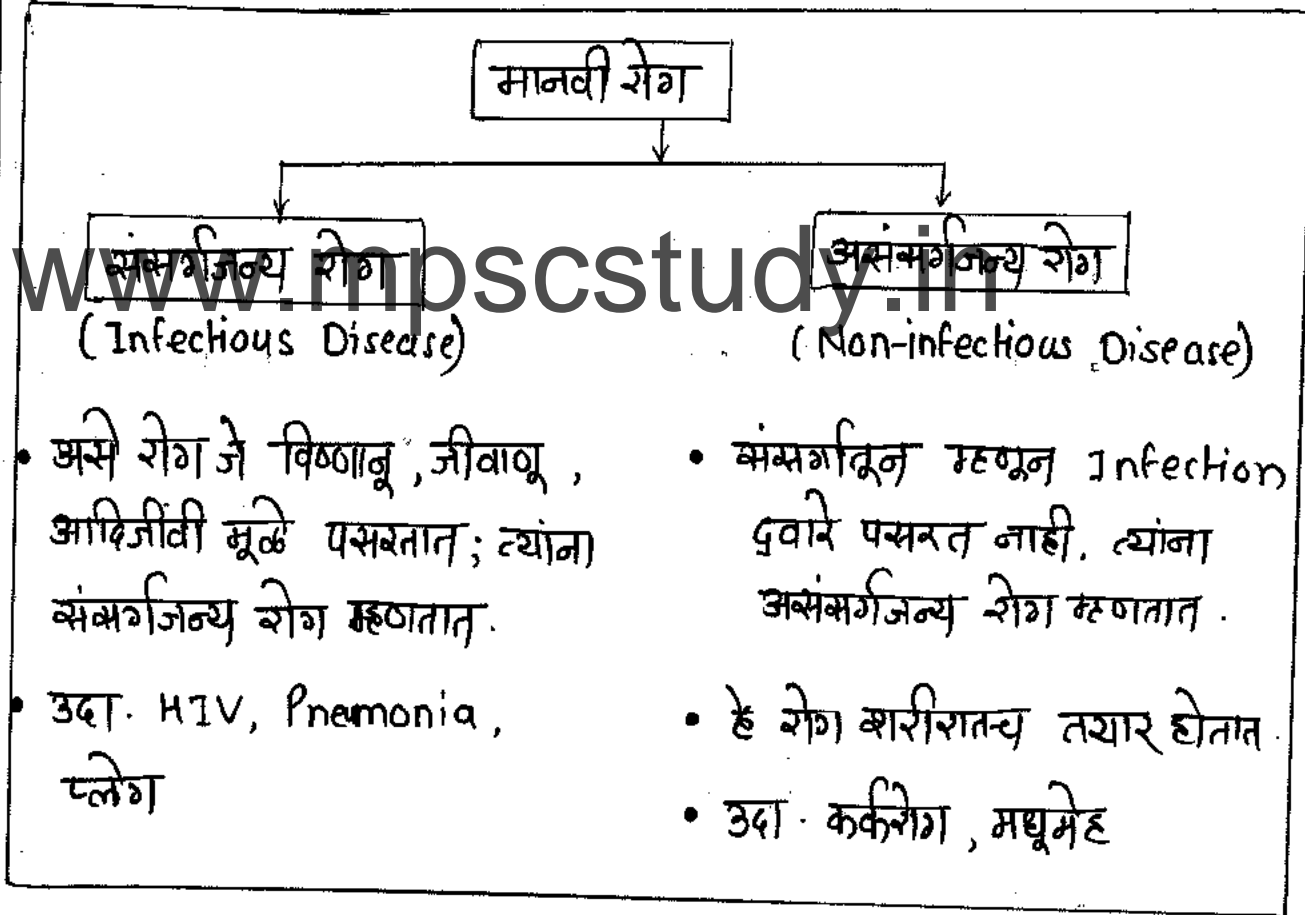
- पालेभाज्या, गहू, मांस व मासे

कार्य :

- Cancer रथा किडवध कार्य करतो.
- म्हणून याला Anti - Cancer Vitamin म्हणतात.

## मानवी रोग

मानवी रोगाचे प्रकार :



## कालावधीनुसार प्रकार

### जुनाट रोग

(Chronic रोग)

- जास्त कालावधीसाठी टिकणारे
- उदा., TB, मधुमेह, कर्करोग

### तीव्र रोग

(Short term Disease)

- कमी कालावधीसाठी टिकणारे
- उदा., सर्दी, खोकला, ताप

## व्याप्तीनुसार प्रकार

### Epidemic Disease

(व्याप्य रोग)

- एकमेकांशी जवळून होणारे रोग
- उदा. Typhoid, प्लेग, मलेरिया  
कावीळ

### Endemic Disease

(स्थानिक रोग)

- ठराविक भागात आढळणारे रोग
- गलगंड (उत्तरेकडील भागात)  
हत्तीरोग

### Pandemic Disease

(सार्वदेशिक रोग)

- सर्व ठिकाणी आढळणारे
- उदा. AIDS, स्वाइनफ्लू

## जीवाणुमुळे होणारे रोग

### 1) Pneumonia :

- कारक : Diplococcus pneumonia
- प्रसार : हवेतून
- परिणाम : Lungs वर (क्वसन व्हेव वंस्थेवर)
- Symptoms :
  - 1) छातीत दुखणे
  - 2) श्वास घेताना 4 प्राय होणे
- उपाय :
  - 1) यावर कोणतेही लस उपलब्ध नाही

### 2) क्षय रोग (T.B.)

- कारक : Mycobacterium tuberculosis
- प्रसार : हवेतून, आजारीमाणासच्या लालेतून
- परिणाम : Spinal cord  
Lungs  
Kidney  
हाडे  
मेंदू
- उपाय :
  - 1) लहान मुलांना BCG लस दिली जाते.
  - 2) या रोगावर स्ट्रेप्टोमायसिन हे औषध वापरतात.

### 3) प्लेग:

- कारक : यर्सिनिया पेस्टीस
- प्रसार : पिशांच्या स्वरूपात व उंदरांमध्ये आढळतो.
- परिणाम :
  - 1) Lymphocells , रक्त , Lungs यावर परिणाम होतो.
- उपाय :
  - 1) प्लेगची लस उपलब्ध आहे.  
मुकदा हा बोग झाल्यास नंतर होत नाही.

### 4) कॉलरा:

- कारक : व्हीबीओ कॉलरी (पटकी)
- प्रसार : दुषित पाण्यामुळे
- परिणाम :  
अन्ननलिका व पचनसंस्थेवर
- उपाय : टाफकिन्सची लस वापरतात

### 5) टायफॉइड

- कारक : साल्मोनेला टायफी
- प्रसार : दुषित अन्न व दुषित पाण्यामुळे
- परिणाम :  
अन्ननलिका व पचनसंस्था
- उपाय :  
TAB लस वापरतात.

## 6) धनुवति: (Tetanus)

- कारक : क्लॉस्ट्रीडियम टेटानी (Clostridium tetani)
- प्रसार : ह्वेत्तून
- परिणाम : मध्यवर्ती चेतानसंस्था
- उपाय :

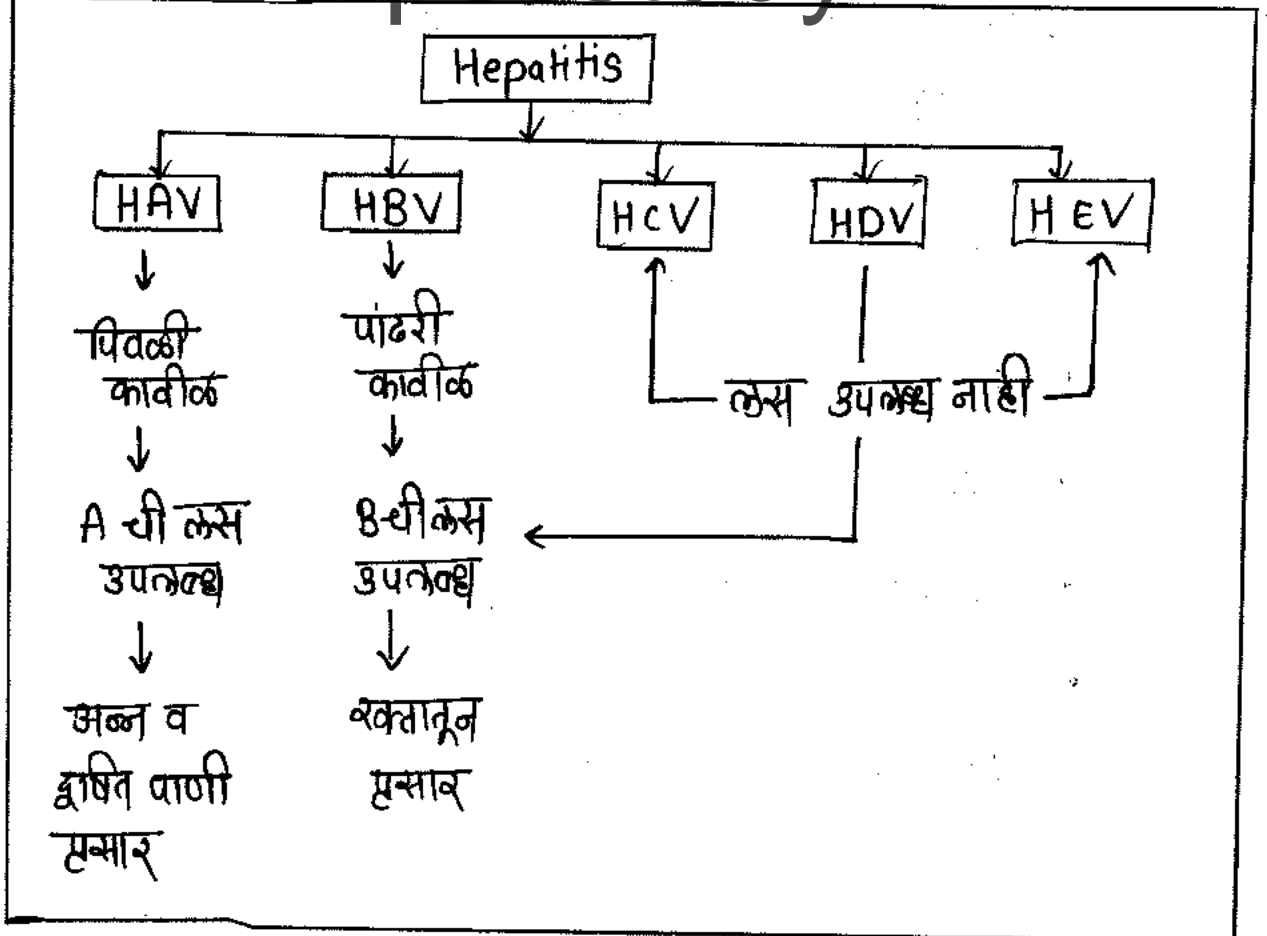
Tdap-ची लस

ही लस अंग्या बीकला व घटसर्प यासाठी वापरली जाते.

## विषाणुंमुळे होणारे रोग

## 1) यकृतवा दह (Hepatitis)

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)



## २) रेबीज :

- प्रसार : रेबीज ज्ञानलेत्या कुत्थामूळे किंवा दुसऱ्या प्राण्याच्या चावत्यामूळे
- परिणाम : मध्यवर्ती चैतासंस्था (CNS) - मेंदू
- उपाय : यासाठी रेबीजची लस वापरली जाते

## ३) पोलिओ :

- हो रोग Enterovirus पोलिओ विषू मूळे होतो.
- प्रसार : दूषित अन्न व दूषित पाण्यामूळे
- परिणाम : मध्यवर्ती चैतासंस्थेवर

### • उपाय :

१) व्याक्क लस - Injection द्वारे

२) सेबिन लस - तोंडाद्वारे

## ४) देवी रोग (Small pox)

- कारक : व्हीरिओला
- प्रसार : हवेद्वारे
- परिणाम : त्वचेवर व चैतासंस्थेवर
- उपाय :
- १) देवीची लस (Edward जेन्स)

### 5) स्वाइन फ्लू

- कारक : H1N1 विषाणु
- संचार : छूँटून
- परिणाम : स्वसन संस्था  
चेता संस्था  
पचन संस्था
- उपाय : टमिफ्ल्यूवी लस

### 6) Ebola

- कारक : <sup>शुदान</sup> इबोला विषाणु, गैर इबोला विषाणु
- संचार : रक्त, दूध, फल माशी
- परिणाम : स्वसन संस्था  
पचन संस्था  
चेता संस्था
- उपाय : VSV - EBoV हे औषध वापरतात.

### 7) AIDS :

- कारक : HIV हा Retrovirus असतो.
- हा विषाणु RNA चा उपयोग जलकीय पदार्थ म्हणून करतो.
- परिणाम : शरीरतील प्रतिरक्षा क्षमता कमजोर होते. (T-lymphocytes)
- 1981 मध्ये पहिला AIDS चा रोगी आढळला.
- 1986 मध्ये भारतात पहिलीच AIDS चा रोगी आढळला.
- कोणत्याही प्रकारची लस उपलब्ध नाही.

## गुणसूत्रीय अजार

### 1) Turner Syndrome

- या अजारामध्ये मुका 'x' गुणसूताचा नाश होतो, त्यामुळे फक्त एक 'x' गुणसूत्र कार्यरत असते. (लिंग गुणसूत्र)
- हा हे अजार असलेल्या स्त्रीमध्ये गुणसूतांची संख्या  $44 + xx = 46$  ऐवजी  $44 + x = 45$  असते.  
म्हणजे, 46 गुणसूत्रांऐवजी 45 गुणसूत्र आढळतात.
- हा अजार असणाऱ्या स्त्रीयांमध्ये प्रजनन क्षमता कमी असते.

### 2) Klinefelter Syndrome

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

### 3) Klinefelter Syndrome

- या अजारामध्ये पुरुषांमध्ये  $44 + xy$  ऐवजी एक अघीक्ये गुणसूत्र जोडले जाते, त्यामुळे गुणसूतांची संख्या  $44 + xxy$  अशी होते.
- म्हणजेच 46 ऐवजी 47 गुणसूत्र आढळतात.
- हे अजार असणाऱ्या पुरुषांमध्ये प्रजनन क्षमता नसते.

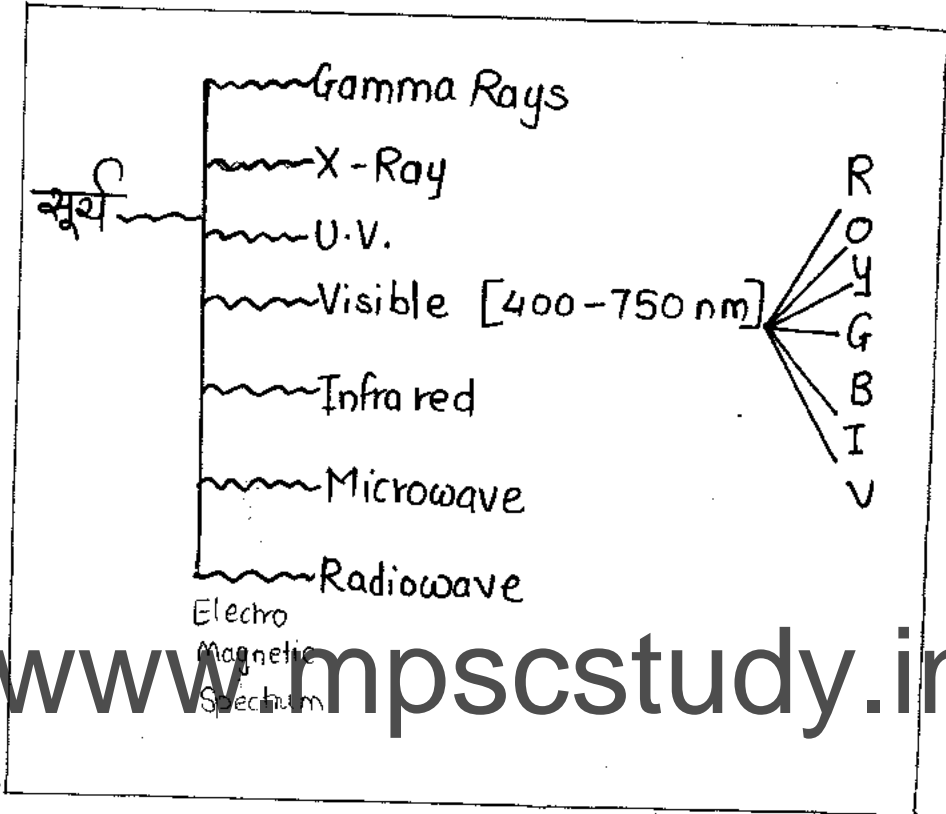
### 3) Down Syndrome

- 21 व्या गुणसूताच्या जोडीला एक अघीक्ये गुणसूत्र जोडला जातो, म्हणजे गुणसूतांची संख्या 46 ऐवजी 47 होते.
- याचा परिणाम बरीबरेच वाढीवर व पिकाभावर होतो.

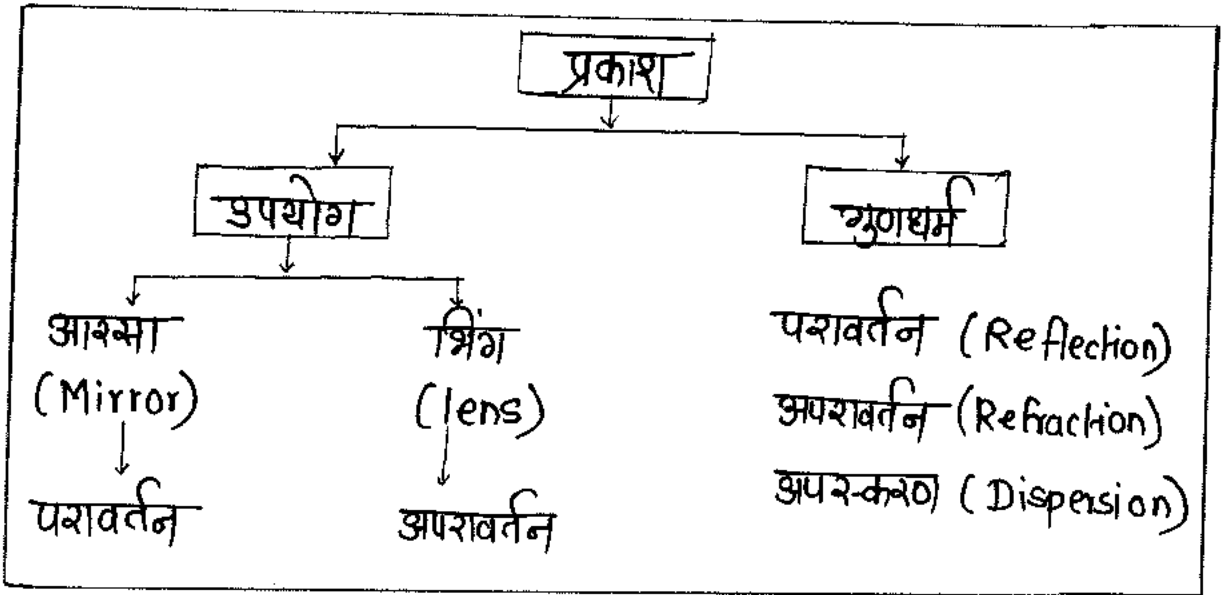
# PHYSICS

## Light

GXUVIMR



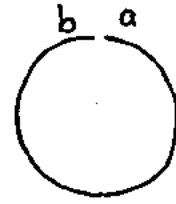
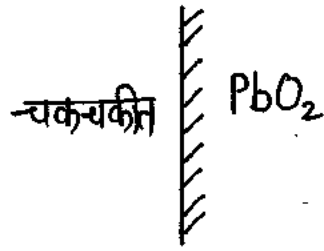
www.mpscstudy.in



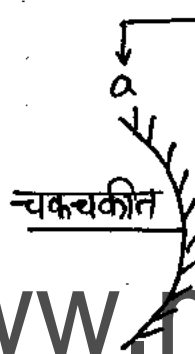
# आरम्भा (Mirror)

अपात आरम्भा

गोलीय आरम्भा



अदा चेहरा पाठ्यासाठी



चकचकीत

अंतवर्क आरम्भा  
Concave Mirror

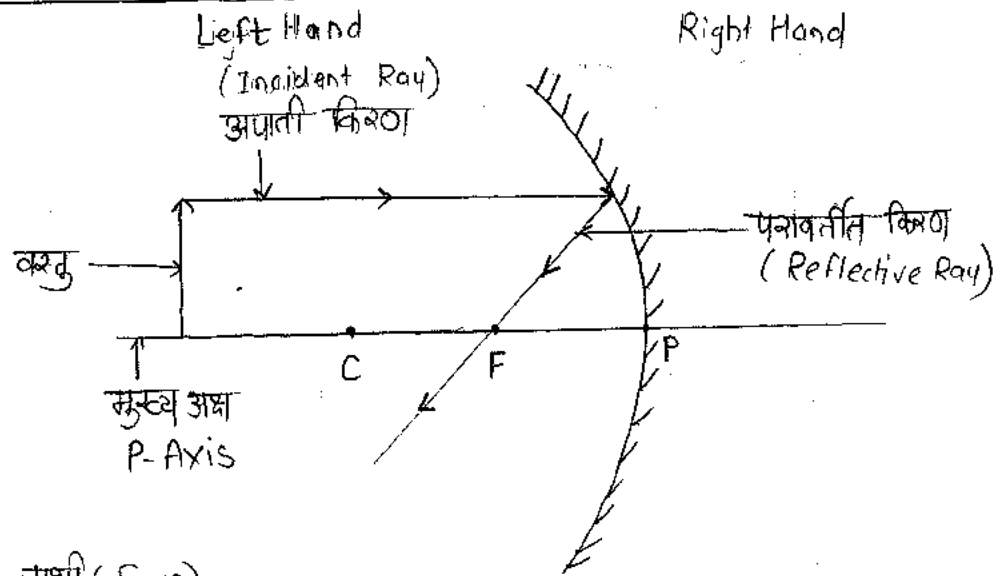


चकचकीत

बहिर्वर्क आरम्भा  
Convex Mirror

www.mpscstudy.in

## अंतवर्क आरम्भा



F = नाभी (Focus)

C = वक्रतामध्य (Centre of Curvature) केंद्र

P = ध्रुव (Pole)

1) वक्रता मध्य (Centre of Curvature) :

अंतर्वक्र आरसा (Concave Mirror) ज्या गोल्याचा भाग आहे, त्याच्या केंद्र बिंदूला वक्रता मध्य म्हणतात.

2) ध्रुव (Pole) :

अंतर्वक्र आरसाच्या मध्य बिंदूला ध्रुव म्हणतात.

3) मुख्य अक्ष (Principle Axis) :

आरसाच्या ध्रुव आणि वक्रतामध्य यांमधून जाणाऱ्या सरळ रेषेला मुख्य अक्ष म्हणतात.

4) नाभी (Focus) :

अंतर्वक्र आरसाच्या मुख्य अक्षाचा अंशान्तर येणारे किरण परावर्तनानंतर मुख्य अक्षाच्या ज्या बिंदू जवळ एकत्र येतात, त्या बिंदूला त्या आरसाची नाभी म्हणतात.

5) नाभीय अंतर (Focal length (f)) :

नाभी व ध्रुव यांमधील अंतराला नाभीय अंतर म्हणतात. कोणत्याही अंतर्वक्र आरसाची focal length त्याच्या Radius च्या निम्मी असते.

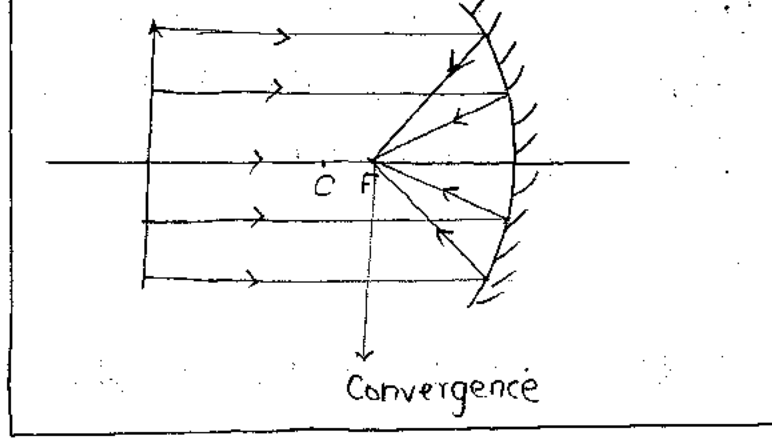
6) वक्रता त्रिज्या (Radius of Curvature) :

वक्रता मध्य व ध्रुव यांमधील अंतराला Radius of Curvature असे म्हणतात.

त्रिज्या नाभीय अंतराच्या दुप्पट असते.

अंतर्वक्र आरसा अभिसारीत गुणधर्म (Convergence)

जेव्हा प्रकाश किरण परावर्तनानंतर एका बिंदू जवळ एकत्रित येतात, तेव्हा प्रकाशाचे अभिसरण (Convergence) होते.



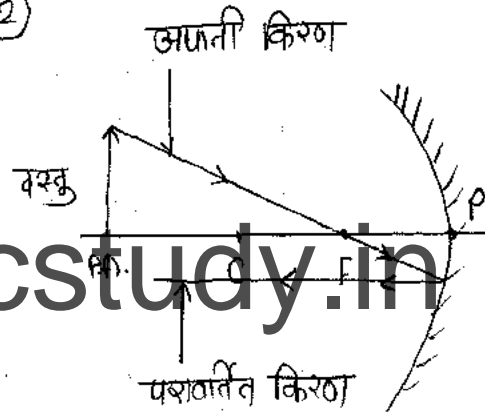
**अंतर्वर्तक आरश्शाच नलरुडु**

20/09/2019

①

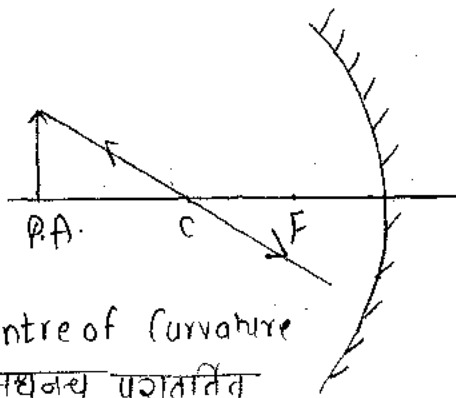


②



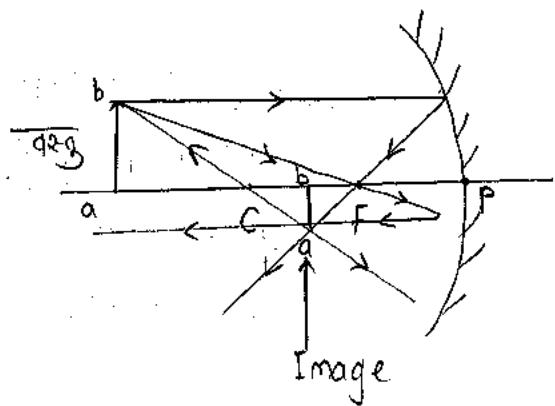
www.mpscstudy.in

③



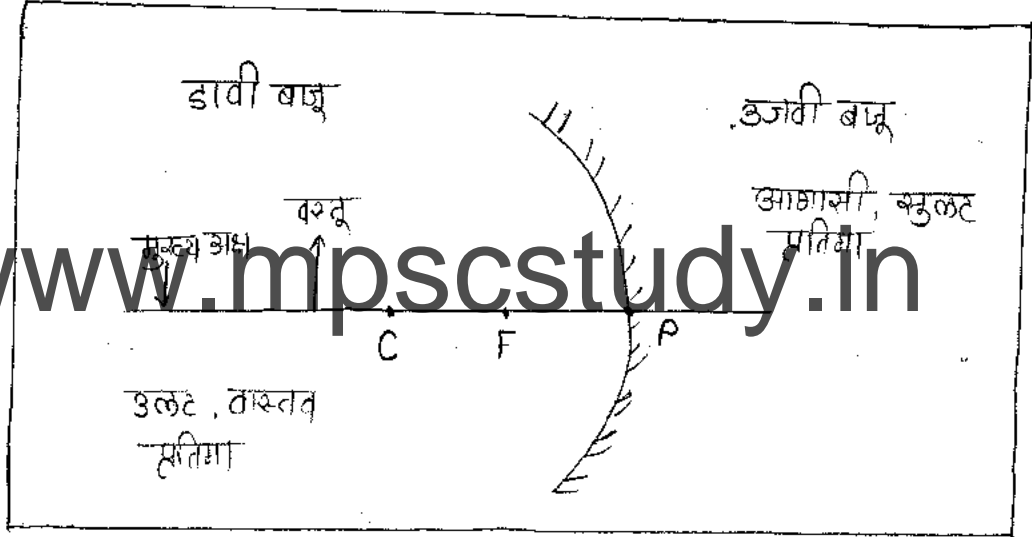
Centre of Curvature  
मधुनच परवर्तित  
होते

④



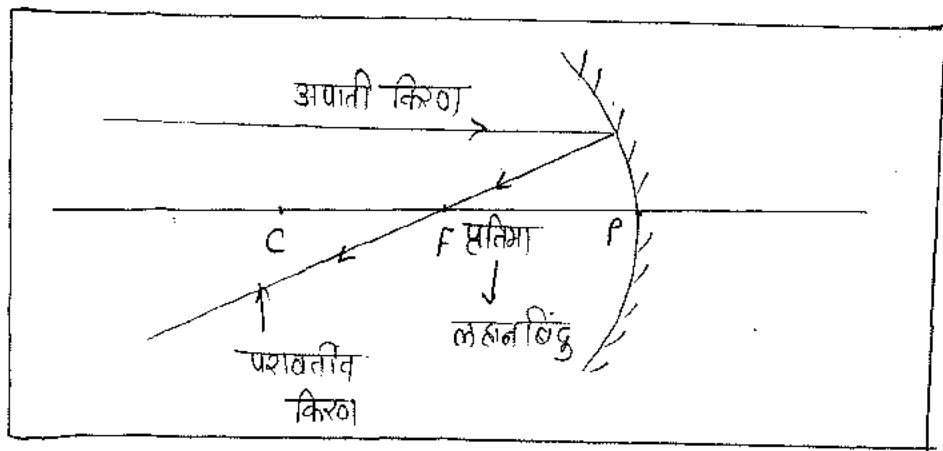
- जर अपाती किरण मुख्य अक्षाळा समांतर येत असेल, तर परावर्तित किरण मुख्य नाभीद्वारे जाते. (Fig. No. 1)
- जर अपाती किरण हा मुख्य नाभीद्वारे येत असेल, तर परावर्तित किरण मुख्य अक्षाळा समांतर जातो. (Fig. No. 2)
- जर अपाती किरण हा वक्रता मध्याद्वारे येत असेल, तर परावर्तित किरण त्याच मार्गाने परत जातो. (Fig. No. 3)

### अंतर्वर्तक आरश्यामध्ये मिळणाऱ्या प्रतिमा



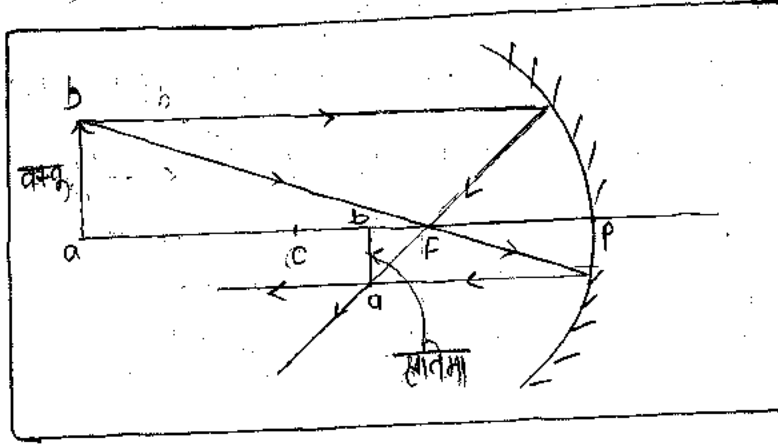
### वस्तु अनंत अंतरावर

- वस्तु अनंत अंतरावर असताना मिळणारी प्रतिमा नाभी (Focus) वर मिळते
- स्वरूप: बिंदू स्वरूपात, वास्तव व उलट



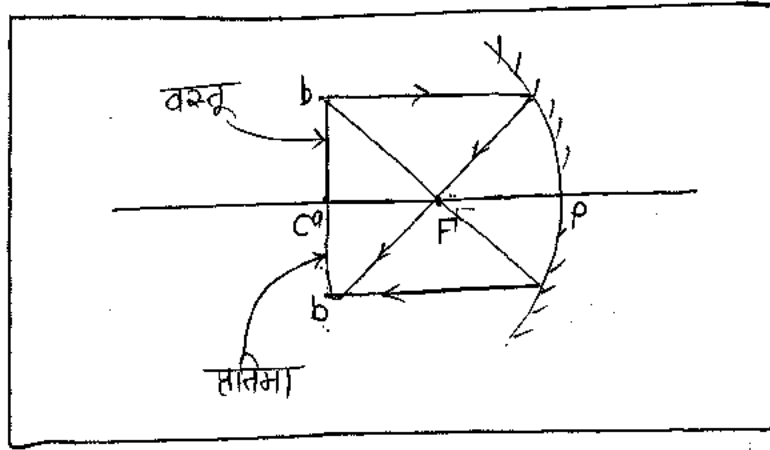
2) वस्तु अनंत अंतर व वक्रता मध्य दृश्यान् :

- वस्तु अनंत अंतर व वक्रता मध्याच्या दृश्यान् असेल , तर मिळणारी प्रतिमा वक्रता मध्य व नाभीच्या दृश्यान् मिळते.
- स्वरूप : वास्तव, उलट , वस्तूपेक्षा लहान आकार



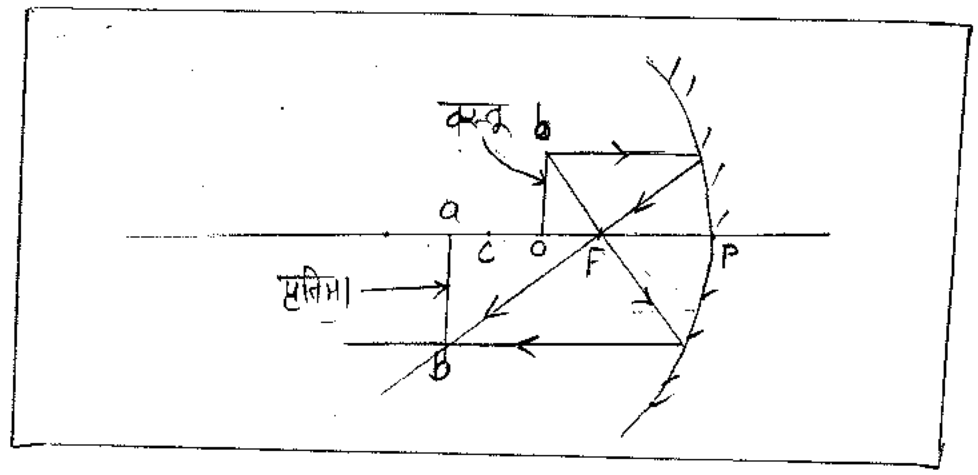
3) वस्तु वक्रता मध्यावर असेल :

- वस्तु वक्रता मध्यावर असेल तर मिळणारी प्रतिमा वक्रता मध्यास्य मिळते
- स्वरूप : वास्तव, उलट व वस्तुसुवदाच आकार



4) वस्तु वक्रता मध्य - नाभीच्या दृश्यान्

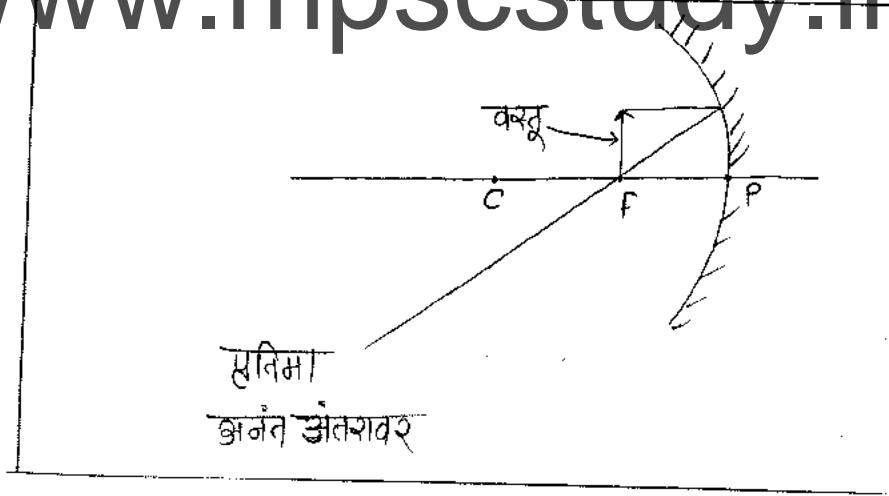
- वस्तु वक्रता मध्य व नाभीच्या मध्ये असेल तर मिळणारी प्रतिमा वक्रता मध्य व अनंत अंतराच्या दृश्यान् मिळते.
- स्वरूप : वास्तव, उलट व वस्तूपेक्षा प्रतिमेच्या आकार मोठा



### 5) वस्तु नाभीवर

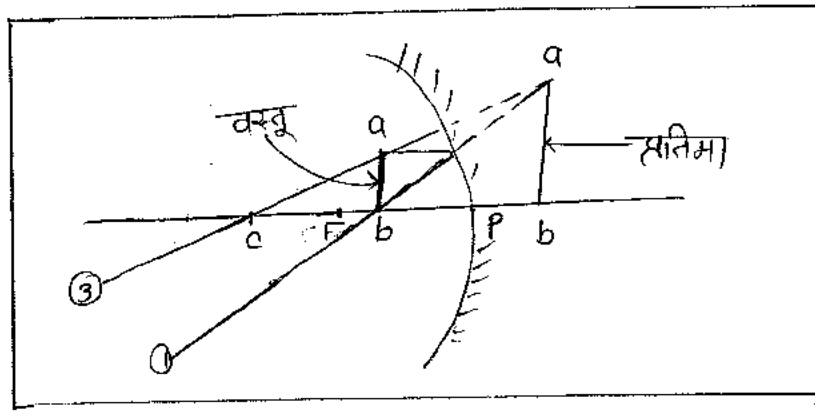
- वस्तु नाभीवर असेल , तर मिळणारी प्रतिमा अनंत अंतरावर मिळते .
- स्वरूप : वास्तव , उलट , वस्तूपेक्षा झूप मोठा आकार

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)



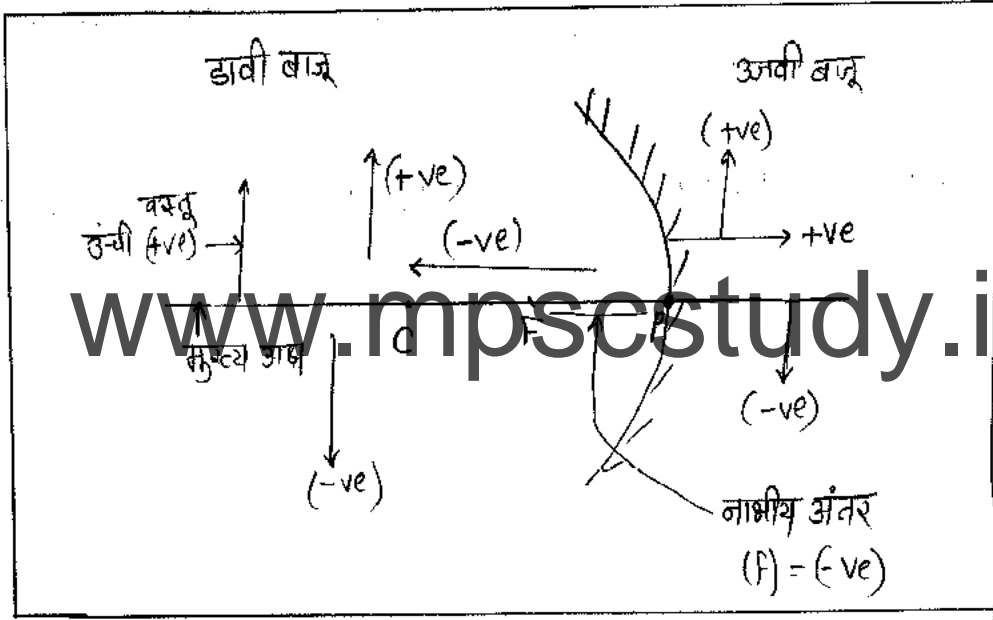
### 6) वस्तु नाभी व ध्रुव परम्यान:

- वस्तु नाभी व ध्रुव परम्यान असल्यास मिळणारी प्रतिमा पडद्याच्या मागे मिळते .
- स्वरूप : झुलट , आभासी व आकार वस्तूपेक्षा मोठा



21/09/2019

### अंतर्वर्क आरश्याचे बांकेतिक चिन्ह (Sign Convention)



- अंतर्वर्क आरश्यावरील सर्व अंतरे घुवापासून मोजतात.
- वस्तू नेहमी आरश्याच्या डाव्याबाजूला ठेवतात.
- घुवापासून उवीकडील सर्व अंतरे Negative मोजले जातात.
- वस्तू नेहमी डाव्या बाजूला ठेवत असल्यामुळे वस्तूचे अंतर नेहमी Negative असते.
- अंतर्वर्क आरश्यामध्ये नाभीय अंतर उजव्या बाजूने मोजतात, म्हणून नाभीय अंतर Negative मोजले जाते.
- अंतर्वर्क आरश्याच्या उजव्या बाजूकडील सर्व अंतरे Positive मोजले जातात.

- मुख्य अक्षाला लंब, दूर-चा दिशातील सर्व अंतर Positive, तर खालच्या दिशेतील सर्व अंतरे Negative मानतात.

### Formulae of Concave Mirror

$$1) \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$$

f = focal length (-ve)

v = प्रतिमेचे अंतर

u = वक्रूचे अंतर (-ve)

2) विशालता (Magnification)

$$M = \frac{h_2}{h_1}$$

$h_1$  = वक्रूची उंची (+ve)

$h_2$  = प्रतिमेची उंची

$$3) \quad M = \frac{-v}{u}$$

$$M = \frac{h_2}{h_1} = \frac{-v}{u}$$

वक्रू = 10cm

प्रतिमा = 20cm

www.mpsostudy.in

1) मुका वस्तुची उंची 3cm असून ती 12cm नाभीय अंतर असणाऱ्या अंतर्वर्ती आरश्चापामुन 20cm अंतरावर ठेवली आहे, तर मिळणारी प्रतिमा कोठे मिळेल व त्याचे स्वरूप काय असेल?

Given : वस्तुची उंची ( $h_1$ ) = +3cm

नाभीय अंतर ( $f$ ) = -12cm

वस्तुचे अंतर ( $u$ ) = -20cm

Formula :  $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$

$$\therefore \frac{1}{-12} = \frac{1}{v} + \frac{1}{-20}$$

$$\therefore \frac{1}{-12} = \frac{1}{v} - \frac{1}{20}$$

$$\therefore \frac{1}{20} - \frac{1}{12} = \frac{1}{v}$$

$$\therefore \frac{1}{v} = \frac{1}{20} - \frac{1}{12}$$

$$\therefore \frac{1}{v} = \frac{1 \times 3}{20 \times 3} - \frac{1 \times 5}{10 \times 5}$$

$$\therefore \frac{1}{v} = \frac{3}{60} - \frac{5}{60}$$

$$\therefore \frac{1}{v} = \frac{3-5}{60}$$

$$\therefore \frac{1}{v} = \frac{-2}{60}$$

$$\therefore \frac{1}{v} = -\frac{60}{2}$$

$$\therefore v = -30 \text{ cm}$$

$$\text{Magnification (M)} = \frac{-v}{u} = \frac{-(-30)}{-20} = \frac{-30}{2} = -1.5$$

$$M = \frac{h_2}{h_1} = \dots$$

$$\frac{-3}{2} = \frac{h_2}{3}$$

$$h_2 = \frac{-9}{2}$$

$$h_2 = -4.5 \text{ cm}$$

∴ म्हणून मिळवारी प्रतिमा (-30 cm) ही उल्टा बज्जला असेल व वस्तूपेक्षा (1.5 पटीने) मोठी असेल. प्रतिमा ही उलट व वास्तवी असेल.

2) 15 cm नाभीय अंतर असणाऱ्या अंतर्वर्तक आरश्या समोर 7 cm उंचीची वस्तू 25 cm अंतरावर ठेवली असल्यास, पडदा आरश्यापासून किती अंतरावर अन्नाचला पाहिजे, जेणेकरून प्रतिमा स्पष्ट मिळेल ?

Given : नाभीय अंतर (f) = -15 cm

वस्तूची उंची (h<sub>1</sub>) = 7 cm

वस्तूपासून अंतर (u) = -25 cm

Formula :  $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$

$$\therefore \frac{1}{-15} = \frac{1}{v} + \frac{1}{-25}$$

$$\therefore \frac{1}{v} = \frac{1}{25} - \frac{1}{15}$$

$$\therefore \frac{1}{v} = \frac{1 \times 3}{25 \times 3} - \frac{1 \times 5}{15 \times 5}$$

$$\therefore \frac{1}{v} = \frac{3}{75} - \frac{5}{75}$$

$$\therefore \frac{1}{v} = \frac{-2}{75}$$

$$\therefore v \frac{1}{v} = \frac{-75}{2}$$

$$\therefore v = -37.5 \text{ cm}$$

∴ पडदा हा उल्ट्या बाजूला 37.5 cm अंतरावर अवलंबित्व प्रतिमा व्यपट्ट दिसेल.

$$\text{Magnification (M)} = \frac{-v}{u}$$

$$= \frac{-(-37.5)}{-25} = -1.5$$

$$M = \frac{h_2}{h_1}$$

$$-1.5 = \frac{h_2}{7}$$

$$h_2 = -10.5 \text{ cm}$$

3) एक अंतर्वर्त आवर्णकामोर 6 cm अंतरावर वस्तू ठेवली असताना तिची प्रतिमा आवर्णकामोर मागे आवर्णकापासून 24 cm अंतरावर तयार होते, तर आवर्णकामोर नाभीय अंतर व वस्तू तिच्या किती असेल?

Given: वस्तूचे अंतर = -6 cm (u)  
 प्रतिमेचे अंतर = 24 cm (v)

Formula:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{24} + \frac{1}{-6}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{24} + \frac{1 \times 4}{-6 \times 4}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{-3}{24}$$

$$f = \frac{-24}{3}$$

$$f = -8 \text{ cm}$$

$$R = 2 \times F$$

$$R = 2 \times -8$$

4) 60 cm वक्रता त्रिज्या असणाऱ्या अंतर्वर्क आनण्यासमोर 50 cm अंतरावर ठेवलेल्या वस्तूची प्रतिमा किती अंतरावर मिळेल? व त्याचे स्वरूप काय असेल?

Given : वक्रता त्रिज्या (R) = -60 cm  
वस्तूचे अंतर (u) = -50 cm

Formula :  $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$   
 $R = 2 \times f$

Solution :  $-60 = 2 \times f$   
 $\frac{-60}{2} = f$

$$f = -30 \text{ cm}$$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$$

$$-\frac{1}{30} = \frac{1}{v} + \frac{1}{(-50)}$$

$$-\frac{1}{30} = \frac{1}{v} - \frac{1}{50}$$

$$+\frac{1}{50} - \frac{1}{30} = \frac{1}{v}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{50} - \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1 \times 3}{50 \times 3} - \frac{1 \times 5}{30 \times 5}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{3-5}{150}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-2}{150}$$

$$\therefore v = -75 \text{ cm}$$

∴ प्रतिमा उंची बाजूला 75 cm अंतरावर असेल.

$$\begin{aligned}\text{Magnification (M)} &= \frac{-v}{u} \\ &= \frac{-(-75)}{-50} \\ &= \frac{-75}{50} \\ &= -1.5\end{aligned}$$

$$\therefore M = \frac{h_2}{h_1}$$

∴ प्रतिमा 1.5 पटीने मोठी आहे. वास्तव व उलट प्रभेल.

5) अंतर्वर्त आवक्याबरोबर वस्तू 10 cm अंतरावर आहे, त्याचे नाभीय अंतर 3 cm आहे आणि वस्तूची उंची 2 cm असल्यास, प्रतिमेचे अंतर व त्याचे स्वरूप काय असेल?

Given : वस्तूचे अंतर (u) = -10 cm  
नाभीय अंतर (f) = -3 cm  
वस्तूची उंची (h<sub>1</sub>) = +2 cm

Formula :

$$\begin{aligned}\frac{1}{f} &= \frac{1}{v} + \frac{1}{u} \\ -\frac{1}{3} &= \frac{1}{v} - \frac{1}{10} \\ \frac{1}{10} - \frac{1}{3} &= \frac{1}{v} \\ \frac{1}{v} &= \frac{1}{10} - \frac{1}{3} \\ \frac{1}{v} &= \frac{1 \times 3}{10 \times 3} - \frac{1 \times 10}{3 \times 10}\end{aligned}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{3-10}{30}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{-7}{30}$$

$$v = -\frac{30}{7}$$

$$\therefore v = -4.2 \text{ cm}$$

$$M = \frac{h_2 - v}{u}$$

$$M = \frac{-(-4.2)}{-10}$$

$$M = \frac{-4.2}{10}$$

$$M = -0.42$$

www.mpscstudy.in

$$\therefore M = \frac{h_2}{h_1}$$

$$-0.42 = \frac{h_2}{2}$$

$$-0.42 \times 2 = h_2$$

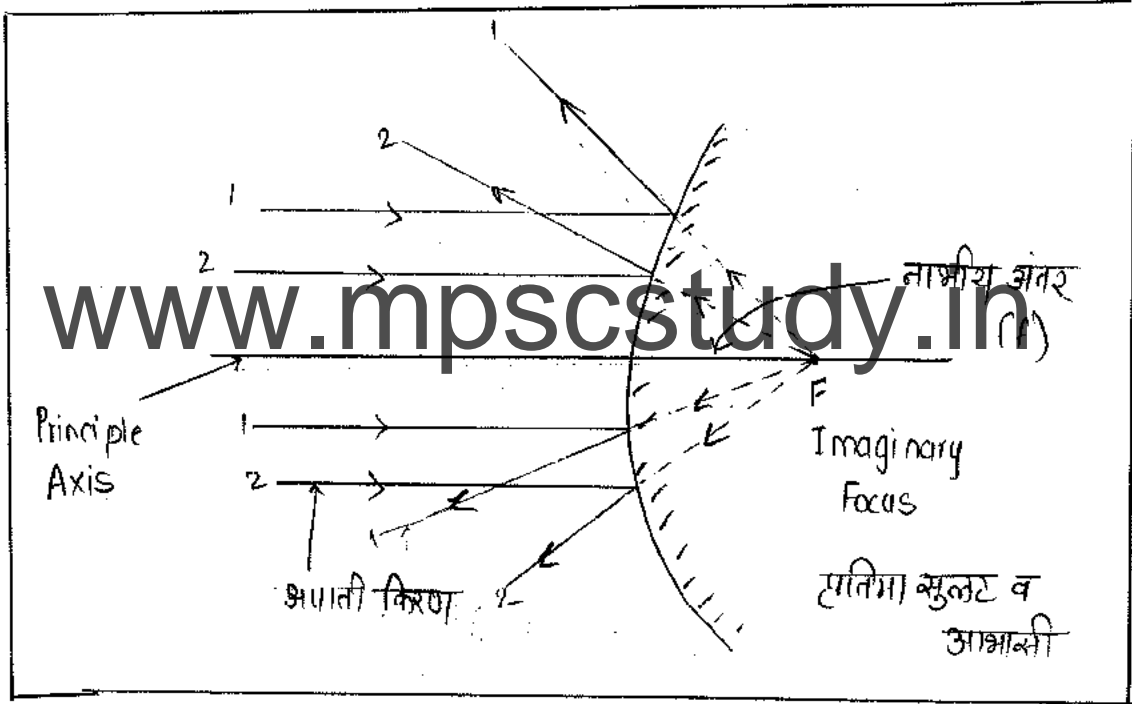
$$\therefore h_2 = -0.84$$

$\therefore$  प्रतिमा डाव्या बाजूला 4.2 cm अंतरावर असून उलट वास्तव व वक्रपेक्षा लहान आहे.

## अंतर्वक्र आरक्ष्याचे उपयोग

- 1) Headlight (Headlight placed at the focus of Concave Mirror)
- 2) Telescope
- 3) Solar Mirror
- 4) Shaving Mirror

## बहिर्वक्र आरक्षा



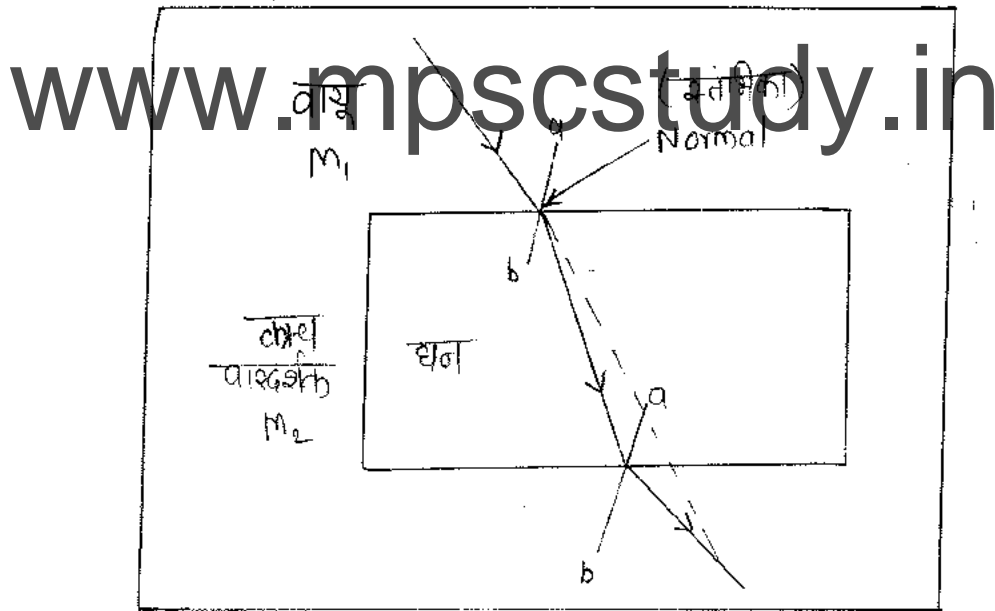
- बहिर्वक्र आरक्ष्याला अपवहारी आरक्षा म्हणतात. (Divergence)
- अपवहारीचा अर्थ होतो, एकाचकिवणांना विखरणे.
- बहिर्वक्र आरक्ष्याचे नाभीय अंतर Positive असते.
- Focus हा Imaginary असतो.
- Convex Mirror मध्ये मिळणारी एतिमा बुळट व आभाळी असते.
- बहिर्वक्र आरक्ष्यामध्ये एतिमा वस्तूपेक्षा लहान दिसते, म्हणून वस्तू आहे त्या जागेपासून जवळ दिसते.

## बाह्येक आरक्षान्या उपयागः

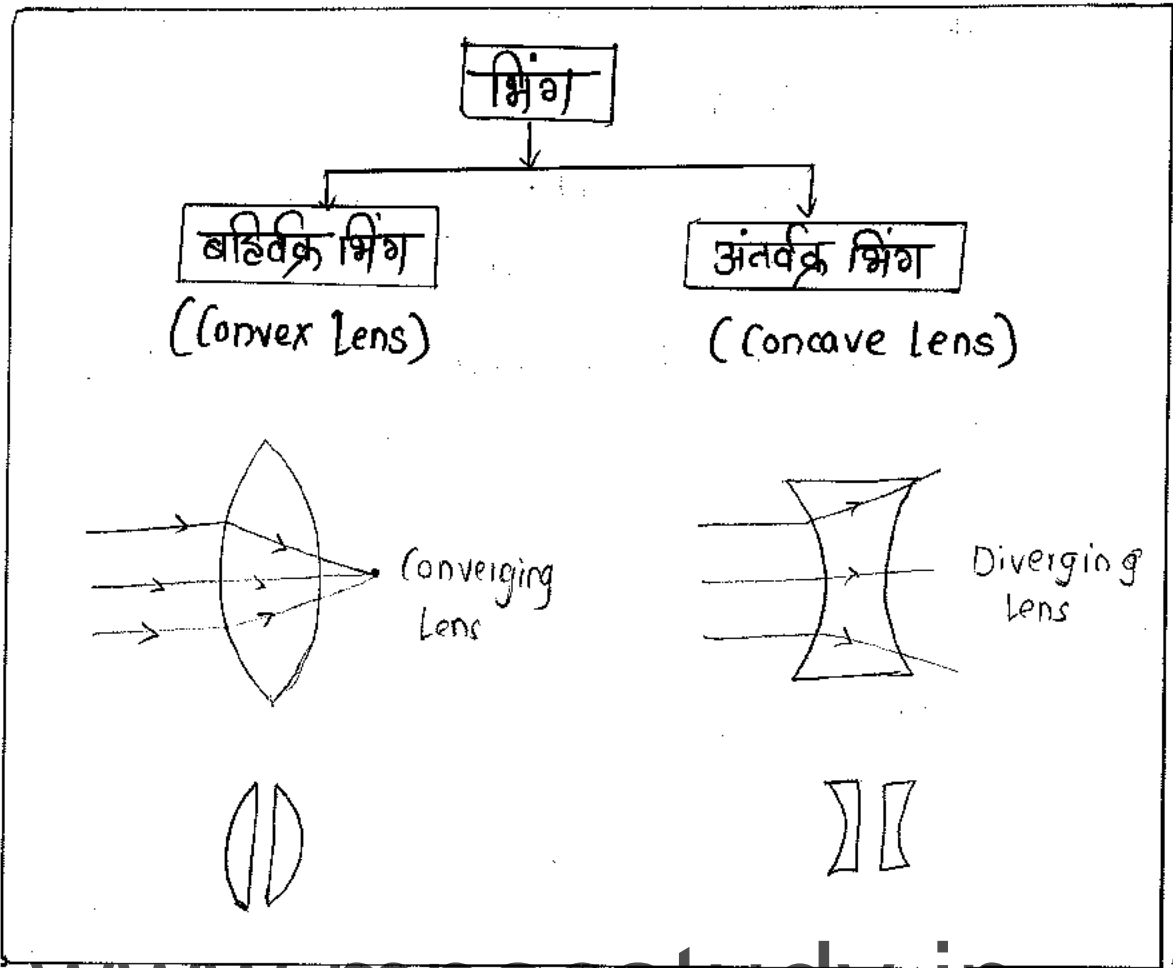
- 1) Side MirroY
- 2) Hospital, Hotel किंवा School blind spot पाहण्यासाठी भिंतीमध्ये लावलेला असतो.
- 3) Computer च्या Monitor मध्ये Use केला जातो.

## भिण (Lens)

## अपवर्तन (Refraction)

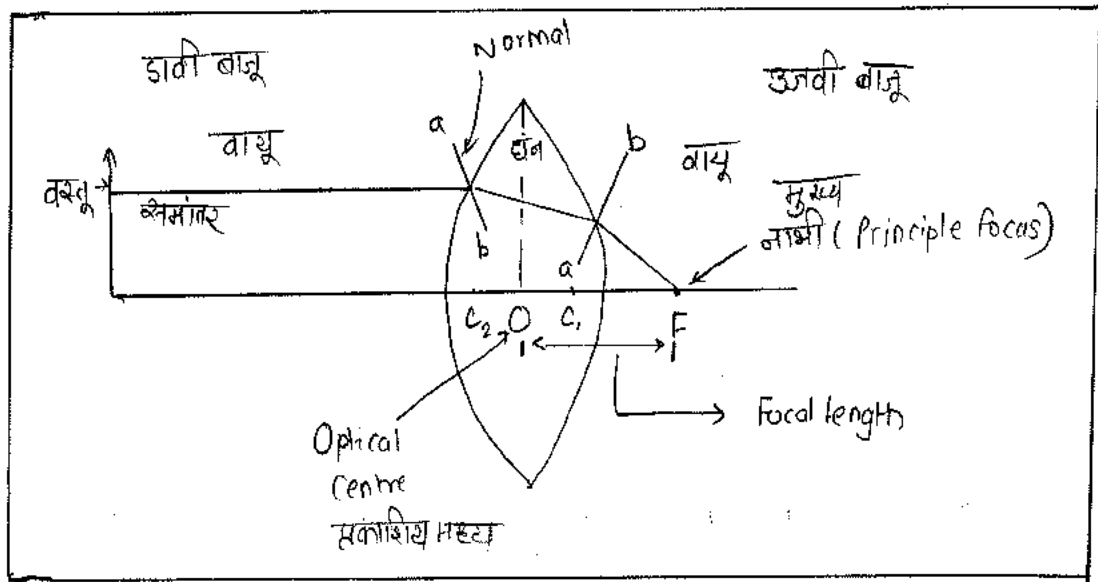


- जेव्हा प्रकाशकिरण एका पारदर्शक माध्यमातून दुसऱ्या पारदर्शक माध्यमात जातो, तेव्हा तो आपत्ती दिशा बदलतो.
- प्रकाशाच्या ह्या दिशा बदलण्याच्या गुणधर्माला अपवर्तन म्हणतात.
- भिंतामध्ये प्रतिमा अपवर्तन या गुणधर्मामुळे मिळते. (Refraction)



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

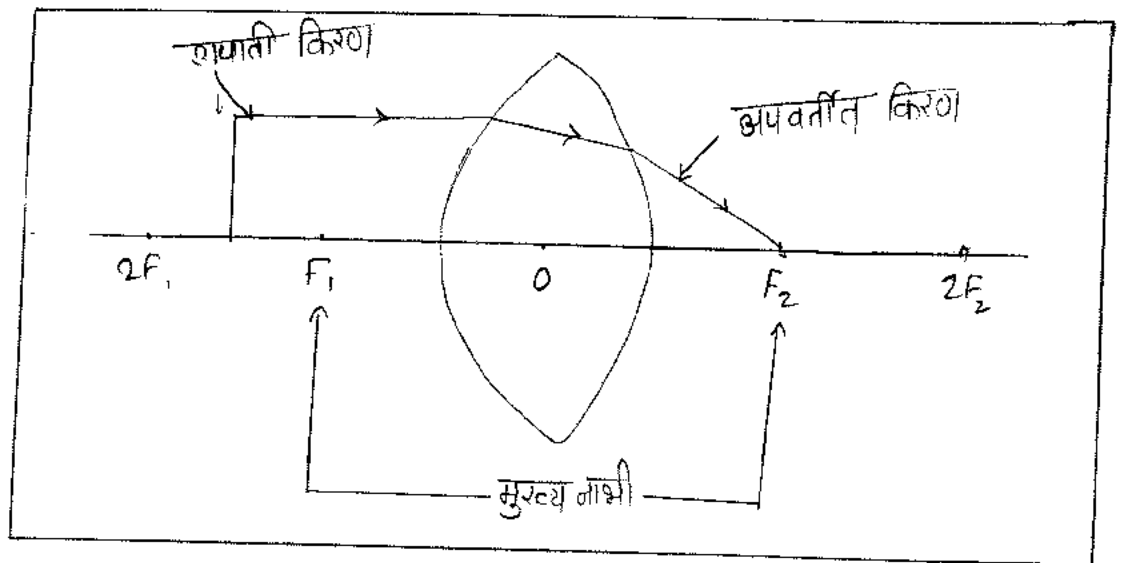
**बहिर्वक्र भिन्ग (Convex Lens):**



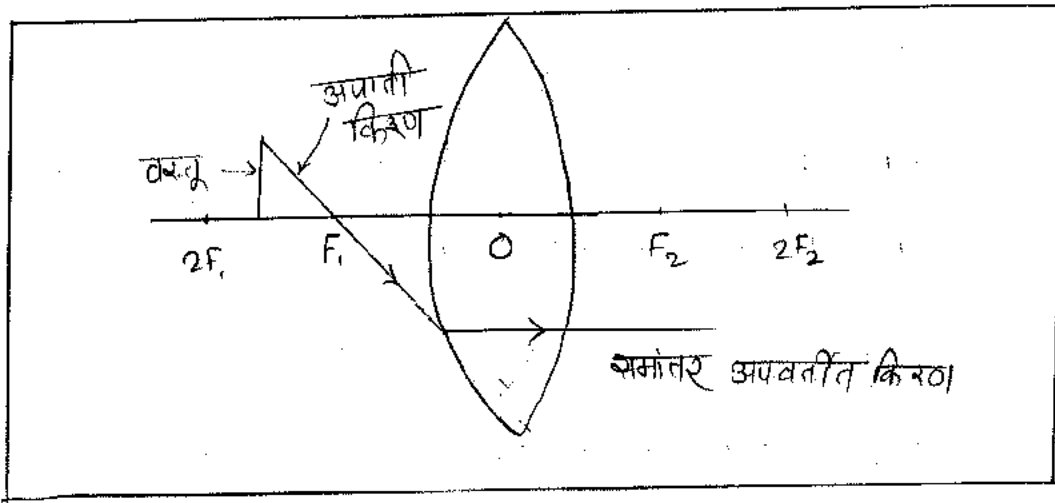
- 1) **वक्रता मध्य ( $C_1, C_2$ )** : बहिर्वक्र भिन्न ज्या गोल्या भाग आहे त्याच्या केंद्र बिंदूला वक्रता मध्य म्हणतात.
- 2) **मुख्य अक्ष (Principle Axis)** : दोन्ही वक्रता मध्यातून जाणाऱ्या सरळ रेषेला मुख्य अक्ष म्हणतात.
- 3) **प्रकाशिय मध्य (Optical centre)** : बहिर्वक्र भिन्नाच्या मध्य बिंदूला प्रकाशिय मध्य म्हणतात.
- 4) **मुख्य नाभी (Principle focus)** : जेव्हा अपाती किरण मुख्य अक्षाला समांतर येते व बहिर्वक्रावरील भिन्नावरील अपवर्तनानंतर मुख्य अक्षाच्या ज्या बिंदूला छेदते, त्या बिंदूला मुख्य नाभी म्हणतात.
- 5) **नाभीय अंतर (focal length (f))** : प्रकाशिय मध्य व नाभी यांमधील अंतराला नाभीय अंतर म्हणतात.

### बहिर्वक्र भिन्नाचे नियम :

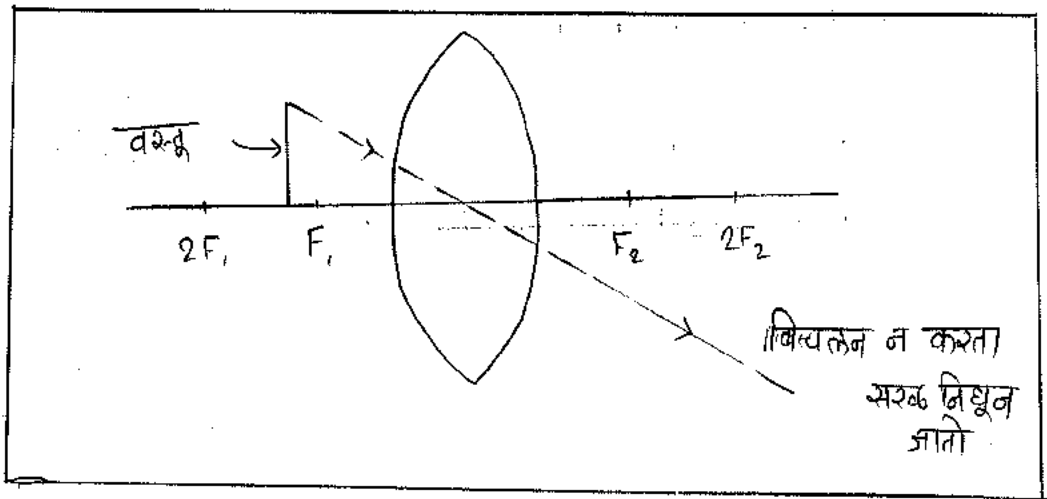
- 1) जर अपाती किरण मुख्य अक्षाला समांतर येत असेल, तर अपवर्तित किरण मुख्य नाभीवरूनच जाते.

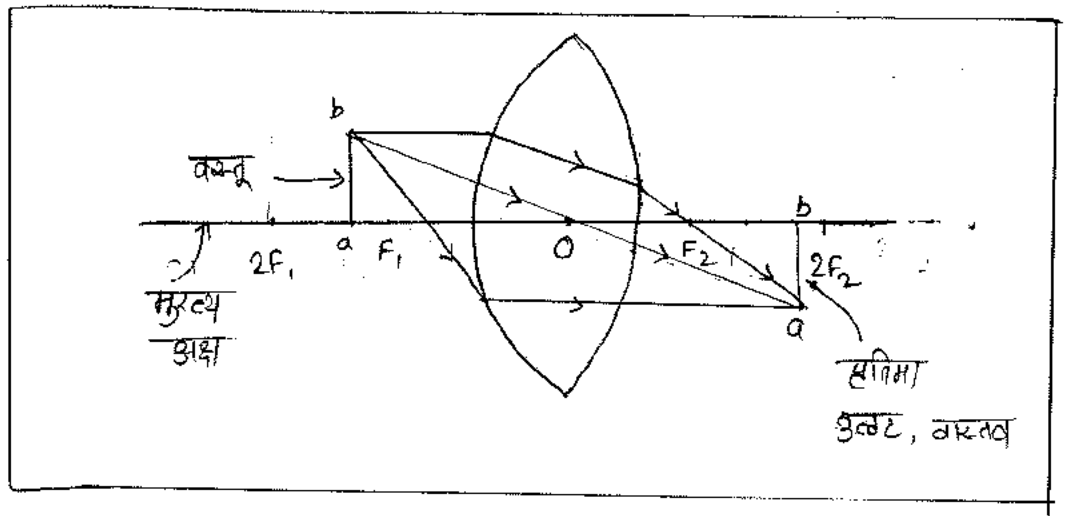


2) जर अपाती किरण हे मुख्य नाभीतून येत असेल, तर अपवर्तीत किरण मुख्य अक्षाला समांतर जातील.



3) जर अपाती किरण प्रकाशिय मध्यातून येत असेल, तर तो विचलन न करता मिठावध पलीकडे विडून जातो.



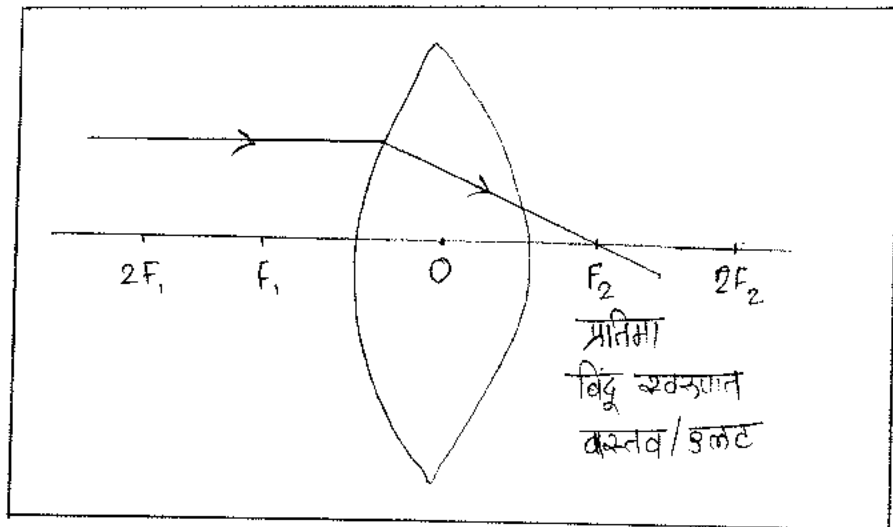


25/09/2019

### बहिर्वक्र सिंगामध्ये मिळणाऱ्या प्रतिमा

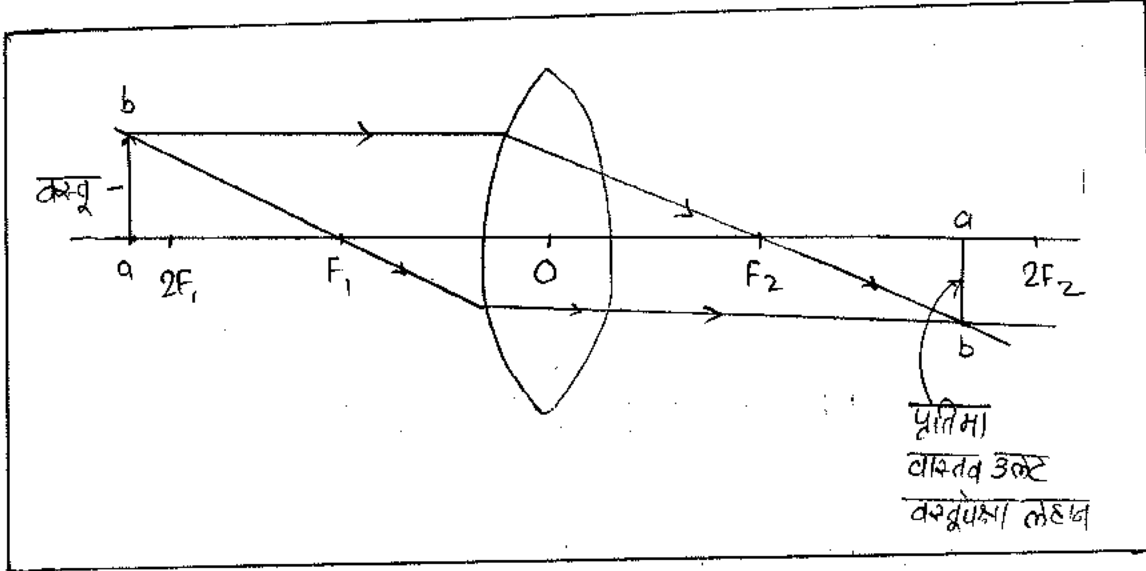
1) वस्तु अनंत अंतरावर अक्षताना

- वस्तु अनंत अंतरावर अक्षताना, तर मिळणाऱ्या प्रतिमा ही नाभीवर मिळते
- स्वरूप : अतिशय लहान, वास्तव व उलट



2) वस्तु अनंत अंतर व  $2F_1$  -वा दूरस्थान

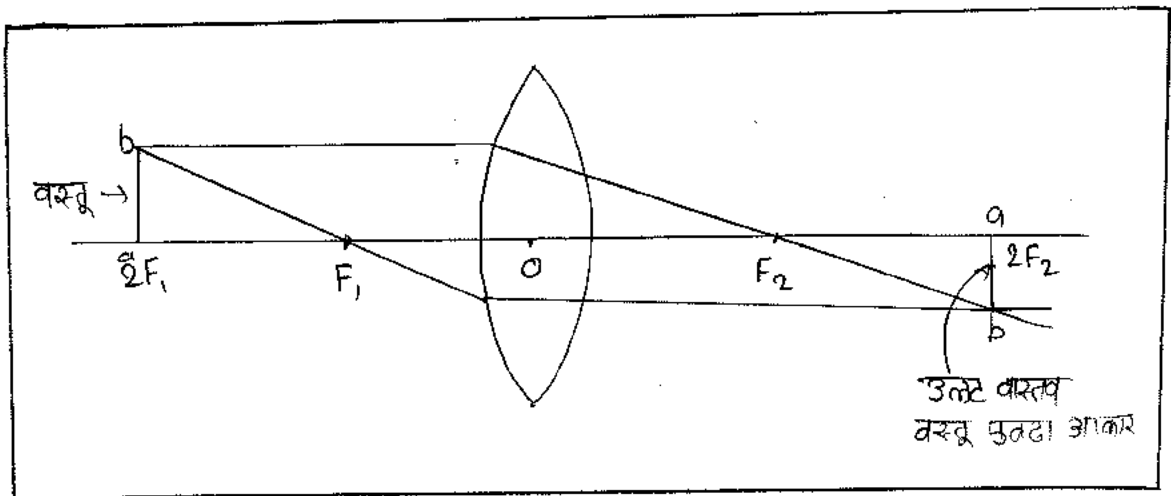
- वस्तु अनंत अंतर व  $2F_1$  -वा दूरस्थान असल्यास मिळणारी प्रतिमा  $F_2$  व  $2F_2$  -वा दूरस्थान असते.
- वस्तु पेक्षा आकार लहान, वास्तव व उलट.



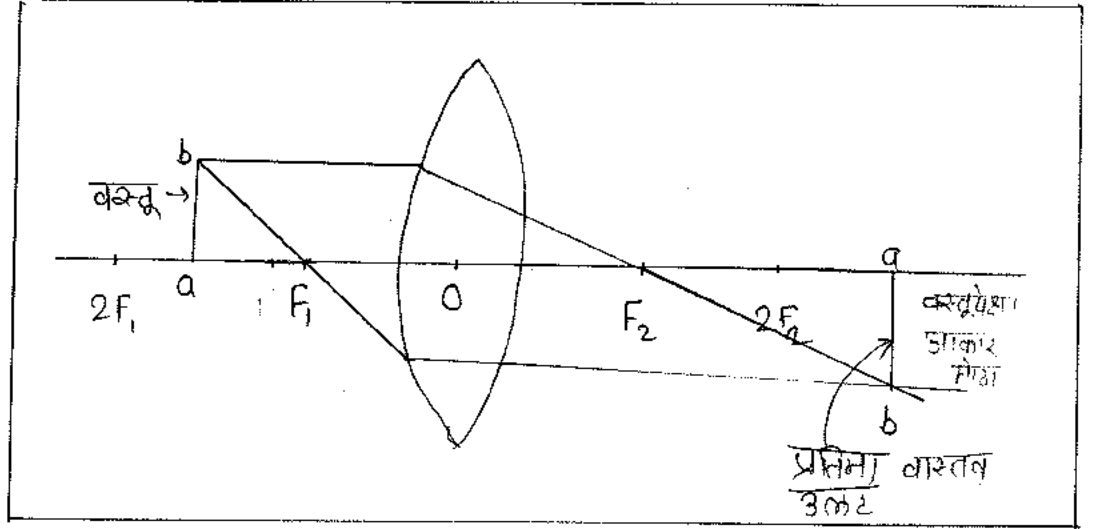
[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

3) वस्तु  $2F_2$  वर असताना :

- वस्तु  $2F_1$  वर असल्यास मिळणारी प्रतिमा  $2F_2$  वर मिळते.
- स्वरूप : उलट, वास्तव व वस्तु सुरुवात आकार



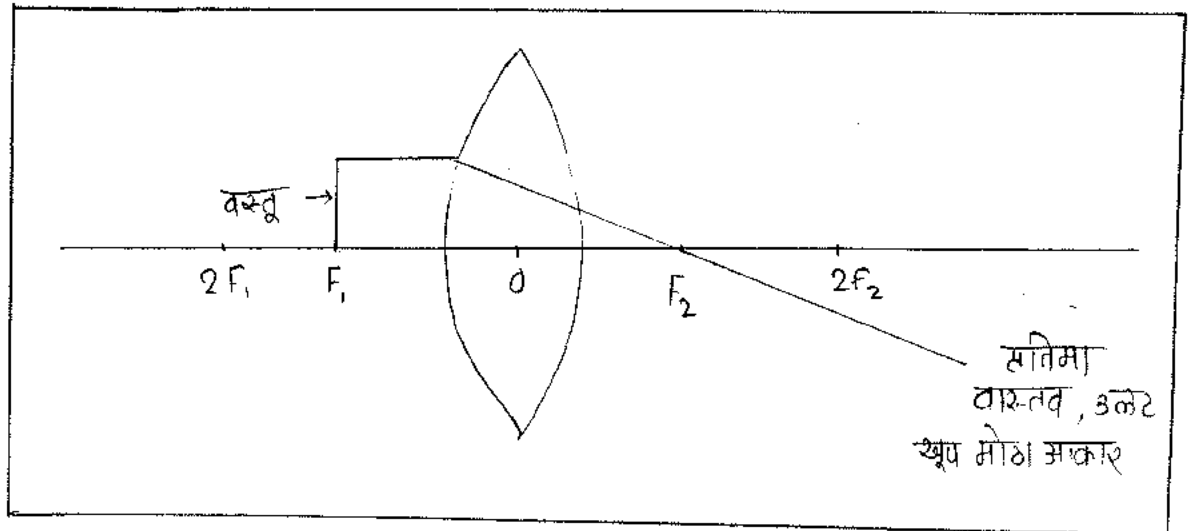
- वस्तु  $2F_1$  व  $F_1$  च्या दरम्यान असल्याक मिळणारी प्रतिमा  $2F_2$  व अनंत अंतराच्या दरम्यान मिळते.
- स्वरूप : वस्तूपेक्षा मोठी, उलट व वास्तव



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

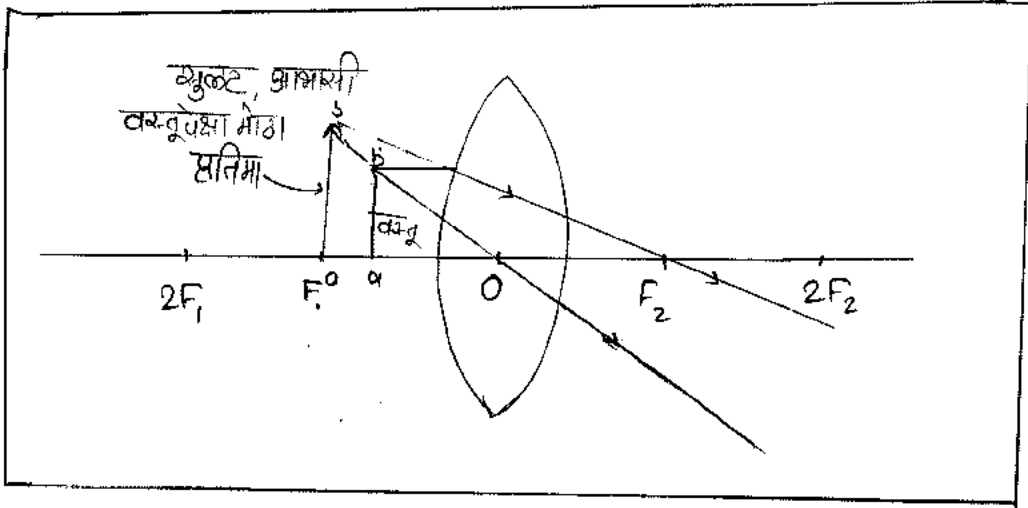
७) वस्तु  $F_1$  वर असल्यास

- वस्तु  $F_1$  वर असल्यास मिळणारी प्रतिमा अनंत अंतरावर मिळते.
- स्वरूप : आकार मोठा , वास्तव व उलट

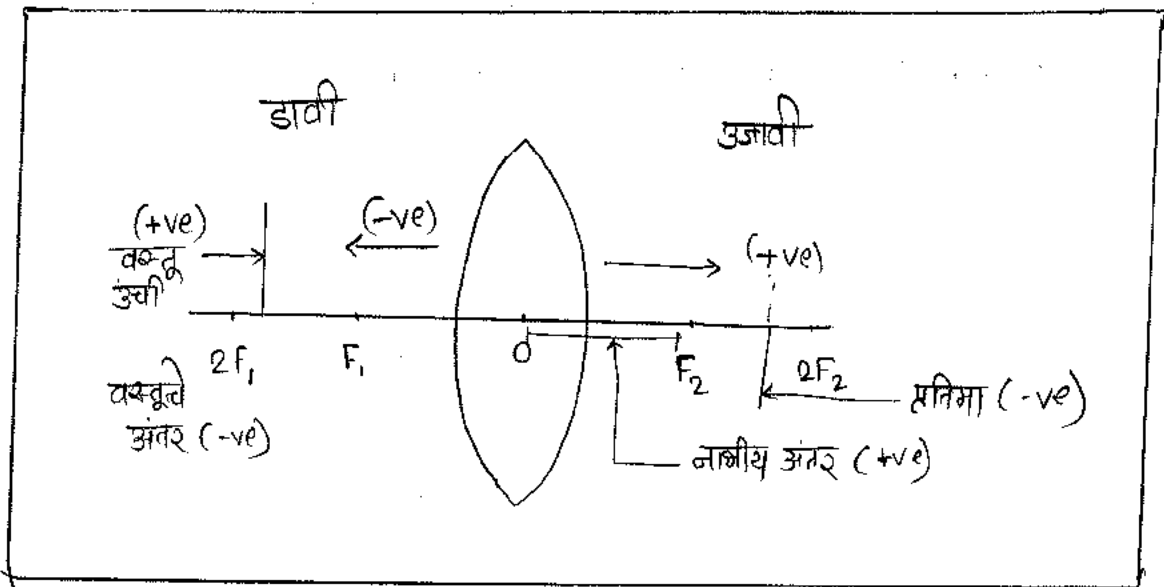


6) वस्तु  $F_1$  व प्रकाशिय मध्यस्थ्या दरम्यान

- वस्तु  $F_1$  व प्रकाशिय मध्यस्थ्या दरम्यान उभयतयास मिळणारी प्रतिमा वस्तुच्याच बाजूने मिळते.
- स्वकृप : वस्तुपेक्षा मोठी प्रतिमा, आभासी, व्युलट



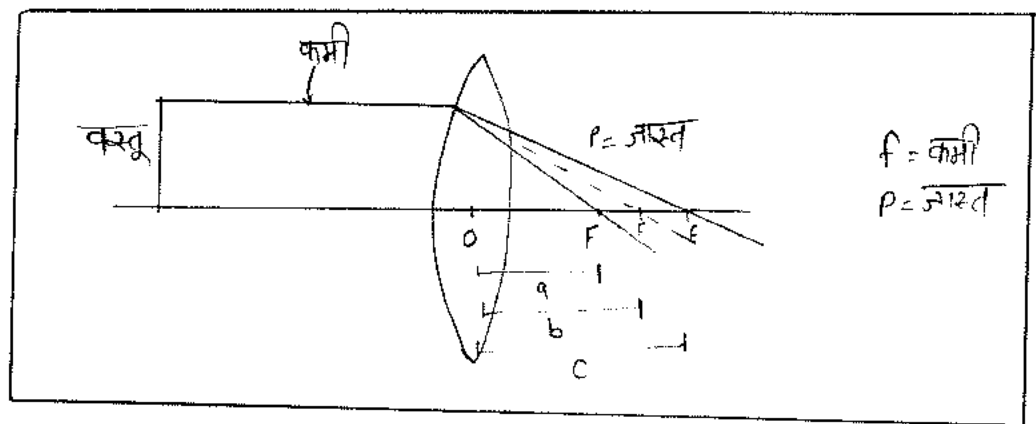
[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)  
 बहिष्कृत शिवाय सांकेतिक चिन्ह (Sign Conventions)



- बहिर्वक्र भिन्नामध्य कोणतही अंतर सकार्णिय मध्यापवून मोजतात.
- भिन्नाच्या उर्वीकडील वरव अंतरे +ve (-ve) Negative तर उजवीकडील वरव अंतरे (+ve) positive मोजले जातात.
- वस्तू नेहमी भिन्नाच्या उजव्या बाजूला ठेवली जाते, म्हणून वस्तूचे अंतर नेहमी Negative मोजले जाते.
- वस्तू नेहमी झुलट ठेवली जाते, म्हणून वस्तूची उंची positive मोजतात
- बहिर्वक्र भिन्नाचे नाभीय अंतर positive असते, कारण तो उजव्या बाजूला मोजतात.

Formulae of Convex lens	Formulae of Concave Mirror
$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$	$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$
2) $M = \frac{v}{u}$	2) $M = -\frac{v}{u}$
3) $M = \frac{h_2}{h_1}$	3) $M = \frac{h_2}{h_1}$

### भिन्नाची बाक्ती (P)



- भिंगाची शक्तीही नाभीय अंतरावर अवलंबून असते.
- भिंगाची शक्ती व नाभीय अंतर एकमेकांच्या व्यक्त प्रमाणात असतात.

$$P = \frac{1}{f}$$

$P =$  आयफर (+ve)

$f =$  Meter (+ve)

### Problems

- 1) मुका बहिर्वक्र भिंगाचे नाभीय अंतर 20 सेमी आहे. त्यासमोर 30सेमी अंतरावर 2cm उंचीची वस्तू ठेवली आहे. तर प्रतिमा कोठे मिळेल?

Given : नाभीय अंतर ( $f$ ) = 20 cm

वस्तूचे अंतर ( $u$ ) = 30cm

वस्तूची उंची ( $h_1$ ) = 2cm

Formula :  $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$

$$\frac{1}{20} = \frac{1}{v} + \frac{1}{30}$$

$$-\frac{1}{30} + \frac{1}{20} = \frac{1}{v}$$

$$\frac{1}{v} = -\frac{1}{30} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{20} - \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1 \times 3}{20 \times 3} - \frac{1 \times 2}{30 \times 2}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{3-2}{60}$$

$$V = 60 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}\therefore M &= \frac{V}{u} \\ &= \frac{60}{-30} = 2\end{aligned}$$

$$\therefore M = 2$$

$$\therefore M = \frac{h_2}{h_1}$$

$$\therefore -2 = \frac{h_2}{2}$$

$$\therefore h_2 = -4 \text{ cm}$$

∴ वस्तु की उन्नता, प्रतिमा की उन्नता वस्तु की उन्नता 60 cm अंतरावर उलट व वास्तव असेल.

2) तीन cm उंचीची टसठी एका बहिर्वक्र भिंगापासून 10 cm अंतरावर ठेव्वास टसठीच्या आभासी प्रतिमेची उंची 12 cm आढळून येते. तर भिंगाचे नाभीय अंतर किती असेल?

Given : वस्तूची उंची = 3 cm ( $h_1$ )  
वस्तूचे अंतर ( $u$ ) = -10 cm  
प्रतिमेची उंची ( $h_2$ ) = +12 cm

Formula : 
$$M = \frac{h_2}{h_1}$$
$$= \frac{+12}{3}$$

$$M = +4$$

$$M = \frac{V}{u}$$

$$-4 =$$

$$+4 = \frac{V}{-10}$$

$$-40 = V$$

$$V = -40 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{-40} - \frac{1}{-10}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{40} + \frac{1}{10}$$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$$\frac{1}{f} = \frac{-1 \times 1}{-40 \times 1} + \frac{1 \times 4}{10 \times 4}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{-1+4}{40}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{+3}{40}$$

$$f = 13.3$$

∴ बहिर्वक्र लिंगाचे नाभीय अंतर हे 13.3 cm असेल.

3) बहिर्वक्र भिंगासमोर 60 cm अंतरावर ठेवलेल्या वस्तूची वास्तव आणि उलटी प्रतिमा भिंगापामुन 20 cm अंतरावर तयार होते तर भिंगाचे नाभीय अंतर किती असेल ?

Given : वस्तूचे अंतर (u) = -60 cm

प्रतिमेचे वस्तूचे अंतर (v) = +20 cm

Formula :  $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{+20} - \frac{1}{-60}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1 \times 3}{+20 \times 3} + \frac{1}{60}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{+3+1}{60}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{+4}{60}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{+60}{4}$$

$$f = 15 \text{ cm}$$

∴ भिंगाचे नाभीय अंतर 15 cm असेल

4) 2.5 m नाभीय अंतर असणाऱ्या बहिर्वक्र भिंगासमोर मुलगा किती अंतरावर उभा करावा म्हणजे पड्यावर त्याची प्रतिमा त्याच्या उंचीच्या निम्मी मिळेल ?

Given : नाभीय अंतर (f) = 2.5 m

$$= 250 \text{ cm}$$

$$M = \frac{-1}{2}$$

Formula :  $M = \frac{V}{u}$

$$-\frac{1}{2} = \frac{V}{u}$$

$$-\frac{4}{2} = V$$

$$V = \frac{-4}{2}$$

$$\therefore \frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\therefore \frac{1}{f} = \frac{-2}{u} - \frac{1}{u}$$

$$\therefore \frac{1}{2.5} = \frac{-2-1}{u}$$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$$\therefore \frac{u}{2.5} = -3$$

$$\therefore u = -3 \times 2.5$$

$$\therefore u = -7.5m$$

$\therefore$  वस्तुचे अंतर 3 मी. बाजूला 7.5m असेल.

म्हणजेच मुळागा 3 मी. बाजूला 7.5m अंतरावर

उभा करावा.

5) मुका बहिर्वक्र शिंगामध्ये मुका पेन्सिलची वास्तव व डबल्ट प्रतिमा शिंगापासून 40cm अंतरावर तयार तयार होते. एतिमेया आकार वस्तुच्या आकारा एवढा आहे. तर पेन्सिल शिंगापासून किती अंतरावर असेल ?

Given :  $V = 40 \text{ cm}$

प्रतिमा वास्तव

उलट

वस्तू मुवठा आकार

$$[\therefore 2F_2 = 2F_1]$$

$$\therefore \boxed{u = -40 \text{ cm}}$$

$\therefore$  वस्तू अद्याबजूला  $40 \text{ cm}$  अंतरावर असेल

$\therefore$  नाभीय अंतर =  $20 \text{ cm}$

6) मुका बहिर्वर्त मिंगाची शक्ती  $2.5 \text{ d}$  आहे. तर मिंगाचे नाभीय अंतर किती असेल?

Given :  $P = 2.5 \text{ d}$

Formula :  $P = \frac{1}{f}$

$$2.5 = \frac{1}{f}$$

$$f = 0.4 \text{ m}$$

$$\boxed{f = 40 \text{ cm}}$$

$\therefore$  मिंगाचे नाभीय अंतर  $40 \text{ cm}$  असेल.

7)  $10 \text{ cm}$  अंर नाभीय अंतर असलेले दोन पातळ मिंगे एकमेकापासून  $10 \text{ cm}$  अंतरावर ठेवली तर त्यांच्या संयोगी मिंगाचा मिंगांक (power) किती असेल?

Given :  $f_1 = 10 \text{ cm}$

$$f_2 = 10 \text{ cm}$$

$$d = 10 \text{ cm}$$

Formula : संयोगी भिंजाचे  
नाभ्रीय अंतर  $z$  :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 \times f_2}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} - \frac{10}{10 \times 10}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} - \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{10}$$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$$f = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$\therefore P = \frac{1}{f}$$

$$\therefore P = \frac{1}{0.1}$$

$$\therefore \boxed{P = 10 \text{ d}}$$

$\therefore$  संयोगी भिंजाच्या भिंजांक  $10 \text{ d}$  असेल.

8)  $+4 \text{ cm}$  व  $-2 \text{ m}$  नाभ्रीय अंतर असलेले दोन पातळ भिंजे एकमेकांना स्पर्शकृता ठेवली तर त्यांच्या संयोगी भिंजाचे नाभ्रीय अंतर किती असेल ?

Given =  $f_1 = 4\text{ m}$

$$f_2 = -2\text{ m}$$

$$d = 0$$

Formula :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 \times f_2}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} - 0$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{4}$$

$$f = 0.25 \text{ or } 0.25\text{ m} \quad \boxed{-4\text{ m}}$$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$$\therefore p = \frac{-1}{0.25 \times 4}$$

$$\therefore \boxed{p = 4 - 0.25 d}$$

$\therefore$  संयोगी भिंगाचे नाभीय अंतर  $-4\text{ m}$  असेल.

ग) छ्वादा व्यक्ती  $2.0\text{ m}$  पेक्षा लांब लांब सांतरावरील वस्तू स्पष्टपणे पाहू शकत नाही. त्या वस्तू स्पष्ट दिसण्याकरिता भिंगाची क्षमता किती असेल ?

Given : नाभीय अंतर  $= -2\text{ m}$  (अंतर्वक्र)

Formula :  $p = \frac{1}{f}$

$$p = \frac{-1}{2} = -0.5\text{ d}$$

## Lens Maker Formula

$$\frac{1}{f} = (\mu_{21} - 1) \left[ \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

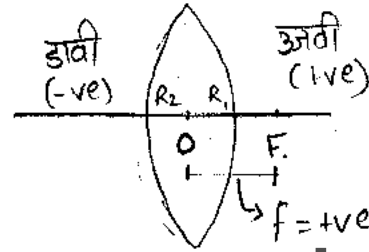
$\mu_{21}$  = Refractive Index (अपवर्तनांक)

### Convex Lens (बहिर्वक्र भिन्ना)

$$f = +ve$$

$$R_1 = +ve$$

$$R_2 = -ve$$



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

### Concave lens (अतर्वक्र भिन्ना)

$$f = -ve$$

$$R_1 = -ve$$

$$R_2 = +ve$$



Problem :

- 1) ज्याच्या प्रत्येक पृष्ठभागाची वक्रता त्रिज्या 50cm आहे  
 अशा Double बहिर्वक्र भिन्नाचे नाभीय अंतर किती असेल ?  
 जर काचेचा वक्राभवन दर्शक (Refractive Index)  
 1.50 आहे.

Given :  $R_1 = 50 \text{ cm}$   
 $R_2 = -50 \text{ cm}$   
 $f = ?$   
 $n_{21} = 1.50$

Formula :  $\frac{1}{f} = (n_{21} - 1) \left[ \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$

$$\frac{1}{f} = [1.50 - 1] \left[ \frac{1}{50} - \frac{1}{(-50)} \right]$$

$$\frac{1}{f} = 0.50 \left[ \frac{1+1}{50} \right]$$

$$\frac{1}{f} = 0.50 \times \frac{2}{50}$$

$\frac{1}{f} = \frac{0.5 \times 2}{25}$

$$\frac{1}{f} = \frac{5}{250}$$

$$f = \frac{250}{5}$$

$$f = 50 \text{ cm}$$

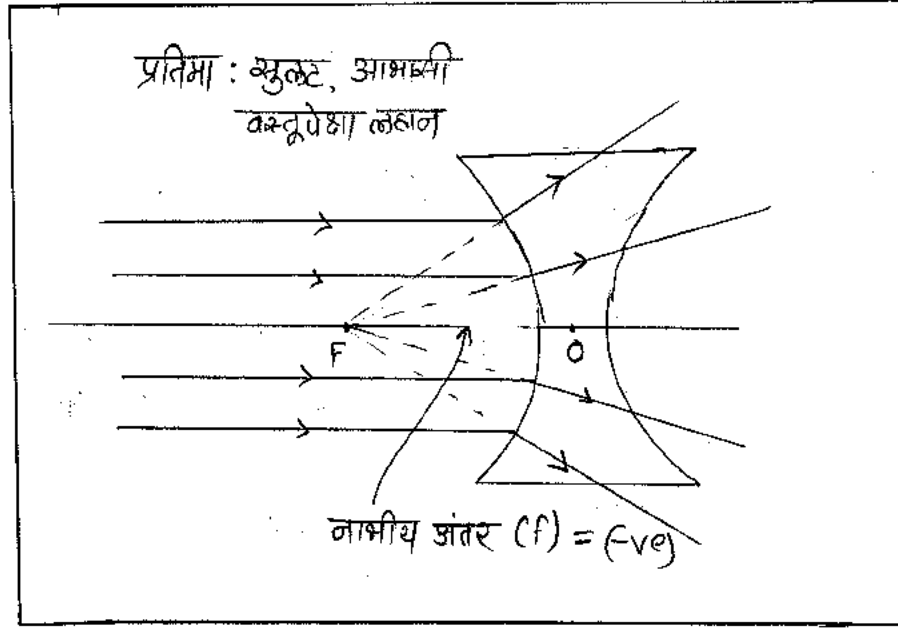
$\therefore$  नाभीय अंतर ( $f$ ) = 50 cm

$$P = \frac{1}{f}$$
$$P = \frac{1}{50}$$

$$P = 0.02 \text{ D}$$

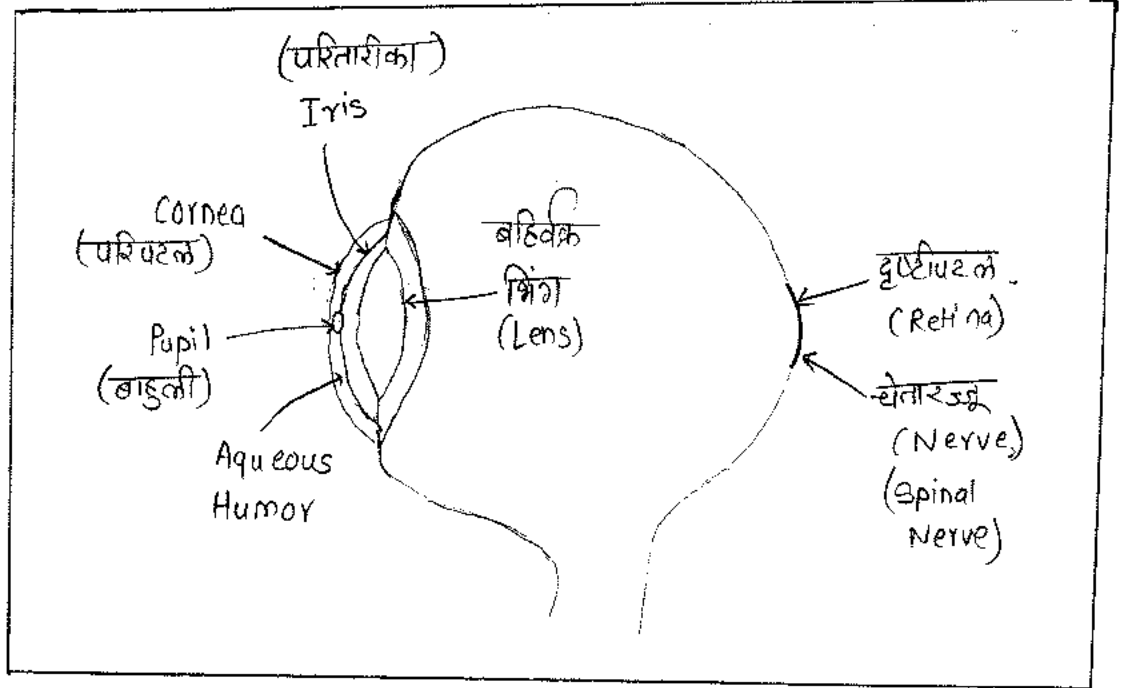
Power of lens = 0.02 D

## अंतर्वक्र भिंज [Concave Lens]



- अंतर्वक्र भिंजलडुडु नलभुडुडु डुडुडु Negative असुते. कलडुडु डलवुडु वडुडुडु ने डुडुडु डुडुडु.
- अंतर्वक्र भिंजलडुडु डुडुडुडु डुडुडु आभ्रसी व श्रुलुट असुते व वसुतुडुडु लुडुडु असुते.

# मानवी डोळा



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in) 28/09/2019

- मानवी डोळ्याच्या आकार साधारणपणे गोल असून व्यास 2.6cm असतो.
- मानवी डोळा 12 million पेक्षा जास्त रंग ओळखू शकतो.
- डोळ्याचे मुख्य तीन भाग पडतात.
  - 1) परिपटल (Cornea)
  - 2) परितारीका (Iris)
  - 3) दृष्टीपटल (Retina)
- डोळ्याचे वस्तुमान (mass) = 7.5gm
- डोळ्याच्या पाण्याची उघडझाप दर मिनिटात 20 ते 30 वेळेला होते.
- उजव्या डोळ्याच्या वापर जगातील 2/3 (66%) लोक करतात.  
तर डाव्या डोळ्याच्या वापर 1/3% लोक करतात.

## Cornea :

- डोळ्यातील सर्वात बाहेरील पारदर्शक आवरणाला परिपटल (Cornea) म्हणतात.
- हे आवरण 5 स्तरांचे बनलेले असते.
- स्नायुवताच्या त्वक्तरुज पेशवतीत झालेला प्रकाशकिरण परिपटलामार्फत आपल्या डोळ्यांत प्रवेश करतो.
- परिपटलामार्गे Aqueous Humor नावाचा द्रव असतो. ज्याच्या अपवर्तनांक पाण्यामुळे असतो.
- परिपटल आणि Aqueous Humor हे डोळ्यांत येणाऱ्या प्रकाशाचे अपवर्तन करून शिंगकडे (Lens) कडे पाठवतात.

प्रकाशकिरणाची दिशा बदलणे →

## परितारीका - बुबुळ - Iris :

- परिपटलाच्या मार्गे असणाऱ्या पडद्याला बुबुळ म्हणतात.
- या पडद्याचा आकार गोल तसेच हा अपारदर्शक असतो.
- लोकांच्या बुबुळांच्या रंग वेगवेगळा असतो, म्हणून त्यांच्या डोळ्यांच्या रंग वेगवेगळा असतो.
- बुबुळ (Iris) बाहुलीच्या (Pupil) च्या व्यासावर नियंत्रण ठेवण्याचे कार्य करतो. म्हणून बाहेरून येणाऱ्या प्रकाशाचे नियंत्रण म्हणून बुबुळाला ओळखले जाते.

## बाहुली (Pupil) :

- Iris च्या मध्यभागी असणाऱ्या छिद्राला बाहुली म्हणतात.
- डोळ्यात येणाऱ्या प्रकाशकिरणांची तीव्रता बाहुली स्वतःचा आकार बदलून नियंत्रित करत असते.
- तीव्रता जास्त असल्यास बाहुली आकुंचन पावते. तर तीव्रता कमी असल्यास प्रसरण पावते.

## भिंग (Lens):

- बहुलीच्या मागे भिंग असतो. हे भिंग बहिर्वक्र असते. त्याचा अपवर्तनांक 1.46 असतो. (R-1)
- भिंगामुळे दृष्टीपटलावर (Retina) वास्तव व उलट प्रतिमा तयार होते. व ही प्रतिमा मेंदू आपल्याला बुळट करून आंगती.
- भिंग व दृष्टीपटल यांच्यात फक्त हव असतो.
- लाला त्याला Vitreous Humor म्हणतात.

## Retina (दृष्टीपटल):

- डोक्याच्या आतील पृष्ठभागावर चेतारजूचे जाळे (Spinal nerve) असतात. त्या भागातच दृष्टीपटल म्हणतात.
- हे दृष्टीपटल दहा थरांचे बनलेले असते.
- या दृष्टीपटलावर आपल्याला प्रतिमा मिळते.

## दृष्टीदोष :

### निकटदृष्टीता (Myopia):

- या दोषामध्ये मानवी डोळा जवळच्या वस्तू व्यवस्थित पाहू शकतो परंतु लांबच्या किंवा दुरच्या वस्तू व्यवस्थित पाहू शकत नाही.
- या दोषात वस्तूची प्रतिमा डोळ्यातील दृष्टीपटलाच्या आलीकडे तयार होते.

### कारण :

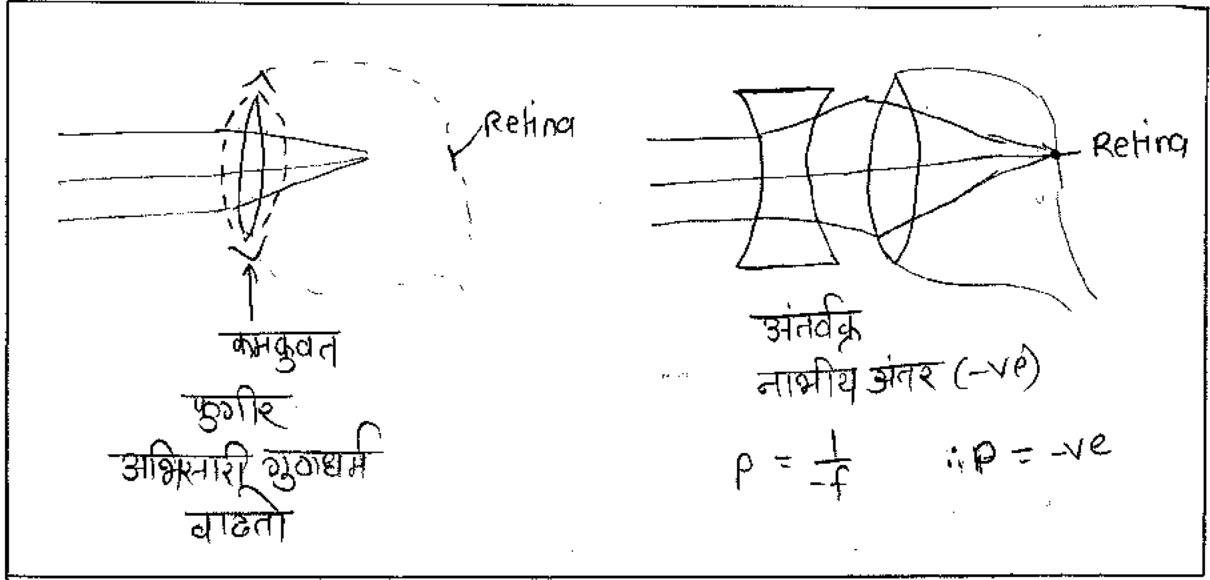
- डोळ्यातील भिंगाचे समासोजी रेषा रूपात कमकुवत झाल्यामुळे भिंग फुगार बनतो. त्यामुळे भिंगाची अभिसारी शक्ती वाढते. (Convergence)

### आय :

- हा दोष अंतर्वक्र भिंगाचा वापर करून सुधारता येतो. (Concave lens).

Concave lens is Diverging  
Concave Mirror is Converging

- अंतर्वक्र भिंगाचे नाभीय अंतर Negative असते, त्यामुळे निकटदृष्टीता डोक्यासाठी Negative power चा चष्मा वापरतात.



### दूरदृष्टीता (Hypermetropia):

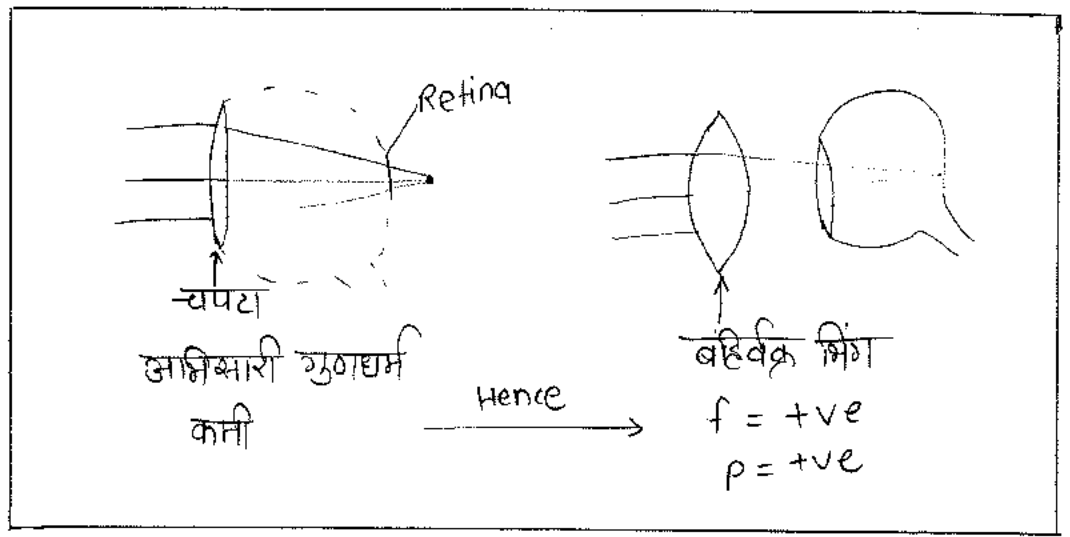
- या दोषामध्ये दूरच्या वस्तू स्पष्ट दिसतात, परंतु जवळच्या वस्तू स्पष्ट दिसत नाही.
- या दोषामध्ये मिळवारी प्रतिमा दृष्टीपटलाच्या पाठीमागे मिळते.

#### कारण :

- डोक्यातील भिंगाच्या वक्रांचे कमकुवत / अघाक्त क्रियेमुळे भिंग चपटे होते.
- त्यामुळे भिंगाची अभिसरण शक्ती कमी होते.

#### उपाय :

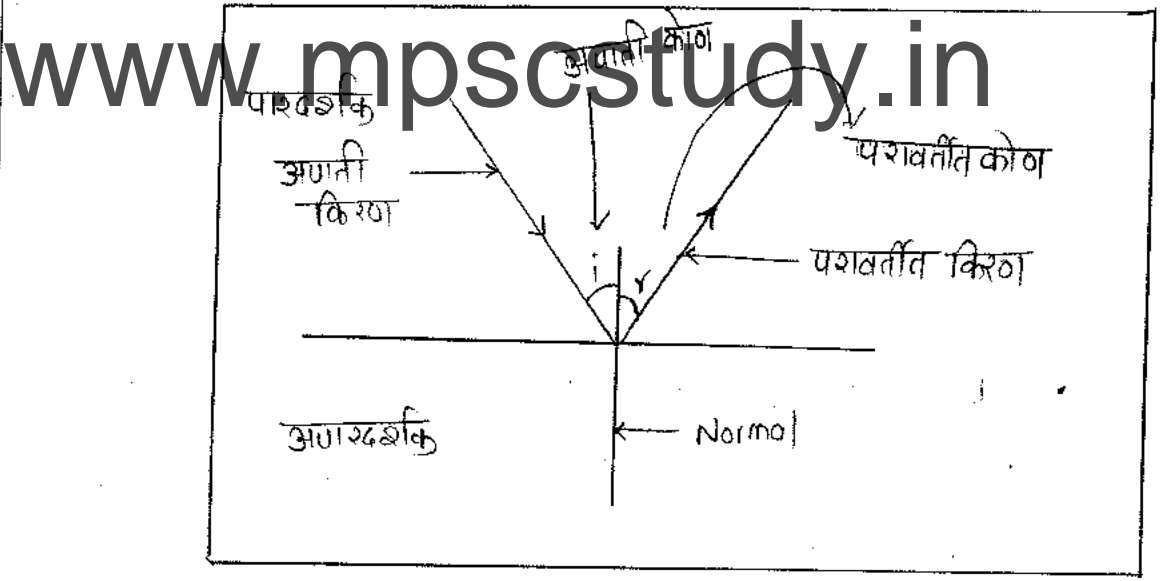
- बहिर्वक्र भिंग वापरून हा दोष दूर करता येतो. या भिंगाची शक्ती +ve (positive) असते.



**प्रकाशाचे गुणधर्म**

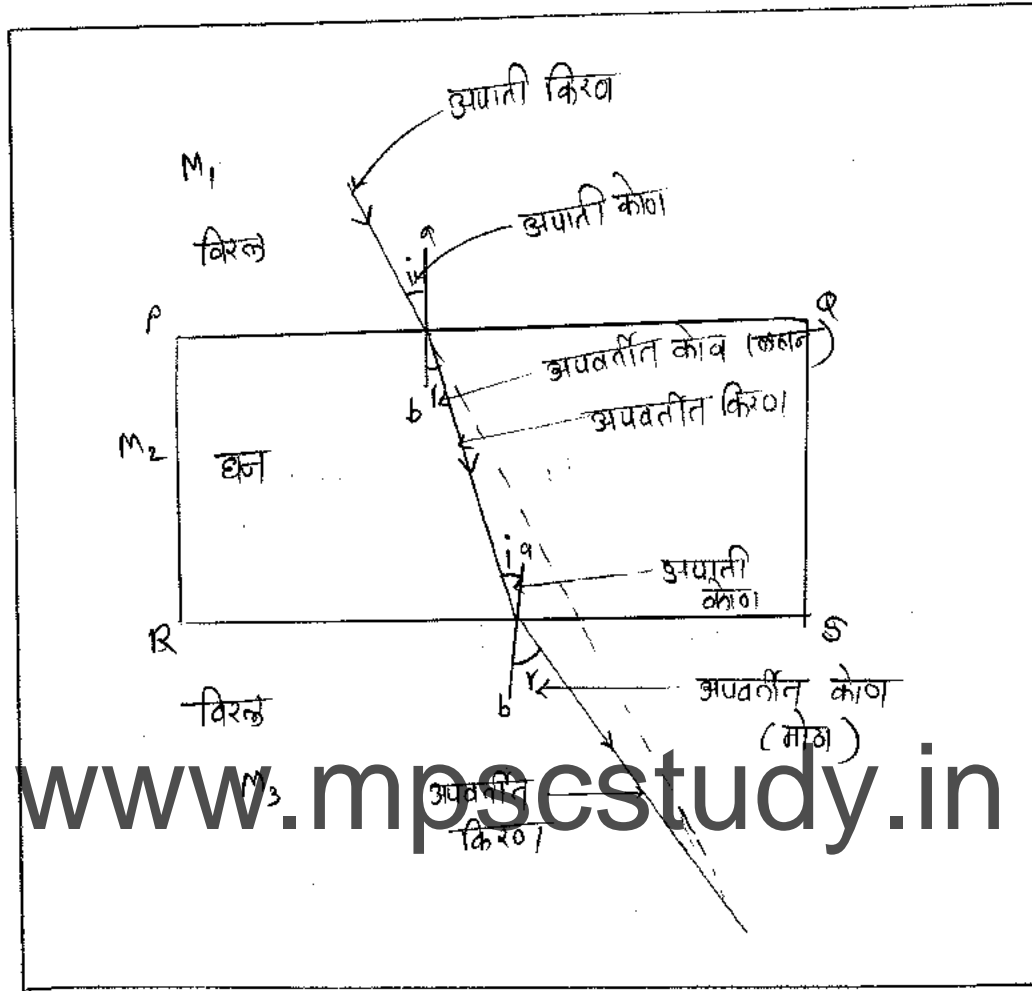
01/10/2019

**परावर्तन (Reflection):**



- जेव्हा प्रकाशकिरण एका पारदर्शक माध्यमातून दुसऱ्या अपारदर्शक माध्यमात प्रवेश करतो, तेव्हा तो त्याच माध्यमात पुन्हा परत येतो. प्रकाशाच्या या गुणधर्मास परावर्तन म्हणतात.
- परावर्तनामध्ये अपाती कोण व परावर्तित कोण हा एक सारखा असतो.

## प्रकाशाचे अपवर्तन (Refraction) :



- प्रकाश सका पारदर्शिक माध्यमातून दुसऱ्या पारदर्शिक माध्यमात जाताना आपली दिशा बदलते. या दिशा बदलण्याच्या नैसर्गिक घटनेस प्रकाशाचे अपवर्तन म्हणतात.
- वेगवेगळ्या माध्यमांमध्ये प्रकाशाचा वेग वेगवेगळा असतो, त्यामुळे माध्यम बदलताना, प्रकाशकिरण आपली दिशा बदलते.
- काचेच्या शिपेतून प्रकाशाचे देण वेळा अपवर्तन होते.
- 1) प्रकाश किरण विरल माध्यमातून घन माध्यमात जाताना पहिले अपवर्तन होते PQ बाजूवर

- जेव्हा प्रकाशकिरण विरल माध्यमातून घन माध्यमात जातो, तेव्हा तो Normal कडे झुकतो.
  - जेव्हा प्रकाशकिरण विरल माध्यमातून घन माध्यमात जातो, तेव्हा अपाती कोण हा अपवर्तित कोणापेक्षा मोठा असतो. या प्रकारात दुसऱ्या माध्यमाच्या अपवर्तनांक पहिल्या माध्यमाच्या अपवर्तनांकापेक्षा जास्त असतो.
  - दुसऱ्या माध्यमाच्या अपवर्तनांक जेवढा जास्त असेल, प्रकाशकिरण तेवढा वक्रांभिकेकडे झुकतो.
- २) काचेच्या विपरीत दुसरे अपवर्तन प्रकाशकिरण घन माध्यमातून विरल माध्यमात जाताना बाजू RS वर होते.
- जेव्हा प्रकाशकिरण घन माध्यमातून विरल माध्यमात जातो, तेव्हा तो Normal पासून दूर जातो.
  - या प्रकारात अपाती कोण पेक्षा अपवर्तित कोण मोठा असतो.
  - या ठिकाणी पहिल्या माध्यमाच्या अपवर्तनांक जरून दुसऱ्या माध्यमाच्या अपवर्तनांकापेक्षा  $\mu_2$  जास्त असतो.
  - या मध्ये पहिल्या माध्यमाची अपवर्तित अपवर्तनांकाची किंमत जेवढी जास्त असेल, तेवढा जास्त प्रकाशकिरण Normal पासून दूर जातो.

अपवर्तनांक  
(Refractive Index)

- प्रकाशकिरण वेगवेगळ्या माध्यमातून जाताना त्यांच्या दिशेतील बदलाचे समाग वेगवेगळे असते.

- ते प्रमाण माध्यमाच्या अपवर्तनांकाशी संबंधित असतात.
- वेगवेगळ्या माध्यमांचा अपवर्तनांक वेगवेगळा असतो, म्हणून वेगवेगळ्या माध्यमात प्रकाशाची दिशा वेगवेगळी असते.

१) पहिल्या माध्यमाच्या संदर्भात दुसऱ्या माध्यमाचा अपवर्तनांक म्हणजे पहिल्या माध्यमातील प्रकाशाच्या वेगाने दुसऱ्या माध्यमातील प्रकाशाच्या वेगाशी असणारे गुणोत्तर होय

$$m_1 \mu_{m_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

२) याच प्रमाणे दुसऱ्या माध्यमाच्या संदर्भात पहिल्या माध्यमाचे अपवर्तनांक

$$m_2 \mu_{m_1} = \frac{v_2}{v_1}$$

पदार्थ	अपवर्तनांक
हवा	1.003
बर्फ	1.31
पानी	1.36
Alcohol	1.44
केरोसिन	1.46
टर्पेटिन तेल	1.50

वर्तक  
मानवी अंग  
Aqueous Humor

Benzene	1.52
CO <sub>2</sub>	1.63
फ्लॅट काच	1.65
मानिकलास रत्न	1.71
निलम रत्न	1.77
हिश	2.42

### Problems

1) पाण्याचा अपवर्तनांक  $4/3$  आहे व हवेतील प्रकाशाचा वेग  $3 \times 10^8$  आहे. तर पाण्यातील प्रकाशाचा वेग किती असेल ?

Given : पाण्याचा अपवर्तनांक ( $n_1$ ) =  $4/3$

हवेतील प्रकाशाचा वेग ( $V_2$ ) =  $3 \times 10^8$

पाण्यातील प्रकाशाचा वेग ( $V_1$ ) = ?

Formula :  $n_{\text{पाणी}}^{\text{हवा}} = 4/3$

$$n_{\text{पाणी}}^{\text{हवा}} = \frac{V_{\text{हवा}}}{V_{\text{पाणी}}}$$

$$\frac{4}{3} = \frac{3 \times 10^8}{V_{\text{पाणी}}}$$

$$V_{\text{पाणी}} = \frac{3 \times 10^8 \times 3}{4}$$

$$V_{\text{पाणी}} = \frac{9 \times 10^8}{4}$$

$$V_{\text{पाणी}} = 2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$$

∴ प्रकाशाच्या पाण्यातील वेग  $2.25 \times 10^8 \text{ m/s}$  असेल.

२) प्रकाशाच्या पाण्यातील वेग  $2.2 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  आहे व काचेतील वेग  $2 \times 10^8 \text{ m/s}$  आहे तर पाण्याच्या अंदर्भात काचेच्या व काचेच्या अंदर्भात पाण्याच्या अपवर्तनांक किती असेल?

Given: पाण्यातील वेग ( $V_{\text{पाणी}}$ ) =  $2.2 \times 10^8 \text{ m/s}$

काचेच्या वेग ( $V_{\text{काच}}$ ) =  $2 \times 10^8 \text{ m/s}$

Formula:  $n_{\text{पाणी}}^{\text{काच}} = \frac{V_{\text{काच}}}{V_{\text{पाणी}}}$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$$n_{\text{पाणी}}^{\text{काच}} = \frac{2 \times 10^8}{2.2 \times 10^8}$$

$$n_{\text{पाणी}}^{\text{काच}} = \frac{2}{2.2}$$

$$n_{\text{पाणी}}^{\text{काच}} = 0.9$$

∴ पाण्याच्या अंदर्भात काचेच्या अंदर्भात पाण्याच्या अपवर्तनांक 0.9 असेल

$$n_{\text{काच}}^{\text{पाणी}} = \frac{V_{\text{पाणी}}}{V_{\text{काच}}}$$

$$= \frac{2.2 \times 10^8}{2 \times 10^8}$$

$$\boxed{\text{पाणी } n_{\text{काय}} = 1.1}$$

∴ पाण्याच्या संदर्भात कायेच्या अपवर्तनांक 1.1 असेल

3) एका पारदर्शक माध्यमात एकाशाचा वेग  $2 \times 10^8$  आहे, तर त्या माध्यमाच्या अपवर्तनांक किती असेल?

Given :  $V_x = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$

$$V_{\text{वायू}} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Formula :  $n_x = \frac{V_{\text{वायू}}}{V_x}$

$$n_x = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^8}$$

$$n_x = \frac{3}{2}$$

$$\boxed{n_x = 1.5}$$

∴ त्या माध्यमाच्या अपवर्तनांक 1.5 असेल

## अपवर्तनाची उदाहरणे

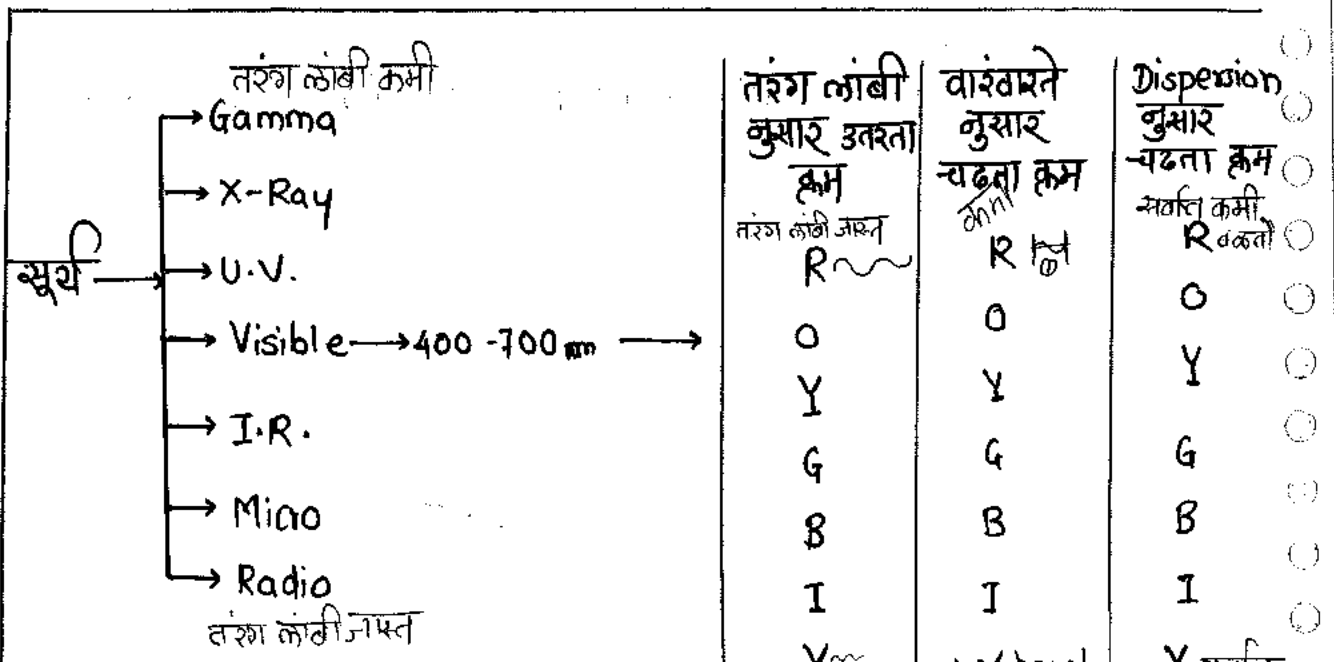
- 1) ता-रांये लुकलुकणे
- 2) मृगजळ (अपवर्तन व अंतर्गतपरावर्तनाच्या परिणाम) (Mirage)
- 3) पाठ्यामध्ये काठी वाकडी दिसणे.
- 4) पाठ्यामध्ये टाकलेला coin वरती आल्यासारखा वाटणे.
- 5) सूर्य मावळ्यानंतर पण उजेड दिसणे
- 6) सूर्य उगवण्यावर अगोदर उजेड दिसणे.

02/10/2019

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

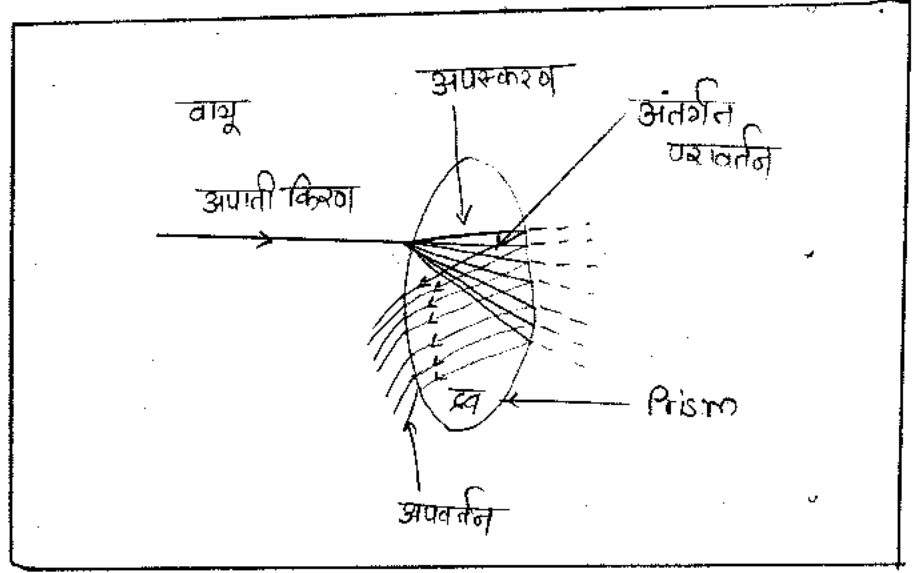
## Dispersion of Light

- प्रकाशाचे मुळा पांढऱ्यावंगाकून (Colourless) सात वेगवेगळ्या वंगामध्ये विभक्तीकरण होण्याच्या नैसर्गिक घटनेस 'अपस्करण' (Dispersion) म्हणतात.



# Dispersion of Light-या उपयोग :

## 1) इंद्रधनुष्य



03/10/2019

इंद्रधनुष्य ही नैसर्गिक घटना विविध नैसर्गिक घटनांचे मुक्तिकरण आहे.

- पाऊस पडून गेल्यानंतर आकाशामध्ये इंद्रधनुष्य दिसतो.
- आकाशामध्ये पाण्याचे थेंबे Prism-चे कार्य करतात.
- जेव्हा वातावरणातील पाण्याच्या थेंबामध्ये सूर्यप्रकाश प्रवेश करतो, तेव्हा पाण्याचे थेंबे सूर्यप्रकाशाचे अपवर्तन व अपस्करण घडवून आणतात.
- मंतर थेंबाच्या आतील बाजूस संपूर्ण अंतर्गत परावर्तन होते व शेवटी थेंबाच्या दुसऱ्या बाजूस अपवर्तन घडून आपल्याला इंद्रधनुष्य दिसतो.

अपवर्तन → अपस्करण → अंतर्गत परावर्तन → अपवर्तन

## प्रकाशाचे विकरण (Scattering of Light):

- जेव्हा प्रकाशाकिरण अगदी लहान कणावर पडतो, तेव्हा ते कण वेगवेगळ्या दिशांना प्रकाश विखरेपित करतात, या नैसर्गिक घटनेस प्रकाशाचे विकरण म्हणतात.
- वातावरणात धूळ, पाण्याचे लहान शेंब व हवेचे रेणू यासारख्या अतिशुष्क कणांचे मिश्रण असल्यामुळे वातावरणातून प्रकाशाचे विकरण होते, म्हणून आपल्याला दिवसा उजेड मिळते.
- प्रकाशाच्या विकरणामध्ये सर्वात कमी विकरण Red (लाल) रंगाचे होते. त्यामुळे लाल रंग जास्त अंतरापर्यंत जाऊ शकतो, म्हणून थोकादाखळ संकेत दाखविण्यासाठी लाल रंगाचा उपयोग करतात.
- सर्वात जास्त विकरण जांभळ्या रंगाचे होते. (Violet)
- प्रकाश निळा किंवा काळ्या रंगाचे विकरण असते.
- सूर्य मावळताना व उगवताना प्रकाश किरण जास्त अंतर कापून येतात, म्हणून बाकीच्या किरणांचे विकरण घडून ते नष्ट होतात व आपल्या पर्यंत फक्त लाल रंग पोहोचतो.
- Light गीत्यानंवर आश्चर्यासमोर मेणवती ठेवली जाते.
- प्रकाशाचे विकरण हे तरंग लांबीवर अवलंबून असतात.
- विकरण व तरंग लांबी एकमेकांच्या व्यस्त प्रमाणात असतात.

$$\text{विकरण} = \frac{1}{\text{तरंग लांबी } (\lambda)}$$

## प्रकाशाचे व्यतीकरण (Interference of Light)

- मुख्यत्वा क्षेत्रात दोन किंवा अधिक प्रकाश लहरी एकत्र प्रसारित होत असलेल तर त्या वेळेस प्रकाशाचे व्यतीकरण (Interference) घडून येते.
- यामध्ये व्यतीकरणाच्या प्रकाशाची ऊर्जा किंवा तीव्रता वाढू शकते किंवा प्रकाश किरण एकमेकांना नष्ट करू शकतात.
- उदाहरण : 1) पाण्याच्या पृष्ठभागावर तेल कांडल्यास पृष्ठभाग रंगित दिसतो.  
2) साबणाच्या फेसामध्ये तयार होणारे बुडबुडे सूर्यप्रकाशामध्ये रंगित दिसतात.

## www.mpsstudy.in प्रकाशाचे विवर्तन (Diffraction of Light)

- जेव्हा प्रकाशकिरण मुख्यत्वा सूक्ष्म छिद्रावर किंवा छिद्राद्वारा वस्तूच्या टोकदार किरणाच्यावर पडतात, तेव्हा त्यांच्यात विचलन होते म्हणजेच ते दिशा बदलतात यालाच प्रकाशाचे विवर्तन म्हणतात.
- यामध्ये प्रकाशाचे परावर्तन व अपवर्तन हे गुणधर्म घडून येतात.
- Example: Projector

## अंतर्गत परावर्तन (Internal Reflection)

- जेव्हा प्रकाशकिरण पारदर्शक घन माध्यमानुन विरल माध्यमात जातो, तेव्हा तो स्तंभिकेपासून दूर जातो.
- अन्य  $\mu$  घन माध्यमातील अपाती किरण जेव्हा जास्त वेळेस, तेव्हा

जास्त अपवर्तीत किरण अंतर्भिकेपासून दूर जाईल.

मुका ठराविक कोनाला अपवर्ती किरण त्याच घन माध्यमात परत निघून जातो, त्याला अंतर्गति परावर्तन म्हणतात.

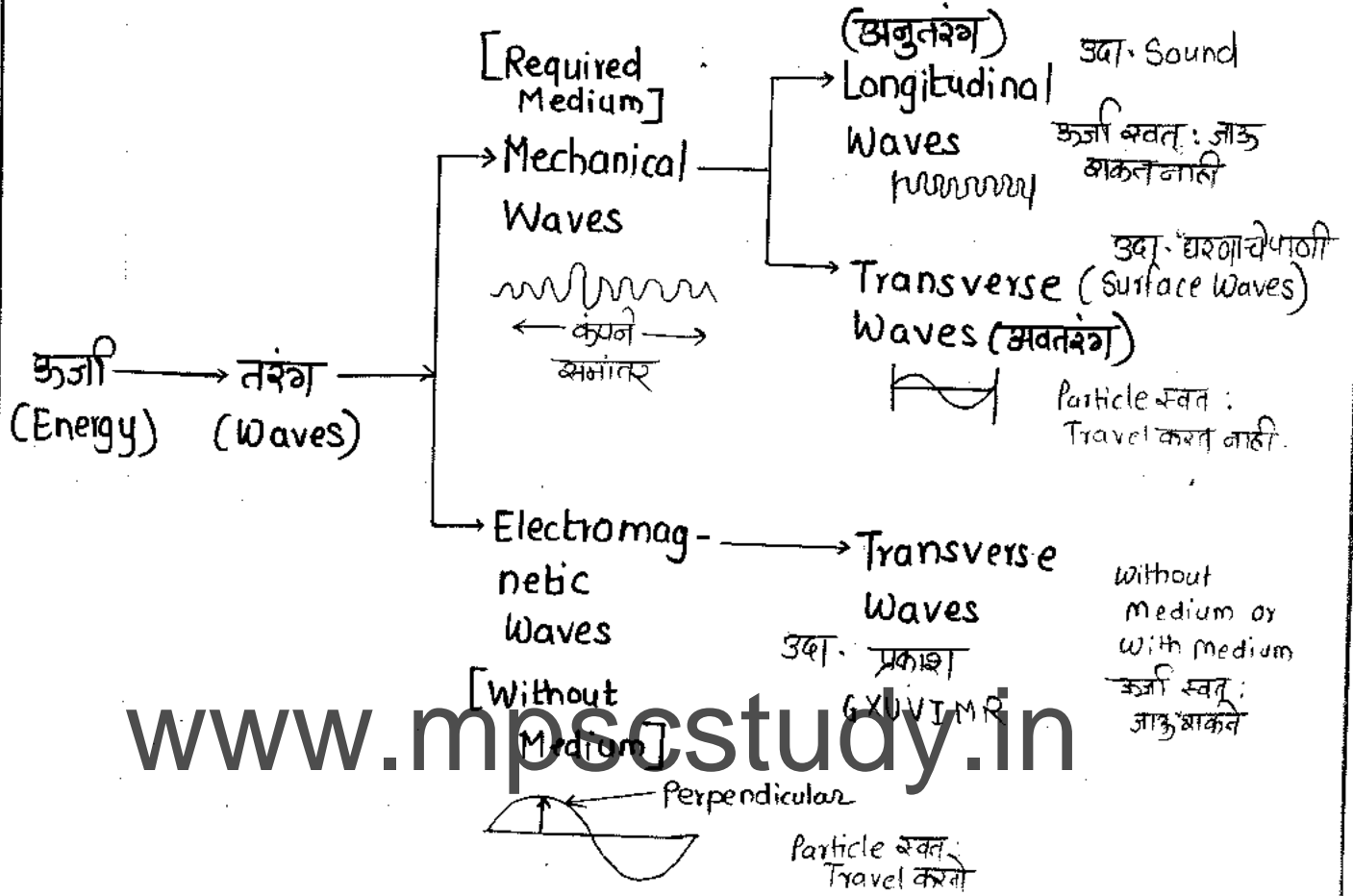
• उदा. इंद्रधनुष्य, हिरा, Optical fibre, Prism, मृगजळ

04/10/2019

### दृष्टीमातृय (Persistence of Vision)

- पदार्थ दूर केव्हांनंतर त्याच्या प्रतिमेची संवेदना Retina वर त्या नंतरही  $1/16^{sec}$  टिकते, म्हणजेच पदार्थ  $1/16^{sec}$  पर्यंत मूळ जागी दिसत राहतो. या परिणामास दृष्टीमातृय म्हणतात.
- उदा. नळी अगस्त्यी वेगाने वळूककार किरक्यास तांबड्या रंगाने वळूक बनव्यास दिसते.

# Sound (ध्वनी)



## ध्वनी (Sound):

- ध्वनी म्हणजे एक प्रकाशी ऊर्जा असून ती कान्ध काठामध्ये ऐकण्याची संवेदना निर्माण करते.
- ध्वनीची निर्मिती कंपनामुळे होते.
- ध्वनीचे प्रसारण तरंगांच्या स्वरूपात होते.
- ध्वनी तरंग हे Mechanical - Longitudinal असतात

## ध्वनीची वैशिष्ट्ये:

- जेव्हा ध्वनी तरंग माध्यमातून प्रवास करतात, तेव्हा माध्यमची घनता बदलत असते.

## संपीडन (Compression) :

- कण घेऊन जाण्या कणांची संकतितीत बढी असणाऱ्या भाग असतो
- संपीडनाजवळ घनता तसेच ऊर्जा जास्त असते.

## विरलण (Rarefaction) :

- कणांमध्ये असे भाग ज्या ठिकाणी कण दूर विखुरलेले असतात
- विरलणाजवळ घनता व ऊर्जा कमी असते.

## तरंगलांबी (Wavelength)

- अगदी लगतच्या दोन संपीडनातील किंवा दोन विरलणातील अंतराला तरंगलांबी म्हणतात.

## Amplitude (आयाम)

- जर कमी प्रतीचा ध्वनी उच्च प्रतीमध्ये रूपांतर करायचा असेल, तर ध्वनीची तरंग लांबी वाढवची लागते. ध्वनीची तरंगलांबी ही आयामावर (Amplitude) वर अवलंबून असते.
- जर Amplitude वाढवला तर तरंगलांबी वाढते.
- तरंगलांबी वाढल्याने ध्वनी हा उच्च प्रतीचा होतो.

## वारंवारता (Frequency)

- ठराविक कालावधीत होणारी तरंगांची संख्या म्हणजेच वारंवारता होय.
- वारंवारतेचे एकक Hertz (Hz).

## तरंगकाल

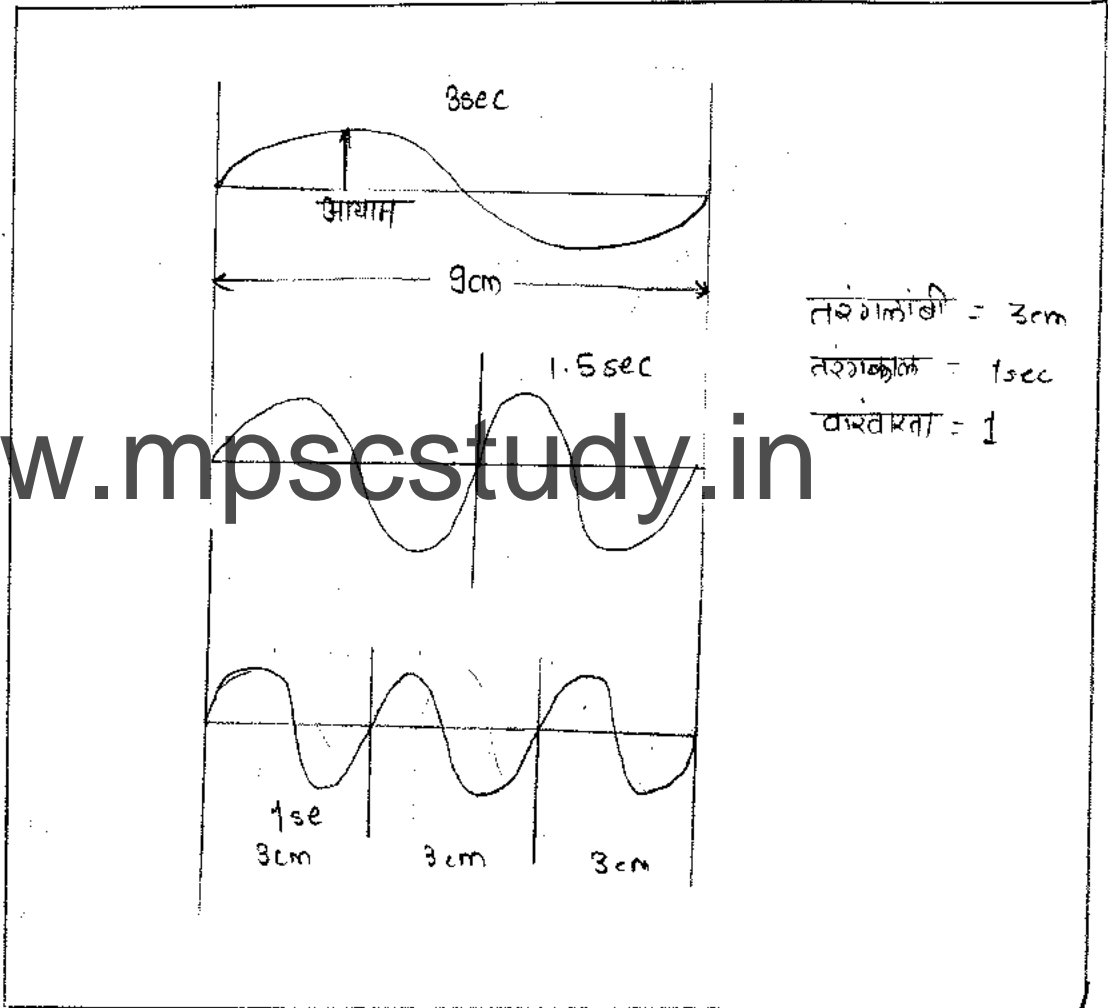
- एक तरंग पूर्ण होण्यासाठी लागणारा कालावधी म्हणजे तरंगकाल होय

Compression  
Rarefaction

$$\text{तरंगलांबी} = \frac{\lambda}{\text{वास्तवता}}$$

$$\text{तरंगकाल} = \text{तरंगलांबी}$$

$$\text{तरंगकाल} = \frac{1}{\text{वास्तवता}}$$



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

## ध्वनीचे तारत्व (Pitch of Sound)

- ध्वनीचे तारत्व त्याच्या तांबवारतेवर अवलंबून असते. उच्च तांबवारतेच्या ध्वनीचे तारत्व उच्च असते.
- ध्वनीचे तारत्व जेवढे जास्त ध्वनी तेवढा तीक्ष्ण असतो.
- पुरुषांच्या तुलनेत स्त्रीयांच्या ध्वनीचे तारत्व जास्त असते.

## ध्वनीचा वेग (Velocity of Sound)

- ध्वनीचा वेग वायू मध्ये सर्वात कमी, द्रवा मध्ये मध्यम व स्थायू मध्ये सर्वात जास्त असतो.
- निर्वात पोकळी (Vacuum Tube) मध्ये ध्वनी प्रसारित होऊ शकत नाही.

$$\text{(Velocity) वेग} = \frac{\text{अंतर (Distance)}}{\text{Time}}$$

www.mpcstudy.in

$$\text{वेग} = \frac{\text{तरंगलांबी (Wavelength) } \lambda}{\text{तरंगकाल (Time)}}$$

$$\text{वेग} = \text{तरंगलांबी} \times \frac{1}{\text{तरंगकाल}}$$

$$\text{वेग} = \text{तरंगलांबी} \times \text{वारंवारता} \leftarrow F = \frac{1}{T}$$

स्थायु पदार्थांतील ध्वनीचा वेग

स्थायु	वेग (m/s)
1) Aluminium	6420
2) निकेल	6040
3) steel	5960

4) लोखंड	5950
5) पितळ	4700
6) काच	3980

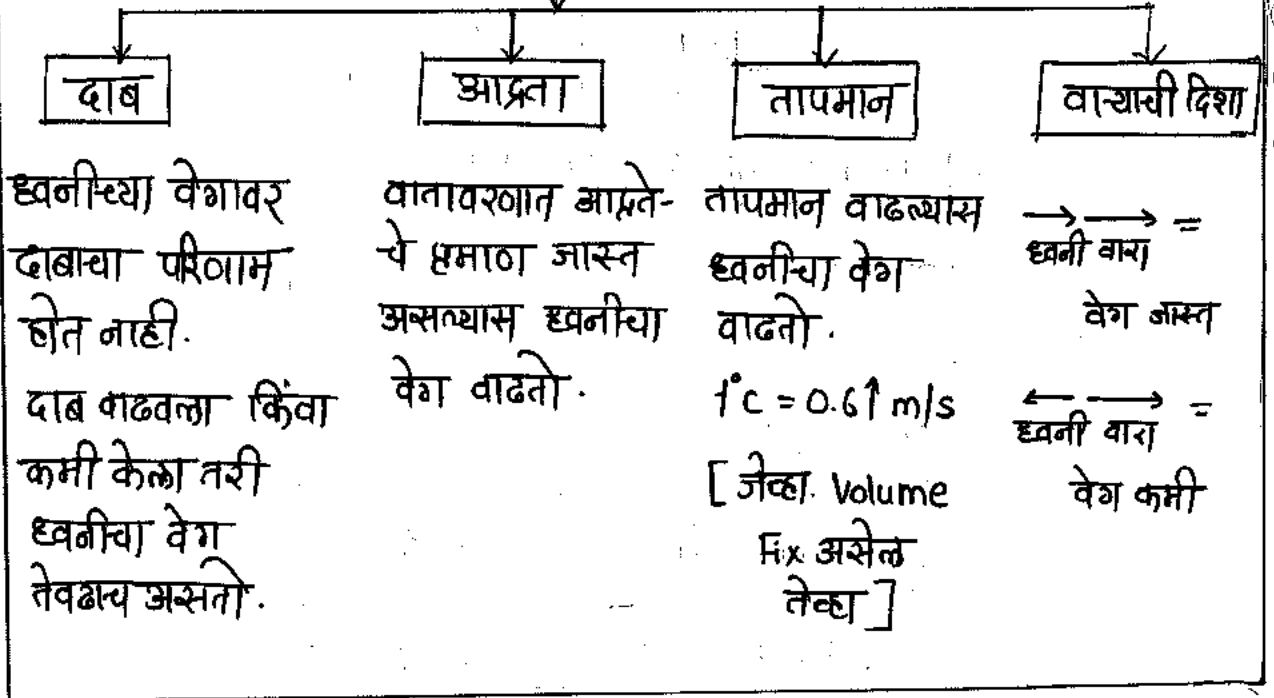
द्रव पदार्थातील ध्वनीचा वेग

पदार्थ	वेग (m/s)
1) अम्लुहाचे पाणी	1531
2) शुद्ध पाणी	1498
3) Ethyl Alcohol	1207
Methanol	1103

वायू पदार्थातील ध्वनीचा वेग

पदार्थ	वेग (m/s)
1) Helium	965
2) हवा	346
3) Oxygen	316

ध्वनीच्या वेगावर  
परिणाम करणारे घटक



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

ध्वनीचे प्रकार :

1) **श्राव्य ध्वनी (Sonic Wa)**

- हा ध्वनी मानव ऐकू शकतो.
- याची वारंवारता 20 Hz - 20kHz असते (20,000Hz)
- उदा. मानवाचा आवाज.

2) **परश्राव्य ध्वनी (Ultrasonic)**

- याची वारंवारता 20kHz पेक्षा जास्त असते.
- मानव Ultrasonic sound ऐकू शकत नाही, परंतु मांजर, चिमणी, उंदीर, कुत्रे, लहान बाळ, डॉल्फिन मासा, वटवाळू वटवाळूळ (11akh पर 2Hz पर्यंतचा ध्वनी निर्माण करू शकतो)

## उपयोग :

- 1) खारीबातील Tumour ओद्यव्यासाठी
- 2) गर्भाच्या वाढीवर लक्ष ठेवण्यासाठी
- 3) Machine मधील प्रत्यक्ष संपर्कित नसलेला भाग स्वच्छ करवण्यासाठी.
- 4) ECG Machine मध्ये
- 5) दुधाभारचे पदार्थ टिकविण्यासाठी
- 6) प्लास्टिकचे पृष्ठभाग मुक्त करवण्यासाठी
- 7) जहाजावरून जहाजावर संपर्क करवण्यासाठी

### 3) Infrasonic Sound (अवश्राव्य ध्वनी)

- याची वारंवारता 20 Hz पेक्षा कमी असते.
- हत्ती, गंडा, वेळ मासे Infrasonic sound निर्माण करतात.
- भूकंपाच्या वेळेस सर्वात प्रथम ह्या प्रकारच्या ध्वनी निर्माण होते, म्हणून याचा उपयोग आपत्ती व्यवस्थापनामध्ये केला जातो.

07/10/2019

### ध्वनीचे परावर्तन

ध्वनी ज्या दिशेने जातो, पुढील भागावर आदळून त्याच दिशेने परत येतो. तेव्हा परावर्तन घडते (ध्वनीचे)

### प्रतिध्वनी (Eco sound) :

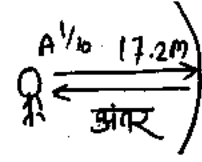
- प्रतिध्वनी म्हणजे मूळध्वनीची कोणत्याही पृष्ठभागावरून परावर्तनामुळे होणारी पुनरावृत्ती होय.

• आपल्या मंदूत ध्वनीचे मातृथ  $1/10$  sec असते.

• ध्वनीचा ध्वेतील वेग 344 m/s असतो.

$$\therefore \text{वेग} = 344 \text{ m/s}$$

$$\text{वेळ} = \frac{1}{10} = 0.1 \text{ sec}$$



$$\text{अंतर} = ?$$

$$\text{वेग} = \frac{\text{अंतर}}{\text{वेळ}}$$

$$\text{अंतर} = \text{वेग} \times \text{वेळ}$$

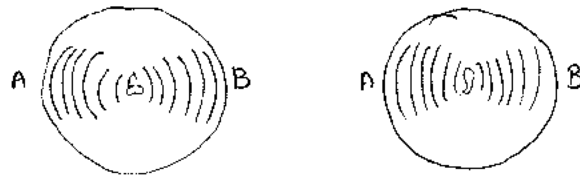
$$= 344 \times \frac{0.1}{2}$$

$$= \frac{6.44}{2}$$

[www.mpsstudy.in](http://www.mpsstudy.in)

$$\therefore \text{अंतर} = 17.2 \text{ मीटर}$$

### Doppler Effect



• Doppler परिणाम हे निरिक्षक व ध्वनी निर्माण करणारे स्रोत यांच्या आपेक्ष गतीमुळे ध्वनीतरंगीमधील लांबाचा बदलाचा परिणाम असतो.

• RADAR मध्ये या परिणामाचा उपयोग केला जातो.

कंपन: तरंग

## अनुनाद (Resonance)

- कोठतीही वस्तू नैसर्गिकरित्या कंप पावत असते.
- मुखादी विशिष्ट वस्तू प्रतिवेकंदाला त्या विशिष्ट अंस्थेने कंप पावतात. त्याला त्या वस्तूची नैसर्गिक कंपन क्षमता म्हणतात.
- त्या वस्तूवर बाह्य गतीकीय बल (kinetic force) वापरून कंपन निर्माण केल्यास व ते कंपन वस्तूच्या नैसर्गिक कंपनांमध्ये फुटते असेल तर त्या कंपनाच्या आधाम उच्चतम असते. त्यालाच अनुनाद/ Resonance म्हणतात.
- उदा.
  - 1) पुष्पावरून भेल्यावर पुल्ल तुटते
  - 2) पुल्लवरून सैनिकांचे संचलन होत असेल तर पुल्ल तुटण्याची शक्यता आहे.

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

## निनाद (Revibration)

- ज्यावेळी श्वनी स्रोत आणि पत्रावर्तित पृष्ठभाग यांच्यातील अंतर 17 m पेक्षा कमी असतो. तेव्हा पत्रावर्तित श्वनी स्वतंत्रपणे ऐकू येत नाही. तर एकत्रित ऐकू येतो, यालाच निनाद म्हणतात.
- निनाद कमी करण्यासाठी भिंत, छत, खडबडीत केल्या जातात किंवा पडदा लावला जातो.

Formula's

$$1) \text{ वारंवारता} = \frac{1}{\text{तरंगकाळ}}$$

$$2) \text{ वारंवारता} = \frac{1}{\text{तरंगलांबी}}$$

$$3) \text{ वेग} = \frac{\text{तरंगलांबी}}{\text{तरंगकाल}}$$

$$\text{वेग} = \text{तरंगलांबी} \times \text{वारंवारता}$$

$$V = \lambda \times f$$

Problems :

1) तरंगकाल 0.004 sec असलेल्या तरंगाची वारंवारता किती असेल ?

Given Data : तरंगकाल = 0.004 sec

वारंवारता = ?

Solution : वारंवारता =  $\frac{1}{\text{तरंगकाल}}$

[www.mpsstudy.in](http://www.mpsstudy.in)

$$= \frac{1}{0.004} = \frac{1000}{4} = \boxed{250 \text{ Hz}}$$

∴ तरंगाची वारंवारता 250 Hz असेल.

2) मूका ध्वनीतरंगाचा वेग 336 m/s, तरंगलांबी 3 cm तर वारंवारता किती व ती आवृत्ती आहे का ?

Given :  $V = 336 \text{ m/s}$

$$\lambda = 3 \text{ cm} = 3 \times 10^{-2} \text{ m} = \frac{3}{100} = 3 \times 10^{-2}$$

$f = ?$

Solution : वेग = तरंगलांबी  $\times$  वारंवारता

$$336 = 3 \times 10^{-2} \text{ m} \times \text{वारंवारता}$$

$$\frac{336}{3 \times 10^{-2}} = \text{वारंवारता}$$

$$\text{वारंवारता} = \frac{336}{3 \times 10^{-2}}$$

$$= \frac{112}{10^{-2}}$$

$$= 11200$$

$$\boxed{\text{वारंवारता} = 11200 \text{ Hz}}$$

अ) मुका हवनीतरंगाची वारंवारता 320 Hz आहे. तरंगलांबी 0.25 m आहे. तर 10 sec मध्ये हवनीतरंग किती अंतर कापेल ?

Given : वारंवारता = 320 Hz

तरंगलांबी ( $\lambda$ ) = 0.25 m

[www.mpsostudy.in](http://www.mpsostudy.in)

Formula's : Velocity =  $\frac{\text{distance}}{\text{Time}}$

अंतर = वेग  $\times$  वेळ

Distance = Velocity  $\times$  Time

Velocity = Wavelength  $\times$  Frequency

Solution : Velocity = Wavelength  $\times$  Frequency

= 0.25  $\times$  320

$\therefore$  Velocity = 80 m/s

$\therefore$  Distance = Velocity  $\times$  Time

Distance = 80  $\times$  10

$\therefore$   $\boxed{\text{Distance} = 800 \text{ m}}$

4) मुका ध्वनी ब्रत्तीतये वारंवारता 1000Hz आहे. ध्वनीचा हवेतील वेग 340 m/s असल्यास त्याच ब्रत्तीतये 100 कंपणे पूर्ण करताना ध्वनीने किती अंतर कापले असेल ?

Given:

$$\text{वारंवारता} = 1000\text{Hz}$$

$$\text{वेग} = 340\text{m/s}$$

$$\text{कंपणे} = 100$$

Solution: वेग =  $\frac{\text{अंतर}}{\text{वेळ}}$

$$\text{अंतर} = 340 \times \text{वेळ}$$

$$100 \text{ कंपणे तयार होताना } \left. \begin{array}{l} 1000 \\ 100 \end{array} \right\} = 0.1 \text{ sec}$$

$$\therefore \text{अंतर} = 340 \times 0.1 \text{ sec}$$

$$\boxed{\text{अंतर} = 34\text{m}}$$

5) मुका ध्वनी तरंगाची तरंगलांबी हवेत 0.85m आहे व मुका वायूत 0.9m आहे. ध्वनीचा हवेतील वेग 340 m/s असल्यास ध्वनीची वारंवारिता व ध्वनीचा त्यावायूमधील वेग किती असेल.

Given:

हवा

वायू

$$\lambda = 0.85\text{m}$$

$$\lambda = 0.9\text{m}$$

$$v = 340\text{m/s}$$

$$v = ?$$

$$\text{वारंवारिता} = ?$$

Solution: वेग = तरंगलांबी  $\times$  वारंवारता

$$340 = 0.85 \times \text{वारंवारता}$$

$$\begin{aligned}\text{वारंवारता} &= \frac{340}{0.85} \\ &= \frac{34000}{85} \\ &= 400\text{Hz}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{वेग} &= \text{तरंगलांबी} \times \text{वारंवारता} \\ &= 0.9 \times 400 \\ &= 9 \times 40\end{aligned}$$

$$\boxed{\text{वेग} = 360 \text{ m/s}}$$

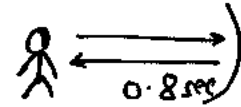
$\therefore$  ध्वनीची वारंवारता = 400Hz व त्यावायूमधील वेग 360 m/s

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

09/10/2019

6) कड्यासमोर उभा असलेल्या माणसाने बंदुकीतील गोळी उडवल्यानंतर त्या आवाजच्या प्रतिध्वनी 1.6 sec. पुढेक्यास त्या माणसामे त्या कड्यापासून अंतर किती असेल ? (वेग = 340 m/s)

Given : वेग = 340 m/s  
वेळ = 1.6 sec.

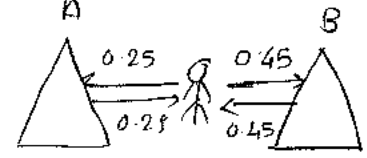


Solution : अंतर = वेग  $\times$  वेळ  
= 340  $\times$  0.8  
=  $\boxed{272 \text{ m}}$

$\therefore$  माणसामे कड्यापासून अंतर 272 m असेल.

न) दोन टेकड्यांच्या मध्ये एक निरीक्षक उभा आहे, त्याने उडविलेल्या बंदुकीच्या आवाजाचा प्रतिध्वनी 0.5 sec. नंतर ऐकू येतो व दुसरा प्रतिध्वनी 0.9 sec. नंतर ऐकू येतो. तर त्या दोन टेकड्यांमधील अंतर किती असेल ? (वेग = 340 m/s)

Given : वेग = 340 m/s  
वेळ = 0.5 sec  
0.9 sec



Solution :

1) अंतर = वेग  $\times$  वेळ

= 340  $\times$  0.25

= 85 m

2) अंतर = वेग  $\times$  वेळ

= 340  $\times$  0.45

= 153

Total Distance = 85 + 153  
= 238 m

$\therefore$  दोन टेकड्यांमधील अंतर 238 m असेल.

## Current Electricity

Current -  
Ions

- कोणत्याही विद्युतवाहकाच्या प्रत्येक अणूजवळ एक किंवा एकापेक्षा जास्त Electron असे असतात कि ते अणू केंद्रकाशी अतिशय कमी बळाने बांधलेले असतात, त्यांना मुक्त Electron म्हणतात.
- वाहकामध्ये हे मुक्त Electron एका भागाकडून दुसऱ्या भागाकडे सहजपणे जाऊ शकतात.
- या मुक्त Electron बरोबरच Negative charge ये वरून घेते.
- वाहकातून वाहणारा Electron चा प्रवाह किंवा ठराविक कालावधीत वाहणारा विद्युत प्रभार म्हणजे 'विद्युतधारा' होय.

$$I = \frac{e}{t}$$
$$= \frac{Q}{t}$$

I = Ampere (A)

Q = कुमोव (C)

www.mpscstudy.in

## Potential Difference (विभावंतर)

- आकाशात चमकणाऱ्या विजेचा प्रकाशहीत हा आकाशातून जमिनीकडे जातो म्हणजे आकाशाकडे जास्त potential असते, तर जमिनीकडे कमी potential असते. या प्रक्रियेमध्ये निर्माण होणारे विभावंतर  $10^7$  volt असते.
- विद्युत विभव (Electric potential) म्हणजे वाहकच्या मुखाच्या बिंदू जवळील विद्युत पातळी होय.

- जर वाहकाच्या दोन टोकातील विद्युत पातळीत फरक असेल, तस्य विद्युत-धारा वाहते.
- ठराविक प्रभार (Charge) मुका बिंदूपासून दुसऱ्या बिंदू पर्यंत जात असताना घडलेले कार्य म्हणजे विभावंतर होय.

$$\text{विभावंतर} = \frac{\text{कार्य}}{\text{प्रभार}}$$

$$V = \frac{W \text{ (Joule)}}{Q \text{ (C)}}$$

(Voltage)

- विभावंतर मोजण्यासाठी Volt meter चा उपयोग केला जातो.

- Circuit मध्ये Voltmeter हे प्रभार जोडले जाते

### Resistance (रोध)

- जेव्हा वाहकातील Electron मुका टोकाकडून दुसऱ्या टोकाकडे गतीमान होतात तेव्हा ते मुक्त Electron इतर बंदिस्त Electron वर जोडून आदळतात.
- या आघाताद्वारे Electron च्या प्रवाहाला अडथळा निर्माण होतो, या अडथळा निर्माण करण्याच्या वाहकाच्या गुणधर्मास Resistance म्हणतात.

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R \propto \frac{1}{I}$$

$$R \uparrow \quad I \downarrow$$

$$R \downarrow \quad I \uparrow$$

$$R \propto V$$

$$V \uparrow \quad R \uparrow$$

$$V \downarrow \quad R \downarrow$$

$$V \uparrow \quad I \uparrow \quad R \uparrow$$

$$V \downarrow \quad I \downarrow \quad R \downarrow$$

- रोध व विद्युत धारा एकमेकांच्या व्यस्त प्रमाणात असते.
- रोध वाढवला असता विद्युत धारा कमी होते. (VisaVersa) तर रोध कमी केले असता विद्युतधारा वाढते.
- विभावंतर व रोध सम प्रमाणात असते, विभावंतर वाढवले असता, रोध वाढतो, परंतु विद्युतधारा वाढण्याचे प्रमाण रोधा क्षपेक्षा जास्त असते.

## Types of Conductors

### 1) Conductor

- या मध्ये मुक्त Electron चे प्रमाण जास्त असते, त्यामुळे रोध हा कमी असतो.
- उदा. Aluminium, Copper

### 2) Semi-Conductor

- अर्धचालक जो वाहक (Conductor) व द्रव्यिक (Insulator) या दोन्हीचे गुणधर्म दाखवतो, त्याला Semi-Conductor म्हणतात.
- Semi-Conductor मध्ये तापमान वाढविले असता, तो वाहकाचे गुणधर्म दाखवितो, तर तापमान कमी केले असता, तो द्रव्यिकाचे गुणधर्म दाखवितो.
- उदा. Silicon, जर्मेनियम

### 3) Super Conductor

- असे पदार्थ ज्या मधील तापमान कमी केले असता रोध कमी होतो व ठराविक तापमानाला जर रोध zero होत असेल तर त्या पदार्थाला Super Conductor म्हणतात.
- उदा. Mercury, फ्लुमिन (C-60)

पेन्सिल  
मद्युन  
Current  
कागतो  
काकव त्यात  
Graphite  
असतो

#### 4) Insulator:

- या मध्ये मुक्त Electrons नसतात / कमी असतात, म्हणून विद्युतधारक  
या मद्युन वाहत नाही.
- उदा. Plastic, लाकडू

12/10/2019

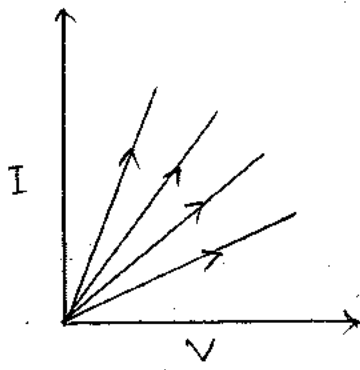
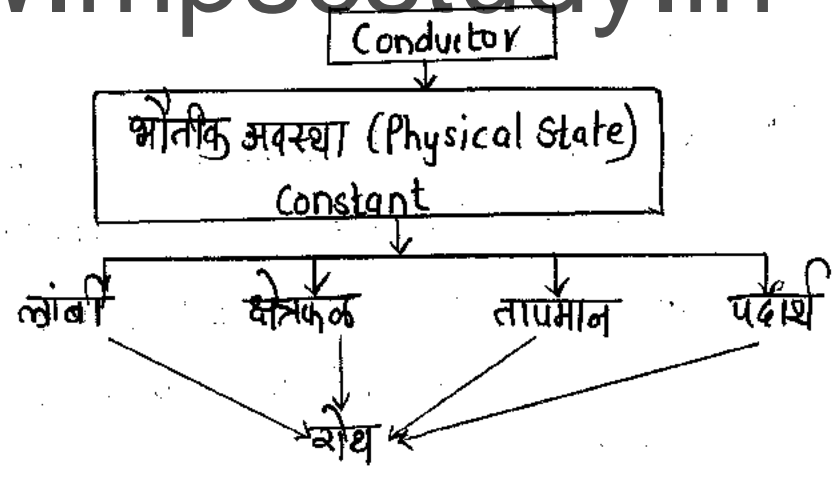
#### Ohm चा नियम:

- वाहकाची भौतिक स्थिती कायम असताना वाहकातून वाहणारी विद्युतधारा  
ही त्या वाहकाच्या दोन टोकतील विभावंतराशी समानुपाती असते.

$$V = IR$$

$$V \propto I$$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)



- चांदी, Aluminium, तांबे यांसारख्या वाहकांमध्ये ज्या प्रमाणात विभावंतर वाढते, त्या प्रमाणात विद्युतधारतेमध्ये वाढ होते.

म्हणून या Conductor's ला Ohmic Conductors म्हणतात.

- काही वाहक Ohm च्या नियमांचे पालन करत नाहीत. म्हणजे त्या वाहकांमध्ये विभावंतर ज्या प्रमाणात वाढते, त्या प्रमाणात विद्युतधारतेत वाढ होत नाही.

उदा. डायोड, थर्मिस्टर

### रोधकता Resistivity

- रोधकता हा पदार्थाचा गुणधर्म असून वेगवेगळ्या पदार्थांची रोधकता वेगवेगळी असते.

वाहकाचा रोध (R) हा त्या वाहकाची लांबी (l) व त्या वाहकाचे क्षेत्रफळ (A) यांच्यावर अवलंबून असतो.

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$$1) R \propto \rho$$

$$\rho \uparrow R \uparrow \quad \rho \downarrow R \downarrow$$

$$2) R \propto l$$

$$l \uparrow R \uparrow \quad l \downarrow R \downarrow$$

$$3) R \propto \frac{1}{A}$$

$$A \uparrow R \downarrow \quad A \downarrow R \uparrow$$

• पदार्थाच्या बंधकतेचा चढताक्रम म्हणजेच विद्युतधारिचा उतरता क्रम:

- 1) चांदी
- 2) तांबे
- 3) Aluminium
- 4) Tungsten
- 5) लोखंड
- 6) क्रोमो / Chromium Chromium
- 7) पारा
- 8) मँगनीज

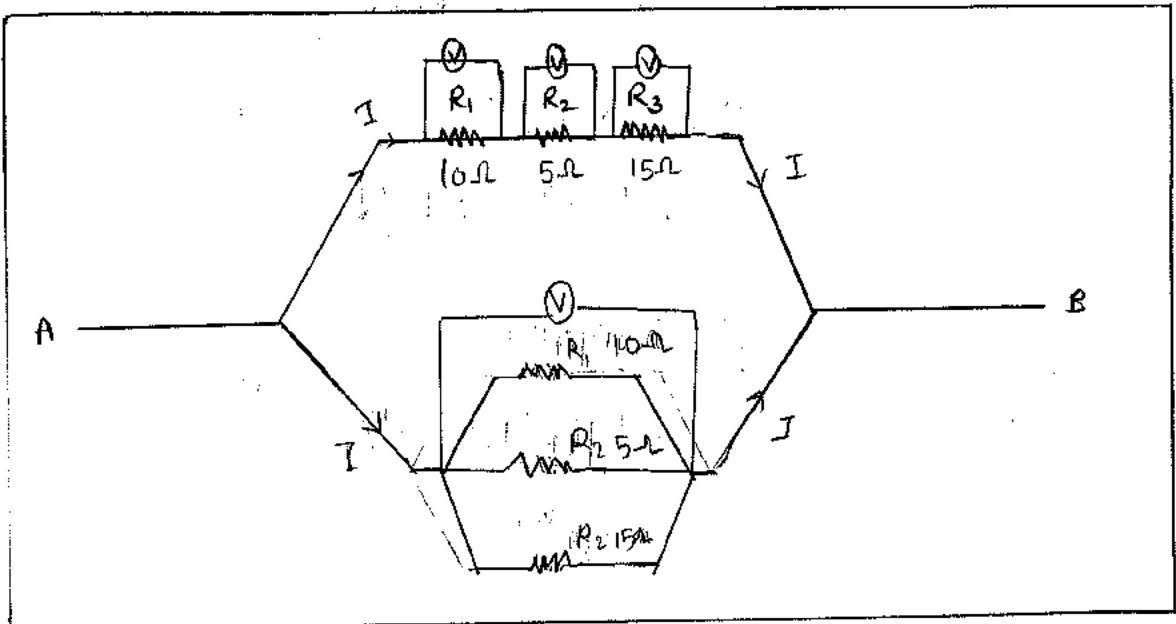
Internal Resistance

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$$R + r = \frac{V}{I}$$

Internal Resistance =  $r$

शेध्याची म्कसर व अमांतर जोडी :



## सुक्रसर जोडणी

- Circuit मधील प्रत्येक भागातून समान विद्युतधारा वाहते.
- सुक्रसर जोडणीमध्ये प्रत्येक रोधासाठी विभवांतर हा वेगवेगळा असतो.
- ही जोडणी Circuit मधील रोध वाढविण्यासाठी व विद्युतधारा कमी करण्यासाठी वापरली जाते.
- सुक्रसर जोडणी मधील परिणामी रोध हा त्या जोडणीतील स्वतंत्र रोधाच्या बेरजे इतका असतो.  $R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$
- सुक्रसर जोडणीतील परिणामी रोध हा त्या जोडणीतील स्वतंत्र रोधापेक्षा जास्त असतो.

## अमांतर जोडणी

- [www.mpsstudy.in](http://www.mpsstudy.in)
- Circuit मधील प्रत्येक भागातून समान Potential Difference वाहते.
  - अमांतर जोडणी मध्ये प्रत्येक रोधासाठी विद्युतधारा वेगवेगळी असते.
  - ही जोडणी Circuit मधील रोध कमी करण्यासाठी व विद्युतधारा वाढविण्यासाठी वापरली जाते.
  - अमांतर जोडणीच्या परिणामी रोध स्वतंत्र रोधाच्या बेरजेपेक्षा ही कमी असतो.  $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$
  - अमांतर जोडणीतील परिणामी रोध जोडणीतील प्रत्येक स्वतंत्र रोधापेक्षा ही कमी असतो.

## विद्युतधारेचा औष्णिक परिणाम

- जेव्हा मुखाद्वारा वाहकातून विद्युतधारा जाऊ लागते, तेव्हा वाहकातून मुक्त electron, जास्त विभव असलेल्या टोकाकडून कमी विभव असलेल्या टोकाकडे जाऊ लागतात.
- या हलचालीत मुक्त electrons या वाहकातील इतर electron व ions वर आघात होतो.
- प्रत्येक आघाताच्या वेळी electron च्या अंगी असलेल्या गतिज व स्थितीज ऊर्जेचे काही प्रमाणात उष्णता ऊर्जेत रूपांतर होते, ज्यामुळे वाहकाचे तापमान हळू हळू वाढत जाते.
- अशा प्रकारे वाहकातून विद्युतधारा वाहत असताना उष्णता ऊर्जा निर्माण होण्याच्या क्रियेला विद्युतधारेचा औष्णिक परिणाम म्हणतात.

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

### Joule's चा नियम:

- वाहकातून जावारी विद्युतधारा ( $I$ ) ही 't' या कालावधीसाठी 'R' रोध असलेल्या वाहकातून जाऊ दिल्यास तयार होवारी उष्णता ही

- 1) विद्युतधारेचा वर्ग ( $I^2$ )
- 2) वाहकाचा रोध (R)
- 3) वाहकातील विभवांतर (V)
- 4) विद्युतधारा वहाण्या कालावधी (t)

या अगळ्याशी समानुपाती (Directly proportional) असते, यालाच ज्यूलचा नियम म्हणतात.

$$V = \frac{W}{Q}$$

$$W = V \times Q$$

$$H = V \times Q$$

$$\text{But, } I = \frac{Q}{t} \therefore Q = It$$

$$H = V \times It$$

$$\text{But, } V = IR$$

$\therefore$  बल  $\times$  विस्थापन = उष्णता

$$\therefore H = I^2 \times R \times V \times t$$

कार्य = उष्णता

$$\therefore \boxed{H = I^2 R t}$$

$$W = H$$

$$\text{कैलरी} = H = \frac{V \times It}{4.18} \text{ cal}$$

$$\boxed{H = \frac{I^2 R t}{4.18} \text{ cal}}$$

www.mpscstudy.in

### AC and DC (Alternative & Direct Current)

- जेव्हा Electron चे वहन हे Up and Down अशा पद्धतीने होते, त्यावेळेस जी विद्युतधारा वाहिली जाते, त्याला AC म्हणतात.
- जगातमध्ये Electron चे 50 वेळा Up व Down घडून येते, म्हणून जगातमध्ये AC वारंवारता 50 Hz असते.
- AC घरगुती उपकरणात वापरले जाते.
- AC चे DC मध्ये रूपांतर करण्यासाठी Rectifier वापरले जाते.

Electron चें वहन मुकाय दिशेने घेते.

Electron चें कोवत्याही प्रकारे Up & Down अशी हलचाल होतनाही.

म्हणून Direct Current ची वास्तवता zero असते.

DC चा उपयोग Industrial purposed साठी केला जातो.

DC चें रूपान्तर AC मध्ये करण्यासाठी Oscillator चा उपयोग केला जातो.

14/10/2019

### Formulae

$$1) I = \frac{Q}{t}$$

$$2) V = \frac{W}{Q}$$

$$3) R = \frac{V}{I}$$

$$4) V = IR_{\text{constant}}$$

5) Internal Resistance ( $r$ )

$$R + r = \frac{V}{I}$$

$$6) R = \rho \frac{l}{A}$$

7) मुकाबर जोडणी

$$R_0 = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

8) समान्तर जोड़णी

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

9) उष्णता :

$$H = V \times I \times t \text{ Joule}$$

$$H = I^2 R t \text{ Joule}$$

$$H = \frac{V I t}{4.18} \text{ cal}$$

$$H = \frac{I^2 R t}{4.18} \text{ cal.}$$

10) शक्ति (P) =  $\frac{\text{कार्य}}{\text{वेक}}$  [www.mpstudy.in](http://www.mpstudy.in)

$$P = \frac{W}{t}$$

$$\text{But, } W = H = V \times I \times t$$

$$\therefore P = \frac{V I t}{t}$$

$$\therefore P = VI \text{ (वॉट)}$$

## Problems:

- 1) मुका तारेदून मुका (1) मिनिटान 15 C. विद्युतप्रवाह वाहते तर त्या तारेदून किती विद्युतधारा वाहत असेल ?

Given :  $t = 1 \text{ m.} = 60 \text{ sec.}$

(प्रकार)  $Q = 15 \text{ C}$

$I = ?$

Formula :  $I = \frac{Q}{t}$

Solution :  $I = \frac{15 \text{ C}}{1 \text{ min}}$

$I = \frac{15}{60}$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$I = 0.25 \text{ A}$

$\therefore$  त्या तारेदून 0.25 A विद्युतधारा वाहत असेल.

- 2) मुका तारेदून 0.1 A विद्युतधारा प्रवाहित होत असेल, तर त्या तारेदून 2 min. किती प्रकार प्रवाहित होईल ?

Given = Time = 2 min  
= 120 sec.

विद्युतधारा (I) = 0.1 A

Solution :  $I = \frac{Q}{t}$

$Q = It$

=  $0.1 \times 120$

$$Q = 12C$$

$\therefore$  विद्युत्प्रभार 12C असेल.

3) एका तारेतून 0.1 A विद्युत्धारा प्रवाहित होते, त्या तारेच्या क्षेत्रफळातून 5C विद्युत्प्रभार प्रवाहित होण्यासाठी किती कालावधी लागेल?

Given:  $I = 0.1 A$

$$Q = 5C$$

Solution:  $I = \frac{Q}{t}$

$$t = \frac{Q}{I}$$

$$t = \frac{5}{0.1}$$

www.mpsestudy.in

$$t = 50 \text{ sec}$$

$\therefore$  50 sec कालावधी लागेल.

4) एका बिंदुपासून दुसऱ्या बिंदुपर्यंत 3C विद्युत्प्रभार विस्थापित होताना 15 J कार्य घडल्यास विभावंतर किती असेल?

Given:  $W = 15 J$

$$Q = 3C$$

Solution:  $V = \frac{W}{Q}$

$$V = \frac{15}{3}$$

$$V = 5V$$

$\therefore$  Potential Difference =

5V

5) एका बिंदूपासून दुसऱ्या बिंदूपर्यंत 5C विद्युत्प्रभार विस्थापित होताना 20 J कार्य झाल्यास विभावंतर किती असेल ?

Given :  $W = 20 \text{ J}$

$Q = 5 \text{ C}$

Solution :  $V = \frac{W}{Q}$

$= \frac{20}{5}$

$V = 4 \text{ V}$

∴ विभावंतर 4V असेल.

6) एका तारेतून 0.2 A विद्युत्प्रवाह 10 sec साठी प्रवाहित होतो. तारेच्या दोन टोकामील विभावंतर 20 V अभ्यास या क्रियेमध्ये किती कार्य घडून आले असेल ?

Given :  $I = 0.2 \text{ A}$

$t = 10 \text{ sec}$

Solution :  $I = \frac{Q}{t}$

$Q = I t$

$= 0.2 \times 10$

$Q = 2 \text{ C}$

$V = \frac{W}{Q}$

$20 = \frac{W}{2}$

$20 \times 2 = W$

$W = 40 \text{ J}$

7)  $10 \Omega$  रोध असलेल्या सुका वाहकातून  $0.2 A$  विद्युतधारा प्रवाहित होत असल्यास त्या वाहकाच्या दोन टोकात विभावंतर किती असेल ?

Given :  $R = 10 \Omega$

$$I = 0.2 A$$

Solution:  $R = \frac{V}{I}$

$$10 = \frac{V}{0.2}$$

$$10 \times 0.2 = V$$

$$V = 2 V$$

$\therefore$  विभावंतर =  $2 V$ .

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

8) दिव्यातील तारेच्या कुंडलाच्या रोध  $1000 \Omega$  आहे. जव  $240 V$  विभावंतरच्या क्षीतापासून त्या दिव्याला विद्युतधारा पुरवली जात असेल तर त्या कुंडलातून किती विद्युतधारा वाहत असेल ?

Given :  $R = 1000 \Omega$

$$V = 240 V$$

Solution:  $R = \frac{V}{I}$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{240}{1000}$$

$$I = \frac{24}{100}$$

$$I = 0.24 A$$

9)  $100 \Omega$  रोध असलेल्या मुका उपकरणाच्या दोन टोकांमध्ये  $20V$  विभावंतर प्रयुक्त केले असता उपकरणातून वाहणारी विद्युतधारा  $x$  येवढी आहे तर  $200 \Omega$  रोध असलेल्या उपकरणातून तेवढीच विद्युतधारा जाऊ देण्यासाठी त्याच्या दोन टोकांमध्ये किती विभावंतर प्रयुक्त केले जावे लागेल?

Given:  $R = 100 \Omega$

$$V = 20V$$

$$R_2 = 200 \Omega$$

Solution:  $V = IR$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{20}{100}$$

$$I = 0.2 A$$

$$V = IR_2$$

$$V = 0.2 \times 200$$

$$V = 40 V$$

$\therefore$  दोन टोकांमध्ये  $40V$  विभावंतर प्रयुक्त करावे लागेल.

10) मुका वाहक तारेची लांबी  $31.4 m$  आहे. त्या तारेचा व्यास  $1 mm$  आहे तसेच त्या तारेचा रोध  $20 \Omega$  असल्यास तारेची रोधकता किती असेल?

Given:  $R = 20 \Omega$

$$L = 31.4 m$$

$$d = 1 mm = 1 \times 10^{-3} m \quad \therefore r = 0.5 \times 10^{-3} m$$

Solution:

$$A = \pi r^2$$

$$A = 3.14 \times (5 \times 10^{-4})^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$20 = \rho \frac{31.4}{10^{-3}}$$

$$20 = \rho \cdot 31.4 \times 10^3$$

$$\frac{20}{31.4 \times 10^3} = \rho$$
$$\neq$$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$\frac{R \times A}{L} = \rho$$

$$\rho = \frac{RA}{L}$$

$$\rho = \frac{20 \times 31.4 \times 3.14 \times 25 \times 10^{-8}}{31.4}$$

$$\rho = \frac{2 \times 31.4 \times 25 \times 10^{-8}}{31.4}$$

$$\rho = 2 \times 25 \times 10^{-8}$$

$$\rho = 50 \times 10^{-8}$$

$$\rho = 5 \times 10^{-7} \Omega m$$

$$\therefore \text{रोधकता} = 5 \times 10^{-7} \Omega m$$

11) मूका तारेची त्रिज्या  $0.5 \text{ mm}$  अम्बून तिचा रोध  $40 \Omega$  आहे  
त्या तारेच्या पदाथीची रोधकता  $3.14 \times 10^{-7} \Omega \text{ m}$  असल्यास  
त्या तारेची लांबी किती असेल ?

Given :  $R = 40 \Omega$

$$\rho = 3.14 \times 10^{-7} \Omega \text{ m} \quad r = 0.5 \text{ mm}$$
$$A = \pi r^2 = 0.6 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$
$$= 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$= 3.14 \times (5 \times 10^{-4})^2$$

$$= 3.14 \times 25 \times 10^{-8}$$

Solution :  $R = \rho \frac{l}{A}$

$\frac{\rho}{RA} = \frac{l}{R}$   
[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$$l = RA/\rho$$

$$l = 40 \times 3.14 \times 25 \times 10^{-8} / 3.14 \times 10^{-7}$$

$$l = 40 \times 25 \times 10^{-8} / 10^{-7}$$

$$l = 1000 \times 10^{-8} / 10^{-7}$$

$$l = 100 \text{ m}$$

$\therefore$  त्या तारेची लांबी  $100 \text{ m}$  असेल.

12) 1mm व्यास असलेल्या मृदा तारेचा रोध  $25 \Omega$  आहे. तारेच्या पदार्थाची रोधकता  $3.14 \times 10^{-7} \Omega m$  आहे असल्यास त्या तारेची लांबी किती असेल ?

Given :  $R = 25 \Omega$   
 $\rho = 3.14 \times 10^{-7} \Omega m$   
 $r = 1 \text{ mm}$   
 $= 1 \times 10^{-3} \text{ m}$

Solution :  $A = \pi r^2$   
 $= 3.14 \times (0.5 \times 10^{-3})^2$   
 $= 3.14 \times 5 \times 10^{-8}$

$R = \rho \frac{l}{A}$  [www.mpstudy.in](http://www.mpstudy.in)

$$25 = 3.14 \times 10^{-7} \frac{l}{3.14 \times 10^{-8} \times (5)^2}$$

$$\frac{(5)^2 \times 25 \times 3.14 \times 10^{-9}}{3.14 \times 10^{-7}} = l$$

$$l = \frac{25 \times 3.14 \times 10^{-8} \times (5)^2}{3.14 \times 10^{-7}}$$

$$l = 25 \times 10^{-1} \times 25$$

$$l = 625 \times 10^{-1}$$

$$l = 62.5 \text{ m}$$

$\therefore$  तारेची लांबी 62.5 m असेल.

13) एक Circuit मधून  $10\ \Omega$  व  $40\ \Omega$  हे रीष एकत्र पडवतीने जोडले असून या जोडणीच्या दोन टोकांमध्ये Battery च्या आवाच्याने  $5V$  विभावंतर प्रयुक्त केले आहे. तर Circuit मधून जाणारी विद्युतधारा किती असेल? तसेच प्रत्येक रीषाच्या दोन टोकातील विभावंतर किती असेल?

Given :  $R_1 = 10\ \Omega$

$R_2 = 40\ \Omega$

$V = 5V$

Solution :  $V = IR_s$

$R_s = R_1 + R_2$

$5 = I \times 50$

$R_s = 10 + 40$

$R_s = 50$

$\frac{5}{50} = I$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$I = \frac{5}{50}$

$I = 0.1A$

$\therefore$  Circuit मधून जाणारी विद्युतधारा  $0.1A$  असेल.

$V = IR_1$

$V = 0.1 \times 10$

$V = 10V$

$\therefore V = IR_2$

$V = 0.1 \times 40$

$V = 4V$

$\therefore R_1 = 10V$  व  $R_2 = 4V$

14) जर दोन रोध सुकसर जोडोन तर त्याचा परिणामी रोध  $100\ \Omega$  होतो, आणि जर तेच रोध समांतर जोडोने जोडले तर त्याचा परिणामी रोध  $24\ \Omega$  होतो, तर त्या रोधाच्या किमती किती असेल?

Given :  $R_s = 100\ \Omega$

$R_p = 24\ \Omega$

Solution :  $R_1 = 60$  ,  $R_2 = 40$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{60} + \frac{1}{40}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{5}{120}$$

[www.mpscestudy.in](http://www.mpscestudy.in)

$$R_p = 24\ \Omega$$

∴ R

15) जर  $0.1\ A$  विद्युतधारा  $50\ \Omega$  रोध असलेल्या तारेच्या कुंडलातून  $2\ \text{min}$  काठी प्रवाहित केली तर किती Joule उष्मा निर्माण होईल?

Given :  $I = 0.1\ A$

$R = 50\ \Omega$

$t = 2\ \text{min}$

$= 120\ \text{sec}$

Solution :  $H = I^2 R t$

$= (0.1)^2 \times 50 \times 120$

$$= 5 \times 12$$

$$H = 60 \text{ J}$$

16) जर  $0.1 \text{ A}$  विद्युतधारा  $41.8 \text{ } \Omega$  रोध असलेल्या तारेद्वारे  $10 \text{ min}$  साठी संचालित केली तर किती cal उष्णता निर्माण होईल ?

§ Given :  $I = 0.1 \text{ A}$

$$R = 41.8 \text{ } \Omega$$

$$t = 10 \times 60$$

$$= 600 \text{ sec}$$

Solution :

$$H = \frac{I^2 R t}{4.18}$$

[www.mpsstudy.in](http://www.mpsstudy.in)

$$H = \frac{0.1 \times 0.1 \times 41.8 \times 600}{4.18}$$

$$H = \frac{41.8 \times 60}{4.18}$$

$$H = 60 \text{ cal.}$$

∴  $60 \text{ cal}$  उष्णता संचालित होईल.

17)  $50 \Omega$  रंध असेलत्या ताऱ्या दोन टोकामध्ये  $6 \text{ min } 58 \text{ sec}$   
या कालावधीसाठी  $100 \text{ V}$  विभावंतर प्रयुक्त केल्यास निर्माण  
वैजारी उष्णता किती असेल? (cal.)

Given:  $R = 50 \Omega$

$$t = 6 \text{ min } 58 \text{ sec}$$

$$= 6 \times 60 + 58$$

$$= 360 + 58$$

$$= 418 \text{ sec}$$

$$V = 100 \text{ V}$$

Solution:  $H = \frac{V I t}{4.18}$

$V = I R$   
[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$$\therefore 100 = I \times 50$$

$$\frac{100}{50} = I$$

$$\therefore I = 2 \text{ A}$$

$$\therefore H = \frac{V I t}{4.18}$$

$$\therefore H = \frac{100 \times 2 \times 418}{4.18}$$

$$\therefore H = \frac{2 \times 41800 \times 100}{4.18}$$

$$\therefore H = 20,000 \text{ Cal.}$$

- 18) एक विद्युत बल्ब 250 V विभावंतरच्या विद्युत स्त्रीतास जोडला  
असून त्या मधून 0.27 A विद्युतधारा वाहत असेल.  
तर बल्ब ची शक्ती किती असेल ?

Given =  $V = 250 \text{ V}$

$$I = 0.27 \text{ A}$$

Solution:  $P = VI$

$$P = 250 \times 0.27$$

$$P = 67.5 \text{ W}$$

∴ बल्ब ची शक्ती 67.5 W असेल.

- 19) जर 60 W चा विद्युत बल्ब 220 V विभावंतर असलेल्या  
स्त्रीतास जोडल्यास त्यामधून वाहणारी विद्युतधारा  
किती असेल ?

Given:  $V = 220 \text{ V}$

$$P = 60 \text{ W}$$

Solution:  $P = VI$

$$I = \frac{V}{P} \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{220}{60} \frac{60}{220}$$

$$I = 0.27 \text{ A}$$

20) एक 100 W का टि.सी. बॉल 6 तास चालवला जातो तर फुका लीप वर्षामध्ये त्याच टि.सी. लागणारे किजेचे Unit किती असेल?

Given :  $P = 100 \text{ W}$

$$\begin{aligned} 1 \text{ unit} &= 1 \text{ kW hr} \\ &= 1 \times 1000 \times 3600 \\ &= 36 \times 10^5 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\text{वेळ (t)} = 6 \times 366$$

Solution :  $N = \frac{P \times t}{1000}$

$$N = \frac{100 \times 6 \times 366}{1000}$$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$$N = 219.6 \text{ unit}$$

21) 300 W चे एक विद्युत उपकरण मार्च महिन्यात रोज 5 तास वापरले जाते तर या कालावधी मध्ये उपकरणासाठी किजेचे किती unit लागत असेल?

Given :  $P = 300 \text{ W}$

$$t = 31 \times 5$$

$$= 155 \text{ hrs.}$$

Solution :  $N = \frac{P \times t}{1000} = \frac{300 \times 31 \times 5}{1000}$

$$N = 46.5 \text{ units}$$

22) 300 W के एक Washing Machine को 1 तास चालवनी  
जाते, तब एक Unit का दर 3 रुपये, तब कार्य मडिन्वात  
त्या Machine साठी आनेला खर्च किती असेल?

Given :  $P = 300 \text{ W}$

$t = 1 \text{ तास} \times 3$

Solution :  $N = \frac{Pt}{1000}$

$= \frac{300 \times 1 \times 3}{1000}$

$= 9.3$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

Rate =  $9.3 \times 3$

$= \boxed{27.9 \text{ रुपये}}$

## Basic Terminology

### १) अंतर

- अंतर म्हणजे आरंभ बिंदू व अंतिम बिंदू या मधील मार्ग क्रम असतो.
- अंतर ही scalar quantity आहे.
- MKS : m
- CGS : cm

### २) विस्थापन (Displacement)

- आरंभ बिंदू व अंतिम बिंदू यांच्यातील कमीत कमी अंतर म्हणजे विस्थापन होय.
- विस्थापन कधीही अंतरापेक्षा कमी असते. (विस्थापन जास्त नसते. Same किंवा कमी असते.)
- विस्थापन ही vector quantity आहे.
- MKS : m
- CGS : cm

### ३) वेग (Velocity)

- सुखाद्वारा वस्तूने ठराविक कालावधीत विशिष्ट दिशेने कापलेल्या अंतरास वेग (Velocity) म्हणतात.

$$\text{Velocity} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{वेळ}} \left[ \frac{\text{Displacement}(d)}{\text{Time}(t)} \right]$$

- MKS : m/s
- CGS : cm/s

#### 4) त्वरण (Acceleration):

- ठराविक कालावधी मध्ये वेगामध्ये होणाऱ्या बदलाचा त्वरण असे म्हणतात.

- $$\text{त्वरण} = \frac{\text{वेगाने होणारा बदल}}{\text{वेळ}} \quad \left[ \frac{v-u}{t} = a \right]$$

- $MKS = m/s^2$

- $CGS = cm/s^2$

- वेग कमी होत असताना Negative त्वरण असते.

- वेग वाढत असताना Positive त्वरण असते.

#### 5) गती विषयक समीकरणे (EQUATIONS OF MOTIONS):

- 1) वेग-काळ संबंध

$$v = u + at$$

- 2) वस्तुची स्थिती (Displacement) - काळ (time) संबंध (s-t)

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

- 3) Displacement - वेग संबंध

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

## 6) जडत्व (Inertia) :

- मुख्याद्या वस्तूच्या स्थिर किंवा गतीमान अवस्थेच्या बदलाला विरोध करणाऱ्या बदलाला अवस्थेला Inertia म्हणतात.

### Inertia at Rest :

वस्तूच्या ज्या गुणधर्मांमुळे त्याच्या विराम अवस्थेत बदल करताना विरोध होत असतो, तर त्याला विराम अवस्थेतील जडत्व म्हणतात.

- उदा. 1) बस अचानक सुरु होते तेव्हा प्रवासी मागच्या दिशेने पडतो.
- 2) फांदी हलक्यानंतर झाडावरून फळे खाली पडलीत.
- 3) सतरंजी झटक्यानंतर झुळीचे कोण विराम अवस्थेत राहतात, त्यामुळे सतरंजी क्वरवष्ट होते.

## Inertia due to Motion [www.mpsostudy.in](http://www.mpsostudy.in)

वस्तूच्या गतीमान अवस्थेला विराम अवस्थेत आणताना जी विरोध होतो, त्याला गतीचे जडत्व म्हणतात.

- उदा. 1) पंख्याचे बटो बंद केले तरी तो फिरत असतो. (काही काळ)
- 2) यालाच बसमधून उतरणारा प्रवासी पुढच्या दिशेने पडतो.
- 3) बस अचानक थांबल्यावर प्रवासी पुढच्या दिशेला झुकला जातो.

### दिशेचे जडत्व (Inertia Due to Direction)

वस्तूच्या ज्या गुणधर्मांमुळे त्याच्या गतीची दिशा बदलण्यास विरोध होतो, त्याला दिशेचे जडत्व म्हणतात.

- उदा. 1) वाहन गतीमान असताना चाकाला लागलेला चिखल वस्तूच्या बाजूला उडतो.

## Newton चे गती विषयक नियम

1) जेव्हा मुळाव्या वस्तूवर कोणताही बाह्य बल क्रिया करत नसेल, तेव्हा विश्रम अवस्थेतील वस्तू विश्रम अवस्थेत राहते, तर गतिमान अवस्थेतील वस्तू गतिमान अवस्थेत राहते, त्यालाच जडत्वाचा नियम म्हणतात.

2) संवेग परिवर्तनाचा दर प्रयुक्त बलाशी समानुपाती असतो. तसेच संवेगाचे परिवर्तन बलाच्या दिशेने होते.

$$\text{संवेग (Momentum)} = \text{वस्तुमान} \times \text{वेग}$$

उदा. क्रिकेटच्या खेळामध्ये खेळाडू बेल घेताना हात मागे घेतो.

कारण त्याचा हात मागे घेऊन गतीच्या काळावधी वाढवा म्हणून.

यामुळे चेड्या संवेग कमी होतो व हतावर आघात कमी होतो.

2) उंच उडी मारण्याच्या मैदानात खेळाडू वाकूच्या जाड थरावर पडेल अशी व्यवस्था केलेली असते.

3) क्रिया बल व प्रतिक्रिया बल समान अमतात परंतु त्यांची दिशा परस्पर विरुद्ध असते.

उदा. 1) बॅटने चेडू मारणे

2) अग्नी बाणाने उडवणे

## Newton-चा गुरुत्वाकर्षणाच्या नियम

• जगातील कोणत्याही दोन वस्तू कोठेही असल्यातरी त्यांच्या मध्ये एक बल कार्यरत असते, त्याला गुरुत्वाकर्षण / आकर्षण बल म्हणतात.

1) गुरुत्वाकर्षण बल दोन्ही वस्तूच्या वस्तुमानाच्या गुणाकाराशी समानुपाती असते.

2) दोन वस्तू मधील अंतराच्या वर्गाशी व्यस्तानुपाती असते.

$$F = m_1 m_2$$

$$\therefore F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$$

$m =$  वस्तुमान  
 $r =$  Distance

$$\therefore F \propto \frac{1}{r^2}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 / \text{kg}^2$$

$$G = \frac{F r^2}{m_1 m_2}$$

## गुरुत्वत्वरण (Acceleration Due to Gravity)

- वेगा मधील बदलाला त्वरण म्हणतात. उंचावरून खाली जमिनीकडे वस्तू येताना, गुरुत्वाकर्षण बलामुळे त्याच्या वेगात बदल पडतो व त्वरण निर्माण होते, त्याच त्वरणाला गुरुत्वधि त्वरण म्हणतात.
- 'g' ची किंमत pole पर सर्वात जास्त असते, कारण अंतर कमी असते. ( $9.83 \text{ m/s}^2$ )

- 'g' ची किंमत विषुववृत्तावर सर्वात कमी असते, कारण अंतर जास्त असते. ( $g = 9.78 \text{ m/s}^2$ )
- परंतु g ची किंमत  $9.8 \text{ m/s}^2$  समजली जाते.
- उंचीवरून पृथ्वीच्या पृष्ठभागाकडे येताना 'g' ची किंमत वाढत जाते व खालून (जमीनीकडून) वर जाताना 'g' ची किंमत कमी होत जाते.
- पृष्ठभागापासून पृथ्वीच्या केंद्र भागाकडे जाताना 'g' ची किंमत कमी होत जाते, कारण पृथ्वीचे वस्तुमान कमी ग्रहित झाले जाते.
- पृथ्वीच्या केंद्रात वस्तुमान zero समजले जाते, त्यामुळे केंद्रात 'g' ची किंमत zero असते.

[www.mpsstudy.in](http://www.mpsstudy.in)

05/11/2019

**Thrust** : • वस्तूच्या पृष्ठभागावर लंब दिशेने प्रयुक्त झालेल्या बलास Thrust असे म्हणतात.

- Thrust चा परिणाम क्षेत्रफळावर अवलंबून असतो.
- मुळाव्या पृष्ठभागावर Thrust सारखे असेल तरी त्याचे परिणाम वेगवेगळे असतात.

## दाब (Pressure)

- ठराविक पृष्ठभागावर (Area) प्रयुक्त केलेले Thrust मोजे दाब होय.
- $$\text{Pressure} = \frac{\text{Thrust}}{\text{Area}}$$
- एकक :  $\text{N/m}^2$
- या एककाला Pascal म्हणतात.

## Pressure of Gases (वायूचा दाब)

- ठराविक पृष्ठभागावर हवेच्या वजनाने प्रयुक्त केलेले बल म्हणजे वातावरणाचा दाब होय.
- वातावरणीय दाब समुद्रसपाटीपासूनच्या उंचीवर अवलंबून असते.
- जसेजसे उंचीवर जाऊ हवा विरळ होत जाते, त्यामुळे वातावरणीय दाब कमी होत जातो.
- समुद्रसपाटीला वातावरणीय दाब  $10^5$  Pascal किंवा  $\text{N/m}^2$  असतो.

## Pressure of Liquid (द्रव्याचा दाब)

- द्रव्याचा दाब झाड्याच्या आतील सर्व बाजूंवर सर्व दिशांना समान असतो.
- तो दाब झाड्याच्या आकारमानावर अवलंबून नसतो.
- द्रव्याचा दाब द्रव्याच्या उंचीवर अवलंबून असतो.
- तसेच तो द्रव्याच्या घनतेवर अवलंबून असतो.

- प्रवाची अंगी किंवा झोली जेवढी जास्त प्रवाचा दाब तेवढा जास्त असतो
- प्रवाची घनता जेवढी जास्त प्रवाचा तेवढा दाब जास्त असतो.

### Pressure of fluid (प्रायुचा दाब)

- प्रायुचा दाब सर्व बाजूंनी आरळा असतो.
- जेव्हा वस्तू प्रवामध्ये बुडते तेव्हा ते प्रव वस्तूवर बल प्रयुक्त करते
- हे बल लंब दिशेने असते.
- मुखादी वस्तू पाण्यात बुडाल्यानंतर प्लावक बलामुळे (Buoyant force) त्या वस्तूचे वजन कमी होते.
- प्लावक बल वस्तूचे आकारमान व प्रवाच्या घनतेवर अवलंबून असते.
- वस्तूचे आकारमान जेवढे जास्त प्लावक बल तेवढा जास्त
- प्रवाची घनता जेवढी जास्त प्लावक बल तेवढे जास्त.
- वस्तूचे वजन प्लावक बलापेक्षा कमी असेल तर ते तरंगते
- वस्तूचे वजन प्लावक बलापेक्षा जास्त असेल तर ती वस्तू पाण्यात डुबते बुडते
- वस्तूचे वजन व प्लावक बल आरळे असेल तर वस्तू काही प्रमाणात पाण्यात डुबते बुडते.

## अर्कीमिडीजये तत्व

- जेव्हा मुळावी वस्तू प्रवामध्ये बुडते, तेव्हा त्या वस्तूने विस्तारित केलेल्या प्रवास्या वजना इतके बल वस्तूच्या दिशेने प्रयुक्त केले जाते.
- पाणबुडी तसेच जहाज्या जास्या निर्मितीसाठी या तत्वाचा उपयोग केला जातो.

• ३

## उष्णता (Heat)

- उष्णता ऊर्जेचे स्वरूप आहे.
- उष्णतेचे मुळावू युक्त आहे.  
MKS - Kcal.  
CGS - Cal.
- $1 \text{ cal.} = 4.18 \text{ ज्युल}$

## तापमान (Temperature)

- उष्णतेचे मापन करण्यासाठी या शास्त्रीया उपयोग केला जातो त्याला तापमान म्हणतात.
- पदार्थात असलेली उष्णतेची पातळी किंवा प्रमाण म्हणजे तापमान होय.
- तापमान मोजण्याच्या वेगवेगळ्या पद्धती आहेत.

1) सेल्सिअस पद्धत :

- शोध : 1742
- मापन :  $^{\circ}\text{C}$  मध्ये केले जाते.

- प्रमाण :  $0^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$  (भाग = 100)

$\downarrow$                        $\downarrow$   
 गीठणबिंदु      उत्कलणबिंदु

- Absolute Zero Temp. :  $-273^{\circ}\text{C}$

2) केल्विन (Kelvin) पद्धत :

- शोध : 1848

- मापन : Kelvin मध्ये

- प्रमाण :  $273 - 373$  (भाग = 100)

$\downarrow$                        $\downarrow$   
 गीठणबिंदु      उत्कलण बिंदु

- Absolute Zero Temp. : 0 Kelvin

[www.mpsstudy.in](http://www.mpsstudy.in)  
 (273 K =  $0^{\circ}\text{C}$ )

3) Fahrenheit पद्धत :

- शोध : 1724

- मापन :  $^{\circ}\text{F}$

- प्रमाण :  $32^{\circ}\text{F} - 212^{\circ}\text{F}$  (180 भाग)

$\downarrow$                        $\downarrow$   
 $\text{H}_2\text{O}$  गीठण      उत्कलण बिंदु  
 बिंदु

- Absolute Zero Temp. :  $-460^{\circ}\text{F}$  [ $-273^{\circ}\text{C} = 0\text{K} = -460^{\circ}\text{F}$ ]

$$0^{\circ}\text{C} = 273\text{K} = 32^{\circ}\text{F}$$

$$100^{\circ}\text{C} = 373\text{K} = 212^{\circ}\text{F}$$

## Formulae :

1) सेल्सियस :

$$C = \frac{5}{9} [^{\circ}F - 32]$$

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

2) Kelvin :

$$K = C + 273$$

$$K = F + 457$$

Absolute Zero Temperature

- कोठ्याही पदार्थाच्या तापमानाची उच्च मर्यादा निश्चित नसते, परंतु निम्न मर्यादा निश्चित असते.
- कोठ्याही पदार्थाची तापमान  $-273^{\circ}C$  पेक्षा कमी होऊ शकत नाही यालाच Absolute Zero Temperature म्हणतात. ( $-273^{\circ}C = 0K = -460^{\circ}F$ )

## पाण्याचे असंगत आवरण

- साधारणतः कोठ्याची पदार्थाचे तापमान वाढवले असता ते प्रसरण पावते.
- तर तापमान कमी केले असता पदार्थ आकुंचन पावते.
- परंतु पाण्याच्या संबंधी असे घडत नाही. पाण्याचे तापमान  $0^{\circ}\text{C}$  पासून  $4^{\circ}\text{C}$  पर्यंत वाढवले असता पाणी प्रसरण पावण्यापेक्षा आकुंचन पावते.
- तसेच  $4^{\circ}\text{C}$  पासून  $0^{\circ}\text{C}$  पर्यंत तापमान कमी करत गेल्यास पाणी आकुंचन पावण्यापेक्षा प्रसरण पावते.
- या गुणधर्मामुळे पाण्याचे आकुंचन असंगत आवरण म्हणतात.

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

# MPSC SCIENCE PDF Class Notes

- [www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in) वर आपल्याला class notes PDF स्वरूपात विनामूल्य उपलब्ध करून देण्याचा प्रयत्न केलेला आहे..
- या मागचा आमचा हेतू हाच आहे की, गरजूंना मदत झाली पाहिजे, कारण प्रत्येक विद्यार्थी class लावू शकेल असे नाही, (जे सक्षम आहेत ते class लावू शकता.)
- पण येथे copyright विषयी काही समस्या असतील तर Please मला mail करा...
- (One thing keep in mind that we are directly advertising your brand through this notes त्यामुळे copyright बदल प्रश्नच नाही असे मला वाटते... योग्य credit देखील दिलेलं आहे धन्यवाद.)

## Our Social Media Handles

- **Email ID :** officialmpscguru@gmail.com
- [Join Our Telegram Channel](#) (Only MPSC PDF Notes)
- [Follow Us On Facebook](#)

Chemistry from 264

# CHEMISTRY

## अणु संरचना (Atomic Structure)

### Historical Background

१) **महर्षि कनाद** : (इ.स.पू. 600)

- यांनी आंगितले की पदार्थ हा अत्यंत लहान कणांनी बनलेला असतो.
- त्याला त्यांनी 'परमाणू' हे नाव दिले.

२) **डेमोक्रीटस** :

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

- यांनी इ.स.पू. 430 मध्ये सिद्धांत मांडला.
- यांनी आंगितले की सर्व हव्य अत्यंत लहान कणांनी बनलेला आहे.
- त्यांनी त्या कणाला 'अॅटमस' असे नाव दिले.

३) **जॉन डाल्टन** :

- इ.स. 1808 मध्ये यांनी सिद्धांत मांडला.
- सर्व हव्य लहान कणांनी बनलेला आहे, त्याला 'अणू' म्हणतात.
- अणूला निर्माण होऊ नये आणि नष्ट होऊ नये.
- अणू हा एक अविभाज्य गोळा आहे.

## या तिन्ही सिद्धांतामधील उणीवा :

- या तिन्ही सिद्धांतानुसार आण अणु मध्ये असणाऱ्या प्रभाराविषयी व कणाविषयी सांगता आले नाही

### 4) जे.जे. थॉमसन :

- AD 1867 मध्ये या शास्त्रज्ञाने अणु सिद्धांत मांडला.
- यांनी अणुच्या आतिल कणाच्या शोध लावला , म्हणून त्याला अणुला सर्वप्रथम भेटणारा माणूस म्हणतात.
- यांनी अणुला 'कॅथोडची' उपमा दिली, ज्या मध्ये लाल झट्टा भाग म्हणजे positive प्रभार , तर काळ्या बिंबा म्हणजे Negative प्रभार सांगितले.
- यांनी सांगितलेकी, positive प्रभार सर्वात पसरलेला असतो व त्यामध्ये Negative प्रभार विखुरलेला असतो.

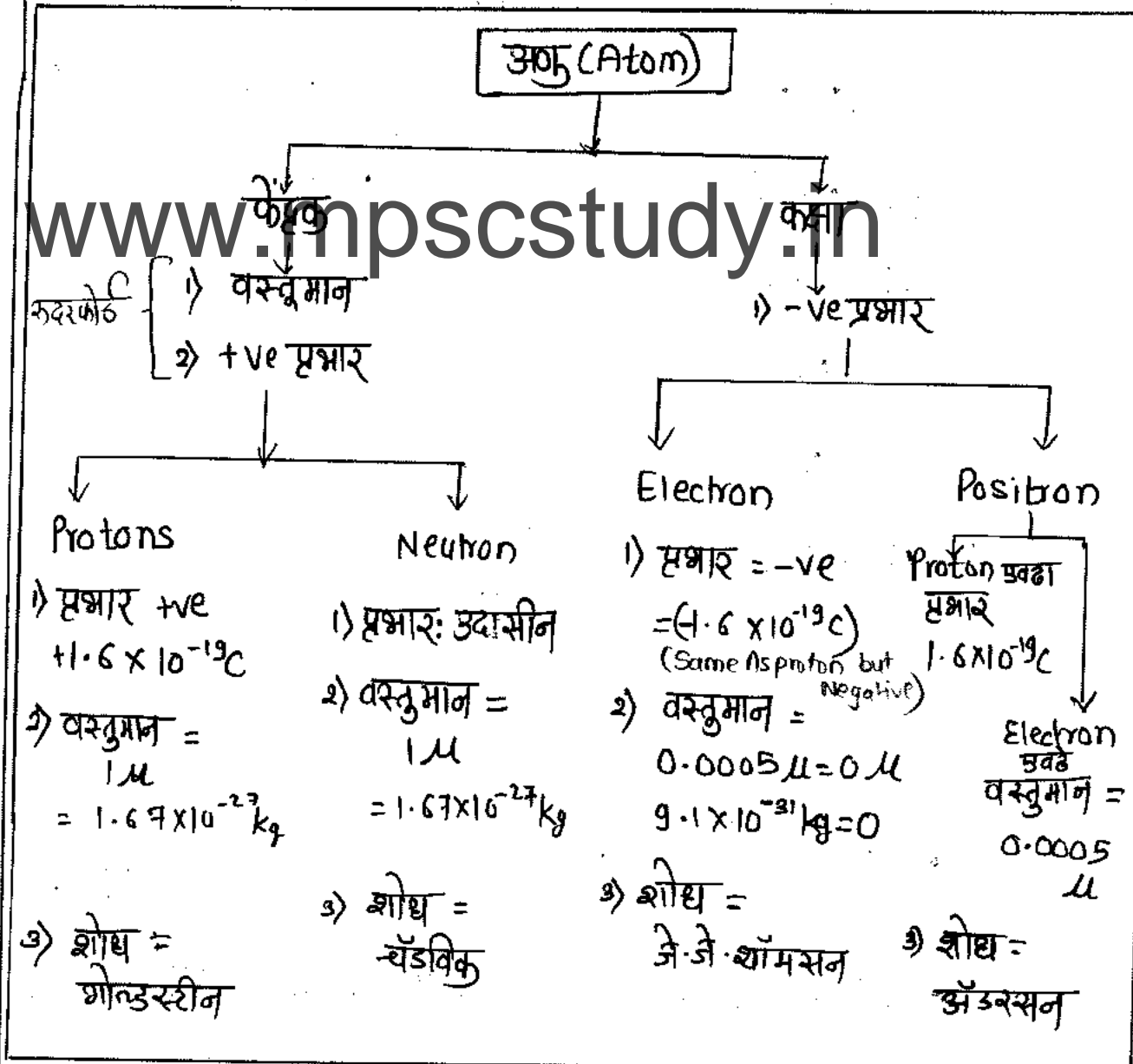
### उणीवा :

- Positive प्रभार अणु मध्ये सर्वात पसरलेला असतो व त्यामध्ये Negative प्रभार विखुरलेला असतो. हे सांगणे थॉमसन चे चुकीचे होते.

### 5) रुदरफोर्ड

- इ.स. 1911 मध्ये यांनी सिद्धांत मांडला.
- याने अणुला सूर्यमालेची उपमा दिली. त्यामध्ये सूर्य हे केंद्रक तर ग्रह हे electron सांगितले.

- अणु हा पोकळ असतो.
- अणुच्या मध्यबिंदूला केंद्रक म्हणतात.
- अणुच्या मध्य-या सर्वा वस्तुमान केंद्रकात सामावलेला असतो.
- Electron अणुच्या बाहेर वर्तुळाकार मार्गाने फिरत असतात.
- रुदरफोर्ड ला electron ठरविक कक्षमध्ये फिरत असतो, हे सांगता आले नाही.



## अणुअंक

- मुखादया अणु मधील proton किंवा electron च्या संख्येला अणुअंक (Atomic No.) म्हणतात.
- अणुअंक हे 'Z' या अक्षराने दाखवतात.
- उदा. कार्बनच्या अणुमध्ये 6 proton व 6 electron आहेत. म्हणून (Carbon) चा अणुअंक हा 6 असतो.

मूलद्रव्य	अणुअंक	मूलद्रव्य	अणुअंक
H = 1p/1e	1	Mg = 12p/12e	12
He = 2p/2e	2	Cl = 17p/17e	17
Li = 3p/3e	3		
C = 6p/6e	6		
N = 7p/7e	7		
O = 8p/8e	8		
Na = 11p/11e	11		

## • ४१० अणुवस्तुमानांक (Atomic mass Number)

- अणुमध्ये असणाऱ्या कणांच्या एकत्रित वस्तुमान म्हणजे अणुवस्तुमान असते.
- अणुमध्ये Proton, Neutron, electron हे कण असतात.

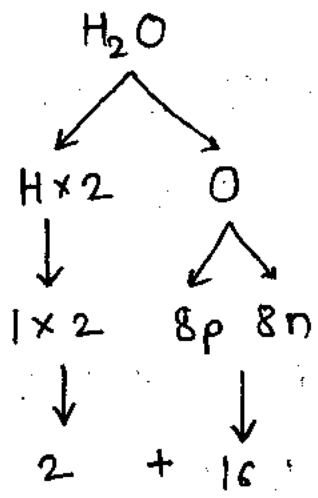
- परंतु electron के वस्तुमान शून्य कमी असते (Zero)
- म्हणून अणुचे वस्तुमान मोजताना फक्त Proton व Neutron  
-चे वस्तुमान वृद्धि करते जसे.
- अणुतील Proton व Neutron की एकत्रित संख्या म्हणजे अणुवस्तुमान  
होगा.
- अणुवस्तुमान को 'A' या अक्षराने दाखवतात.
- $A = p + n$  ( $Z = p$ )  
 $A = Z + n$
- अणुवस्तुमानांक = अणुआंक + Neutron
- Neutron =  $A - Z$

तत्व	अणुवस्तुमानांक
H	1p = 1
He	2p = 4 2n
C	6p = 12 6n
O	8p = 16 8n
Na	11p = 23 12n

**रेणू वस्तुमान**

• रेणू मधील असणाऱ्या अणूंच्या संकति वस्तुमानाची बेरीज म्हणजे रेणू वस्तुमान होय.

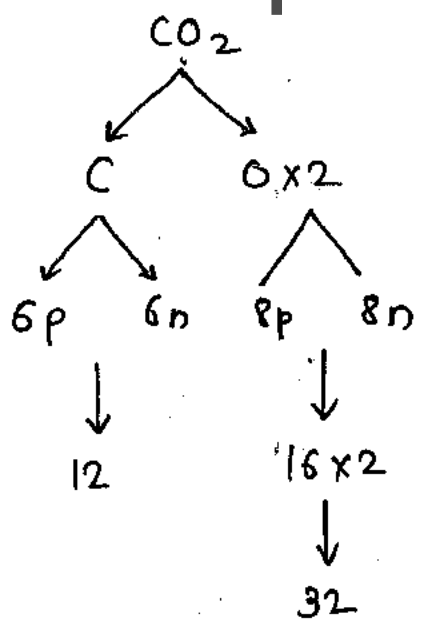
उदा. 1)



$H_2O = 18$

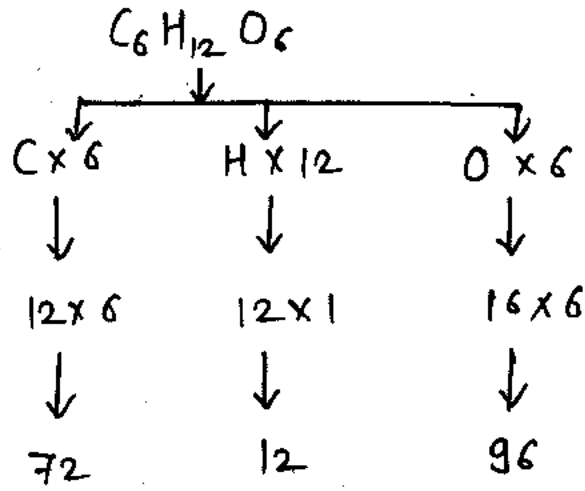
[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

2)



$CO_2 = 12 + 32$   
 $= 44$

3) Glucose :



$$\therefore \text{Glucose} = 72 + 12 + 96 \\ = 180$$

$$\therefore \% C = \frac{72}{180} \times 100 \\ = 40\%$$

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in) 14/11/2019

नित्य शेर

- या शास्त्रज्ञाने कक्षांच्या शोध लावला.
- यांनी सांगितले की, electron हे ठराविक कक्षेत (fix Orbit), ठराविक ऊर्जा घेऊन, ठराविक वेगाने फिरत असतात.
- अनुष्ठा दोन कक्षांच्या मध्यंतरी पोकळ जागा असते, ज्या मध्ये electron कधीही राहू शकत नाही.  
यस्य अर्थ electron फक्त कक्षेमध्ये आढळेल.
- यांनी या कक्षांना ऊर्जा पातळीच्या चढत्या क्रमानुसार K, L, M, N असे नाव दिले.
- प्रत्येक कक्षेमध्ये electron सामावून घेण्याची क्षमता ही वेगवेगळी व ठराविक असते.

- कक्षेमध्ये Electron सवण्यासाठी त्यांनी  $2n^2$  सूत्र सांगितले .

$$\text{कक्षा} = 2n^2 \quad (n = \text{कक्षांचा क्रमांक})$$

$$K = 2 \times (1)^2 = 2$$

$$L = 2 \times (2)^2 = 2 \times 4 = 8$$

$$M = 2 \times (3)^2 = 2 \times 9 = 18$$

$$N = 2 \times (4)^2 = 2 \times 16 = 32$$



उपकक्षा

- प्रत्येक कक्षेमध्ये ठराविक उपकक्षा असतात .
- ऊर्जा पातळीच्या चढत्या क्रमानुसार उपकक्षेला s, p, d, f हे नाव देण्यात आले आहे .
- प्रत्येक उपकक्षेमध्ये ठराविक electrons सामावण्याची क्षमता असते .
- उपकक्षेमध्ये electron सामावण्यासाठी  $2(2l+1)$  हे सूत्र वापरतात .

$l$	उपकक्षा	$2(2l+1)$
0	s	2
1	p	6
2	d	10
3	f	14

कक्षा	उपकक्षा
K=2	1s <sup>2</sup>
L=8	2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>
M=18	3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 3d <sup>10</sup>
N=32	4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 4d <sup>10</sup> 4f <sup>14</sup>

उपकक्षेया ऊर्जा पातकीनुसार चढता क्रम :

क्रम = 1s<sup>2</sup>, 2s<sup>2</sup>, 2p<sup>6</sup>, 3s<sup>2</sup>, 3p<sup>6</sup>, 3d<sup>10</sup>, 4s<sup>2</sup>, 4p<sup>6</sup>, 4d<sup>10</sup>

4s<sup>2</sup>, 3d<sup>10</sup>, 4p<sup>6</sup>,  
4d<sup>10</sup>, 4f<sup>14</sup>

www.nipscstudy.in

Aufbau Principle			
<del>1s<sup>2</sup></del>	<del>2s<sup>2</sup></del>	<del>2p<sup>6</sup></del>	
	<del>3s<sup>2</sup></del>	<del>3p<sup>6</sup></del>	<del>3d<sup>10</sup></del>
	<del>4s<sup>2</sup></del>	<del>4p<sup>6</sup></del>	<del>4d<sup>10</sup></del> <del>4f<sup>14</sup></del>
	5s <sup>2</sup>	5p <sup>6</sup>	5d <sup>10</sup> 5f <sup>14</sup>

Orbitals :

- उपकक्षेतील अशी जागा ज्या मध्ये electron असण्याची जास्तीत जास्त शक्यता असते, त्या जागेला Orbitals म्हणतात.
- सुका Orbital मध्ये जास्तीत जास्त दोन electron आमावू शकतात.

कक्षा	उपकक्षा	orbitals
K=2	S	$\boxed{1L}$ $1s^2$
L=8	S P	$\boxed{1L}$ $\boxed{1L 1L 1L}$ $2s^2$ $2p^6$
M=18	S P d	$\boxed{1L}$ $\boxed{1L 1L 1L}$ $\boxed{1L 1L 1L 1L 1L}$ $3s^2$ $3p^6$ $3d^{10}$
N=32	S p d f	$\boxed{1L}$ $\boxed{1L 1L 1L}$ $\boxed{1L 1L 1L 1L 1L}$ $4s^2$ $4p^6$ $4d^{10}$  $\boxed{1L 1L 1L 1L 1L 1L 1L}$ $4f^{14}$

www.mpscstudy.in

Example:

Oxygen = 8

K = 2	S	$1s^2$ $\boxed{1L}$
L = 6	SP	$2s^2$ $2p^4$ $\boxed{1L}$ $\boxed{1L 1L 1L}$

$\therefore$  Oxygen =  $1s^2 2s^2 2p^4$

Sodium = 11

K = 2	S	$1s^2$ $\boxed{1L}$
L = 8	S P	$2s^2$ $2p^6$ $\boxed{1L}$ $\boxed{1L 1L 1L}$
M = 3	S	$3s^1$ $\boxed{1}$

$\therefore$  Na =  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

## अणुच्या कक्षेची त्रिज्या

- अणुची कक्षा व केंद्रक या मधील अंतराला त्रिज्या म्हणतात.
- प्रत्येक अणुच्या कक्षेची त्रिज्या ही वेगवेगळी असते.

$$r = \frac{0.53n^2}{Z} \text{ \AA}$$

$n$  = कक्षाचा क्रमांक

$Z$  = अणु अंक

- उदा. 1) Hydrogen च्या पहिल्या कक्षेची त्रिज्या

$$\begin{matrix} H & n=1 \\ & z=1 \end{matrix}$$

$$\therefore r = \frac{0.53 \times (1)^2}{1}$$

$$= 0.53 \text{ \AA}$$

www.mpscstudy.in

- 2) Oxygen च्या दुसऱ्या कक्षेची त्रिज्या

$$\begin{matrix} O & n=2 \\ & z=8 \end{matrix}$$

$$\therefore r = \frac{0.53 (2)^2}{8}$$

$$\therefore r = \frac{0.53 \times 4}{8}$$

$$\therefore r = 0.26 \text{ \AA}$$

- 3) Carbon च्या दुसऱ्या कक्षेची त्रिज्या

$$C \begin{cases} n=2 \\ z=6 \end{cases}$$

$$\therefore r = \frac{0.53 \times (2)^2}{6}$$

$$\therefore r = \frac{0.53 \times 4}{6}$$

$$r = \boxed{0.35 \text{ \AA}}$$

### अणुचा वेग

- प्रत्येक कक्षेमध्ये Electron चा वेग हा वेगवेगळा असतो.
- अणुच्या सर्वांत आतील कक्षेतील Electronचा वेग सर्वाधिक असतो, तर अणुच्या सर्वांत बाहेरील कक्षेतील Electron चा वेग सर्वांत कमी असतो.

$$V = (2.18 \times 10^6) \frac{Z}{n} \text{ m/s}$$

$Z =$  अणु अंक

$n =$  कक्षा क्रमांक

उदा. 1) Hydrogen =

$$n=1$$

$$Z=1$$

$$V = (2.18 \times 10^6) \frac{1}{1}$$

$$V = \boxed{2.18 \times 10^6 \text{ m/s}}$$

2) Hydrogen ची दुसरी कक्षा

$$H \begin{matrix} n=2 \\ z=1 \end{matrix}$$

$$V = 2.18 \times 10^6 \frac{1}{2}$$

$$V = \frac{2.18 \times 10^6}{2} \text{ m/s}$$

$$V = 1.09 \times 10^6 \text{ m/s}$$

अणुच्या कक्षेतील Electron ची ऊर्जा

- प्रत्येक कक्षेतील Electron ची ऊर्जा ही वेगवेगळी असते.
- अणुच्या सर्वात आतील कक्षेत Electron ची ऊर्जा सर्वात कमी असते.
- सर्वात बाहेरील कक्षेतील Electron ची ऊर्जा सर्वात जास्त असते.

$$E = \frac{-13.6 z^2}{n^2} \text{ eV}$$

उदा .

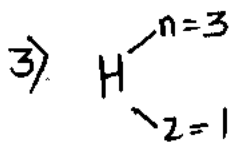
1) Electron ची ऊर्जा /  $H \begin{matrix} n=1 \\ z=1 \end{matrix}$

$$E = -13.6 \times \frac{1}{1}$$

$$= -13.6 \text{ eV}$$

2)  $H \begin{matrix} n=2 \\ z=1 \end{matrix}$

$$E = \frac{-13.6 \times 1^2}{(2)^2} = \frac{-13.6 \times 1}{4} = -3.4 \text{ eV}$$



$$E = \frac{-13.6 \times 1}{9}$$

$$= \boxed{-1.51 \text{ eV}}$$

16/11/2019

### Ions Formation

- Electron हे केंद्रकाभोवती विशिष्ट कक्षेत फिरत असतात, त्यातील सगळ्यात बाहेरील कक्षेत फिरणारे Electron हे रासायनिक अभिक्रियेत भाग घेतात. कारण बाहेर पण कक्षा अपूर्ण असते.
- रासायनिक अभिक्रियेत धातूची Electron देण्याची, तर अधातूची Electron घेण्याची प्रवृत्ती असते.
- धातूच्या बाह्यत्तम कक्षेत 1, 2, 3 असे electron असतात. तर अधातूच्या बाह्यत्तम कक्षेत 5, 6, 7 असे electron असतात.

### Bonds

Ionic Bond	Covalent Bond
1) Electron-च्या देवाण-घेवाणीतून बनतो.	1) Electron-च्या भागीदारीतून तयार होतो.
2) हा बंध जास्त strong असतो.	2) Ionic bond पेक्षा weak असतो.
3) स्थायी पदार्थांच्या अणु मध्ये असतो.	3) वायु व द्रव मध्ये हा Bond असतो.
Examples: NaCl, MgO	Examples: H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>

## Valency (संयुजा)

- मूलद्रव्याला अष्टक स्थिती पूर्ण करण्यासाठी जेवढे Electrons द्यावे किंवा घ्यावे लागतात, त्याला संयुजा म्हणतात.
- मूलद्रव्य Electron घेत असले, तर त्याची Negative Valency असते.

Example,  $Cl = -1$ ,  $O = -2$

- मूलद्रव्य Electron देत असले, तर त्यावर Positive valency असते.

Example,  $Na = +1$ ,  $Mg = +2$

www.mpsstudy.in  
धातूची संयुजा ही Positive असते, तर अधातूची संयुजा Negative असते.

- मूलद्रव्याची संयुजा जेवढी कमी असते, तो तेवढा जास्त क्रियाशील असतो.

Example :

$Na = 11$	$2, 8, 1$	संयुजा 1
$Mg = 12$	$2, 8, 2$	2

## Electron Valency

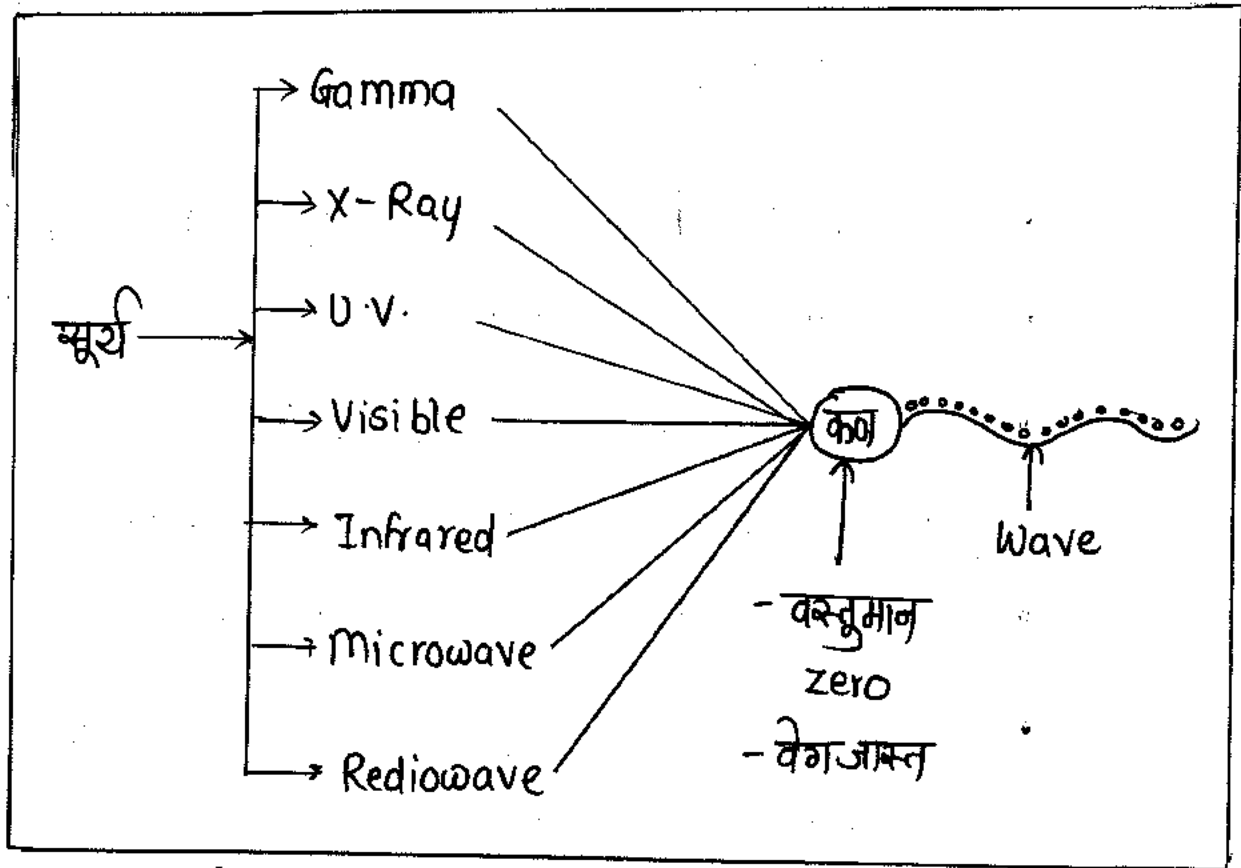
- अणुच्या बाह्यतम कक्षेतील Electron ची संख्या म्हणजे Electron संयुजा होय.

मूलद्रव्य	Electronic Configuration	E-valency
Na = 11	2, 8, 1	1
Cl = 17	2, 8, 7	7
Mg = 12	2, 8, 2	2
N = 7	2, 5	5
O = 8	2, 6	6

### Quantum Theory

- Max Planck यांनी Quantum Theory मांडली.
- यांनी सांगितले की सर्व प्रकाश किंवा तरंग हे लहान-लहान कणांचे बनलेले आहेत.
- त्या कणांना Photon म्हणतात किंवा Quanta म्हणतात.
- सूर्यामधून Photon हे फक्त fix Energy घेऊन बाहेर पडतात.
- Planck या म्हणण्यानुसार प्रकाशाचे कण हे तरंग गुणधर्म दाखवितात.
- सामान्यतः प्रकाश हा Dual Nature दाखवतो.





www.ampscstudy.in

$$E = hf$$

$h =$  Planks Constant  $(6.67 \times 10^{-34} \text{ J/sec})$

$f =$  Frequency

$$E = \frac{hc}{\lambda}$$

Explanation:

$$v = \lambda \times f$$

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

$$E = h \times \frac{v}{\lambda}$$

$v =$  velocity

$\therefore$  velocity of light  $= v$

$$c = v$$

$$\therefore E = \frac{hc}{\lambda}$$

## De Broglie Principle (Hypothesis)

- त्यांनी सांगितले की Electron हे दुहेरी गुणधर्म दाखविताने.
- 'कण' व 'तरंग' गुणधर्म.
- Electron ची वस्तुमान खूपच कमी असते ( $0.00054$ ) तर वेग खूपच जास्त असतो. ( $2.18 \times 10^6 \text{ m/s}$ )
- म्हणून तो तरंग स्वरूप निर्माण करू शकतो.
- जर Electron तरंग स्वरूप दाखवत असेल, तर त्याची तरंग लांबी  $3.2 \text{ \AA}$  असते.
- यानंतर सर्व गतीमान वस्तूवर De Broglie व Hypothesis लागू करण्यात आले.
- परंतु ज्या वस्तूचे वस्तुमान जास्त व वेग कमी असतो, त्याची तरंगलांबी खूपच कमी असते.
- त्यामुळे तरंगलांबी आपण पाहू शकत नाही.

## Heisenberg Principle

- याने सांगितले की, Electron चा संवेग (Mass x Velocity) व electron ची position एकदाच सांगता येत नाही.
- एकतर वेग determine करता येती किंवा position determine करता येते.
- नित्य बोरने सांगितले होते की, Electron चा वेग किंवा त्याची position एकदाच सांगता येते.

संवेग

Momentum

- Heisenberg च्या सिद्धांतानुसार हे म्हणणे चुकीचे होते.

18/11/2019

## ISOTOPES (समस्थानिके)

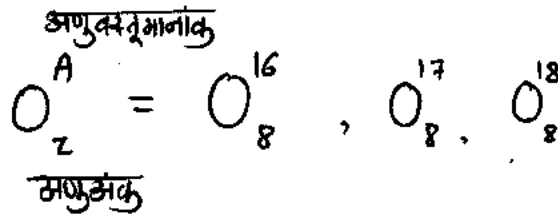
- मुकाबल मूलद्रव्याची अनेक रूपे म्हणजे समस्थानिके (Isotopes) होय.
- सम स्थानिकांमध्ये अणुअंक सारखा असतो, परंतु अणुवस्तुमानांक हा वेगवेगळा असतो.
- Isotopes मध्ये proton तसेच electron ची संख्या मुकसारखी असते, परंतु Neutron ची संख्या ही वेगवेगळी असते.

Neutron च्या वेगळ्या संख्येमुळे समस्थानिकांची निर्मिती होते.

- मूलद्रव्यांचे रासायनिक गुणधर्म Electron वर अवलंबून असतात व समस्थानिकांमध्ये electron ची संख्या सारखी असते. म्हणून समस्थानिकांचे रासायनिक गुणधर्म सारखे असतात.
- समस्थानिकांचे भौतिक गुणधर्म हे वेगवेगळे असतात.
- Periodic Table मध्ये मूलद्रव्यांना जागा त्यांच्या रासायनिक गुणधर्मानुसार देण्यात येते (अणुअंक / electron ची संख्या / proton ची संख्या)
- समस्थानिकांचे रासायनिक गुणधर्म सारखे असल्यामुळे, अथ Periodic Table मध्ये त्यांना एकच ठिकाणी जागा देण्यात आली आहे. Example

• Examples :

1) Oxygen :



2) Hydrogen :

$H_1^1$  - प्रोटियम ( $H_2O$  तयार होतो) (Neutron नसतो)

$H_2^2$  - ड्युटेरियम (भट्टीमध्ये वापर)  
(जडपाणी)  
( $D_2O$ )

$H_3^3$  - ट्रीटियम

(किरणोत्सर्ग Radioactivity)

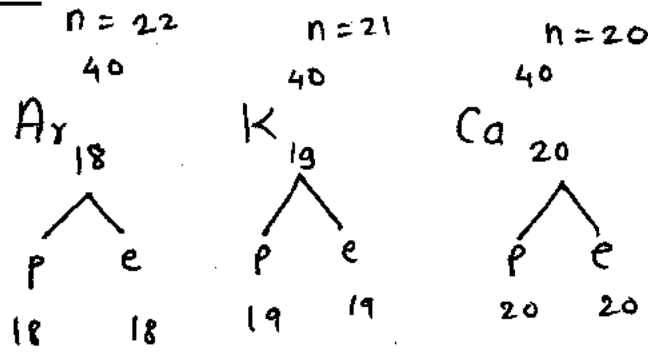
www.mpsstudy.in

**Isobar** (समभार)

- या मूलद्रव्यांच्या समूहामध्ये / गटामध्ये ( ज्यांच्या अणुसंख्यांमधील आरंभ परंतु अणुसंख्या वेगळा असतो, त्या गटातील मूलद्रव्यांना Isobar elements म्हणतात.
- समभारामध्ये Proton, Electron, Neutron यांची संख्या वेगवेगळी असते.
- परंतु Proton + Neutron यांची एकत्रित संख्या सारखी असते.

Hydrogen हा एकच मूलद्रव्य असून अनेक प्रकारच्या Isotopes ची नावे वेगळी आहेत

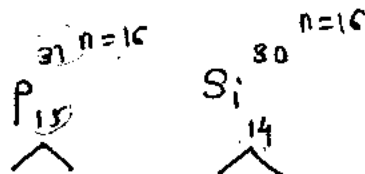
- समभारक रासायनिक तसेच भौतिक गुणधर्म वेगवेगळे असते.
- Periodic Table मध्ये समभारका वेगवेगळ्या ठिकाणी जागा देण्यात आली आहे.
- Examples :



### Isotones (समन्युट्रॉन्स)

- मूलद्रव्यांच्या अशा समूह ज्या मध्ये अणुजंके तसेच अणुवस्तुमानांक वेगवेगळे असतो, परंतु त्यांच्यामध्ये Neutron ची संख्या सारखी असते, मूलद्रव्यांच्या त्या समूहाला Isotones म्हणतात.
- Isotones मध्ये Protons तसेच electron ची संख्या वेगवेगळी असते, परंतु Neutron ची संख्या सारखी असते.
- Isotones चे रासायनिक तसेच भौतिक गुणधर्म हे वेगवेगळे असते.
- Periodic Table मध्ये Isotones वेगवेगळ्या ठिकाणी जागा देण्यात आली आहे.

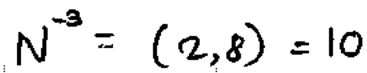
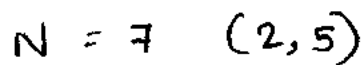
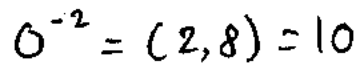
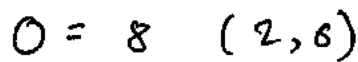
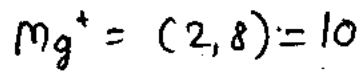
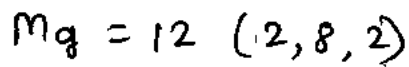
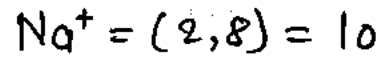
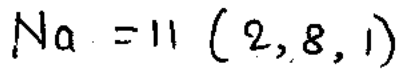
- Example :



# ISOELECTRONS

- मूलतः Ions देकर किवा स्वीकारून शिल्लक Electron जर अणु मध्ये वारख्ये असेल, तर त्यांना Isoelectrons म्हणतात.

- Examples :



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

# Radioactivity ( किरणोत्सारिता )

- निसर्गातील काही मूलद्रव्ये अस्थिर असतात, हे मूलद्रव्य स्थिर होण्यासाठी, त्यांच्या केंद्रकामधून काही कण उत्सर्जित करतात व त्यानंतर ते मूलद्रव्य स्थिर होतात.
- 1896 मध्ये हेन्री बेक्वेरल यांनी Uranium पाखूण उत्सर्जित होणाऱ्या किरणांचा शोध लावला.
- या किरणांना त्यांनी बेक्वेरल किरण / युरेनिक किरण हे नाव दिले.

मेरी क्युरी यांनी दोन अस्थिर मूलद्रव्यांचा शोध लावला, ज्या-  
मधून जास्त ऊर्जा उत्सर्जित होत होती.

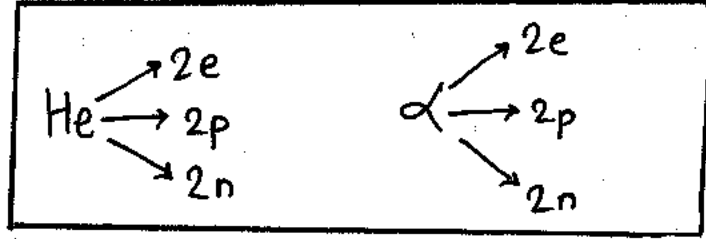
1) पोलोनियम

2) रेडियम

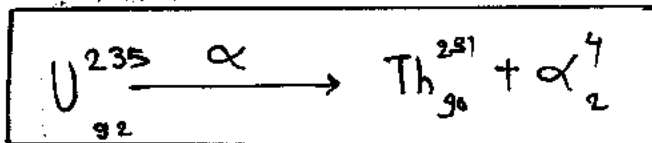
- मेरी क्युरी यांनी युरेनिक किरण हे नाव बदलून किरणोत्सारिता नाव दिले.
- रुदर्फोर्ड यांनी बेक्वेरल किरणांना / युरेनिक किरणांना  $\alpha$ ,  $\beta$  व  $\gamma$  असे नाव दिले.

## $\alpha$ -किरण

- $\alpha$ -किरणांवर positive प्रभार असतो. ( $+3.2 \times 10^{19}C$ )
- $\alpha$ -किरण हे He केंद्रकासारखे असतात. (He ये केंद्रक असते.)



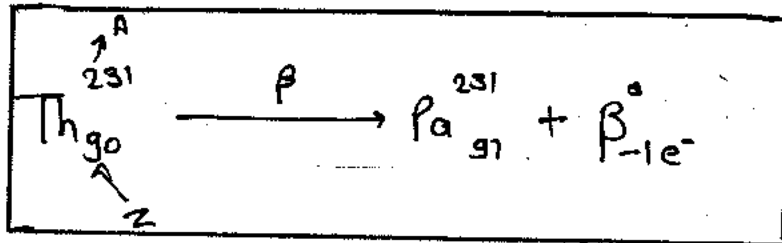
- वस्तुमान He मुळे असते. ( $6.67 \times 10^{-27} \text{kg}$ )
- $\alpha$ -किरणांचे वस्तुमान  $\beta$  व  $\gamma$  पेक्षा जास्त असते.
- त्यांचा वेग  $\beta$  व  $\gamma$  पेक्षा कमी असतो. (प्रकाशाच्या 10%.)
- $\alpha$ -किरण विद्युत चुंबकीय क्षेत्रामध्ये दिशा बदलतात.  
(Positive प्रभार असल्यामुळे)
- $\alpha$ -किरणांची Ionization power  $\beta$  व  $\gamma$  पेक्षा जास्त असते.
- त्यांची भेदन शक्ती सर्वात कमी असते.
- मुळाव्या अणुच्या केंद्रकातून  $\alpha$ -किरण बाहेर पडल्यावर नवीन तयार होणाऱ्या अणुच्या केंद्रकामध्ये अणुअंक '2' ने तर अणुवस्तुमानांक '4' ने कमी होती.



## $\beta$ -किरण

- $\beta$ -किरणावर Negative प्रभार असतो ( $-1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ )
- $\beta$ -किरण म्हणजे electron असतो.
- $\beta$ -किरणांचे वस्तुमान electron सवढे असते. ( $9.1 \times 10^{-31} \text{kg}$ )
- $\beta$ -किरणांचे वस्तुमान  $\propto$  पेक्षा कमी व  $\gamma$  पेक्षा जास्त असते.
- याचा वेग electron सवढा असतो ( $2.18 \times 10^8 \text{m/s}$ )  
(प्रकाशाच्या 99 %)
- वेग  $\propto$  पेक्षा जास्त परंतु  $\gamma$  पेक्षा कमी असतो.
- हे विद्युत्चुंबकीय क्षेत्रामध्ये दिशा बदलतात.
- त्याची भेदन शक्ती  $\propto$  पेक्षा जास्त व  $\gamma$  पेक्षा कमी असते.
- $\beta$ -किरणांची भेदन शक्ती  $\propto$  पेक्षा जास्त परंतु  $\gamma$  पेक्षा कमी असते.
- $\beta$  किरणांची Ionization शक्ती  $\propto$  पेक्षा कमी परंतु  $\gamma$  पेक्षा जास्त असते.
- $\beta$  किरण बाहेर पडल्यावर नवीन तयार होणाऱ्या अणुच्या केंद्रकामध्ये अणु अंक 1 ने वाढतो परंतु अणु वस्तुमानांकामध्ये कोणताही बदल होत नाही.

Example:

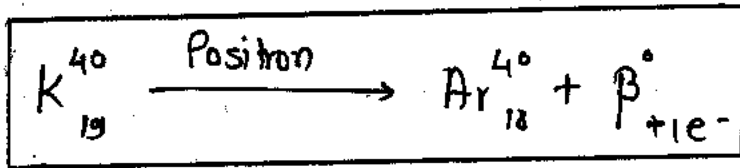


$\uparrow e^{-}$

## Positron

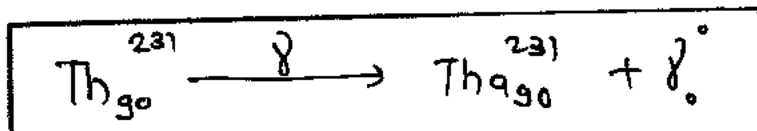
- मुळाव्या अणु मधून Positron चे उत्सर्जन होत असले, तर तयार होणाऱ्या अणुच्या केंद्रकामध्ये अणु अंक 'मुळ' ने कमी होतो, परंतु अणु वस्तुमानकामध्ये कोणताही परिणाम होत नाही.

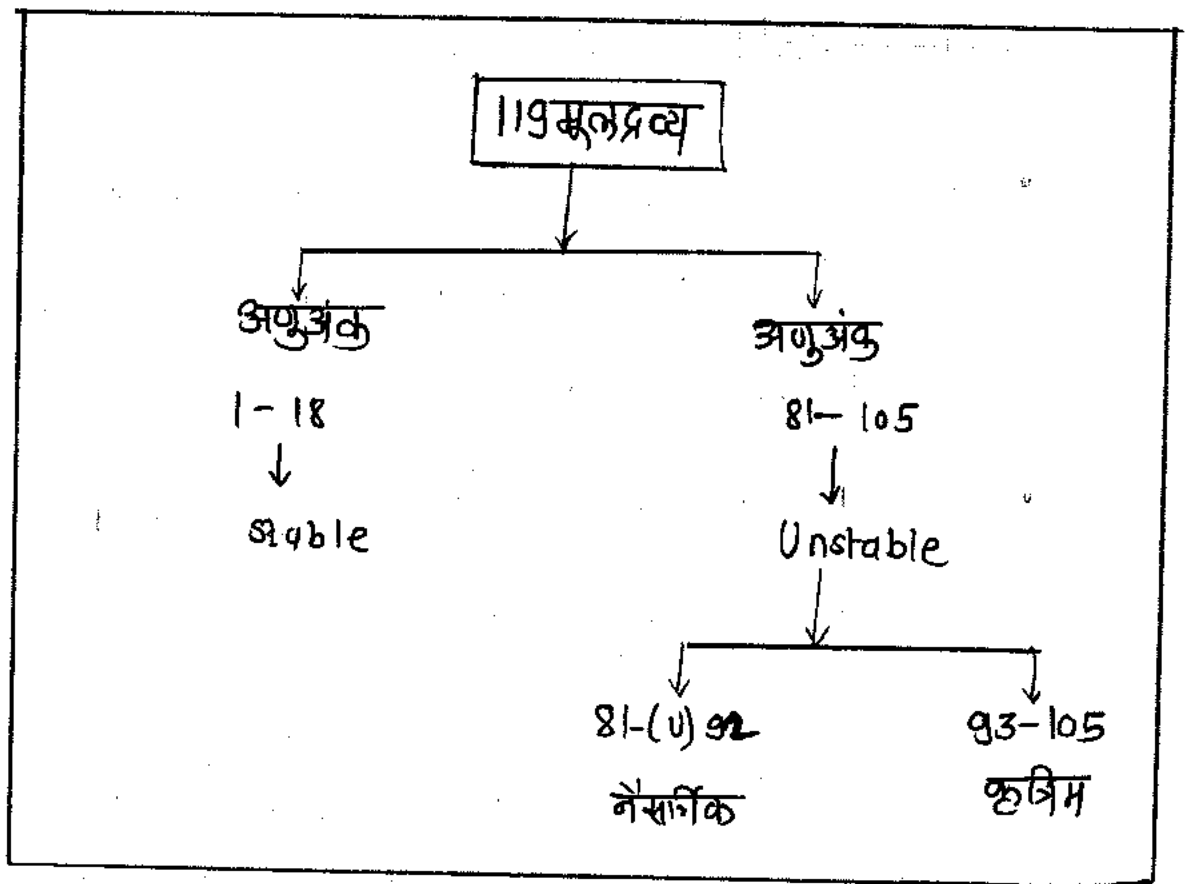
Ex.



## $\gamma$ -किरण

- हे किरण उदासी असतात.
- Gamma किरण photon किरणासारखे असतात.
- Gamma किरणाचा वस्तुमान शून्य कमी असतो. (zero)
- या किरणाचा वेग सर्वाधिक असतो. (प्रकाशाच्या वेगा वेगळे)  
( $3 \times 10^8$  m/s)
- विद्युत चुंबकीय क्षेत्रामध्ये हे किरण दिशा बदलू नahi.
- या किरणांची Ionization power सर्वात कमी असते.
- तर भेदनशक्ती सर्वाधिक असते.
- अणु मधून  $\gamma$ -किरणांचे उत्सर्जन होत असले, तर
- अणुअंक व अणुवस्तुमानांकामध्ये कोणताही बदल होत नाही.

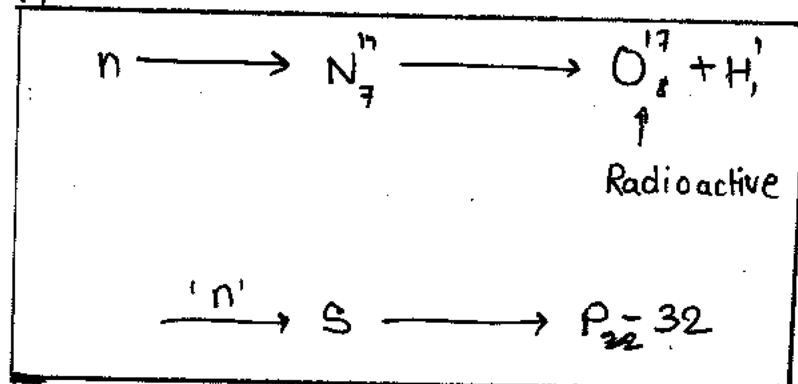




[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

1934 मध्ये F. Joliot यांनी कृत्रिम किरणोत्सारी मूलद्रव्य तयार करण्याचे प्रयत्न केले.

- कदरफोर्ड यांनी Nitrogen च्या केंद्रकावर Neutron ची मारा करून, पहिला कृत्रिम किरणोत्सारी समस्थानिक oxygen ची निर्मिती केली.
- उदा.



## किरणोत्सारीतेचा -हास / Radioactive Decay

- किरणोत्सारीत मूलद्रव्यातून  $\alpha$ ,  $\beta$  व  $\gamma$  हे किरण बाहेर पडत असतात, म्हणजे मूलद्रव्याच्या केंद्रकाच्या -हास (decay) होतो, यालाच किरणोत्सारीतेचा -हास म्हणतात.
- हा -हास खूप संश्रुतीने होतो व खूप जास्त कालावधीपर्यंत चालतो.

## Half Life (अर्धायुकाळ)

- किरणोत्सारीत पदार्थाच्या कुठायी मूलसंख्या किरणोत्सारीत -हासाद्वारे निम्मी होण्यासाठी लागणारा कालावधी

म्हणजे Half Life

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$$T_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$$

$\therefore \lambda = \text{decay constant}$

## वैशिष्ट्ये :

- प्रत्येक किरणोत्सारी मूलद्रव्याचा अर्ध अर्धायुकाळ हा वेगवेगळा असतो.
- मूलद्रव्याचा अर्धायुकाळ जेवढा लहान तेवढा जास्त किरणोत्सारी गुणधर्म दाखवतो. तर अर्धायुकाळ जेवढा जास्त तेवढा कमी किरणोत्सारी गुणधर्म दाखवतो.
- अर्धायुकाळावर कोणताही बाह्य घटकाचा परिणाम होत नाही.

(Temp., Humidity, Pressure, वातावरणीय घटक, etc.)

- मुष्णादया किरणोत्सारी मूलद्रव्यातून मुकतर  $\alpha$  किरण किंवा  $\beta$  किरण उत्सर्जित होती. दोन्ही किरण मुकदाच उत्सर्जित होऊ शकत नाही.
- परंतु,  $\gamma$  किरण  $\alpha$  तसेच  $\beta$  शोबत उत्सर्जित होऊ शकतो.

### उपयोग:

- वैद्यकीय शास्त्रामध्ये वेगवेगळ्या अवयवांच्या निदानासाठी किरणोत्सारी मूलद्रव्यांच्या उपयोग केला जातो.

1) Cobalt-60 : कर्करोगासाठी

2) Na-24 : रक्ताच्या कर्करोगासाठी

3) I-131 : Goiter या रोगासाठी

- काहींचा वयोमान काढण्यासाठी उपयोग येतो
- ऊर्जा मिळवण्यासाठी
- आर्बिनस्टाईन च्या समीकरणानुसार किरणोत्सारीतेचा -हास होत असताना केंद्रक वस्तुमान गमावतात.
- केंद्रक हे वस्तुमान केंद्रकीय ऊर्जेच्या स्वरूपात गमावतात.
- केंद्रक हे वस्तुमान केंद्रकीय ऊर्जेच्या स्वरूपात गमावतात.
- प्रत्येक किरणोत्सारीतेच्या -हासाच्या वेळेस मूळ वस्तुमान 0.1% ने कमी होतो

• केंद्रीय ऊर्जा दोन अभिक्रियेतून मिळू शकते.

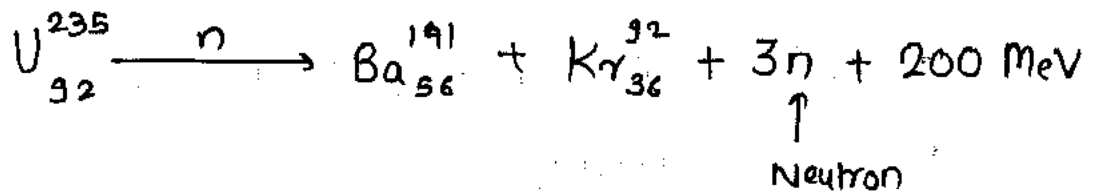
1) Fission ( विखंडन )

2) Fusion ( संमिलन )

### केंद्रीय विखंडन

• 1939 मध्ये जर्मन शास्त्रज्ञ अँतो हॉन व स्ट्रुसमन यांनी विखंडनाची अभिक्रिया शोधून काढली.

• त्यांनी Uranium-235 या किरणोत्सारीत मूलद्रव्यावर neutron-चा मारा केला. त्यावेळेस त्यांना Uranium पेक्षा कमी वस्तुमान असलेले दोन नवीन मूलद्रव्यांचे केंद्रक मिळाले. त्यापासून 200 MeV ऊर्जा उत्पन्नित झाली.



### व्याख्या:

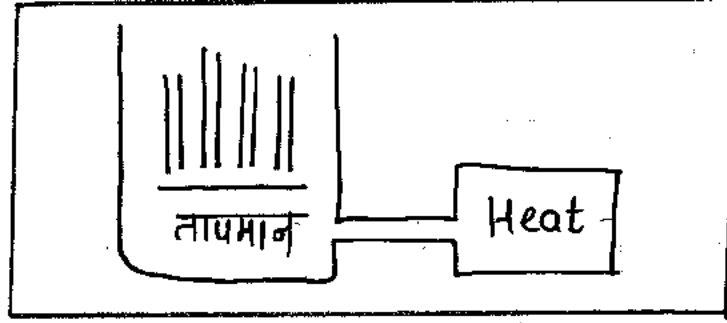
जास्त वस्तुमान असलेले आस्थिर मूलद्रव्य लहान स्थिर अणुमध्ये विभागले जातात, त्याला केंद्रीय विखंडन म्हणतात.

• केंद्रीय विखंडनामध्ये मूलद्रव्यांवर Neutron चा मारा केला जातो.

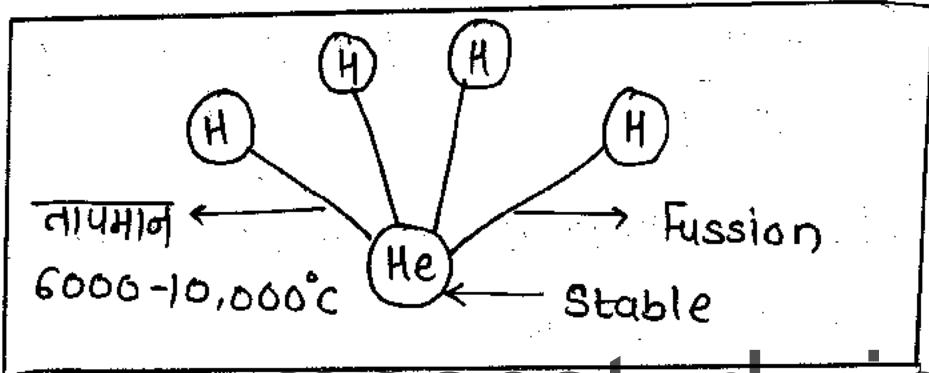
- प्रत्येक विखंडनाच्या वेळेस  $2\frac{3}{4}$  नवीन Neutron ची निर्मिती होते.
- विखंडनाची अभिक्रिया ही नियंत्रित तसेच अनियंत्रित पद्धतीची असते.

### **नियंत्रित अभिक्रिया** (Control Chain Reaction)

- ही अभिक्रिया ऊर्जा मिळविण्यासाठी अणुभट्टी मध्ये घडवून आवली जाते.
- नियंत्रित अभिक्रियेमध्ये इंधन म्हणून U-235, Pu-239, Th-232 चा वापर.
- या अभिक्रियेत Neutron चा वेग कमी करण्यासाठी  $D_2O$  (जडपाणी), graphite, Berillium oxide चा उपयोग केला जातो.
- केंद्रकीय विखंडनाची अभिक्रिया बंद करण्यासाठी किंवा Neutron ची संख्या कमी करण्यासाठी  $\text{Cd}$  Cadmium and Boron च्या कांड्या वापरतात.
- या अभिक्रियेत खूप जास्त ऊर्जा तयार होते.
- साठवणूकीच्या वेळेस व्यर्थ जाऊ शकते. म्हणून ती ऊर्जा शंड करण्यासाठी He,  $CO_2$ , molten metal, शंड पाणी.

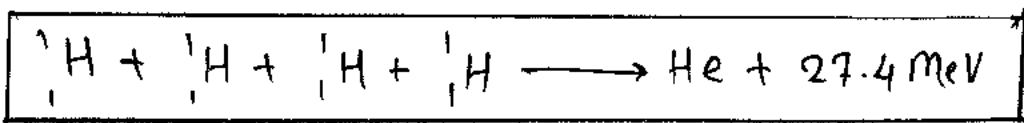


## केंद्रकीय संमेलन ( Fusion )



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

- हलक्या २ मूलद्रव्यांच्या संयुगातून जड मूलद्रव्य तयार होण्याच्या प्रक्रियेस केंद्रकीय संमेलन म्हणतात.
- ही क्रिया घडवण्यासाठी अतिशय जास्त तापमानची गरज असते.
- या क्रियेत विखंडनापेक्षा ही खूप जास्त ऊर्जा तयार होते.
- 'H' बॉम्बमध्ये Fusion हे तत्व वापरले जाते, म्हणून 'H' बॉम्ब अणुबॉम्ब पेक्षा खूप शक्तीशाली असतो.
- सूर्याच्या केंद्रकाच्या खाली <sup>Fusion</sup> घडत असल्याने त्याच्या केंद्रकात खूप जास्त ऊर्जा असते.



## Carbon Compounds

- दोन किंवा अधिक मूलद्रव्यांच्या वजनीप्रमाणात आणि रासायनिक संयुगाने बनलेल्या पदार्थास संयुगे म्हणतात. (Compounds).
- पहिले - संयुगांचे वर्गीकरण हे दोन गटात केले जाई:

### 1) सैद्ध्य संयुगे (Organic Compound) :

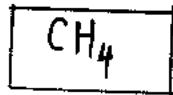
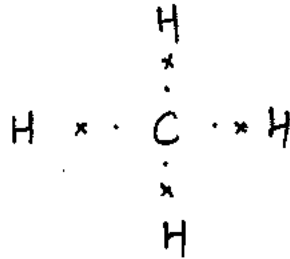
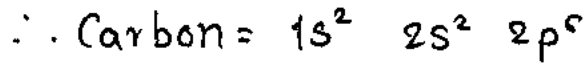
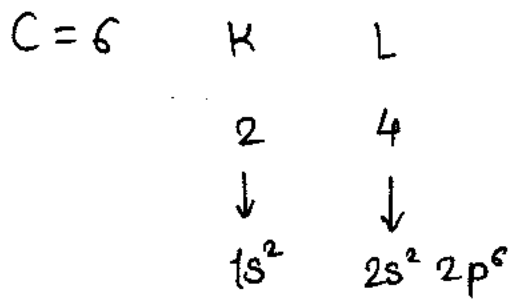
- पृष्ठी तसेच वनस्पतीपासून प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्षपणे मिळणाऱ्या संयुगास सैद्ध्य संयुगे म्हणतात.
- उदा. Carbohydrate, Proteins, fats, वनस्पतीच्या पाला-पाचोळा

### 2) असैद्ध्य संयुगे (Inorganic Compounds) :

- अजीवापासून न मिळता खनिजापासून मिळणाऱ्या संयुगास असैद्ध्य संयुगे म्हणतात.
- उदा. लोखंड, Na, Cl, P, Mg, Copper, etc.

- सैद्ध्य संयुगांची निर्मिती फक्त निसर्गच करू शकतो, असे म्हणले जाई, परंतु 1820 मध्ये 'व्हीटलर' या वैज्ञानिकाने Amonium Cyanate या असैद्ध्य संयुगापासून प्रयोग शाळेत युरिया हे सैद्ध्य संयुग तयार केले.





Hydrocarbon [www.npscstudy.in](http://www.npscstudy.in)

- Carbon-च्या संयुगांमध्ये Carbon-च्या जेडीला Oxygen, Chlorine, Hydrogen, N, Mg, Na etc. व्हायचे अनेक मूलद्रव्ये असतात, परंतु Carbon-च्या संयुगात Carbon वीरत फक्त Hydrogen उपस्थित असेल, म्हणजे फक्त Hydrogen व Carbon यांचे संयुग असेल, तर त्या संयुगाला Hydrocarbon म्हणतात.

## हायड्रोकार्बन

### Saturated Hydrocarbon

1) निर्मिती: नैसर्गिक + कृत्रिम

2) C-C (Single bond)

3) C-H (single bond)

4) Alkane गट

Formula:  $C_nH_{2n+2}$

### Unsaturated Hydrocarbon

1) निर्मिती: कृत्रिमरित्या

2) C=C / C≡C / H-C single bond

3) Alkene गट for C=C

Formula:  $C_nH_{2n}$

4) Alkyne गट for C≡C

Formula:  $C_nH_{2n-2}$

### Saturated Hydrocarbon:

- ज्या Hydrocarbon च्या रेणुतील सर्व कार्बन अणु पुसगा कार्बन अणुशी फक्त मुक्करी बंधाने जोडलेले असतात, तसेच Carbon-Hydrogen single bond असतो.

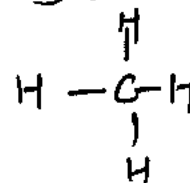
अशा Hydrocarbon ला Saturated Hydrocarbon म्हणतात.

- ज्या Hydrocarbon-ची निर्मिती नैसर्गिक तसेच कृत्रिमरित्या केली जाते, त्या Hydrocarbon च्या गटाला Alkane म्हणून ओळखले जाते.

- Formula:  $C_nH_{2n+2}$

n=1	CH <sub>4</sub> - Methane
n=2	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> - Ethane
n=3	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> - Propane
n=4	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> - Butane
n=5	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> - Pentane

सबसे अधिक प्रमाणात आढळते.



1) Methane:

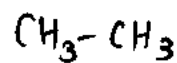
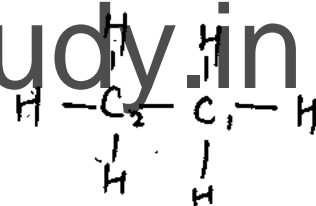
2) Ethane:

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)



$$\text{Sigma} = 4$$

$$\text{Pi bond} = 0$$



$$\text{Sigma} = 7$$

$$\text{Pi bond} = 0$$

Calculation for Sigma bond:

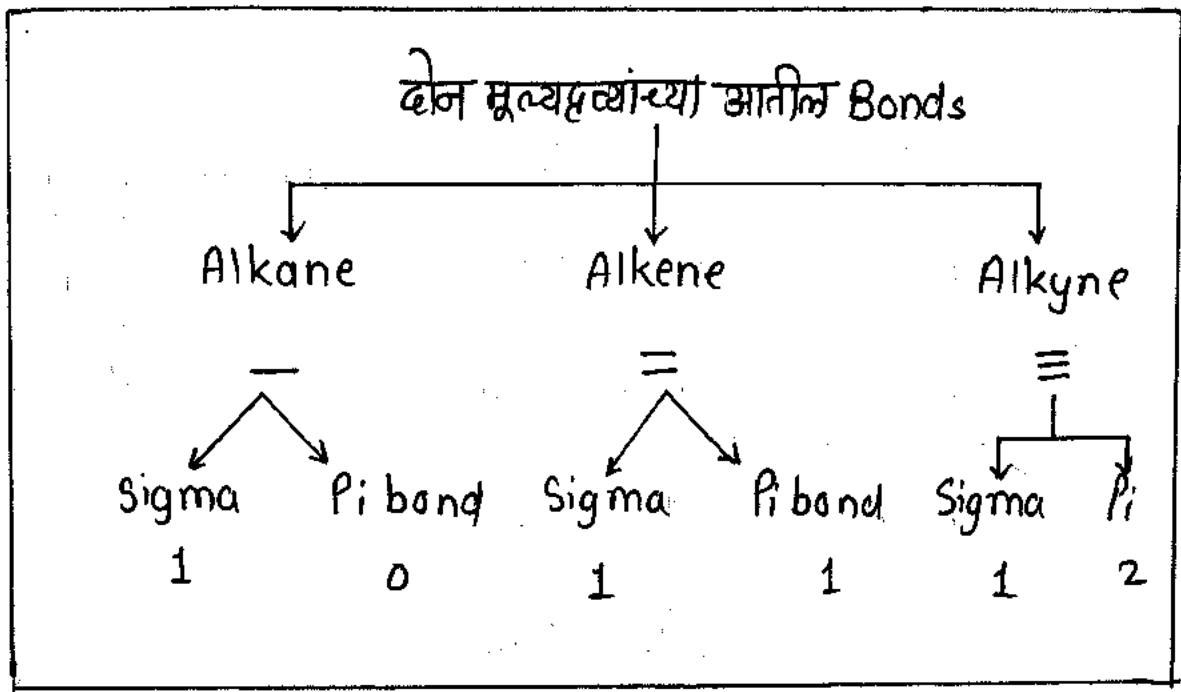
1) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

$$\text{Sigma bond} = \text{no. of C} - 1 + \text{no. of hydrogen}$$

$$= 2 - 1 + 6$$

$$= 1 + 6$$

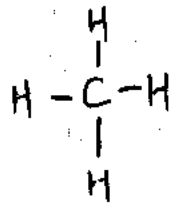
$$= 7$$



22/11/2019

Methane (CH<sub>4</sub>)

संकेत [www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)



Sigma Bonds = 4

Pi Bonds = 0

आढळ

- मिथेन नैसर्गिक तसेच कृत्रिम रिखा आढळते.
- नैसर्गिक वायूमध्ये 97-98% मिथेन असते.
- दलदलीचा प्रदेश, भात शेती व Biogas मध्ये नैसर्गिकपणे मिथेन आढळते.

- या आगामध्ये Methane ची निर्मिती करणारा आर्कीबॅक्टेरिया आढळतो.
- कृत्रिमरीत्या Sodium Acetate, Soda lime, Aluminium Carbide यापासून मिथेनची निर्मिती केली जाते.

### गुणधर्म :

- वायू अवस्थेत असतो.
- रंगहीन असतो.
- पाण्यामध्ये काही प्रमाणात विरघळतो.
- ज्वलनशील असतो व उष्णता तयार करतो.

### उपयोग [www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

- बंधन म्हणून उपयोग केला जातो.
- Acetylene व Hydrogen च्या निर्मितीसाठी याचा उपयोग केला जातो.

### Unsaturated Hydrocarbon

- हे नैसर्गिकपणे आढळत नाही
- हे फक्त प्रयोगशाळेत कृत्रिमरीत्या तयार केले जातात.
- जेव्हा Carbon Carbon मध्ये दुहेरी किंवा तिहेरी बंध तयार झालेले असतात, त्या संयुगांना Unsaturated Hydrocarbon म्हणतात.

Unsaturated Hydrocarbon - ये दोन गट पडतात :

1) Alkene गट

- हे Unsaturated Hydrocarbon आहे.
- Alkene फक्त कृत्रिमरित्या तयार करता येती.
- ती नैसर्गिकपणे आढळत नाही.
- Alkene मधील अंगुगात Carbon-Carbon मध्ये सुकतरी double bond असायला पाहिजे.

बॅचन सूत्र :  $C_n H_{2n}$

$n = \text{NO. of Carbons}$

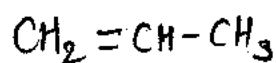
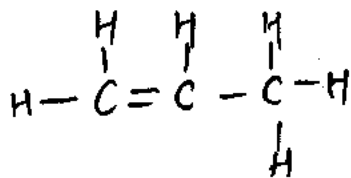
Examples : [www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

$C_2 H_4$  - Ethene  $\rightarrow$  Ethylene

$C_3 H_6$  - Propene

$C_4 H_8$  - Butene

Propene

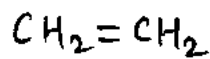
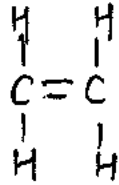


Ethene : Alkene गटतील अर्बोत साधी संरचना

संरचना :

• C-C Double bond

•  $C_2H_4$



• Sigma bond = 5

• Pi bond = 1

आधक : [www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

• प्रयोगशाळेत अल्कोहोलच्या साहाय्याने Ethene ची निर्मिती केली जाते

गुणधर्म :

- वायू अवस्थेत असतो.
- रंगहीन असतो.
- पाण्यात विरघळत नाही.
- ज्वलनशील असतो.
- मिथेनपेक्षा जास्त क्रियाशील

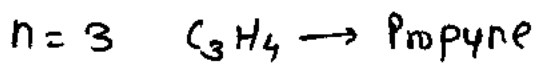
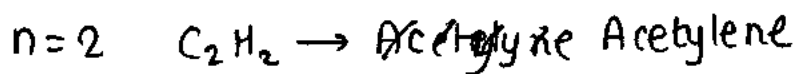
उपयोग

- पॉलिथिन निर्मितीसाठी
- फळे पिकविण्यासाठी

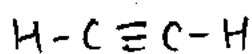
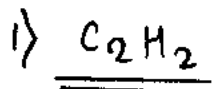
## 2) Alkyne गट

- हे Unsaturated Hydrocarbon आहे.
- फक्त कृत्रिमरीत्या तयार करता येता.
- यामध्ये Carbon-Carbon मध्ये तिहेरी Bond असते.
- या गटात कोणत्याही संयुगामध्ये pi bond ची संख्या 2 असते.

सूत्र:  $C_n H_{2n-2}$

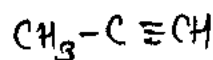
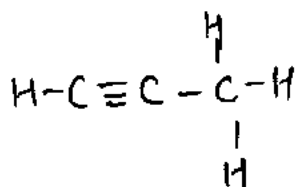
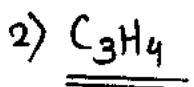


[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)



$$\text{Sigma} = 3$$

$$P_i = 2$$



$$\text{Sigma} = 6$$

$$P_i = 2$$

# Acetylene

## संरचना :

- $C_2H_2$
- $H-C \equiv C-H$
- $CH \equiv CH$
- $\text{Sigma bond} = 3$   
 $\text{Pi bond} = 2$

## आढळ :

- फक्त कृत्रिमरित्या तयार करता येतो .
- कोळसा, चुनखडी आणि पाणी यापासून Acetylene ची निर्मिती होते .
- मिथेन पासून Acetylene ची निर्मिती करता येते .

## गुणधर्म :

- 1) वायु अवस्थेत असतो .
- 2) रंगहीन असतो .
- 3) पाण्यामध्ये विरघळत नाही .
- 4) ज्वलनशील असतो .
- 5) मिथेन, इथिलीन पेक्षा जास्त क्रियाशील असतो .

## उपयोग :

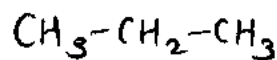
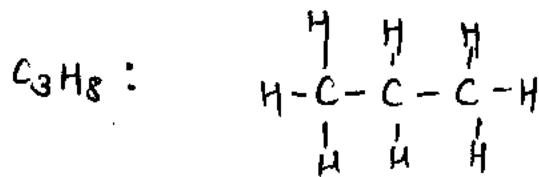
- वेल्डींगच्या कामामध्ये उपयोग होतो .

## हायड्रोकार्बेनचें संरचनेनुसार प्रकार :

### 1) अलिफॅटीक हायड्रोकार्बेन

- संरचना : सरळ व साधी
- उदा. : Alkane, Alkene, Alkyne

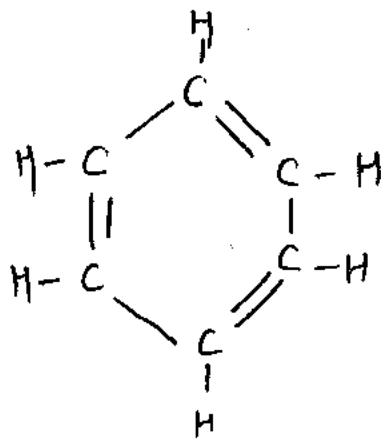
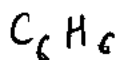
Alkane -



### 2) अरोमॅटिक हायड्रोकार्बेन

- संरचना : Ring स्वरुपात / जरील
- उदा. : बेंझीन

$$\begin{array}{r} \text{C}_6\text{H}_6 \\ 6 \times 4 = 24 \\ - 6 \\ \hline 18 \end{array}$$



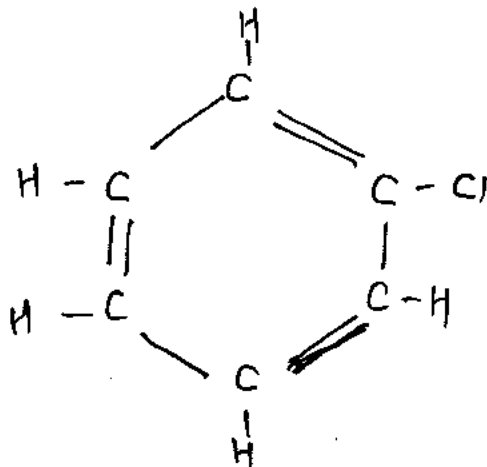
## Halo alkanes

- जर Aliphatic hydrocarbon मधून एक Hydrogen काढून त्या जागी Halogen (17 वे गण) घाताली कोणतेही मूलद्रव्य (Cl, Br, I, etc.) जोडल्यास तयार होणाऱ्या नवीन संयुगाला Halo alkanes म्हणतात.
- Example,  $\text{CH}_4 \longrightarrow \text{Methane}$   
 $\text{CH}_3\text{-Cl}$

## Haloarens :

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

- जर Aromatic Hydrocarbon मधून एका Hydrogen काढून त्या जागी कोणतेही Halogen मूलद्रव्य जोडले असता, नवीन तयार होणाऱ्या संयुगाला Haloarens म्हणतात.
- Example,  $\text{C}_6\text{H}_6 \rightleftharpoons \text{Benzene}$   
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{-Cl}$

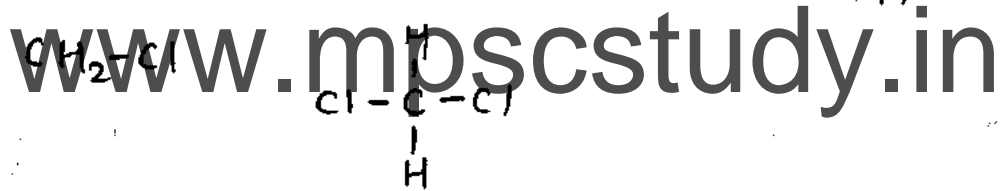


## दैनंदिन जीवनातील काही Haloalkanes or Haloarenes :

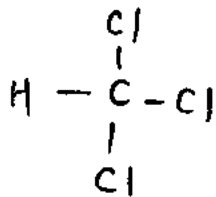
1) Dichloromethane [Methyl chloride]

उपयोग :

- रंग काढण्यासाठी वापरला जातो.
- Coffee व चहा मधून Cofline वेगळे करण्यासाठी उपयोग केला जातो.
- Strawberry तसेच काही धान्यासाठी किटकनाशक म्हणून वापरतात.
- औषध बनवण्यासाठी Solvant (द्रवक) म्हणून वापरतात.



2) Trichloromethane (CH-Cl<sub>3</sub>)



Chloroform

उपयोग :

- फ्रिज तयार करण्यासाठी
- Refrigerator मध्ये Coolent म्हणून वापरतात.
- किटकनाशक म्हणून वापरतात.

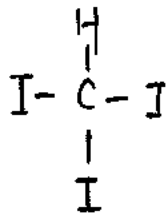
- Chloroform चा उपयोग पहिले शूल देव्यासाठी होत असे, परंतु आजच्या काळात Ether चा वापर करतात.
- Chloroform हवेच्या संपर्कात आल्यास फॉसजीन वायू तयार करतो, जो विषारी असतो, त्यामुळे Chloroform बंद बाटळीत ठेवले जाते.

### 3) Tetrachloromethane ( $C-Cl_4$ )

#### उपयोग:

- Triether म्हणून वापरतात.
- कीटकनाशक म्हणून वापरतात.
- यकृतविषासक द्रवामध्ये आणविक विखरवण्यासाठी
- याच्या संपर्कात आल्यास Liver Cancer होण्याची शक्यता असते.

### 4) Iodoform ( $CHI_3$ )



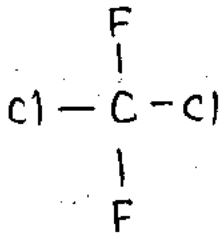
- Also known as triiodomethane.

#### उपयोग:

- 1) Antiseptic म्हणून वापरतात.
- 2) जंतुनाशक म्हणून वापरतात.

## 5) Freon (CFC)

Dichloro Difluro Methane.



### उपयोग :

- 1) कपडे धुण्यासाठी
- 2) कीटकनाशक
- 3) Plastic तयार करण्यासाठी
- 4) AC, Refrigerator मध्ये Coolent म्हणून वापरतो.
- 5) Freon मुळे ozon थराला नुकसान होतं. यामुळे त्यावर बंदी घालण्यात आली व त्या जागेवर HCFC (Hydro chloro floro methane) याचा वापर करण्यात आला.
- 6) HCFC ozone थराला नुकसान करत नाही, परंतु जागतिक तापमान वाढीसाठी कारणीभूत असतो.
- 7) Freon हा विषारी असतो.

### Functional Unit of Carbon Compound :

(कार्बन संयुगाचे द्विचालक गट)

#### 1) Alcohol :

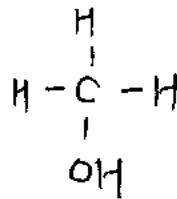
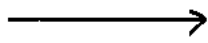
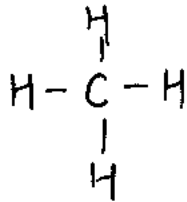
- Aliphatic hydrocarbon मधून Hydrogen काढून जर

- OH गट जोड़ण्यात आले तर नवीन तयार होणारा संयुग हा Alcohol असतो.

• Alcohol हा उदासीन असतो.

• Example

(a) CH<sub>3</sub>OH (Methyl Alcohol)



Methyl Alcohol

• याला Wood Grain alcohol म्हणतात.

• विषारी असतो.

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

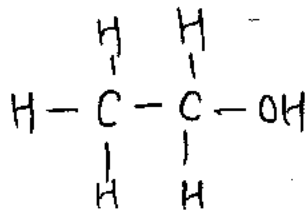
अपयोग :

1) Dry cleaner मध्ये.

2) सुगंधी द्रव्यामध्ये

3) पिण्याची दारु पिण्यास अयोग्य करण्यासाठी त्यामध्ये methyl alcohol टाकतात.

(b) Ethyl Alcohol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)

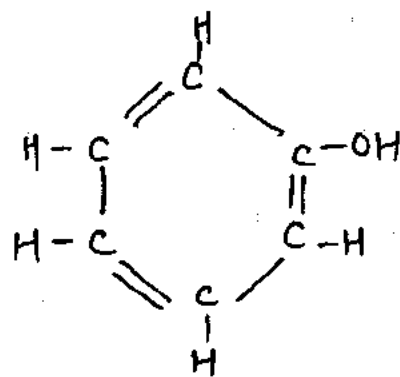


- Ethyl Alcohol ची निर्मिती ब्रेथलॉट यांनी केली.
- याचा उपयोग द्रव्य इंधनामध्ये 10-20% होतो.
- पिण्याच्या दारूचा महत्त्वाचा घटक Ethyl Alcohol असतो.
- Beer - 8%                      Vodka - 40%
- Wine - 15%                      देशी - 48%
- Whiskey - 45%

## 2) Phenol

- Phenol हे Acid असते.
- Aromatic Hydrocarbon मध्ये Hydrogen जर OH गट जोडले तर तयार होणारा संयुग Phenol असतो.

Eg., Benzene ( $C_6H_6$ )  $\Rightarrow$  Benzyl alcohol ( $C_6H_5-OH$ )



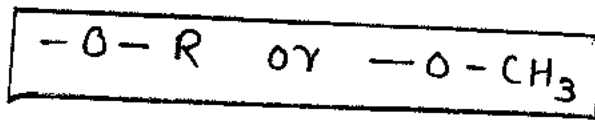
- Phenol ची निर्मिती Hologrens असणाऱ्या Benzene पासून होते.
- Phenol व Alcohol दोन्हीमध्ये OH गट असतो, परंतु Acid-phenol व Acid हा उदासीन असतो.
- Dettol हे Antiseptic phenol असते.

- Asparine या औषधाच्या निर्मितीसाठी
- 2,4-D हे तणनाशक phenol असते.
- Carbaldehyde च्या निर्मितीमध्ये phenol वापरतात.

### 3) Ether

- Hydrogen काढून Alcohoxy गटाला जोडल्यास तयार होणारा नवीन संयुग Ether असतो.

- Functional Unit :



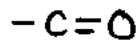
- Example,  $CH_3-O-CH_3$  (Methoxy Ether)

उपयोग :

- भूल देण्यासाठी
- Ether सोबतच Nitrous Oxide चा उपयोग केला जातो.
- पहिले chloroform चा वापर भूल देण्यासाठी केला जाईल परंतु तो विषारी असल्यामुळे Ether चा उपयोग केला जातो.
- Ether व Ethyl Alcohol यांच्या मिश्रणाला गॅटलाईट म्हणतात.

## कार्बोनील संयुगे

- कार्बन आणि ऑक्सीजन यांचे दुहेरी बंध तयार होऊन तयार होणाऱ्या संयुगांना कार्बोनील संयुगे म्हणतात.

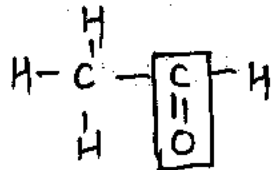
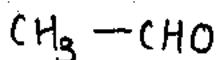


- उदा. 1) अल्डीहाइड  
2) किटोन  
3) कार्बोक्सीलिक ॲसिड

## Aldehyde (R-CHO)

- यामध्ये कार्बोनील गट हा एका बाजून कार्बन ला, तर दुसऱ्या बाजूने हायड्रोजनला जोडलेला असतो.

- उदा.  $CH_4 \rightarrow 1H$  विस्थापित

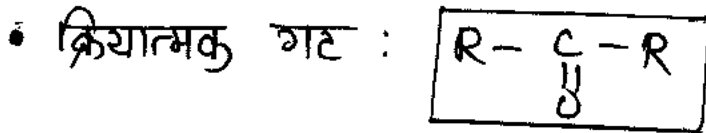


- Aldehyde क्रियात्मक गट :  $R-CHO$  or  $R-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H$

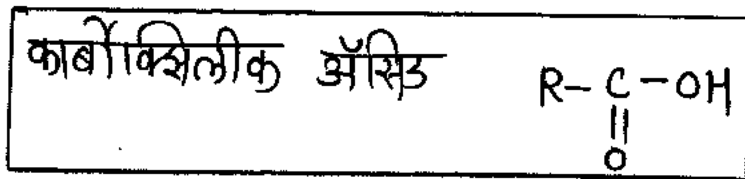
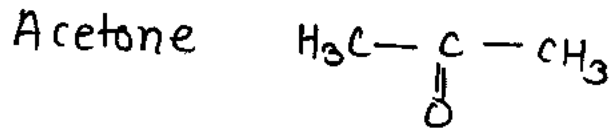
- Eg., असेटाल्डीहाइड :  $CH_3-CHO$

## Ketone (R-C(=O)-R)

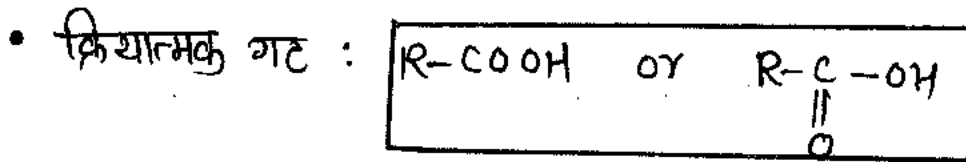
- यामध्ये कार्बोनील गट हा दोन्ही बाजूने Carbon ला जोडलेला असतो. याला किटोन म्हणतात.



- Example :



- यामध्ये कार्बोनील गटाला मुका बाजूने ऑक्सीजन तर दुसऱ्या बाजूने कार्बन जोडलेला असतो.



- Example: ॲसिटिक ॲसिड (Acetic Acid)



$\boxed{\text{कार्बनची अणुरूपे (Allotropes of Carbon)}}$

जेव्हा सारखे मूलद्रव्ये वेगवेगळ्या पद्धतीने जोडणी तयार करून वेगवेगळे पदार्थ तयार करत असतील, तेव्हा ते पदार्थ त्या मूलद्रव्यांची अणुरूपे (Allotropes) असतात.

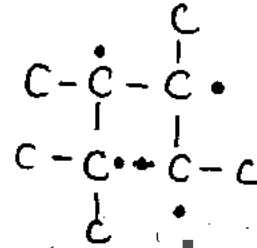
## 1) Graphite

- यामध्ये एक Carbon ला 3 Carbon जोडलेले असतात.
- Graphite चा आकार षटकोनी असतो.
- Graphite ची स्थाना Layer / स्तरांच्या स्वरूपात असते.
- Graphite च्या दोन Layer च्या मध्येतरी अक्षोखंडा अंश बंध रूपात कमकुवत असतो, त्यामुळे Graphite हा मऊ असतो.
- Graphite ची संरचना (Structure) हा 2D असतो.
- Graphite मध्ये एक मुक्त electron असतो, त्यामुळे Graphite विद्युतधारा वाहू शकते.

उपयोग :

1) पेन्सिल मध्ये

2) Electrode म्हणून



2) डायमंड Diamond (हिरा)

- Diamond मध्ये एकदा कार्बनला चार कार्बन जोडलेले असतात.
- आकार - षटकोनी
- Structure → Network, 3D
- हा Graphite पेक्षा Hard असतो.
- मुक्त Electron नसतात, म्हणून विद्युतधारा वाहू शकत नाही.

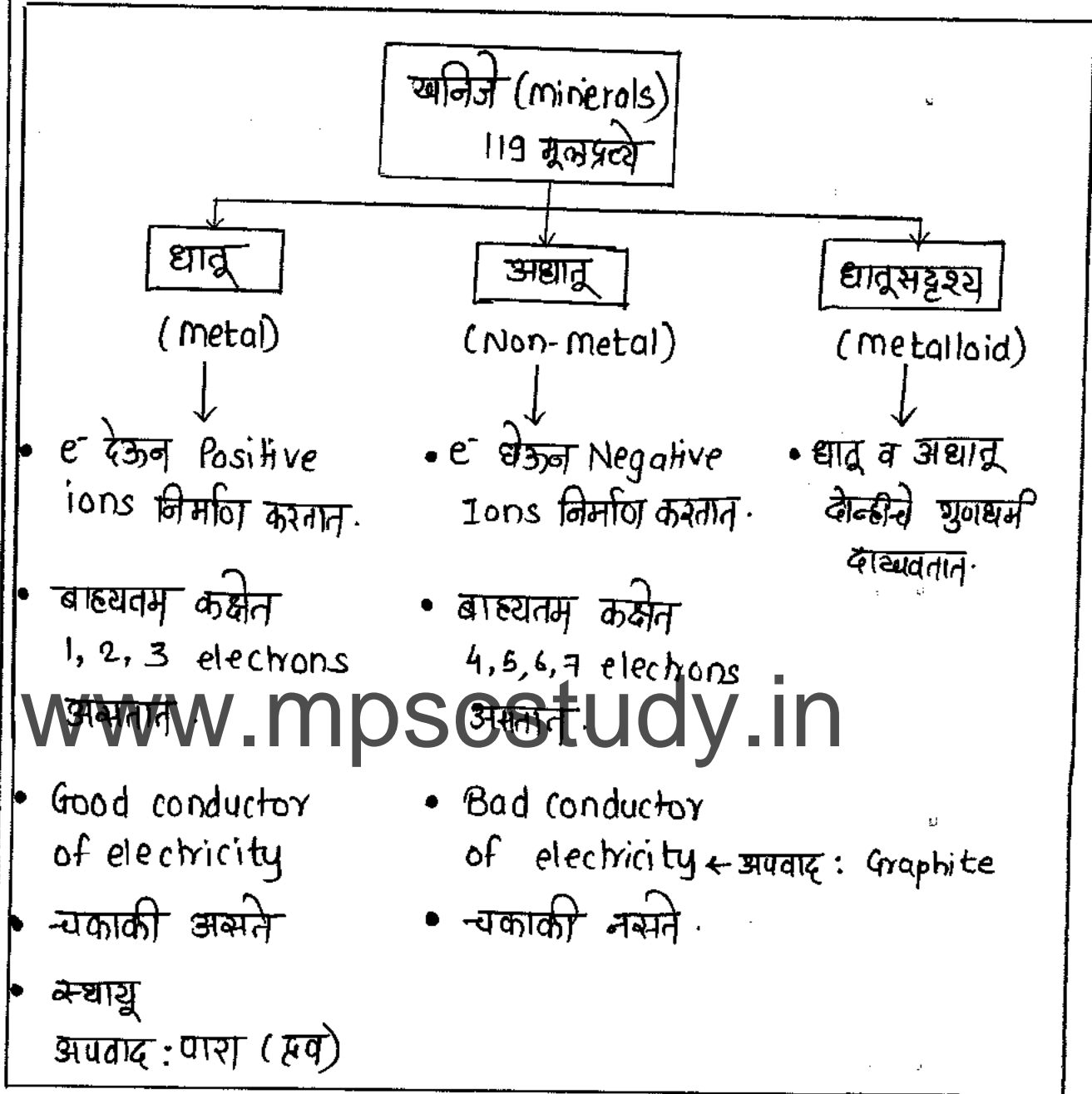
उपयोग

1) काच कापण्यासाठी 2) दागिन्यांमध्ये

3) फ्लुरिन (Fluorine) (C-60)

- याला बकीबॉल म्हणून ओळखले जाते.
- एकदा कार्बनला 3 Carbon जोडलेले असतात
- आकार : पंचकोनी or षटकोनी असतो. • Structure : 3D
- मुक्त Electrons असतात.

# धातू आणि अधातू



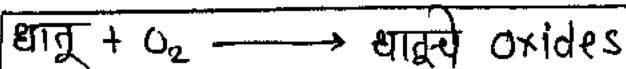
## Metals (धातू)

26/11/2019

धातूंचे रासायनिक गुणधर्म:

धातूंची ऑक्सिजन सोबत अभिक्रिया:

- धातूंची  $O_2$  सोबत अभिक्रिया होऊन धातूचे ऑक्साइड तयार होतात.



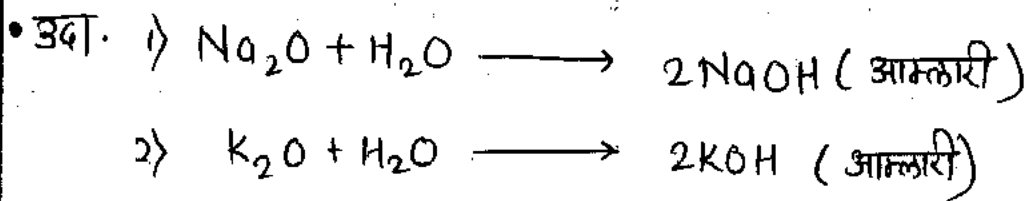
- Sodium (Na) व पोटॅशियम (K) हे जास्त क्रियाशील असल्यामुळे साधारण तापमानाला ऑक्सिजन सोबत अभिक्रिया करून Oxides तयार

- बाकीच्या धातूंची Oxygen सोबतच्या अभिक्रियेसाठी उष्णतेची गरज लागते.

- Oxygen सोबतच्या अभिक्रियेशीलतेनुसार धातूंची उत्क्रांती क्रमः

- 1) Na
  - 2) K
  - 3) Zn
  - 4) Fe
  - 5) Cu
  - 6) Al
- ← उष्णतेची गरज नाही.

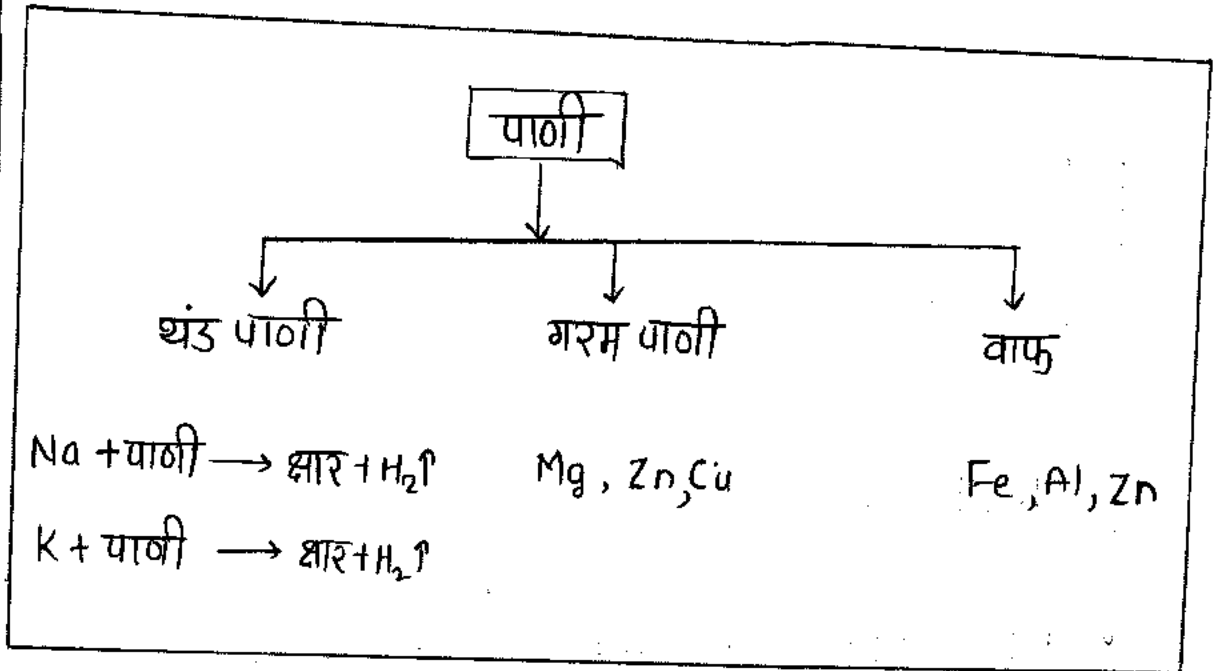
- काही धातूंचे Oxides पाण्यात विरघळतात व ते आम्लारी तयार करतात, म्हणून त्या धातूंच्या Oxide ला आम्लारी धर्मीय oxide म्हणतात.



- काही धातूंचे Oxides आम्ल व आम्लारी दोन्ही सोबत अभिक्रिया करतात, म्हणून त्यांना उभयधर्मीय Oxides म्हणतात.

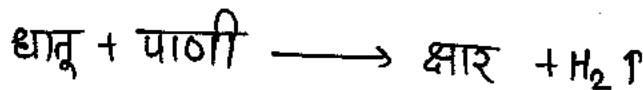
- उदा. , 1) Al चे Oxides
- 2) Zn चे Oxides

## धातुची पाठ्यासोबत अभिक्रिया



[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

- धातुची पाठ्यासोबत अभिक्रिया होऊन क्षार तयार होतात व Hydrogen वायू बाहेर फेकला जातो.



- सोने व चांदी यांची पाठ्यासोबत अभिक्रिया होत नाही.

## धातुची आम्लासोबत अभिक्रिया

- धातुची आम्लासोबत अभिक्रिया झाली असता क्षार तयार होतो व H<sub>2</sub> वायू बाहेर फेकला जातो.



- धातूंच्या आल्हासोक्तच्या अभिक्रियेशीलतेनुसार उतरता क्रम :

- 1) Na
- 2) K
- 3) Mg
- 4) Al
- 5) Fe
- 6) Zn

### धातूंचे आढळ :

- धातू हे मुक्त तसेच संयुक्त अवस्थेत आढळतात.
- सवात अक्रियाशील धातू ही जावर आढळा पाणी याचा परिणाम होत नाही, ते निसर्गाभिध्ये मुक्त अवस्थेत आढळतात.
- उदा. सोने, चांदी.
- अनेक धातू त्यांच्या संयुक्त अवस्थेत आढळतात, म्हणजेच ते निसर्गाभिध्ये अशुद्धीसह आढळतात. त्यांना खनिजे म्हणतात.
- ज्या खनिजांपासून बोथीस्कर व फायदेरीर रीत्या धातू वेगळा करता येतो, त्या खनिजांना धातूके (ores) म्हणतात.
- वेगवेगळ्या पद्धतीच्या वापर करून धातूंचे त्यांच्या ores पासून त्यांना वेगळे केले जाते.
- निष्कषण (वेगळे करणे) धातूंच्या अभिक्रियेशीलतेवर अवलंबून असते.
- धातूंच्या अभिक्रियेशीलतेचा क्रम :

1) जास्त अभिक्रियाशीलता :

K → सर्वात जास्त अभिक्रियाशीलता  
Na  
Ca  
Mg  
Al ↓  
सुकसराची  
अभिक्रियाशीलता

2) मध्यम अभिक्रियाशीलता :

Zn

Fe

Pb

Cu

3) कमी अभिक्रियाशीलता :

Hg

Ag

Au

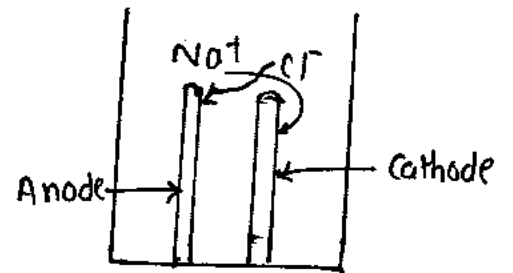
जास्त क्रियाशील धातू वेगळे करणे :

1) या मध्ये K, Na, Ca, Mg, Al या समावेश होती.

2) विद्युत अपघटन (Electrolysis) द्वारे धातूकांपसून (ores) धातू वेगळे केले जातात.

Cathode :  $\text{Na} \longrightarrow \text{Na}^+ + e^-$

Anode :  $\text{Cl} + e^- \longrightarrow \text{Cl}^-$



## जस्त क्रियाशील धातु व त्यांची धातूके :

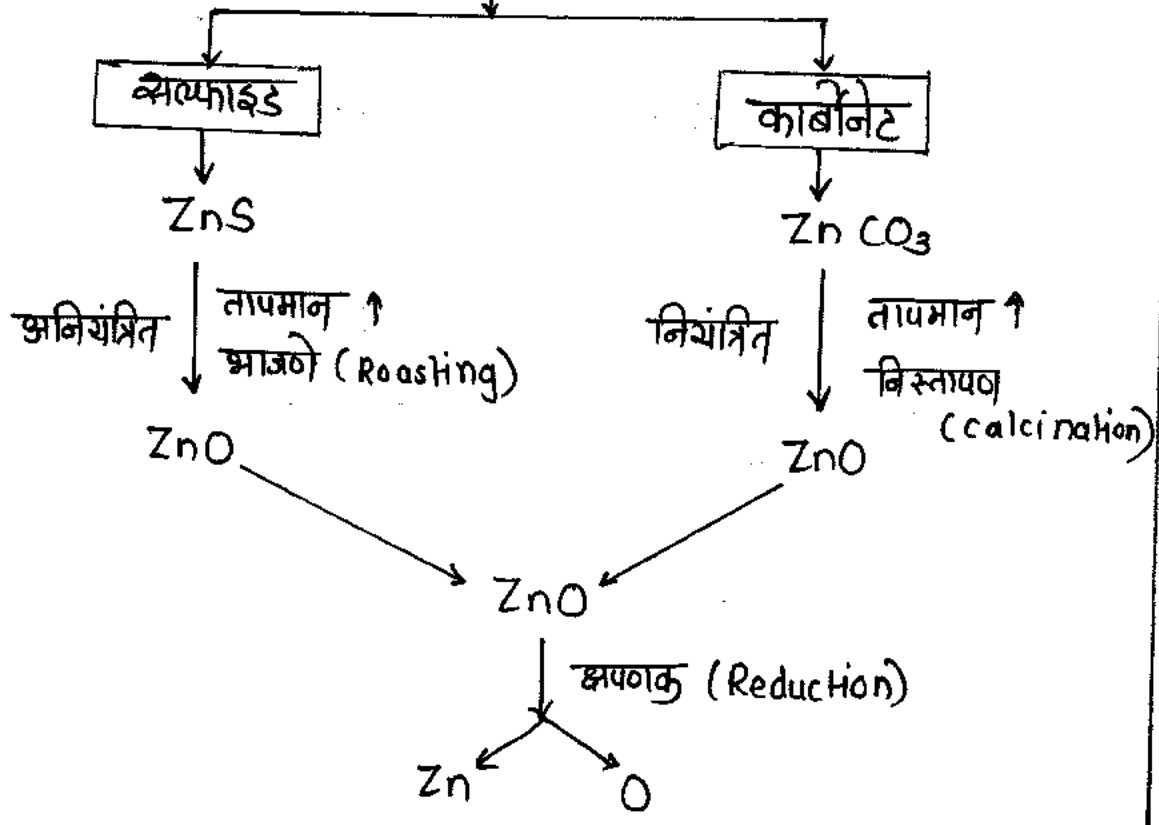
- 1) बॉक्साइट  
2) क्रायोलाइट  
3) फेल्डस्पार
- } Aluminium धातूची  
धातूके

धातू	धातूके
मॅग्नेशियम (Mg)	1) मॅग्नेसाइट 2) डोलीमाइट 3) कार्नेलाइट
Sodium (Na)	1) शॅक सॉल्ट (NaCl) 2) क्लोराइट
Potassium (K)	1) सायट्रॉपिट्

## मध्यम क्रियाशील धातू वेगळे करणे :

- यामध्ये  $Zn, Fe, Pb, Cu$  यांच्या समावेश होती.
- मध्यम क्रियाशील धातू अल्फाइट व कार्बोनेटच्या अशुद्धीसह आढळतात.

## सह्यक्रियाशील



Reduction  
↓  
Carbon  
used as  
a  
catalyst

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

### सह्यक्रियाशील धातू व त्यांची धातूके :

धातू	धातूके
तांबे (Copper)	1) कॉपरपायराइट 2) कॉपर कॉन्स 3) क्युसाइट
जिंसे	1) गॅलीना 2) सेरुमाइट 3) लिथार्ज

धातू	धातूके
लोखंड	1) हेमेटाइट 2) मैग्नेटाइट 3) लिमोनाइट 4) सिडेराइट

[www.mpscstudy.in](http://www.mpscstudy.in)

धातू	धातूके
लोखंड	1) हेमेटाइट
	2) मैग्नेटाइट
	3) लिमोनाइट
	4) सिडेराइट

27/11/2019

### Corrosion (क्षरण)

- बाहेरच्या पर्यावरणामुळे धातूची होणारी झीज म्हणजे क्षरण होय.
- लोखंडाची दमट हवेबरोबर अभिक्रिया होऊन त्यावर तपकीर बंगम्या थर जमा होती.
- तांबे या धातूची  $CO_2$  बरोबर अभिक्रिया होऊन तो हिश्या बंगम्या पडतो.
- चंदीची षांयकासोबत अभिक्रिया होऊन त्यावर काळ्या बंगम्या थर जमा होती.
- धातूचे गंभवे लक्षणासाठी वेगवेगळ्या पद्धतीचा तापर केला जातो.

लोखंडाची संमिश्रे

Metal	Alloy	घटक	Use
लोखंड	स्टेनलेस Steel	73% लोह 8% क्रोमिअम विकृत कार्बन	Blade & भांडी
	टंगस्टन Steel	94% लोह 5% टंगस्टन 1% कार्बन	कठीण वस्तू कापण्यासाठी हत्यारे बनाविले.
	मॅंगनीज Steel	80-90% लोह 10-18% मॅंगनीज 1% कार्बन	खडकांना छिद्र पाडण्यासाठीची हत्यारे बनविले.
	क्रोम Steel	96-98% लोह 2-4% क्रोमिअम 1% कार्बन	Cutting tool तयार करणे.
तांबे	पितळ	80% तांबे 20% जास्त (Zinc)	भांडे तयार करणे व काडुसायं भान्ये तयार करणे.
	ब्रॉस	80-90% तांबे 10-20% कथिल (Tin)	पुतळे तयार करणे नाणी व जहाजबांधणी

## PERIODIC TABLE

### डोबेरीयनस्यी त्रिके :

- याने आसत्ये गुणधर्म असलेल्या मूलद्रव्यांचे काही गट ओडून काढले या गटांना त्यांचे त्रिके (Triads) असे नाव दिले.
- या गटांमध्ये पहिला व तिसऱ्या मूलद्रव्यांच्या वस्तुमानाची अंशांशरी ही दुसऱ्या मूलद्रव्यांच्या अंशांशरी मुवढी असते.
- गट मांडत असताना अणुवस्तुमानांक हा गुणधर्म घेतला आला.

$$\text{Eg, } Li = 7$$

$$Na = 23$$

$$K = 39$$

$$\frac{7 + 39}{2} = 23$$

### Newland' ची मरके

- यांनी अणुवस्तुमानांक ठे गुणधर्म घेतले त्यावेळेस एकूण 56 मूलद्रव्यांच्या कोष्ट लागला होता.

### नियम :

- मूलद्रव्यांची मांडणी त्यांच्या अणुवस्तुमानांकरता यद्व्या तपाने

- Fe व Co हे सारखे गूठाद्यर्मा दाखवतात तरी त्यांना वेगळे ठेवण्यात आले आहे.
- ही मांडणी फक्त कमी वस्तूमान असणाऱ्या मूलद्रव्यांनाच लागू पडते.
- नवीन शोध लागलेल्या मूलद्रव्यांसाठी जागा सोडली नाही.
- अष्टकामध्ये निष्क्रिय वायुना जागा देण्यात आली नाही.

### मॅडेलिच्ची आवर्तसारणी:

- ही आवर्तसारणी अणुवस्तूमानांकावर अवलंबून आहे.

### निश्चय:

- मूलद्रव्याची मांडणी त्याच्या वस्तूमानाच्या चढत्याक्रमाने केली असता काही विशिष्ट काळानंतर पहिल्या मूलद्रव्याच्या गूठाद्यर्माची पुनरावृत्ती होते.

### गुण:

- संपूर्ण मूलद्रव्यांची मांडणी करणारा पहिला शास्त्रज्ञ
- मॅडेलिच्चेने काही रिक्त जागा सोडल्या होत्या. त्याठिकाणी नवीन शोध लागलेल्या मूलद्रव्यांना जागा देण्यात आली.

### भाकीत करण्यात आलेले:

दोष :

- 'H' Alkali धातू व Halogen या दोन्हीचे गुणधर्म दाखवतो. त्यामुळे 'H' ला जागा देता आली नाही.
- जास्त वस्तुमान असणाऱ्या मूलद्रव्यांना कमी वस्तुमान असणाऱ्या मूलद्रव्यांच्या अगोदर जागा देण्यात आली आहे.  
(Ni रथा पहिले Co ला)
- वेगळे गुणधर्म असलेल्या मूलद्रव्यांना सारखे गुणधर्म दाखवणाऱ्या मूलद्रव्यांच्या गटात ठेवले आहे.  
उदा. Mn ला Halogen गटासोबत ठेवले आहे.
- क्रमस्थानिकांमध्ये रासायनिक गुणधर्म सारखे असतात, तर भौतिक गुणधर्म वेगवेगळे असतात. त्यामुळे त्यांना जागा देण्यात आली नाही.

Modern Periodic Table

अवर्तणे

- आवर्तसंश्लेषित आडव्या ओळींना अवर्तणे म्हणतात.

- मुक्य अवर्तणात असलेल्या मूलद्रव्यांच्या कक्षा क्रमांक (Orbit No.) व आवर्ण क्रमांक सारखाय असतो.

उदा. Na ची अवर्ण क्रमांक 3 व कक्षा क्रमांक सुद्धा 3 आहे.

- प्रत्येक आवर्तणाची सुरुवात नवीन कक्षा भरल्याने होते.

गण

- आवर्तसारणीत एकूण 18 गण आहेत.
- ज्या मूलद्रव्यांची संयुजा Electron (Electron Valency) समान आहे, त्यांना एकाच गणात जागा देण्यात आलेली आहे.
- उदा. Li, Na, K यांच्या बऱ्यातम कक्षेत '1' electron आहे. म्हणजे यांची Electron संयुजा सारखी आहे, त्यामुळे त्यांना एकच गणात जागा देण्यात आलेली आहे.

- समान गणातील मूलद्रव्ये सारखे रासायनिक गुणधर्म दाखवतात कारण, त्यांच्या शिवट्या कक्षेत सारखेच Electron असतात.

- गण 'सक' मध्ये Alkali Metals येतात.

- गण 'दोन' मध्ये आम्लारी धर्मी मृदू धातू (Alkaline Earth metal) येतात.

- 17 व्या अंशतील गणातील मूलद्रव्ये Halogen सारखे गुणधर्म दाखवतात.

## आधुनिक आवर्तसारणीचे गुण :

- मूलभूत गुणधर्म हे अणुअंक असल्यामुळे समस्थानिकांना एकत्र ठिकाणी जाग देण्यात आली.
- मूलभूत गुणधर्म 'अणुवस्तुमानांक' न घेतल्यामुळे Co व Ni चे ही विसंगती दूर झाली.

## अणूचा आकार

- अणूचा आकार त्याच्या त्रिज्येवरून ठरतो.
- अणूची त्रिज्या म्हणजे अणूच्याची बाह्यतम कक्षा व केंद्रक यांमधील अंतर असते.
- गणा मध्ये वरून खाली येताना अ कक्षा क्रमांक वाढत जातो, त्यामुळे अणूचा आकार वरून खाली येताना वाढत जातो.
- उदा. Na = 3 कक्षा  
K = 4 कक्षा

- डावी कडून उजवी कडे जाताना अणूचा आकार कमी होत जातो. कारण डावी कडून उजवी कडे जाताना अणूच्या बाहेरच्या

## मूलसूत्रांचे धातू गुणधर्म व अधातू गुणधर्म

- धातूची Electron देण्याची तर अधातूची Electron घेण्याची प्रवृत्ती असते.
- डावीकडील मूलसूत्रे धातू गुणधर्म दाखवतात, तर उजवीकडील मूलसूत्रे अधातू गुणधर्म दाखवतात.
- आवर्तसाराणी मध्ये Valency डावीकडून उजवीकडे जाताना पहिले '0' पासून '4' पर्यंत वाढत जाते व नंतर '4' पासून '0' पर्यंत कमी होत जाते.
- डावीकडून उजवीकडे जाताना धातू गुणधर्म कमी होत जातो (कारण, आकर्षण बल जास्त असल्यामुळे Electron देण्याची प्रवृत्ती कमी होते)
- डावीकडून उजवीकडे जाताना अधातू गुणधर्म वाढत जातो.
- आवर्तसाराणी मध्ये वरून खाली येताना धातू गुणधर्म वाढत जातो कारण अणूचा आकार वाढल्यामुळे Electron देण्याची प्रवृत्ती वाढते.

- यस्वी एक कक्षा अपूर्ण अस्ते.

### P-Block

- गण '13' ते गण '18' या समावेश P-Block मध्ये होतो.
- यांमध्ये धातू, अधातू व अधातूसदृश्य यांच्या समावेश होतो.  
Halogen मूलद्रव्य व निष्क्रिय वायू यांच्या समावेश होतो.
- यांच्या बाह्यतम कक्षत '3' ते '8' Electron असतात.
- एक कक्षा अपूर्ण अस्ते.

### d-Block

- गण '3' ते '12' या समावेश
- यांच्यामध्ये धातूंच्या समावेश होतो.
- एक किंवा दोन कक्षा अपूर्ण अस्ते

### f- block

- Lanthanoids व Actinoids Series या समावेश होतो.
- यांच्यामध्ये धातूंच्या समावेश होतो.

03/12/2019

## Chemical Reactions

- रासायनिक अभिक्रिया ही अवस्थांतराला होणारी अभिक्रिया असते.
- रासायनिक अभिक्रिया घटव्यानंतर नवीन तयार होणाऱ्या पदार्थांचे गुणधर्म मूळ पदार्थांपेक्षा वेगळे असतात.

### अभिक्रिया करके (Reactants):

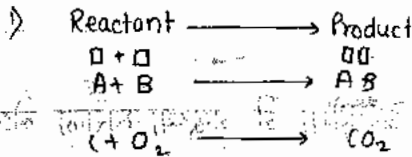
- अभिक्रिया घटवून आणणाऱ्या / अभिक्रियेत भाग घेणाऱ्या घटकांना अभिक्रिया करके म्हणतात.
- Reactant शब्दाचा वापर लिहितात.

### उत्पादके (Product):

- अभिक्रिया कायकापसून तयार होणाऱ्या नवीन पदार्थांना उत्पादके म्हणतात.
- Product चे गुणधर्म Reactant पेक्षा वेगळे असतात.

केवल एक ही Product तयार करतात, तेव्हा त्या अभिक्रिया संयोग अभिक्रिया म्हणतात.

• उदा.



• २) कॉक्रीटची निर्मिती :



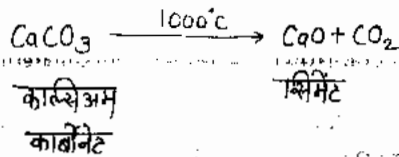
३) जिप्समची निर्मिती :



२) अपघटन अभिक्रिया (Decomposition Reaction)

• या अभिक्रियेत एकच अभिक्रिया करके विघटन होऊन

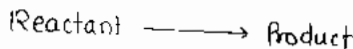
2) सिमेंटची निर्मिती



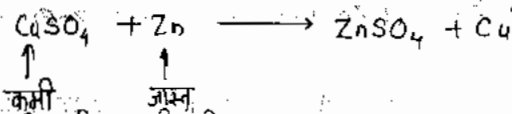
3) विस्थापन अभिक्रिया (Displacement Reaction)

- अंशुगतिनी कमी क्रियाशील असलेल्या मूलद्रव्याला जास्त क्रियाशील असलेले मूलद्रव्य (काढून टाकते) विस्थापित करते व त्या ठिकाणी स्वतःला स्थापित करते, या अभिक्रियेला विस्थापन अभिक्रिया म्हणतात.

• उदा. 1)

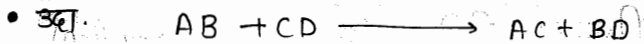


2)



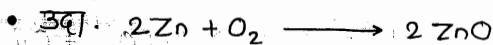
4) दुहेरी विस्थापन अभिक्रिया (Double Displacement Reaction):

- या अभिक्रियेमध्ये अभिक्रिया कारकामधील सूत्रद्वय आपापसात जागा बदलून पदार्थाची निर्मिती करतात, त्या अभिक्रियेला दुहेरी विस्थापन अभिक्रिया म्हणतात.



5) Oxidation Reaction

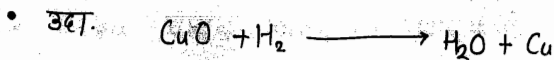
- या रासायनिक अभिक्रियेत अभिक्रिया करके ऑक्सीजन जोडते आणि त्या अभिक्रिया कारकाचे Oxide तयार होत त्या अभिक्रियेला Oxidation Reaction म्हणतात.



- त्याच प्रमाणे या रासायनिक अभिक्रियेत अभिक्रिया कारकामधून

## 6) Reduction Reaction (क्षण अभिक्रिया)

- या अभिक्रियेत Hydrogen प्राप्त केला जातो, त्या अभिक्रियेला Reduction Reaction म्हणतात.



वासायनिक अभिक्रियेवर परिणाम करणारे घटक :

### 1) अभिक्रिया कारकांचे स्वरूप

- अभिक्रिया कारके जेवढे लहान असतील तेवढा वेग जास्त असतो.
- Reactant ची क्रियाशीलता जेवढी जास्त असते, अभिक्रियेचा वेग तेवढा जास्त असतो.

### 2) तापमान

- तापमान जेवढे जास्त असते, अभिक्रियेचा वेग तेवढा जास्त असतो.

### 3) Reactant ची-चे Concentration :

- Reactant Concentration जेवढे जास्त तेवढा अभिक्रियेचा वेग जास्त असतो.

- Catalyst अभिक्रियेन भाग घेन नाहीत, ते अभिक्रियेचा वेग वाढवतात.
- उत्प्रेरकाच्या रासायनिक गुणधर्मांमध्ये बदल होत नाही.

काही उत्प्रेरके व त्यांचा वापर :

1) Platinum

- Sulphur dioxide पासून  $H_2SO_4$  (Sulphuric Acid) तयार करण्याच्या प्रक्रियेत.

2) Nickel:

- वनस्पती तेलापासून वनस्पती तूप तयार करण्यासाठी

3) लीथ्झाची झुकती

- कृत्रिमरित्या Ammonia तयार करण्याच्या प्रक्रियेच्या पध्दतीमध्ये लीथ्झाची झुकती catalyst म्हणून वापरतात.

4) इनव्हर्टेज :

- साखरपासून glucose तयार करण्यासाठी

6) झायमज :

- Glucose पासून Ethylalcohol तयार करणे.

7) युरिकज :

- Urea पासून Ammonia तयार करणे.

mpscstudy.in

04/12/2019

### आम्ल, आम्लारी आणि क्षार (Acid - Base - Salt)

- जे पदार्थ ~~चवीला~~ आंबट असतात त्यामध्ये आम्लयुक्त घटक असतो व जे पदार्थ ~~चवीला~~ कडू किंवा तुरट असतात त्यांच्या मध्ये आम्लारीयुक्त घटक असतो.
- पदार्थ हे आम्ल आहे की आम्लारी ओळखण्यासाठी Indicator (दृश्याच्या) उपयोग केला जातो.

### Natural Indicator (नैसर्गिक दर्शक)

- पदार्थ आम्ल आहे की आम्लारी हे ओळखण्यासाठी नैसर्गिक पदार्थांचा उपयोग केला जातो.
- E.g., Litmus paper, चुन्नावाच्या पाकळ्या, लहसुन

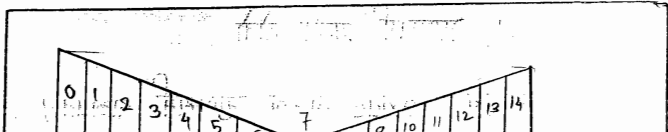
### Complex Indicator

- पदार्थ आम्ल आहे की आम्लारी हे दाखवण्यासाठी रासायनिक पदार्थांचा उपयोग केला जातो.
- E.g. फिनोल्फथॅलिन सिग्नल रंगीत

Indicators	आम्ल	आम्लारी
Litmus paper	लाल	निळा
फिनॉलफॅथॅलिन	रंगहीन	शुलाबी
मिथिल ऑरेंज	शुलाबी	पिवळा
ठळद	पिवळा	लाल

### pH Scale

- pH मापन पद्धतीचा शोध 'ऑरेंक्सन' यांनी लावला.
- या मापन पद्धतीनुसार सुखादा पदार्थ किती प्रमाणात आम्ल किंवा आम्लारी गुणधर्म दाखवतो हे कळते.



पदार्थ	pH
1) शुद्ध पाणी	7
2) मानवी रक्त	7.35-7.45
3) Milk	6.4
4) Urine	5.5-7.5 ← depends on Nutrition
5) Coffee	4.5-5.5
6) टोमॅटो	4-4.4
7) लिंबू	2.2-2.4

### Acid / आम्ल

- 1) Acid चा अर्थ 'आंबट' होतो.
- 2) Acid मध्ये litmus paper लाल होते.
- 3) Acid मध्ये मुख्य घटक Hydrogen असते. त्यामुळे पदार्थाचा Acid गुणधर्म प्राप्त होतो.
- 4) अधातूचे oxide आम्ल गुणधर्म दाखवतात.

## आम्लये प्रकार (Types of Acids)

### 1) सौम्य आम्ल (Weak Acid)

• जे आम्ल पाण्यामध्ये कमी प्रमाणात विघटित /  $H^+$  ions देतात, ते Weak Acid असतात.

• E.g.,  $CH_3COOH$

### 2) तीव्र आम्ल (Strong Acid)

• जे आम्ल पाण्यात जास्त विघटित होतात किंवा जास्त  $H^+$  ions देतात त्यांना तीव्र आम्ल (Strong Acid) म्हणतात.

• E.g.,  $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$

## आम्लये / Acid उपयोग :

- लिंबू, बंफ्री, मोसंबी या फळांमध्ये Citric acid असते. ज्यापासून जीवनसत्त्व 'क' मिळते (Ascorbic Acid).
- बॅक्टेरियाचा नाश करण्यासाठी व फळांच्या सुरक्षेसाठी Formic Acid चा use करतात.

## Base / आम्लारी

- जे पदार्थ चवीला कडू किंवा नुस्त असतात ते पदार्थ आम्लारी गुणधर्म दाखवतात.
- आम्लारीमध्ये Litmus paper निळा दिसतो.
- आम्लारीत  $\text{OH}$  हा घटक असतो.
- धातूचे Oxides आम्लारी गुणधर्म दाखवतात.

## आम्लारीचे प्रकार (Types of Base)

### 1) कौम्य आम्लारी (Weak Base)

- हे आम्लारी पाण्यात कमी प्रमाणात विचलित होते व कमी प्रमाणात Hydroxyl ion ( $\text{OH}^-$ ) देते.
- E.g., Ammonium Hydroxide.

### 2) तीव्र आम्लारी (Strong Base)

- जे आम्लारी पाण्यात अधिक प्रमाणात विचलित होतात व जास्त प्रमाणात Hydroxyl ion देतात. त्यांना तीव्र आम्लारी म्हणतात.
- E.g., Sodium Hydroxide ( $\text{NaOH}$ )

२) जमिनीची आम्लता दूर करण्यासाठी Calcium Hydroxide वापरतात.

३) बारीशतिल Acidity दूर करण्यासाठी Magnesium Hydroxide वापरतात.

8P

आम्लाची आम्लाई धर्मिता =  $\frac{\text{आम्लाचा वजन}}{\text{आम्लाची वजनसंख्या}}$

- आम्लामधील विस्थापित Hydrogen ची संख्या म्हणजे आम्लाची आम्लाई धर्मिता होय.

आम्ल	आम्लाई धर्मिता
HCl	1
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2
HNO <sub>3</sub>	1

आम्लाचा सममुल्यभार (Equivalent weight)

आम्लाचा सममुल्यभार =  $\frac{\text{आम्लाचा रेणू वस्तुमान}}{\text{आम्लाची वजनसंख्या}}$

$$2) \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H} = 1 \times 2 = 2$$

$$\text{O} = 16 \times 4 = 64$$

$$\text{S} = 32 = 32$$


---


$$98$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ सममूल्यभार} = \frac{98}{2} = 49$$

### आम्लारीची आम्लधर्मिता

- आम्लारीमधील विस्थापित Hydroxyl (OH) गटाची संख्या म्हणजे आम्लारीची आम्लधर्मिता होय.

आम्लारी	आम्लधर्मिता
$\text{Na(OH)}$	1
$\text{Ca(OH)}_2$	2
$\text{Mg(OH)}_2$	2

$$\text{आम्लारीचा सममूल्यभार} = \frac{\text{आम्लारीचा वस्तुमान (ग्रॅम)}}{\text{आम्लधर्मिता}}$$

$$\begin{aligned}\text{परमाणु} &= 23 + 16 + 1 \\ &= 40\end{aligned}$$

$$\text{NaOH सममूल्यभार} = \frac{40}{1} = 40$$

$$\begin{aligned}2) \text{Ca(OH)}_2 &= 40 + (16 + 1)_2 \\ &= 40 + 34 \\ &= 74\end{aligned}$$

$$\text{Ca(OH)}_2 \text{ सममूल्यभार} = \frac{74}{2} = 37$$

mpstudy.in