



उत्तरप्रदेश

LT Grade 2025

जीव विज्ञान

सहायक अध्यापक (प्रशिक्षित स्नातक श्रेणी)

उत्तरप्रदेश लोक सेवा आयोग (UPPSC)

भाग - 1



विषय सूची

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
1.	Animal Taxonomy ➤ Taxonomy ➤ Basis of Classification of animals ➤ Segmentation के आधार पर ➤ Embryonic development ➤ Respiration	1 1 6 12 12 35
2.	Cell Biology ➤ Definition ➤ Suberification ➤ Vacuole (रिक्तिका) ➤ Microfilament	60 60 67 77 83
3.	Genetics ➤ Heterozygous (विषमयुग्मन) ➤ Linkage सहलग्नता ➤ Mutation	91 95 125 137
4.	Evolution ➤ Francisco Reddi's Experiment (1668) ➤ Biological / Organic Evolution	146 148 152
5.	Ecology ➤ Soil/Edaphic Factors ➤ Food Web ➤ Biome:- Large Ecosystem	170 178 186 193

Animal Taxonomy

- De-Condolee (डी-केन्डोली)
- Father of Taxonomy - Aristotle अरस्तु
- Father of Modern Taxonomy - केरोलस लीनियस

Taxonomy

1. Classification
 2. Nomen culture
- विज्ञान की वह शाखा जिसके अंतर्गत जीवों का नामकरण एवं वर्गीकरण करते हैं।
 - Taxonomy की सबसे small unit - species
 - जीवों का ऐसा group जो अपने समान संतति उत्पन्न करता है, species कहलाता है।

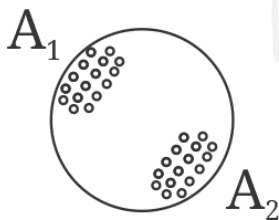
Biological concept of species :-

1. According to Mayer organism का ऐसा group जो दूसरी जाति के जीवों से Reproductively रूप से Isolated हो तथा एक समान Gene पूल रखता है।

Speciation (जाति उद्भव) :- origin of New species

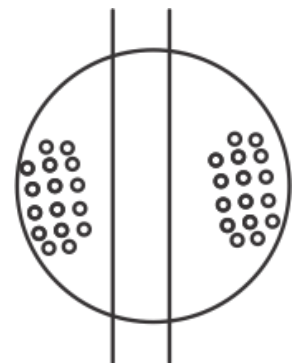
1. Sympatric species

- organism का ऐसा group जो एक भौगोलिक क्षेत्र में रहता है (same geographical condition)



2. Allopatric

- organism का ऐसा group जो different different type के geographical area में रहता है।
- geographical
- Berrier
- Mountain River महाद्वीप विस्थापन



Sibling Species: – ऐसी species जिनके जीव morphologically तो समान (similar) होते हैं, लेकिन genetically भिन्न (different) होते हैं तथा reproductively isolated होते हैं।

e.g. *Drosophila Pseudo opskara*
Drosophila persimilis

Species

1. Monotypic

2. ⇒ ऐसी species जो आगे subspecies में विभाजित नहीं होती।

➤ eg.

- ✓ *Pheritima posthuma* (Earthworm)
- ✓ *Periplaneta americana* (Cockroach)
- ✓ *Pavo cristatus*

3. Polytypic

4. ⇒ Species आगे subspecies में विभाजित हो जाती है।

➤ eg.

- ✓ *Corvus splendence* (स्प्लेंडेंस)
- ✓ *Corvus splendence insolens* (इन्सोलेंस)
- ✓ *Corvus splendence protegatus*
- ✓ *Homo sapiens sapiens*
- ✓ *homo sapiens futuralis*

➤ systematics:- (काल वार्न लीने) (कैरोलस लीनियस)

➤ New Systematics Julion Huxley -Phylum -cuvier (क्यूवीयर) (Name)

➤ खोज - हीकल (Mackiel)

➤ Domain- Carl woose कार्ल पूज

Biology word - Lamark & टेवीरेन्स ने दिया

Domain

Animal kingdom

Phylum

Sub Phylum

Class

Order

Genus

Species

sub species

Books:

- *Historia Animalia* – अरस्तू (Father of Biology) Father of Zoology
- *Historia Plantarum* – थियोफ्रास्टस (Father of Botany)
- *Systema Naturae* – कैरोलस लीनियस
- *Critica Botanica* – कैरोलस लीनियस

Nomenclature:

1. **Binomial Nomenclature:** - गैस पार्ड बाहिन जनक – कैरोलस लीनियस (10th Edition, *Systema Naturae*)

2. **Trinomial Nomenclature:** → स्ट्रिकलैंड एवं हक्सले

Rules of Binomial Nomenclature:

1. किसी भी जीव का नामकरण 2 चरणों (steps) में किया जाता है।
उदाहरण: *Pheretima posthuma* → **Genus + Species**
2. **Genus** का पहला अक्षर अंग्रेजी के capital letter में लिखा जाता है, जबकि **species** का पहला अक्षर small letter में लिखा जाता है।
3. नामकरण लैटिन भाषा में किया जाता है।
4. Organism के नाम के बाद कोष्ठक () में वैज्ञानिक का नाम mention किया जाता है।
5. नाम italic view में लिखा जाता है। यदि हाथ से लिखा जाए तो **underline** किया जाता है।
उदाहरण: *Pheretima posthuma*

Trinomial Nomenclature: → त्रिनाम पद्धति में नाम 3 भागों में होता है:

1. प्रथम पद – **Genus**
2. द्वितीय पद – **Species**
3. तृतीय पद – **Subspecies**

Corvus (Genus), splendens (Species) protigatus (Subspecies)

Classification

1. Two Kingdom Classification (द्विजगत): → अरस्तू (Aristotle)

- ✓ Plantae
- ✓ Animalia

2. Three Kingdom Classification: → हैकल (Haeckel)

- ✓ Protista
- ✓ Plantae
- ✓ Animalia

3. Four Kingdom Classification: → Copeland

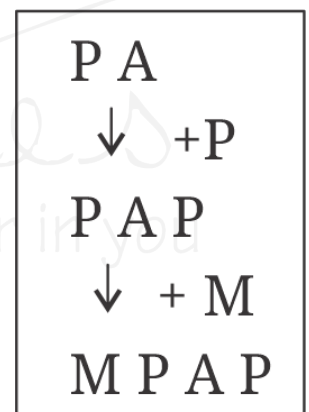
- ✓ Monera
- ✓ Protista
- ✓ Plantae
- ✓ Animalia

4. Five Kingdom Classification: R.H. Whittaker (1969)

- ✓ Monera
- ✓ Protista
- ✓ Fungi
- ✓ Plantae
- ✓ Animalia

1. No. of the Cell (कोशिकाओं की संख्या):

- ✓ Unicellular
- ✓ Multicellular



2. Complexity of the Cell (कोशिका की जटिलता):

- ✓ Prokaryotes
- ✓ Eukaryotes

3. Nutrition (पोषण का प्रकार):

- ✓ Autotrophic – स्वपोषी (Photosynthesis)
- ✓ Heterotrophic – परपोषी

Characteristics	Monera	Protista	Fungi	Plantae	Animalia
1. No. of cells	Unicellular	Unicellular	Multicellular (Exception: Yeast – Unicellular)	Multicellular	Multicellular
2. Cell complexity	Prokaryotes	Eukaryotes	Eukaryotes	Eukaryotes	Eukaryotes
3. Nutrition	- Autotrophic (Chemosynthetic & Photosynthetic) - Heterotrophic	- Holophytic (Autotrophic) - Photosynthetic - Heterotrophic - Mixotrophic	- Heterotrophic - Absorptive - No Chlorophyll	- Autotrophic - Chlorophyll present - Photosynthesis	- Heterotrophic - No Photosynthesis
Examples	- Bacteria - Mycoplasma - Cyanobacteria (Blue-green algae)	- Euglena (Mixotrophic) - Amoeba - Chlamydomonas - Paramecium	- Yeast - Penicillium - Agaricus (mushroom)	- Green plants - Bryophyta - Pteridophyta - Gymnosperms - Angiosperms (Monocot & Dicot)	- Porifera - Coelenterata - Platyhelminthes - Annelida - Arthropoda - Mollusca - Echinodermata - Chordata

Invertebrates = Protochordates + Non-chordates

Protochordates

1. Urochordates
2. Cephalochordates

Animal Kingdom Classification (From Simple to Complex)

1. Protozoa
2. Porifera
3. Coelenterata (also called Cnidaria)
4. Ctenophora
5. Platyhelminthes
6. Aschelminthes (also called Nematoda)
7. Annelida
8. Arthropoda
9. Mollusca

10. Echinodermata

11. Hemichordata

12. Chordata

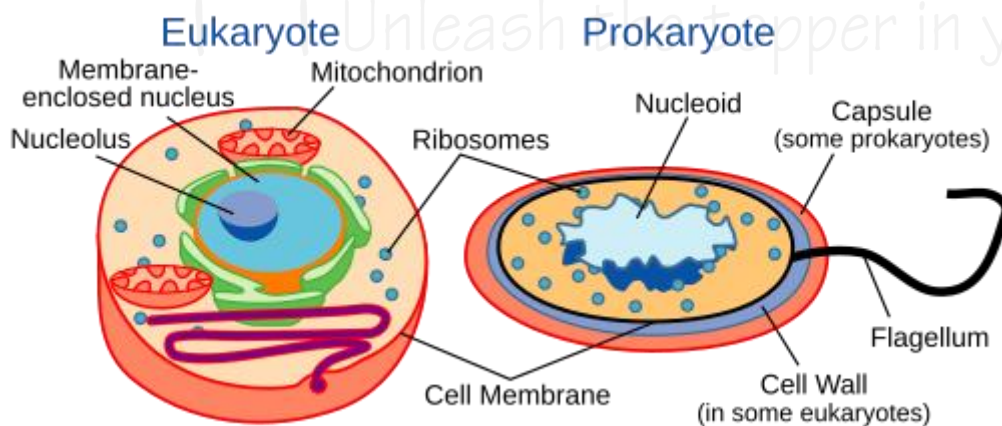
Prokaryotes

- "Pro" = Primitive, "Karyon" = Nucleus
- आदिम केन्द्रक (Primitive Nucleus)
- Well-defined nucleus – Absent
- Nuclear membrane – Absent
- Nucleolus – Absent
- DNA with histone proteins – Absent
- Circular (dsDNA) Bacterial Chromosome - Protamines (+)ve
- Primitive nucleus - Genophore या Nucleoid

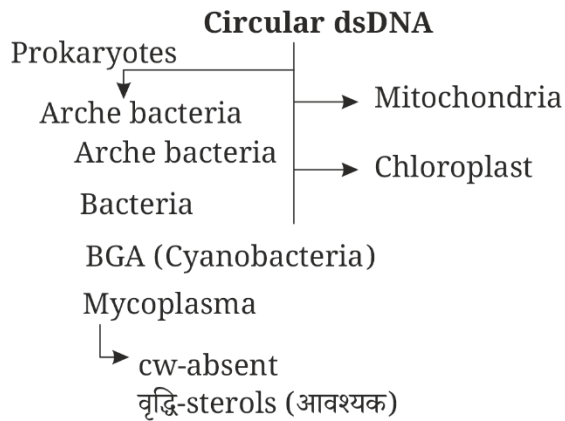
C = G↑	GC↑E↓
A = T↓	Stability

Eukaryotes

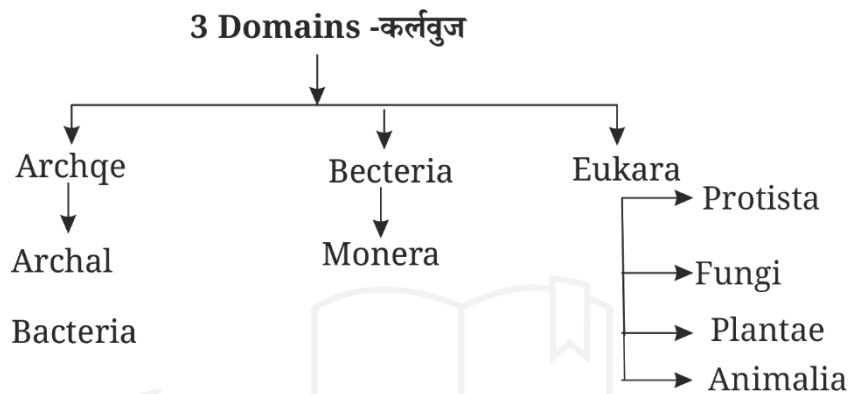
- Well-defined nucleus
- Nuclear membrane Nucleolus (+)nt
- DNA + Histone protein (+)nt
- Linear DNA
- Chromatin - Chromosome
- 9+2 pattern



- Membrane bound cell organelles Absent
- 70s Ribosome 30 s 50 s (55,16S,23S)
- 16S rRNA, 23S RNA
- Present - (Golgi body, Mitochondria, Chloroplast, ER)
- 80s ribosome
- ✓ small, sub, unit, 40S, 18S
- ✓ large sub, unit, 60S, (5S, 58S, 23S)



6 kingdom classification:-



Basis of Classification of animals

RBC की उपस्थिति/अनुपस्थिति के आधार पर - अरस्तु

Animals 1 RBC की (+)ence / (-)ence

Animals RBC की (+)ence / (-)ence

1. **Anaima** (एनैइमा) RBC (-)nt
eg. Phylum - Protozoa Phylum - Echinodermata
2. **Enaima** (इनैमा) RBC (+)nt eg.
 - Ovipara (अण्डे देने वाले) Pisces - Fishes, Amphibia, Reptilia, Aves, प्रोटोथीरिया (Prototheria)
 - Vivipara (विविपारा)
 - Eutherian, Mammals, Metatherians

Number of cells

Animals (On the basis of No of cell)

1. **Protozoa**
 - Unicellular -1 cell
Eg. Phy protozoa, Amoeba, Paramecium Euglena, Plasmodium
2. **Metazoa**
 - Multicellular
Eg Porifera Phy. Chordata

On the basis of habitat

Body Organisation :-

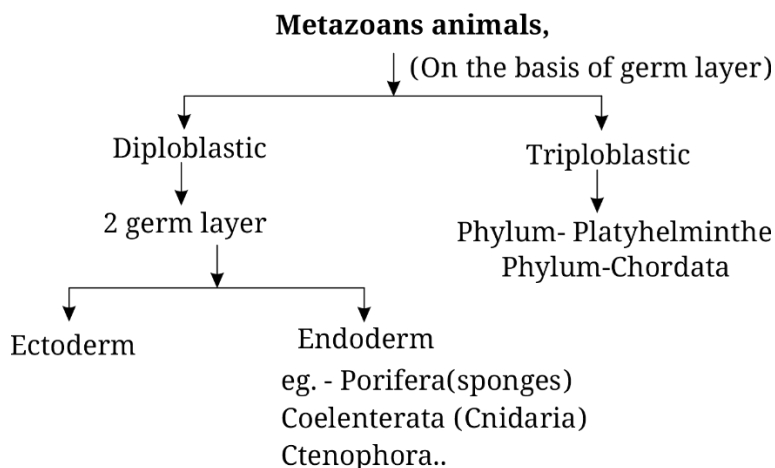
Body Organisation in Animals (On the basis of body organisation)

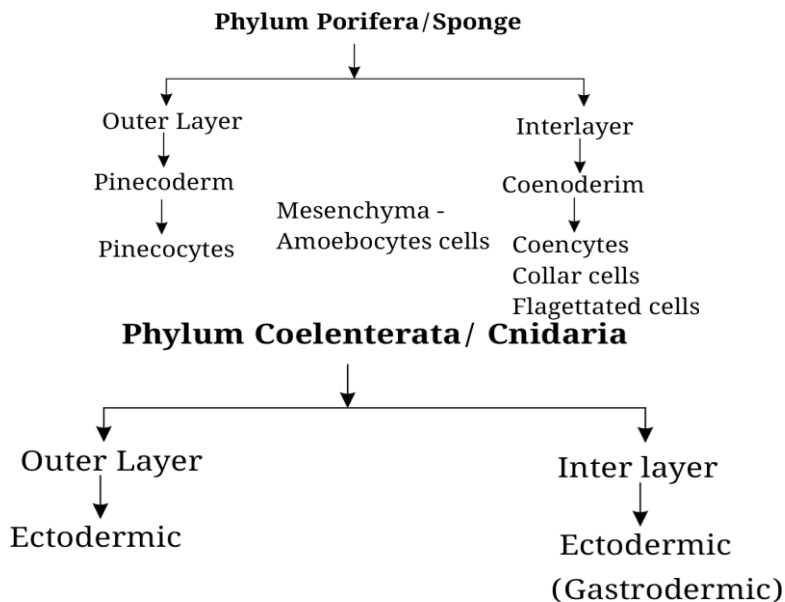
क्रम संख्या	Body Organisation Level	Grade Type	Phylum	उदाहरण (Examples)
1	Protoplasmic Grade / Level	—	Protozoa	Amoeba
				Note: Acellular body, केवल biological activity होती है
2	Cellular Grade	Cellular	Porifera	Sponge
3	Tissue Grade (Cellular)	Cellular Tissue	Coelenterata / Cnidaria	Obelia, Hydra
4	Tissue Grade	Tissue	Ctenophora	Comb jelly, टिनोरियाँ
5	Organ Grade	Organ	Platyhelminthes	Taenia
6	Organ System Grade	Organ System	Aschelminthes (Nemathelminthes)	Ascaris
			Chordata	—

1. Metazoa

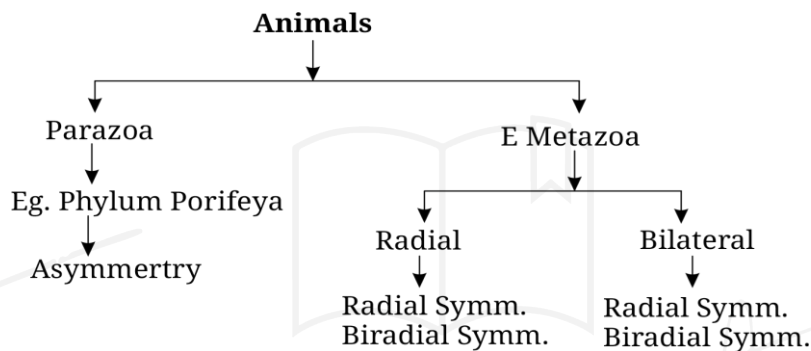
- Parazoa- असममित Asymmetrical
eg. Phylum Porifera Placozoa
- Emetazoa/Eumetazoa
- Radiata (or Radiates)
eg. Phylum- Coelenterata Phylum - Ctenophora Bilateral Symm
- Bilateria
- Bilateral symm. eg-phylum-platyhelminthes Phylum-Chordata

IV. On the basis of germ layers





(V) On the basis of symmetry :- Metazoa Animals



Animals

Asymmetrical

- Amoeba, Paramecium
- Phylum - Protozoa

Exception

- Radiolarians → Spherical symmetry
- Phy. Porifera (Sponge)

Exception - Sycon

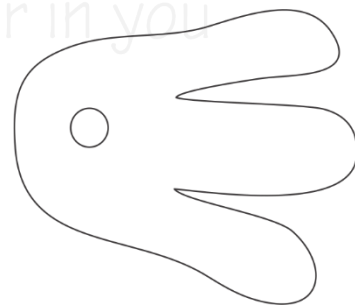
- जब animals को किसी भी काट से काटा जाए और animals के समस्त भागों में समानता नहीं होती, Asymmetrical कहलाता है
- eg. - Protozoa – Radiolarian Porifera - Sycon

Radial Symmetry

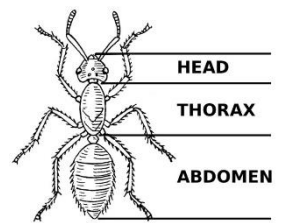
- Animals की किसी भी धुरी से काटा जाए तो केन्द्रीय अक्ष में से होकर गुजरे और animals दो भागों में समान विभाजन हो जाए, तो इस प्रकार की symmetry को Radial symmetry कहते हैं
- eg. Phylum - Coelenterata → Obelia, Hydra, Jellyfish

Biradial Symmetry

eg. Phylum - Ctenophora



- बिरोई (beroi) (Swimming eye of cat)
- Comb Jelly
- Sea-anemone (Metridium)
- Phylum - Coelenterata, Ctenophora



Bilateral Symmetry

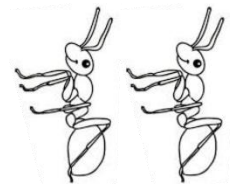
eg. - Platyhelminthes, Chordata

- Sagittal Plane
- यदि animals को sagittal plane से काटा जाए तो पूरा animal दो समान भागों में विभाजित हो जाता है।

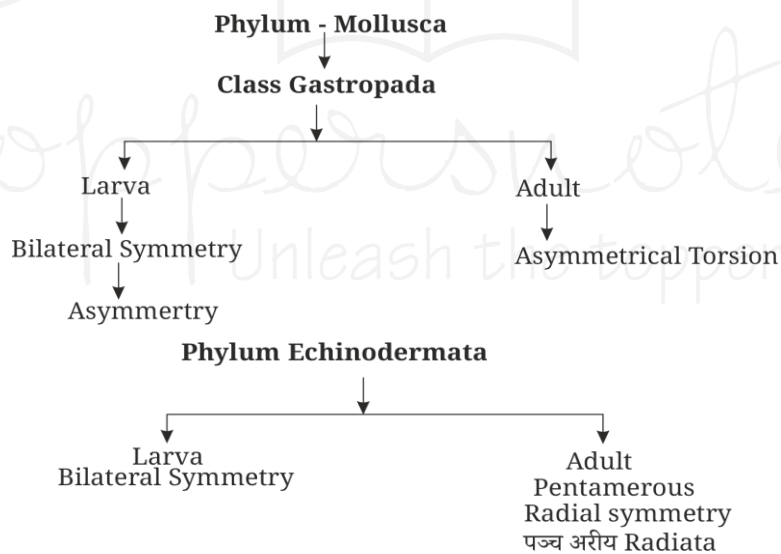
eg. Human

Diagram Notes:

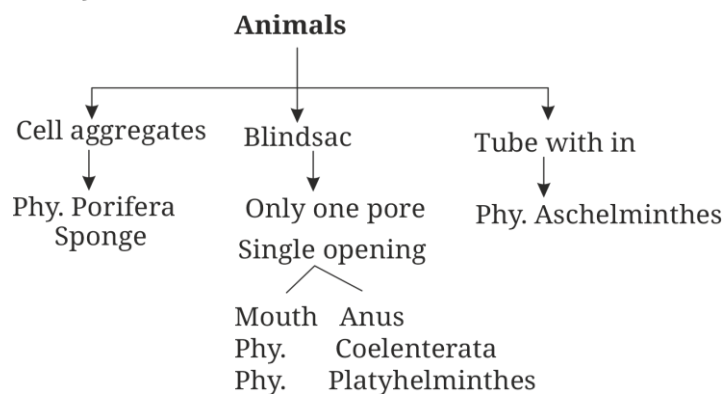
- Transverse Plane
- Ant → Pos
- Coronal Plane
- Dorsal → Ventra
- **Sagittal Plane** :- यदि animal को sagittal plane से काटा जाए तो animals दो समान भागों में विभाजित "हो जाता है, इसे Bilateral symm. कहते है



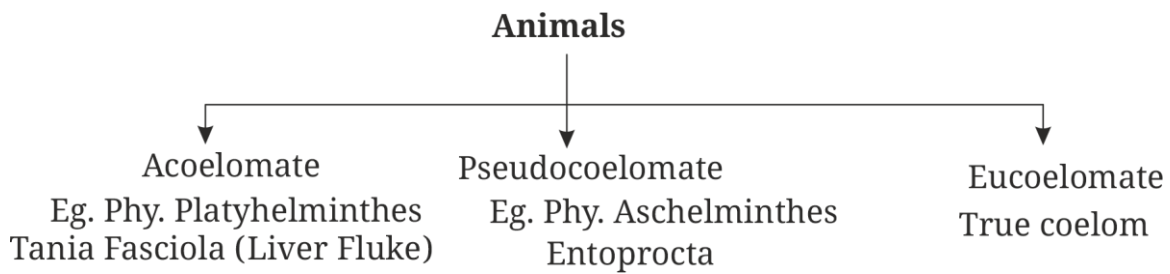
Exception of Bilateral:-



(VI) On the basis of Body Plan:- Metazoa Animals



(VII) ON the basis coelom: - A space / cavity which present b/w body wall and gut Alimentary canal



Pseudo

- Rotifers
- Nematode (Roundworm) - Wuchereria Ascaris Gastrotricha

Triploblastic

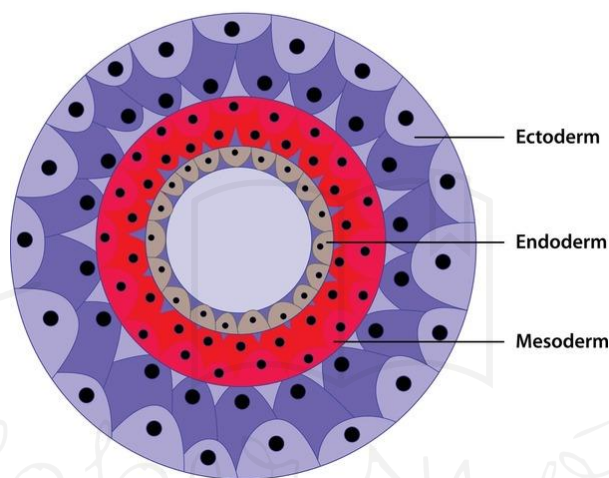


Fig :- Acoelomate



Fig :- Pseudocoelomate

- इसका निर्माण Blastocoel से होता है।
- Coelom, Mesoderm से नहीं बनती है।
- eg. Gastrotricha. काइनोरिन्का

Eucoelomate

Schizocoelomate → Schizocoelom (+nt)

- भ्रूणीय (embryonic) development में, **Blastopore** के समीप **4D cells** या **Teloblast cells** का निर्माण होता है। ये cells **Mesoderm** का निर्माण करते हैं।
- Mesoderm में **splitting** होने से **Schizocoelom** का निर्माण होता है।

eg.

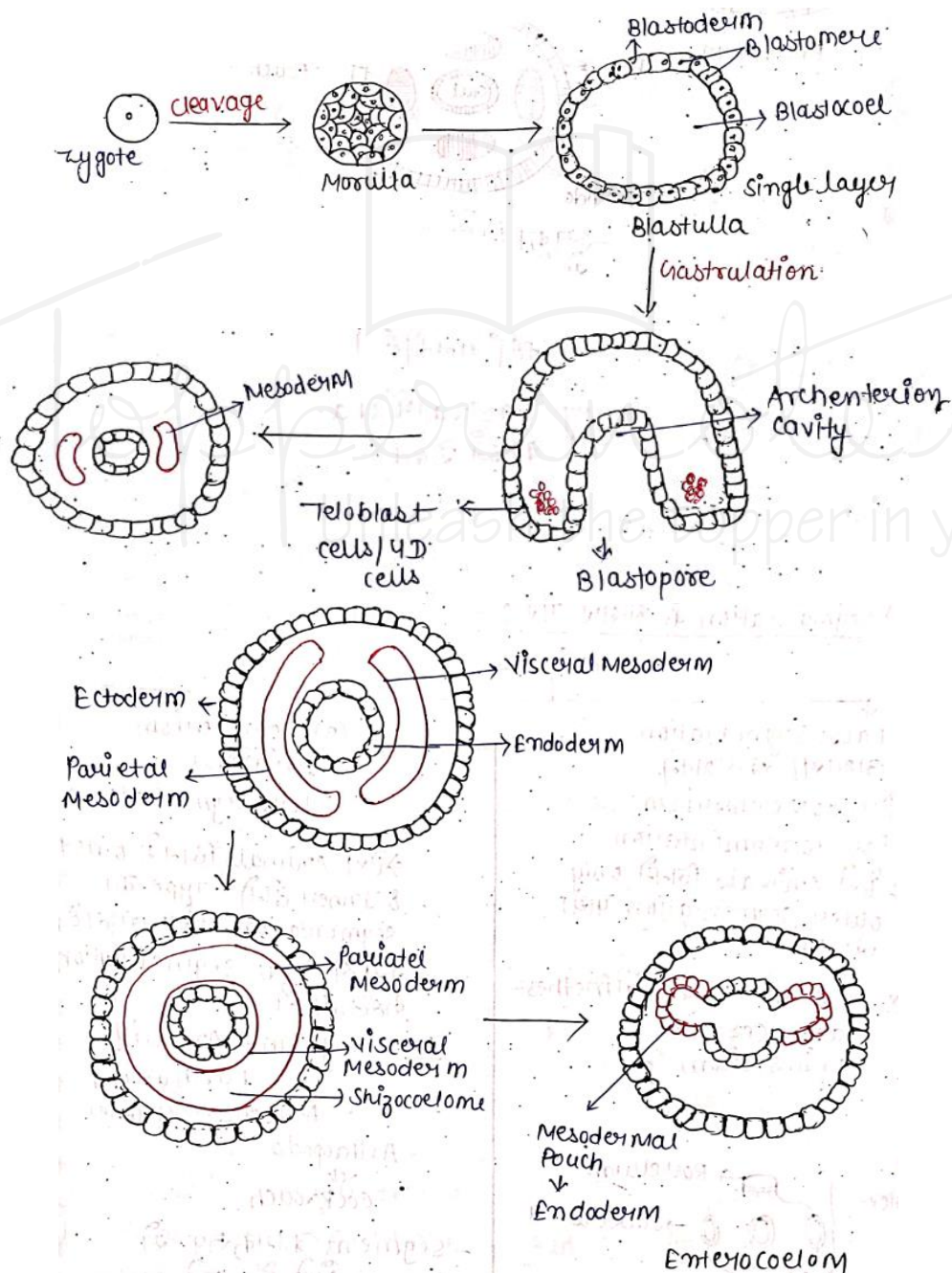
- Phylum Annelida (Earthworm)
- Phylum Arthropoda (Cockroach)
- Phylum Mollusca (Pila)

Enterocoelomate → Enterocoelom (+nt)

- **Embryonic development** के दौरान **Endoderm** से **Mesodermal pouch-like structure** बनती है।
- ये आगे चलकर **Enterocoelom** बनाती है।

eg.

- Phylum Echinodermata
- Phylum Hemichordata
- Phylum Chordata



Segmentation के आधार पर :-

Animal

(A) False Segmentation

अभासी खंडीयता

Pseudo Metamerism

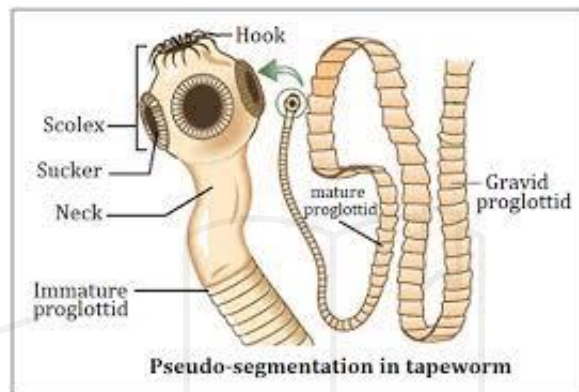
Pseudo Segmentation

⇒ ऐसे Animals जिनमें only outer segmentation पाया जाता है।

Ex. Phylum - Platyhelminthes

Class - Cestoda

Taenia solium



(B) Metamerism

मेटामेरिज्म (True Segmentation)

➤ ऐसे Animals जिनमें outer और inner दोनों प्रकार का segmentation पाया जाता है, उसे ही **True Segmentation** कहते हैं।

Ex.

- ✓ Phylum Annelida
 - ✓ Earthworm
 - ✓ Muscles – Myotomes
 - ✓ Arthropoda – Cockroach
- Segment क्रमिक रूप से repeat होते हैं। इन्हें Meta – Metamere कहते हैं।
- इस प्रकार के segmentation को Metamerism कहा जाता है।

Embryonic development :-

Animals

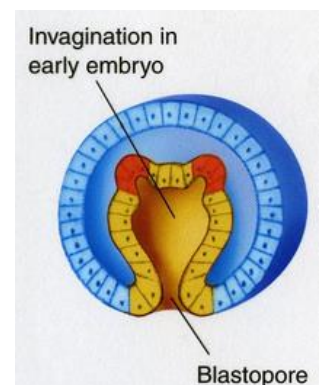
on the basis of Embryonic develop

Protostomes

Protos stomes

First Mouth

Blastopore Mouth



Gastrula

Ex.

- ✓ **Acoelomate** – Platyhelminthes
- ✓ **Pseudocoelomate** – Aschelminthes (Nematoda)
- ✓ **Schizocoelomate** – Annelida, Arthropoda, Mollusca
- ✓ **Spiral & Determinate Cleavage**

Deuterostomes

- Deuteron → other
- Stomach → Mouth
- Blastopore के अलावा अन्य छिद्र से Mouth बनता है।

Ex.

- ✓ Enterocoelomate
- ✓ Phylum – Echinodermata, Hemichordata, Chordata

Retrogressive Evolution

→ प्रतिगामी उद्विकास

→ **Radial & Indeterminate Cleavage**

Note:

Echinodermata को Higher Non-Chordates का दर्जा दिया जाता है क्योंकि ये **Deuterostomes** एवं **Enterocoelomate** होते हैं। ये **Chordates** के साथ affinity दिखाते हैं।

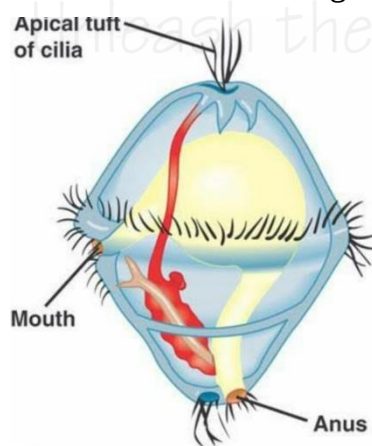
Prostomia

Lophotrycozoa (लोफोट्रोकोजोआ)

- → Feeding organ: Lophophore → Ciliated tuft → eg.
- Flatworms
- Annelida
- Mollusca
- Rotifera

Triploblastic:

- Ectoderm
- Endoderm
- Mesoderm
- Bilateral symmetry



Ecdysozoa (एक्डिसोजोआ)

- Ecdysone → Steroid hormone → Metamorphosis → Ecdysis / Moulting

eg.

- ✓ Nematodes / Roundworms
- ✓ Onychophora (Peripatus) → Connecting link between Annelida and Arthropoda
- ✓ Arthropoda phylum

Tribe: between Family and Genus

Family → Tribe → Genus

- Section and Series: between Genus and Species
- Variety and Forms: after Species

Domain Kingdom Phylum Class order Family Tribe Genus Section /Series Species Variety / Form
--

ICBN: → International Code for Botanical Nomenclature

ICZN: → International Code for Zoological Nomenclature

Nomenclature Type:

- एक Authentic और Standard specimen, जो कि पहली बार देखा गया और जिसका नामकरण (Nomenclature) कर दिया गया।

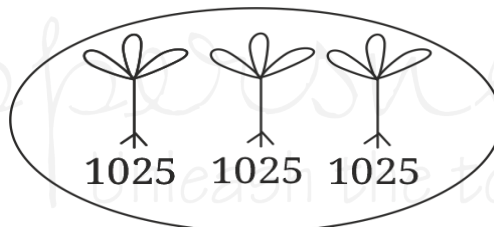
Holotype

- Original specimen जो कि सबसे पहले author के द्वारा देखा गया और जिसका नामकरण किया गया।



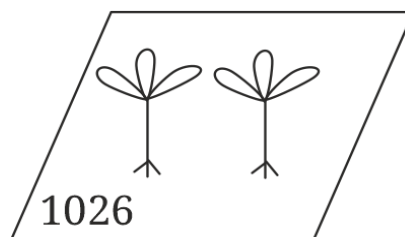
Isotype

- Duplicate specimen of Holotype. (Original के duplicate)



Paratype

- Author के द्वारा दूसरी site से specimen को collect किया गया जो कि Holotype के समान था।



Lectotype:

- UTT Publication Time Holotype missing जब Researcher ने Material का चयन किया उस समय Holotype missing था और बिना Holotype के ही Publish करना Lectotype कहलाता है।

Neotype:

- यदि original Material नष्ट हो जाए और नया nomenclature किया जाए।

Epitope:

- यदि किसी समय Holotype, Isotype, Lectotype के समान कोई specimen नहीं हो।

Syntype:

- यदि किसी specimen में पहले से कोई Holotype नहीं बताया गया हो। यदि कोई specimen Author को मिलता है तो इसे Syntype कहते हैं।

Phylum-Protozoa

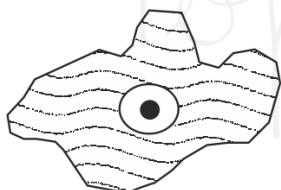
- खोज - ल्यूवेनहॉक
- नाम - गोल्डफुस Goldfuss (1817)

3rd largest phylum

- Protos First 1st - Arthropoda
- Zoa animal 2nd - Mollusca
- **Protozoology** - Science की वह branch जिसमें Protozoa की Study की जाती है।
- **Protozoans** - Unicellular परंतु डबेल के अनुसार Acellular कहा गया। क्योंकि Protozoans में 1 cell ही समस्त उपापचयी क्रियाएं जैसे Digestion, Respiration, Excretion, Reproduction, Locomotion और Osmoregulation की क्रियाएं करती है।

Characters:

- Animal - Unicellular, Microscopic
- Body organization - Protoplasmic grade/level
- Body shape - Changeable...
- परिवर्तनीय, irregular, नियमित, निश्चित, Regular
- Amoeba: Pellicle
- N-Acetyl Glucosonium का बना होता है



- Paramecium, Trypanosoma, Glucosan का बना होता है।
- इस Phylum के animals Aquatic & Parasitic होते हैं।
- Amoeba, Proteus, Euglena
- Aquatic
- ✓ Freshwater - Amoeba Proteus, Euglena
- ✓ Marine water - verucosa, Radiolarian ooze, Foraminifera
 - **Parasite** - Plasmodium (परजीवी), Trypanosoma, Leishmania, Giardia, Nosema (Sericulture के लिए harmful)

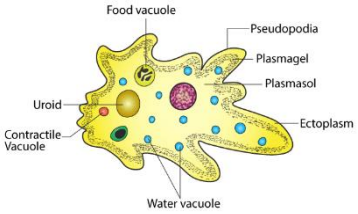
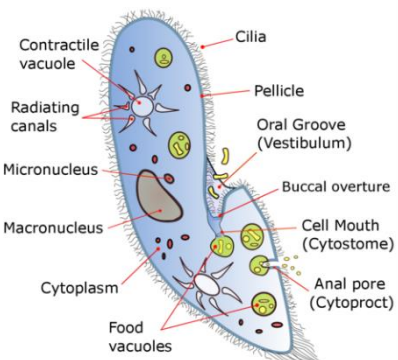
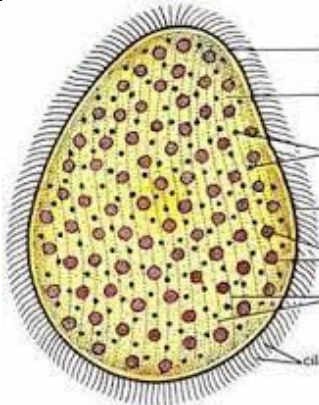
Animal

- Solitary (एकल)
 - ✓ Amoeba
- Colonial (निवही)
 - ✓ (Radiolarian ooze)

✓ (Foraminifera ooze)

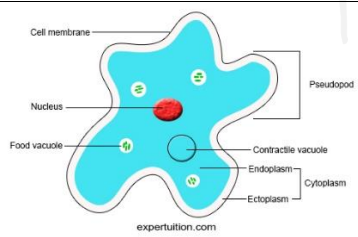
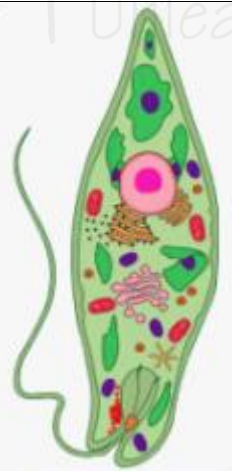
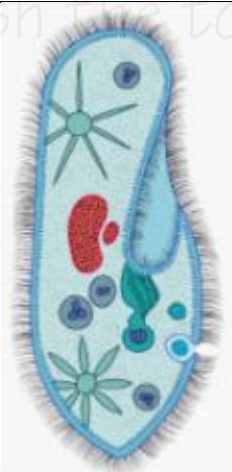
- कुछ Protozoans के चारों ओर CaCO_3 का बना एक ढीला-ढाला (Loose cover) बाह्य कंकाल पाया जाता है, इसे **Lorica House** कहते हैं।

5. Protozoan's Phylum Animals - Animals

Mono nucleate (एक केन्द्रकीय) eg. Amoeba	Binucleate (विकेन्द्रकीय) eg. Paramecium	Multinucleate (बहुकेन्द्रकीय) eg. Opalina
		 Fig. 22.13. <i>Opalina ranarum</i>.

6. Locomotion: Phylum Protozoa is classified on the basis of Locomotion.

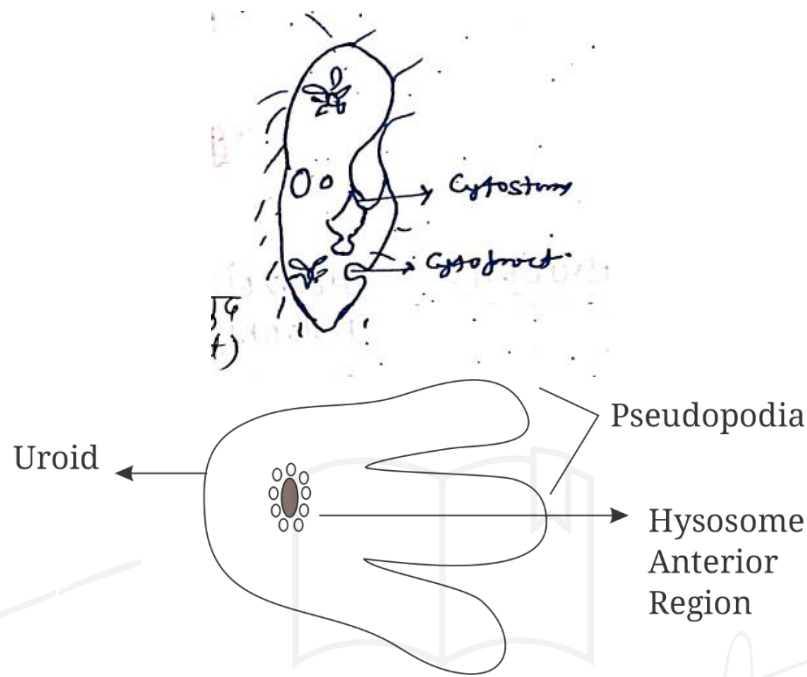
Protozoans

कूटपाद (Pseudopodia) eg. Amoeba	कशाभिका (Flagella) eg. Euglena Trypanosoma	पक्ष्माभ (Cilia) eg. Paramecium	Parasites\ परजीवी - Locomotory organ गमन अंग अनु० absent eg. plasmodium. Nosema
			

7. Nutrition:

- Holozoic (प्राणीसम की)
- Holophytic (पादप समभोजी)
- Mixotrophic (मिश्रित भोजी)
- Parasites (परजीवी)
- Holozoic - Animal-like feeding, eg. Amoeba, Paramecium

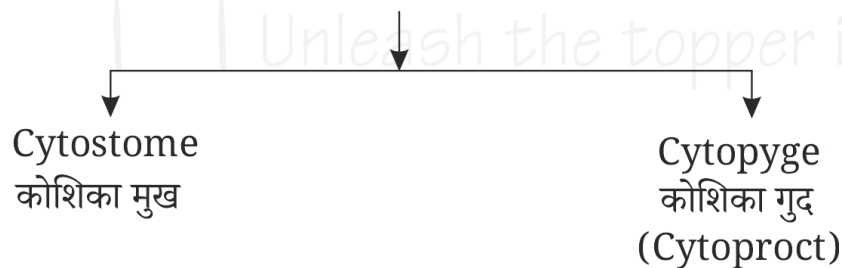
- Holophytic - Plant-like feeding (Photosynthesis), eg. Chlamydomonas
- Mixotrophic - दोनों की तरह Feeding, eg. Euglena (Connecting link between Plants and Animals)
- It is a connecting link between plants and animals.
- Parasite plasmodium, monocyctis, nosema
- 8. Digestion: Intercellular digestion Food vacuoles. रिवितका



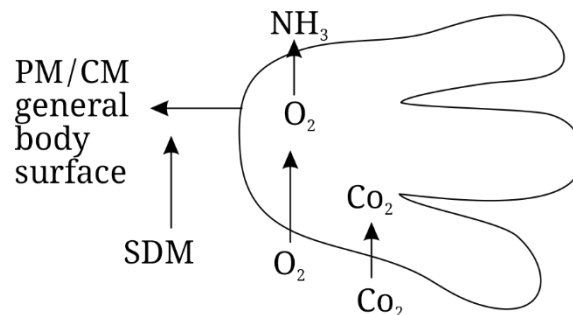
Amoeba

भोजन का माध्यम पहले Acidic and बाद में alkaline Medium होगा।

Ciliates Paramecium



9. Respiration :- शरीर की सामान्य सतह द्वारा General body surface. / cell memb./Plasma memb.
- simple diffusion Method Ammonotelic



10. Excretion:

- General body surface → Simple diffusion method.

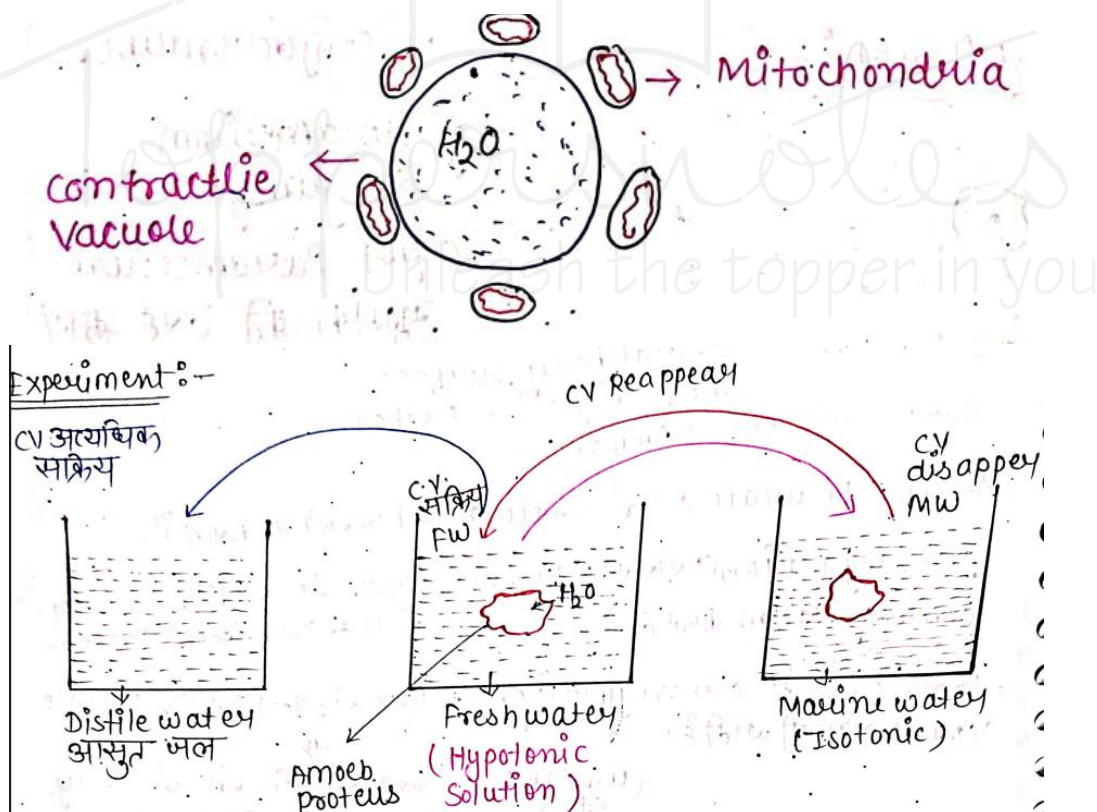
- उत्सर्ज्य पदार्थ → NH_3 (Ammonotelic)
- Amoeba Biurate & Triurate का भी उत्सर्जन करता है।

11. Osmoregulation (परासरण नियमन):

- शरीर से अतिरिक्त water को बाहर निकालने की process osmoregulation कहलाती है।
- Protozoans में osmoregulation के लिए संकुचनशील (Contractile Vacuole) पायी जाती है। (unsteady structure)
- अस्थायी संरचना, जो केवल Fresh water Protozoans में पायी जाती है।

Exception:

- Marine Protozoans CV(-)nt
- Parasite Protozoans CV(-)nt
- Amoeba → 1CV
- यदि Entamoeba histolytica को Fresh water में डाल दिया जाए तो Death हो जाएगी।
- Euglena → 1CV
- Paramecium → 2CV
- Entamoeba histolytica → CV absent (परजीवी)
- → CV को kidney के समरूप अंग माना जाता है।
- → Osmoregulation एक active process है। ATP के रूप में ऊर्जा की आवश्यकता होती है।



12. Circulatory System and Nerve System:

- Absent in Protozoans

13. Reproduction:

- 2 Types