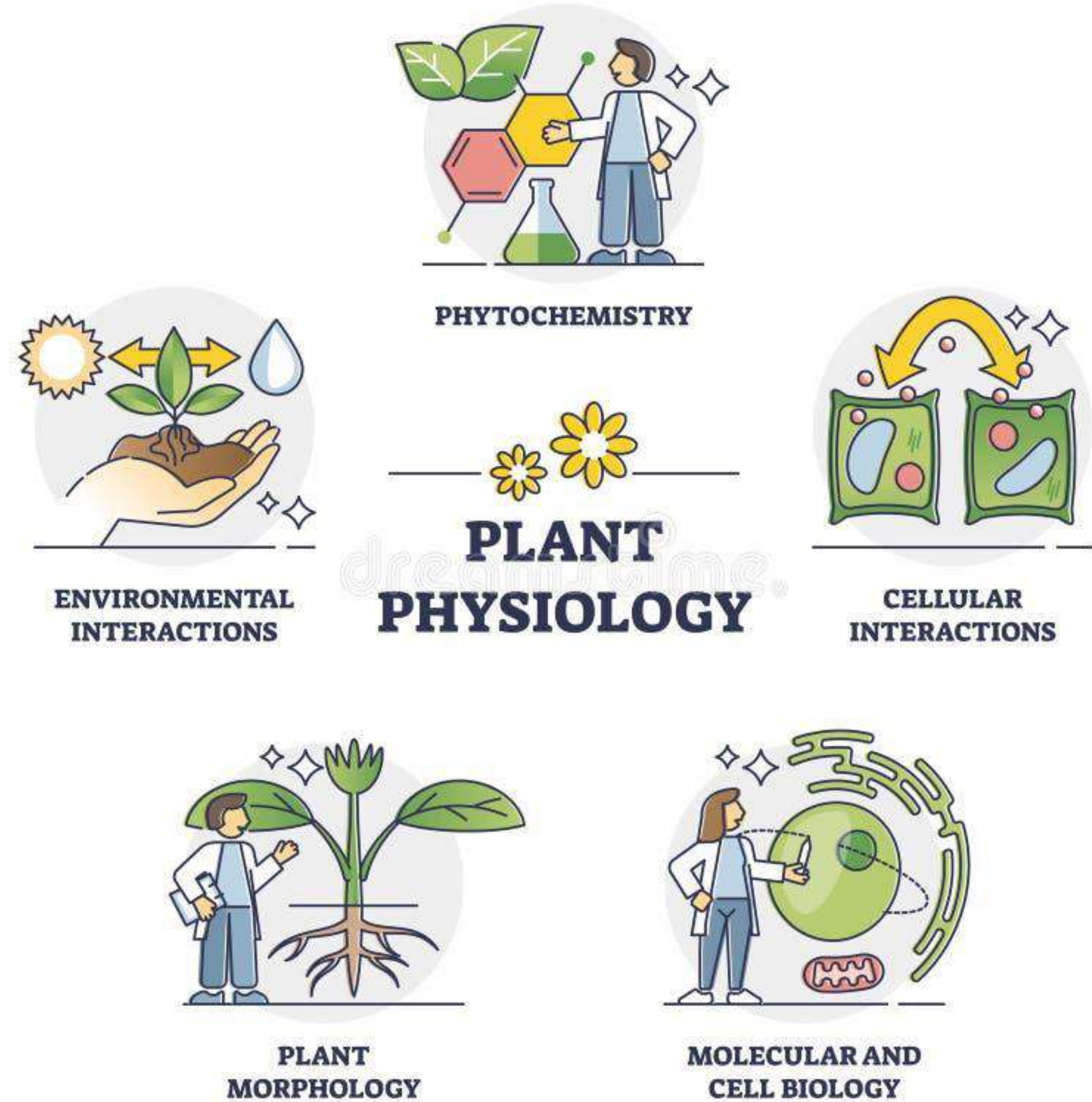






पादप कार्यिकी (Plant Physiology) – Topics

- 1 वाष्पोत्सर्जन (Transpiration)
- 2 प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis)
- 3 पौधों में श्वसन (Respiration in Plants)
- 4 पौधों में परिवहन (Transport in Plants)
- 5 पादप हार्मोन्स (Plant Hormones)
- 6 पादप गतियाँ (Plant Movements)







पादप हार्मोन (Plant Hormones)



◆ वह कार्बनिक यौगिक (Organic Compounds)

👉 जो पौधों में स्वयं प्राकृतिक रीति से संश्लेषित होते हैं।

👉 That Are Naturally Synthesized In Plants Themselves.

◆ इन्हें पादप हार्मोन (Plant Hormones) या फाइटोहार्मोन (Phytohormones) कहते हैं।

👉 These Are Called **Plant Hormones** Or **Phytohormones**.

◆ यह ऐसे रसायन (Chemicals) होते हैं जो पौधों के विकास को विनियमित (Regulate Plant Growth) करते हैं।

👉 They Are Chemicals That **Regulate Plant Growth**.



पादप हार्मोन कितने प्रकार के होते हैं | Types Of Plant Hormone

1 वृद्धि करने वाले (Growth Promoting)

- ऑक्सिन (Auxin)
- जिबरेलिन (Gibberellins)
- साइटोकिनिन (Cytokinin's)

2 वृद्धि रोकने वाले (Growth Inhibiting)

- इथाइलीन (Ethylene)
- एब्जिसिक एसिड (Absciscic Acid)
- मलिक हाइड्रोजाइड (Maleic Hydrazide – MH)





1 ऑक्सिन (Auxin)

◆ खोज (Discovery)

👉 इसकी खोज 1880 में **डार्विन (Darwin)** ने की थी।

It Was Discovered By **Darwin In 1880.**

◆ 1933 ई. (1933 AD)

👉 **कोगल (Kogl)** तथा उनके सहयोगियों ने मानव मूत्र (Human Urine) से एक सक्रिय यौगिक (Active Compound) पृथक किया।

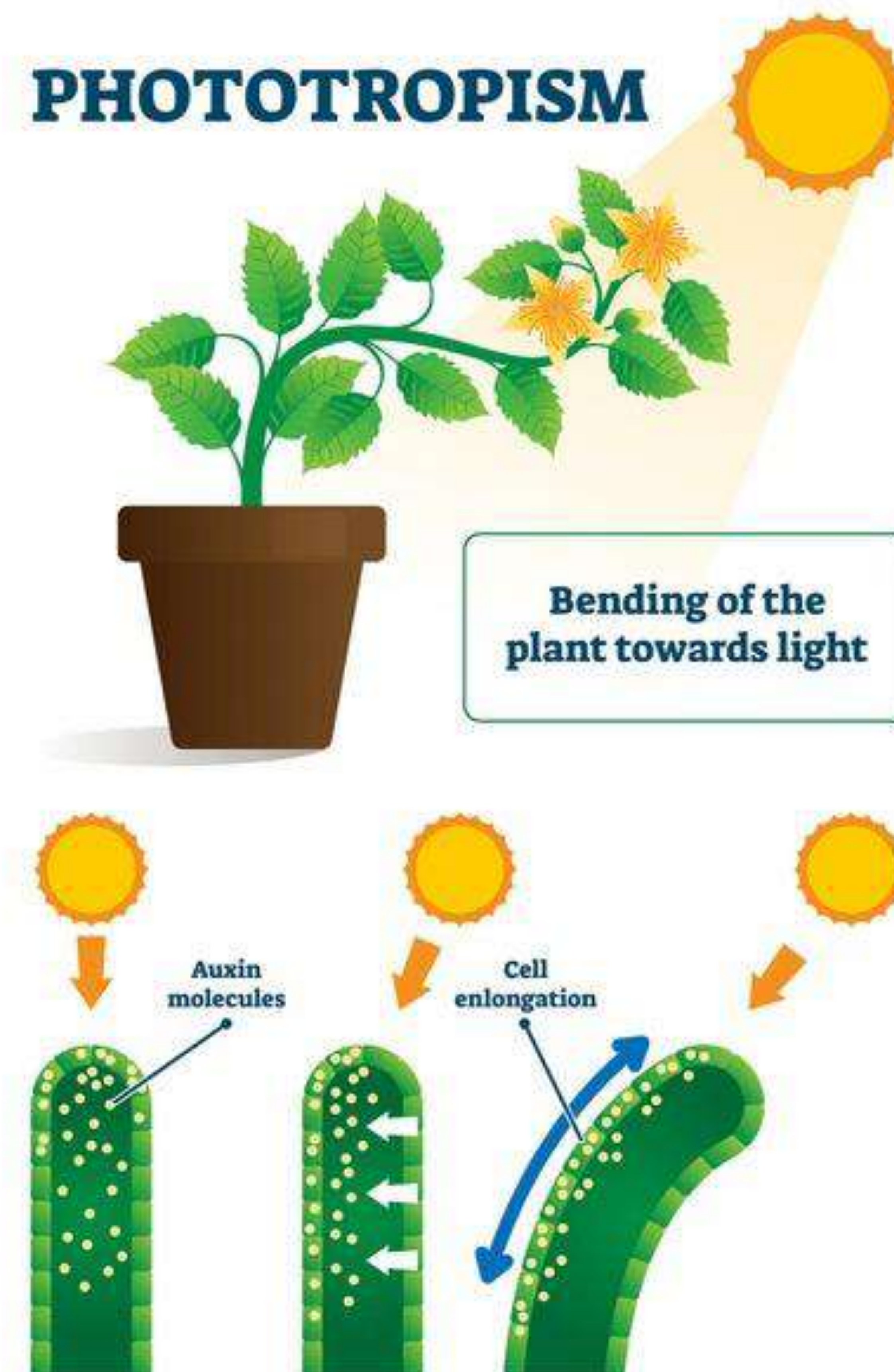
In 1933, **Kogl And Colleagues** Isolated An Active Compound From Human Urine.

👉 इसका नाम **ऑक्सिन 'A' (Auxin 'A')** रखा गया। They Named It **Auxin 'A'**.

👉 यह पादप वृद्धि (Plant Growth) के लिए महत्वपूर्ण सिद्ध हुआ।

👉 This Compound Proved Important For Plant Growth.

PHOTOTROPISM





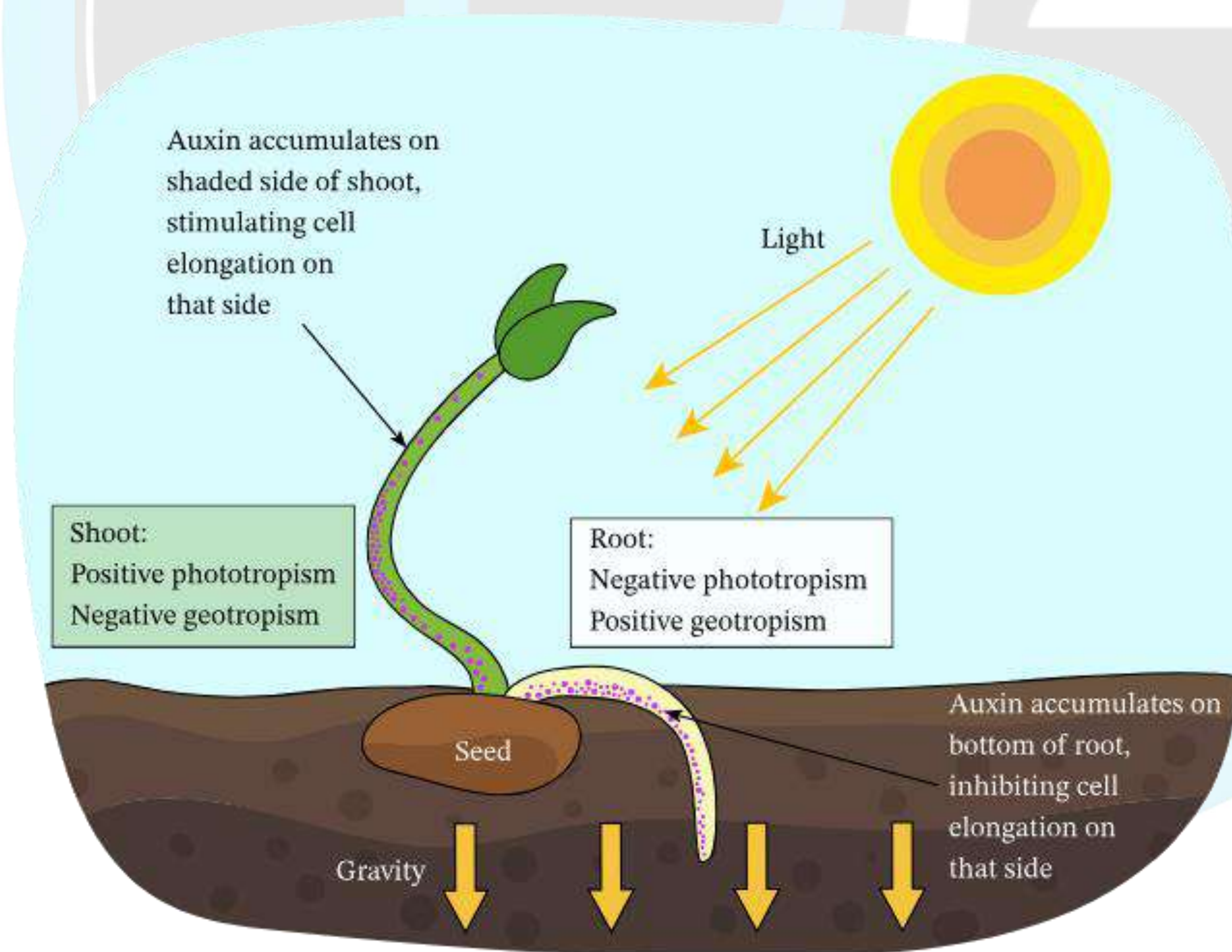
1 ऑक्सिन (Auxin)

◆ इसके बाद (Later)

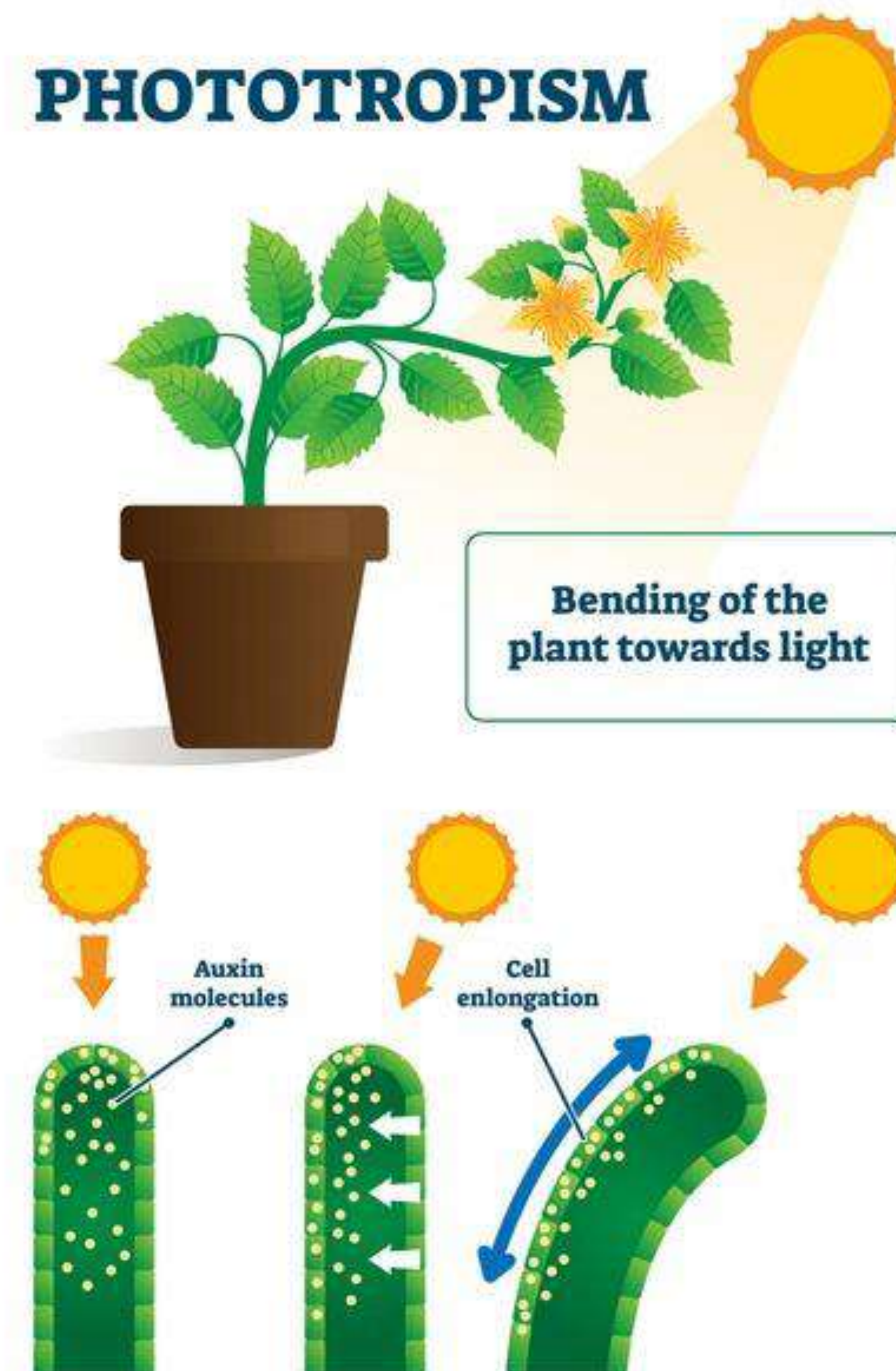
👉 उन्होंने **मक्का (Maize) के भ्रूण तेल (Embryo Oil)** से एक अन्य यौगिक पृथक किया।

Later, They Isolated Another Compound From **Maize Embryo Oil**.

👉 इसका नाम **ऑक्सिन 'B' (Auxin 'B')** रखा गया। They Named It **Auxin 'B'**.



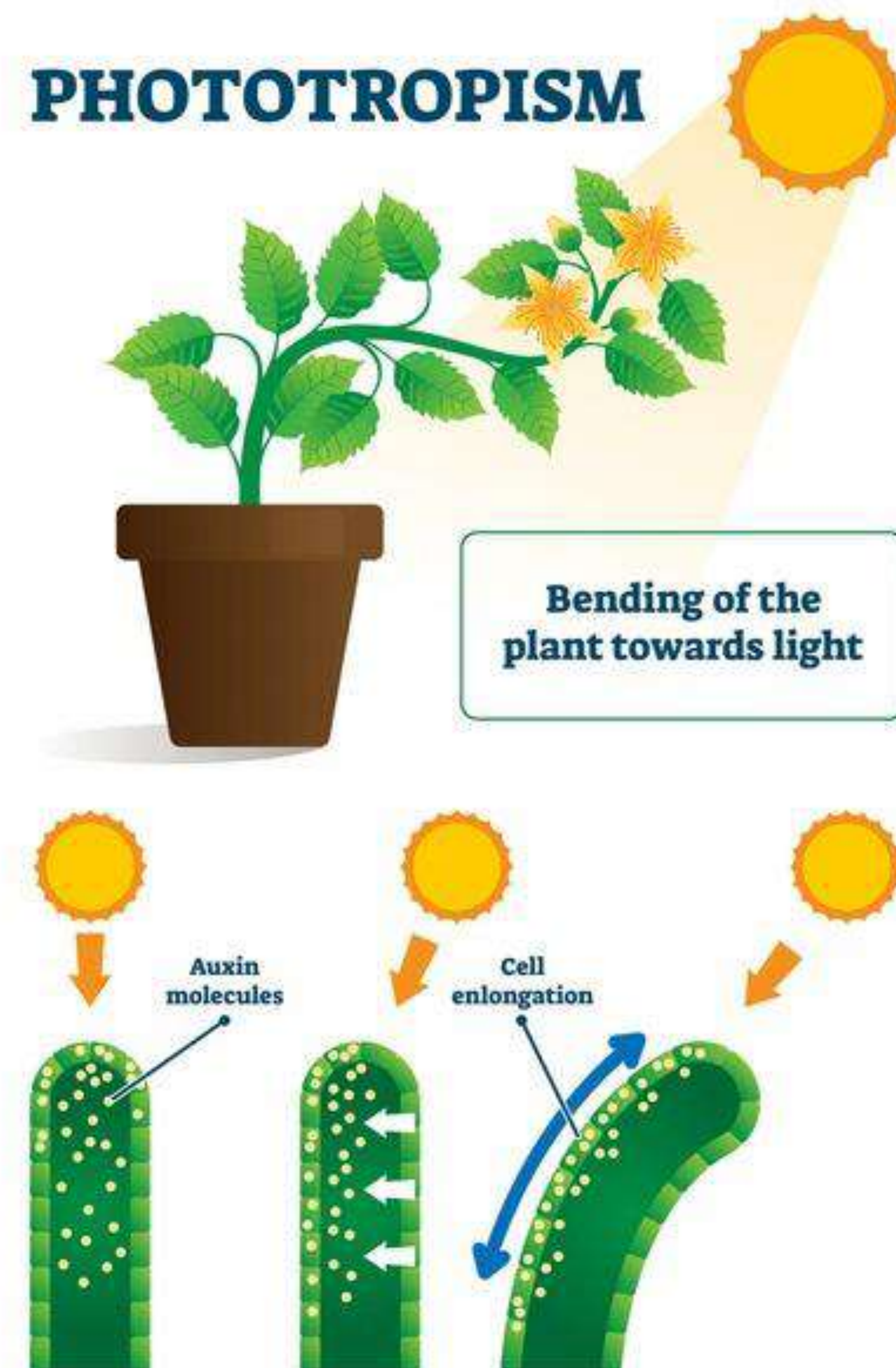
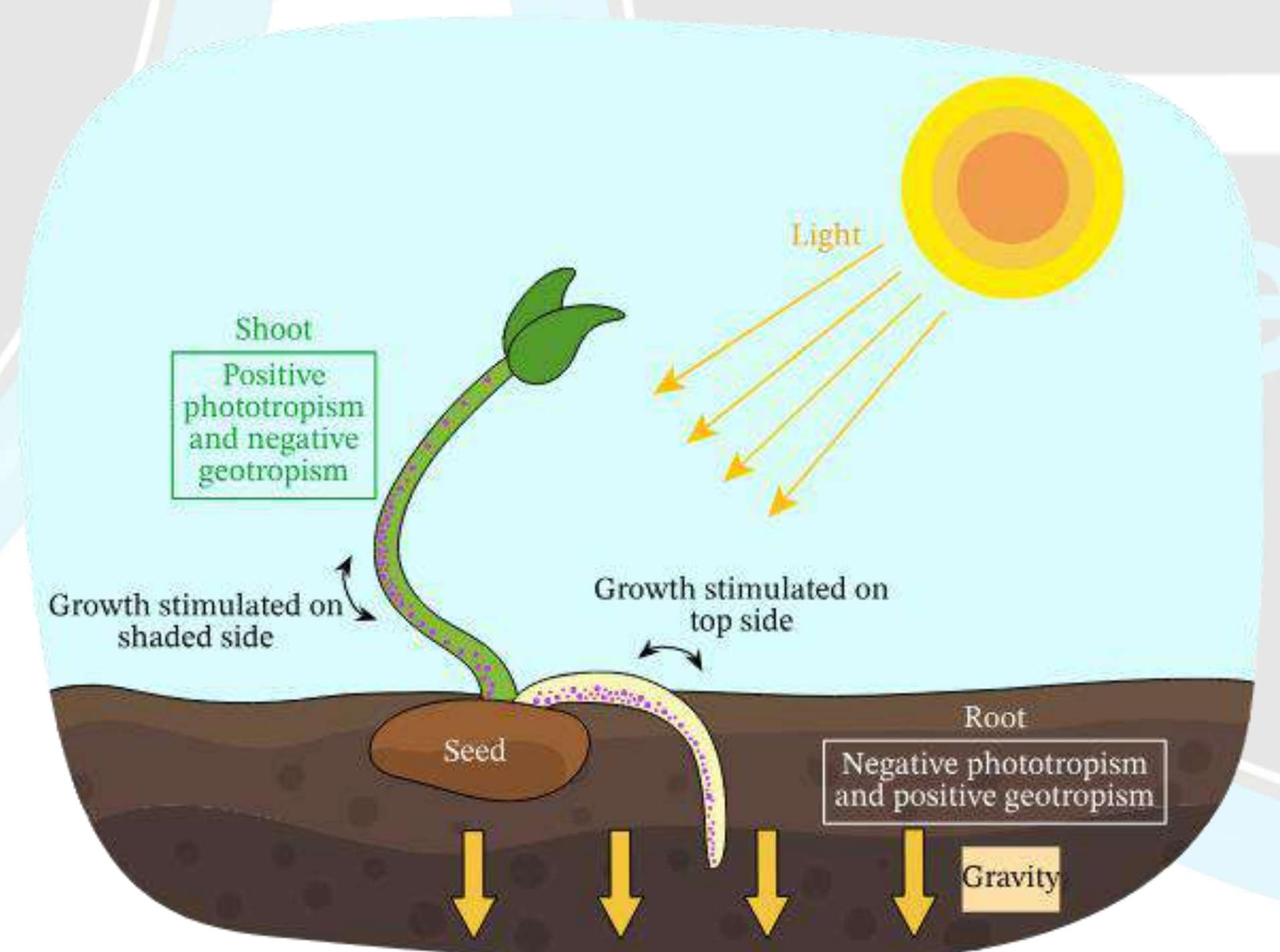
PHOTOTROPISM





1. ऑक्सिन (Auxin)

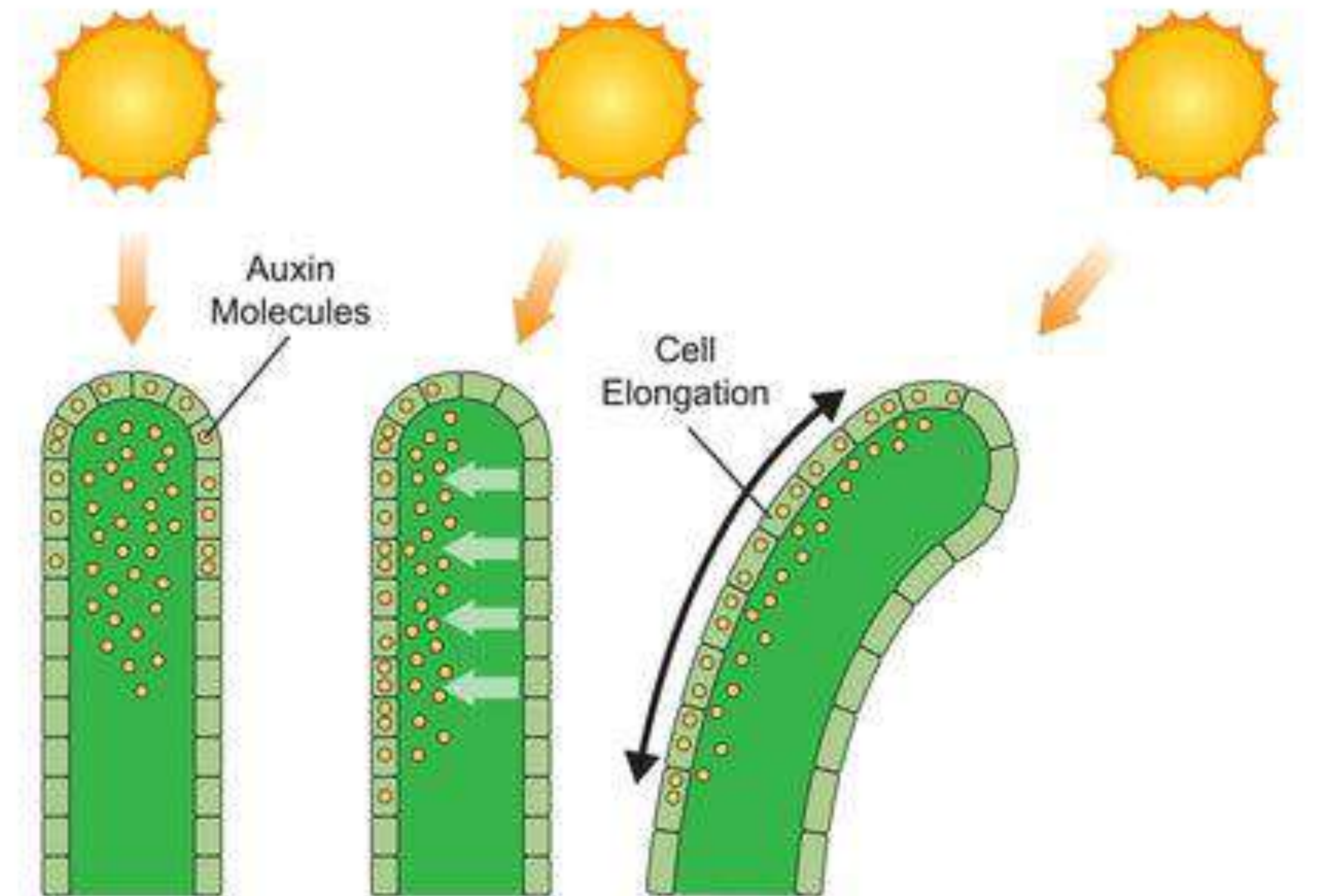
- ◆ ऑक्सिन 'A' और 'B' निर्बल क्लोरोफॉर्म में घुलनशील होते हैं। Auxins 'A' And 'B' Are Soluble In Weak Chloroform.
- ◆ ये अम्ल होते हैं। These Are Acids.
- ◆ प्रकाश अनुवर्तन में सहायक। Help In Phototropism.
- ◆ गुरुत्व अनुवर्तन में सहायक। Help In Geotropism.
- ◆ जड़ निर्माण में सहायक। Help In Root Formation.







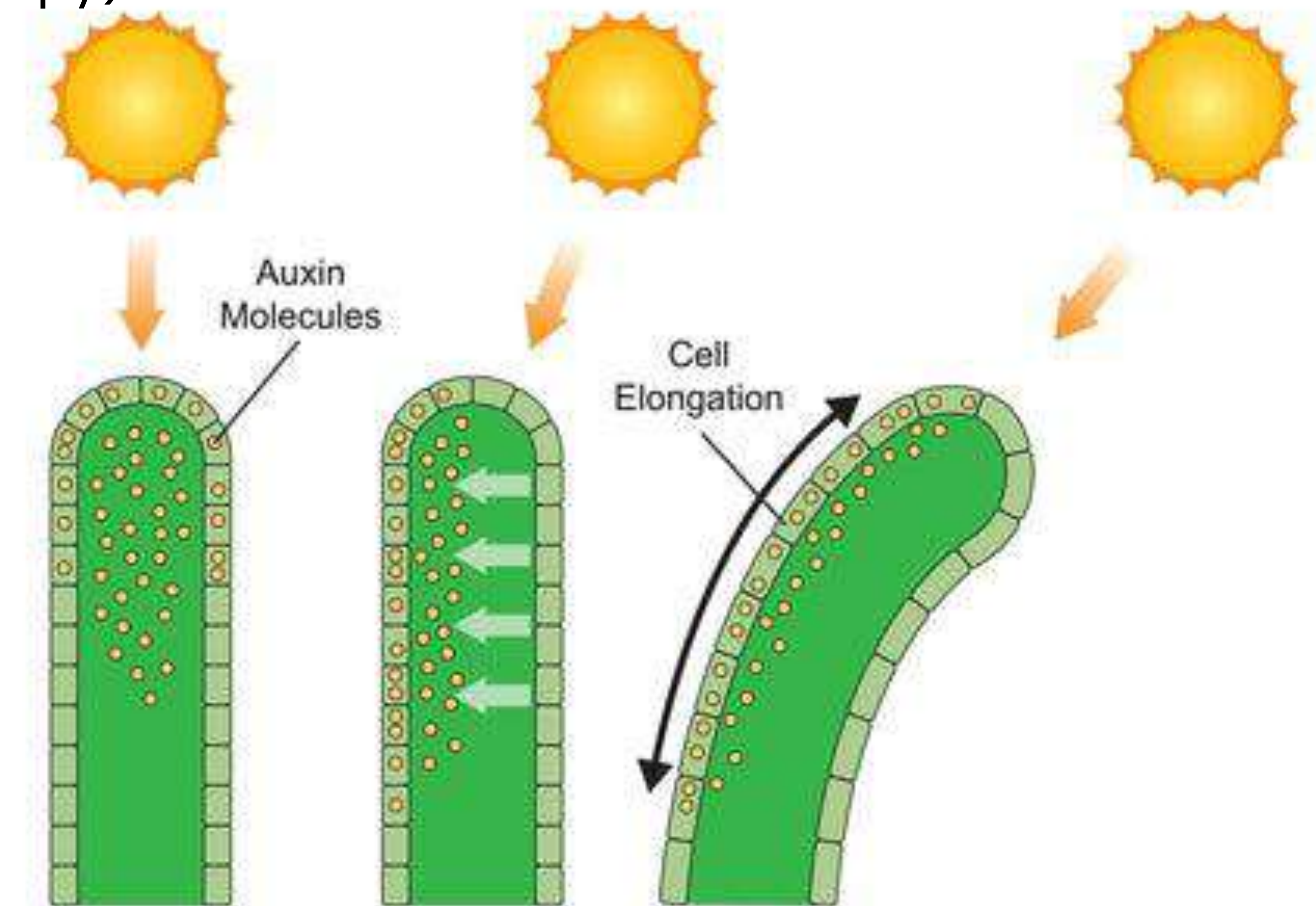
- ◆ ऑक्सिन पादप हार्मोन की सांद्रता पौधे के शीर्ष पर सबसे अधिक होती है। Auxin Concentration Is Highest At The Tip Of The Plant.
- ◆ यह जड़ों के नजदीक पहुँचने पर घटती जाती है। It Decreases As It Reaches Closer To The Roots.
- ◆ सबसे कम ऑक्सिन वृद्धिहीन हिस्सों में होता है। The Lowest Amount Of Auxin Is Present In Non-growing Parts.





ऑक्सिन के मुख्य कार्य (Main Functions Of Auxin)

- ◆ कोशिका लंबाई बढ़ाना। Cell Elongation.
- ◆ प्रकाशानुवर्तन और गुरुत्वानुवर्तन कराना। To Bring About Phototropism And Geotropism.
- ◆ कटिंग से जड़ बनाना। Root Initiation In Cuttings.
- ◆ बिना बीज के फल (पार्थेनोकार्पी) बनाना। To Produce Seedless Fruits (Parthenocarpy).





ऑक्सिन (Auxin)

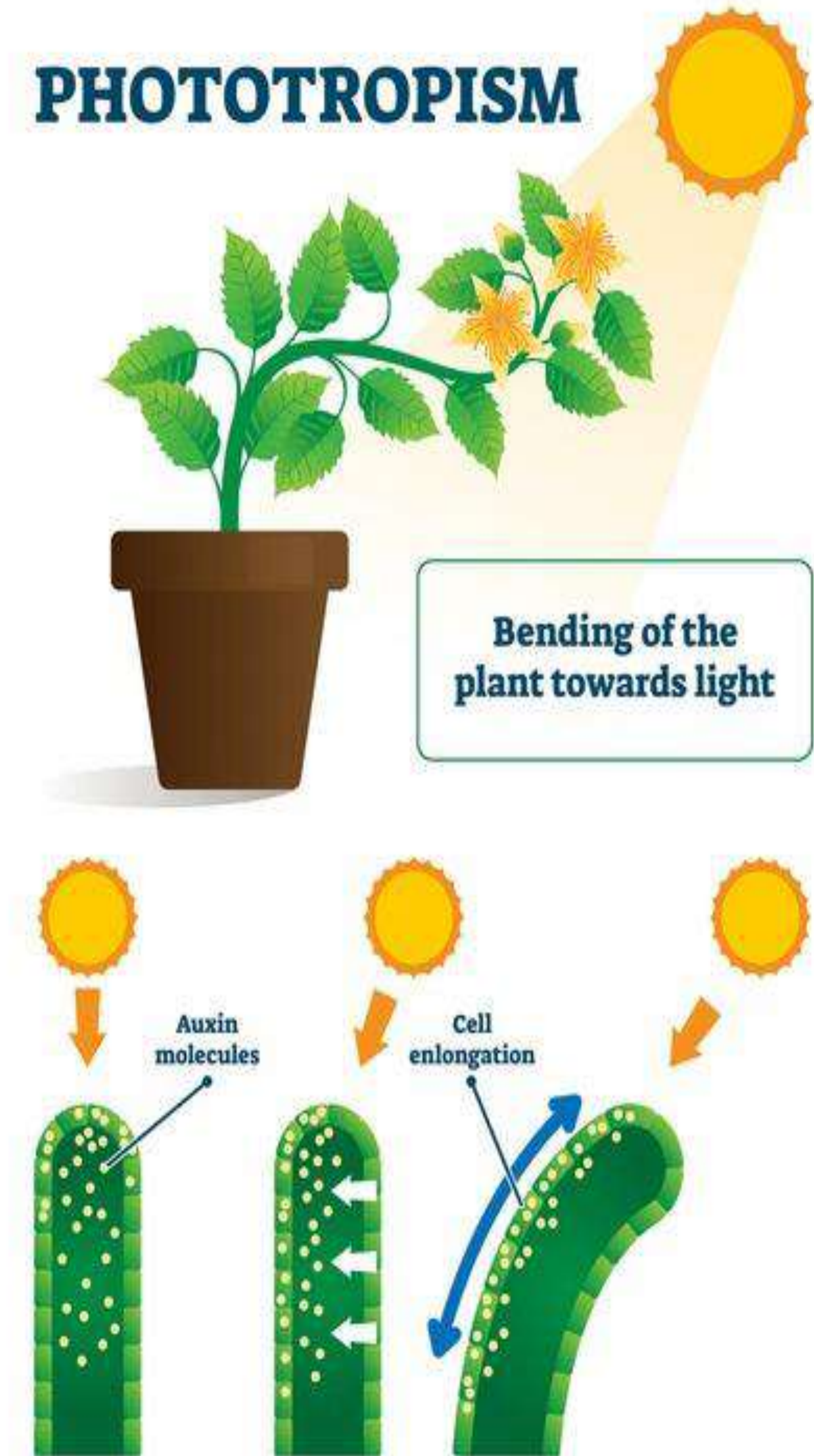
प्राकृतिक ऑक्सिन (Natural Auxins)

- ◆ इन्डोल-3 एसेटिक अम्ल (IAA)
 - INDOLE-3-ACETIC ACID (IAA)
- ◆ इन्डोल ब्यूटेरिक अम्ल (IBA)
 - INDOLE-BUTYRIC ACID (IBA)

कृत्रिम ऑक्सिन (Artificial Auxins)

- ◆ N.A.A. (नेफ्थलीन एसेटिक अम्ल)
Naphthalene acetic acid (NAA)
 - ◆ 2,4-D (2,4-डाइक्लोरोफिनॉक्सी एसेटिक अम्ल)
2,4-Di chlorophenoxy Acetic Acid
- खरपतवार नाशक के रूप में प्रयोग (2,4-D) –
Used as a weedicide (2,4-D).

PHOTOTROPISM







✂ खर-पतवार (Weeds)

◆ अनावश्यक पौधे (Unwanted Plants) → खेतों में उगने वाले वे पौधे जो फसलों की वृद्धि में बाधा डालते हैं।

Weeds are **unwanted plants** that grow in fields and interfere with crop growth.

✓ प्रमुख खर-पतवार नाशी (Major Weedicides)

1. सीमाज़ीन (Simazine)

👉 खेतों में खरपतवार नष्ट करने के लिए प्रयुक्त।

Used in fields to kill weeds.

2. 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid)

👉 चौड़ी पत्ती वाले खरपतवार (Broad-leaved weeds) को नष्ट करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

Used to destroy **broad-leaved weeds**.







🌱 जिबरेलिन / GA_3 (Gibberellins)

◆ खोज (Discovery)

👉 जिबरेलिन की खोज **1928 ईस्वी में जापानी वैज्ञानिक कुरोसेवा (Kurosawa)** ने की थी।

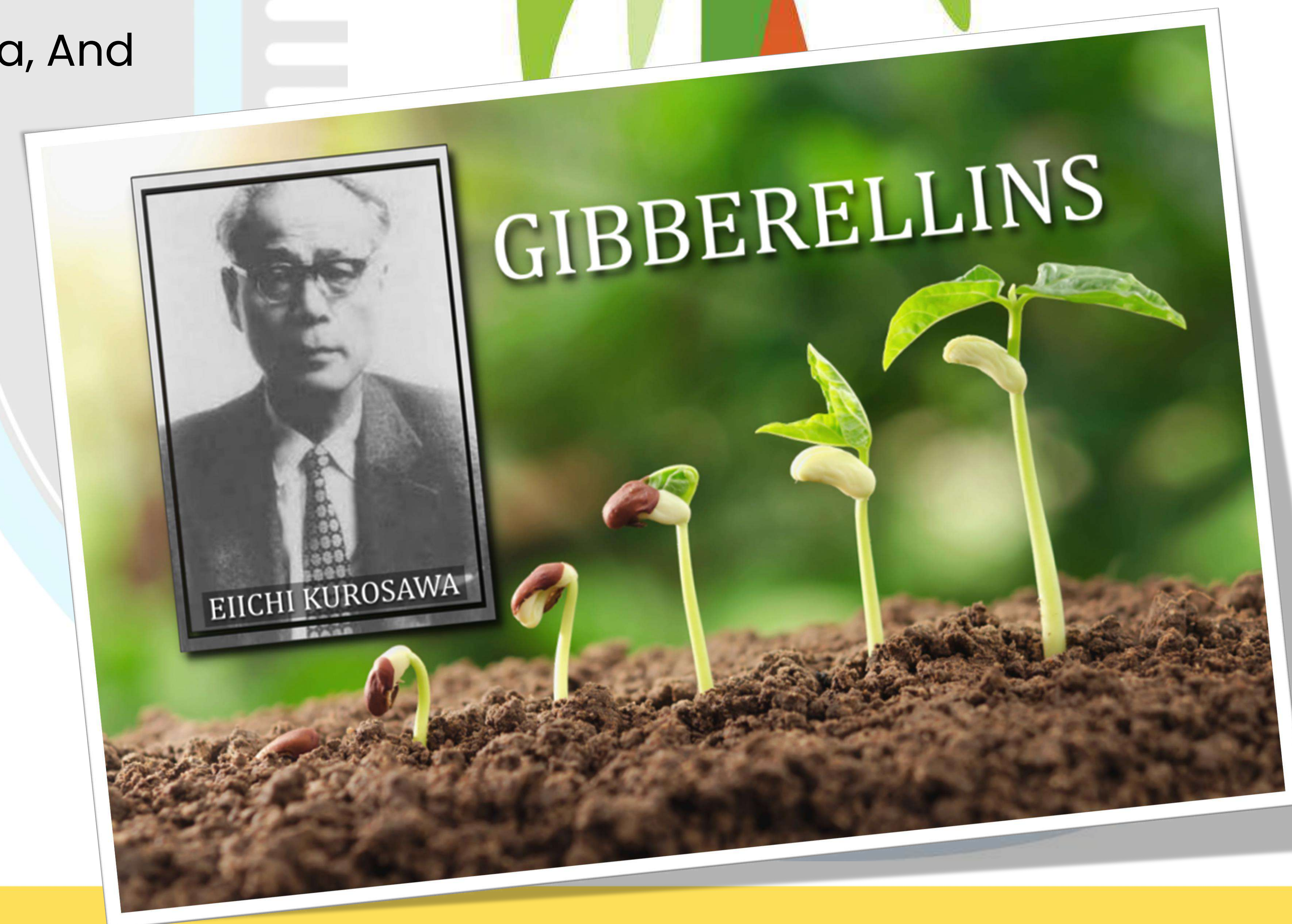
👉 इसे एक **कवक गिबरेला फ्यूजिकोराई (Gibberella Fujikuroi)** से प्राप्त किया गया।

Gibberellins Were Discovered In 1928 By Japanese Scientist Kurosawa, And

Obtained From The Fungus Gibberella Fujikuroi.

👉 लगभग 100 से अधिक जिबरेलिन पाए गए हैं (GA_1 , GA_2 ...).

👉 More than 100 gibberellins have been identified (GA_1 , GA_2 ...).





जिबरेलिन / GA_3 (Gibberellins)

पाए जाने का स्थान

जिबरेलिन हार्मोन

- ☐ शैवाल (Algae),
- ☐ फर्न (Ferns)
- ☐ जिम्नोस्पर्म (Gymnosperms)
- ☐ एन्जियोस्पर्म (Angiosperms) पौधों में पाए जाते हैं।
- ☐ जिबरेलिन कुछ बैक्टीरिया (Bacteria) और कवकों (Fungi) में भी पाए जाते हैं।
- ☐ Gibberellins are also found in some bacteria and fungi.



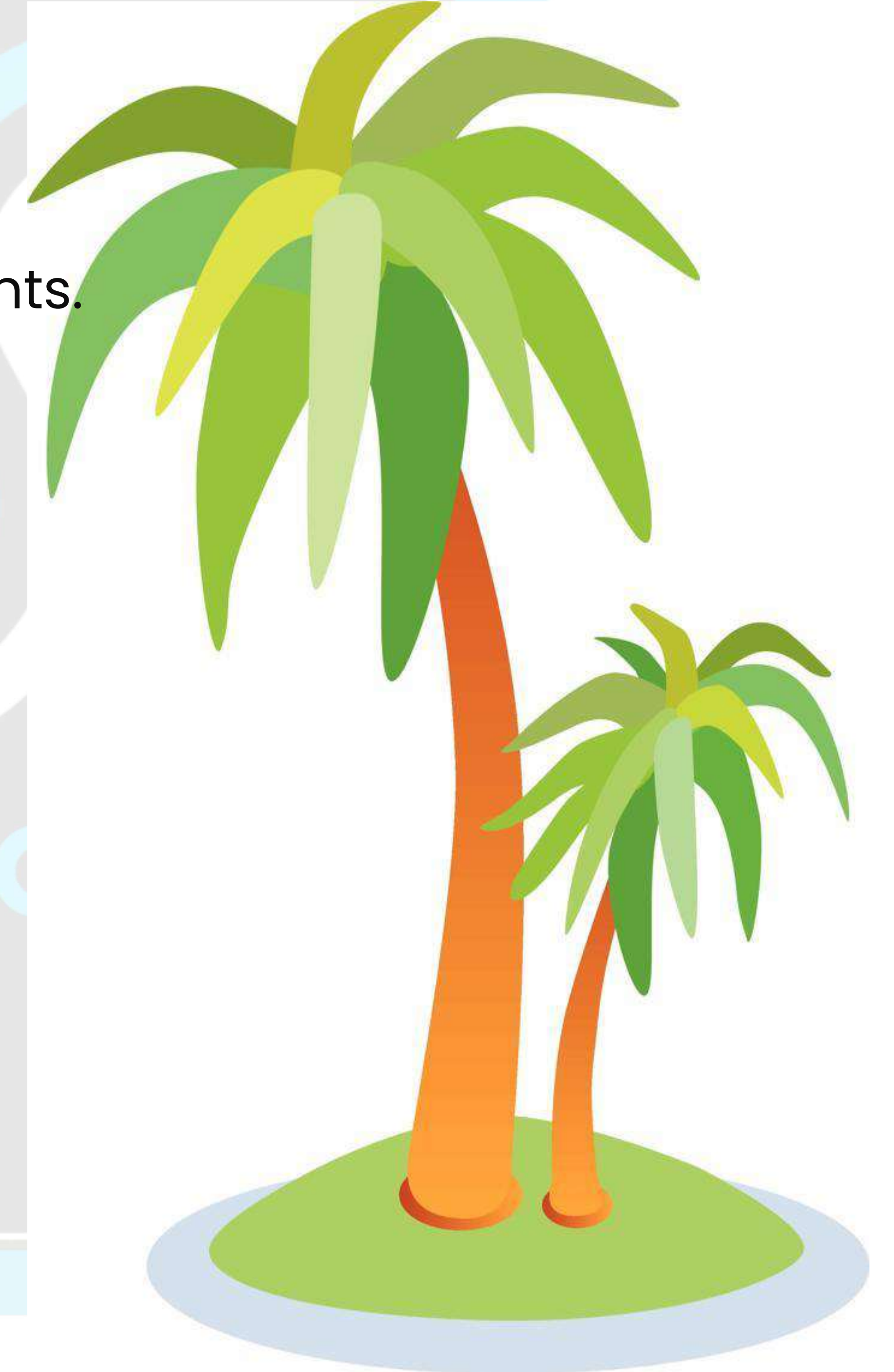


पौधों में जिबरेलिन के प्रमुख कार्य (Main functions of Gibberellins in plants)

◆ तने का दीर्घाकरण (Stem Elongation) –

जिबरेलिन के छिड़काव से तना शीघ्रता से बढ़ता है और बौने पौधों की लम्बाई बढ़ जाती है।

Spraying Gibberellins Causes Rapid Stem Elongation And Increases The Height Of Dwarf Plants.





पौधों में जिबरेलिन के प्रमुख कार्य (Main functions of Gibberellins in plants)

◆ बीजों का अंकुरण (Seed Germination) –

धान्य फसलों और सलाद में जिबरेलिन के प्रयोग से बीज जल्दी अंकुरित होते हैं और बीजरहित फल भी उत्पन्न किए जा सकते हैं।

In Cereal Crops And Lettuce, Gibberellins Promote Rapid Seed Germination And Can Also Produce Seedless Fruits.



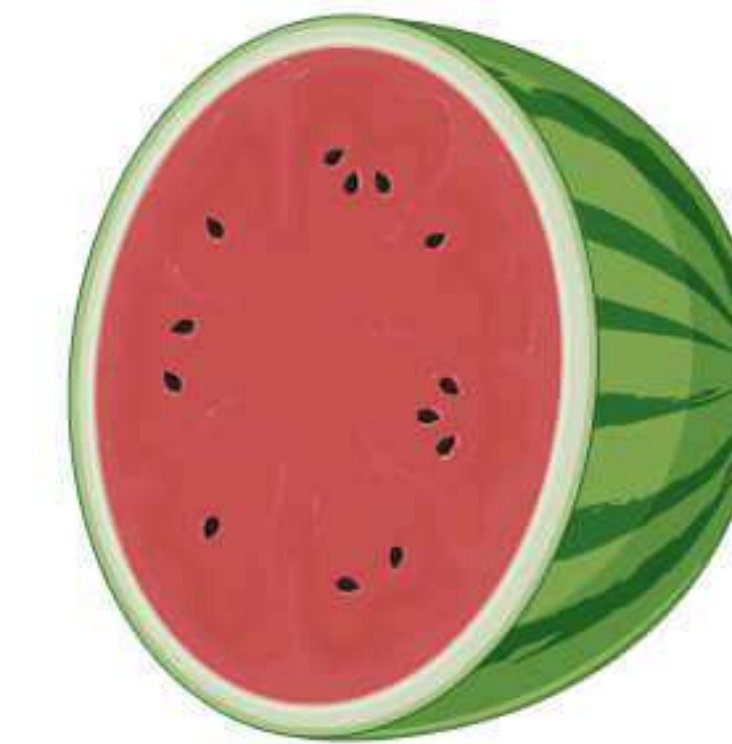
Parthenocarpy



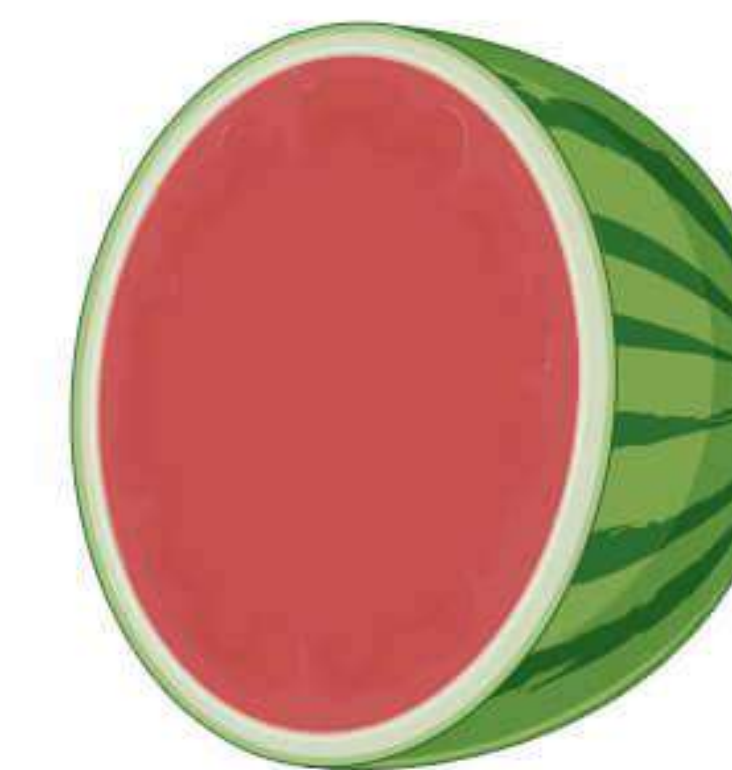
Normal Tomato



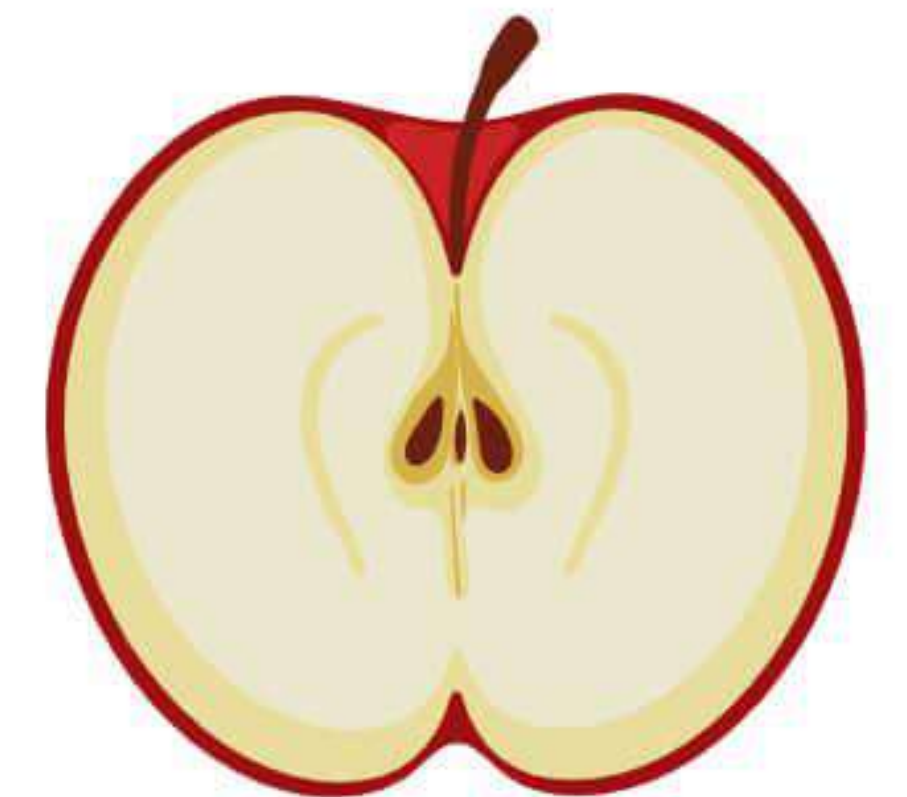
Seedless Tomato



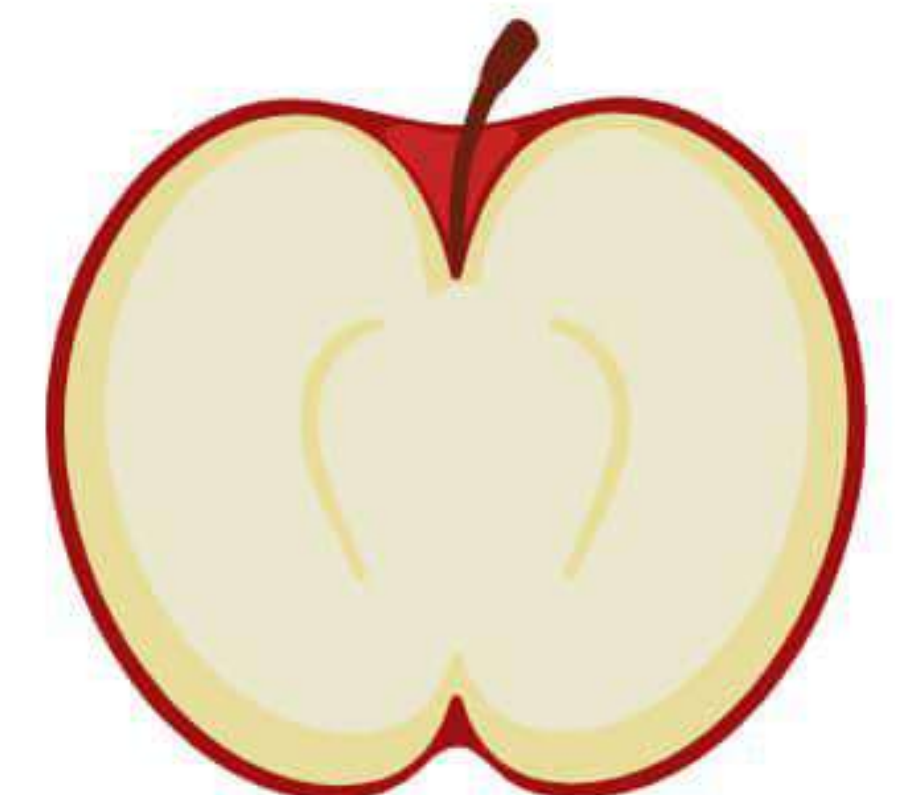
Normal Watermelon



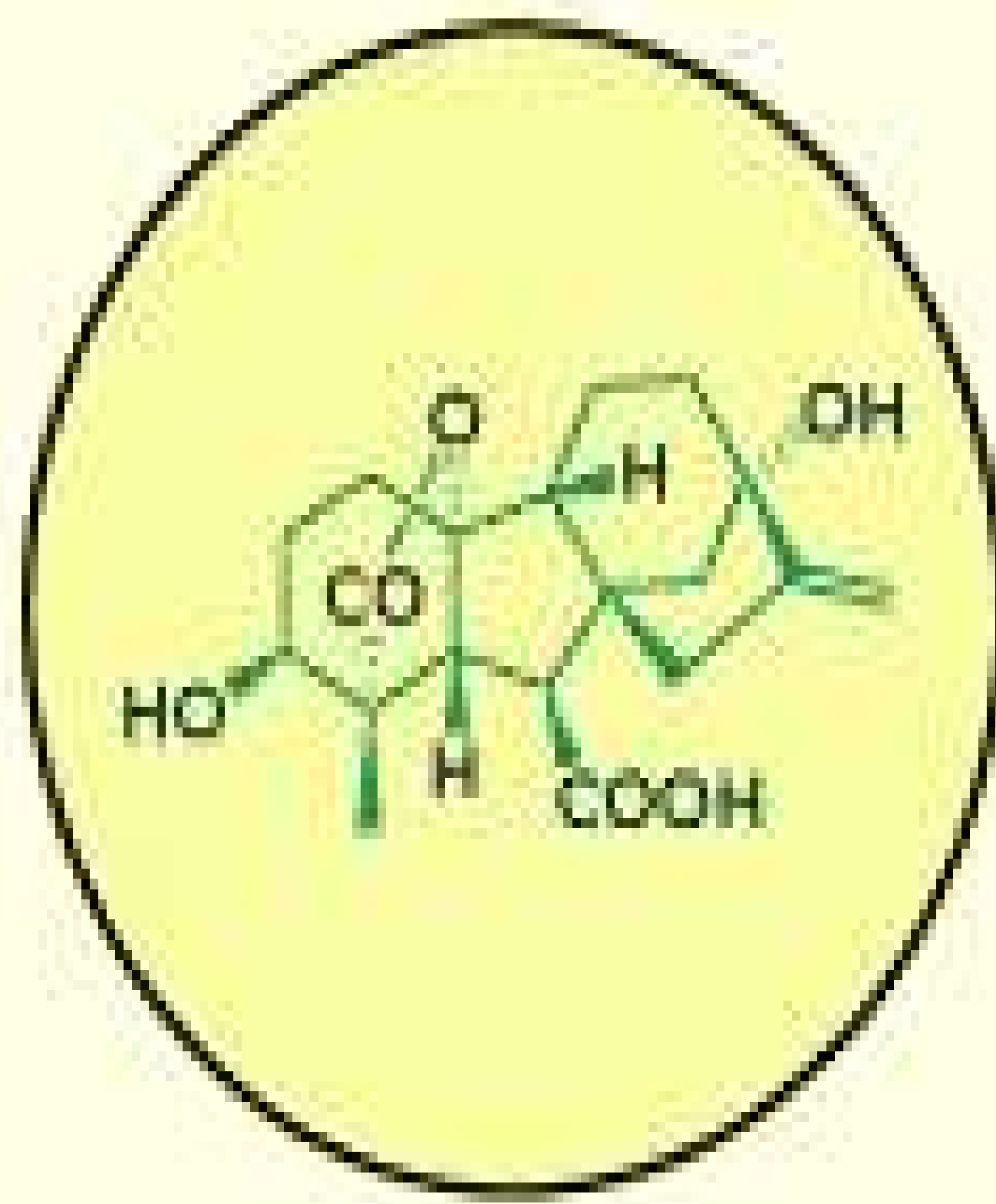
Seedless Watermelon



Normal Apple



Seedless Apple



Seed

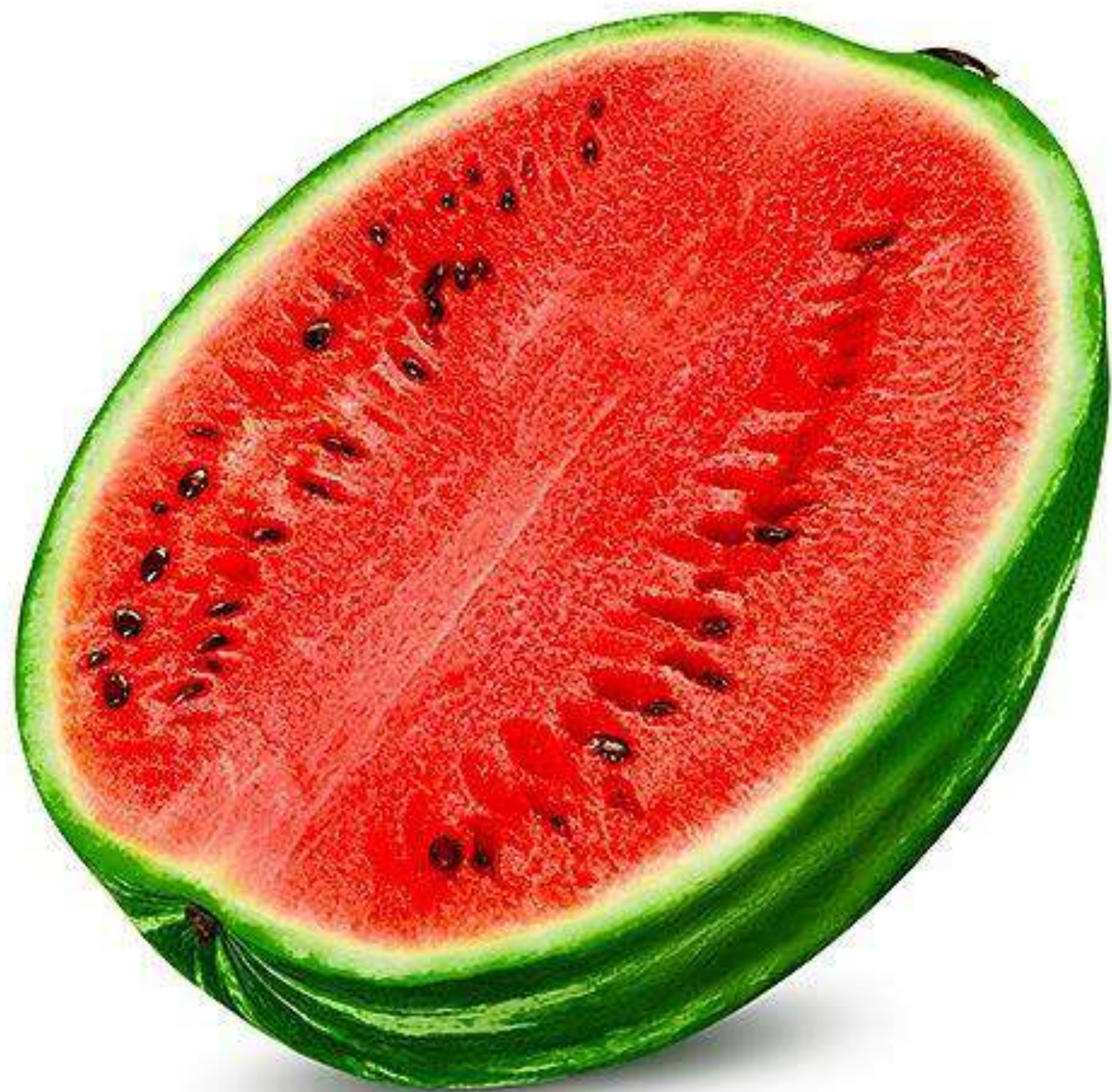


Radicle

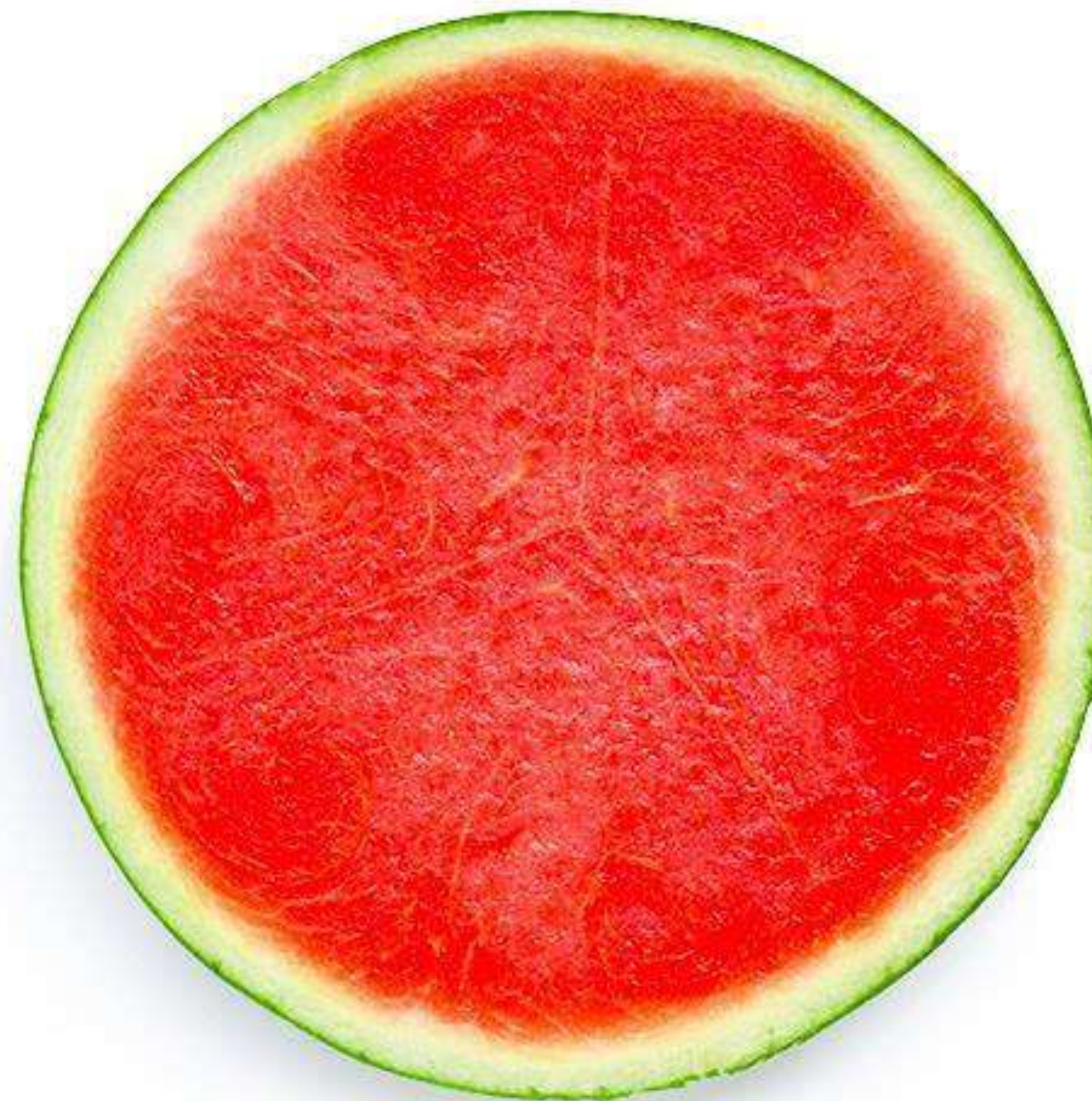


Hypocotyl

Root Hairs



ORDINARY



SEEDLESS



Lychee



Breadfruit



Banana



Grapes



Pitanga



Mango



पौधों में जिबरेलिन के प्रमुख कार्य (Main functions of Gibberellins in plants)

◆ चौड़ी पत्तियाँ (Broad Leaves) –

मटर, टमाटर, सेम, खीरा और बन्दगोभी में पत्तियाँ लम्बी और चौड़ी हो जाती हैं।

In Pea, Tomato, Beans, Cucumber And Cabbage, Gibberellins Increase Leaf Length And Breadth.



SelectionWay



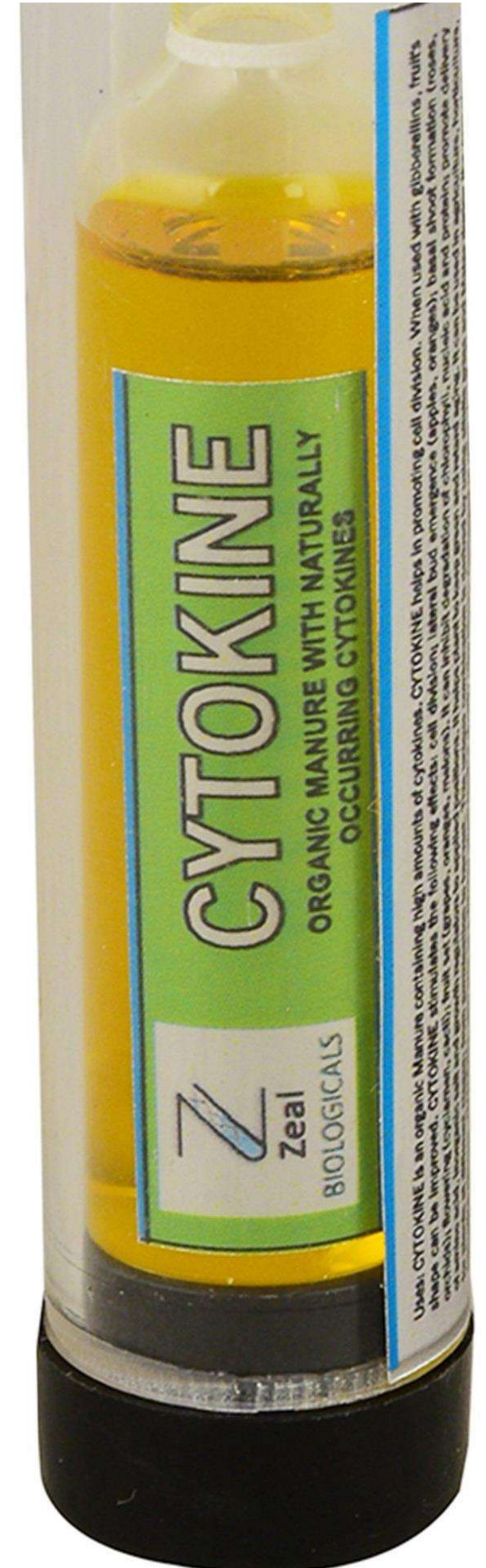
साइटोकाइनिन (Cytokinins)

◆ साइटोकाइनिन ऐसे पदार्थ हैं, जो **ऑक्सिन की सहायता से कोशिका विभाजन (Cell Division)** का उद्दीपन करते हैं।

Cytokinin's Are Substances That Stimulate **Cell Division With The Help Of Auxin.**

◆ **मिलर (Miller) और उनके सहयोगियों (1956)** ने **मछली के शुक्राणु (Fish Sperm)** से एक सक्रिय पदार्थ प्राप्त किया और इस संश्लिष्ट उत्पाद को **काइनेटिन (Kinetin)** नाम दिया।

◆ In 1956, **Miller And His Colleagues** Obtained An Active Substance From **Fish Sperm** And Called This Synthetic Product **Kinetin**.





साइटोकाइनिन (Cytokinins)

- काइनेटिन (Kinetin) पौधों में प्राकृतिक रूप से नहीं पाया जाता है।

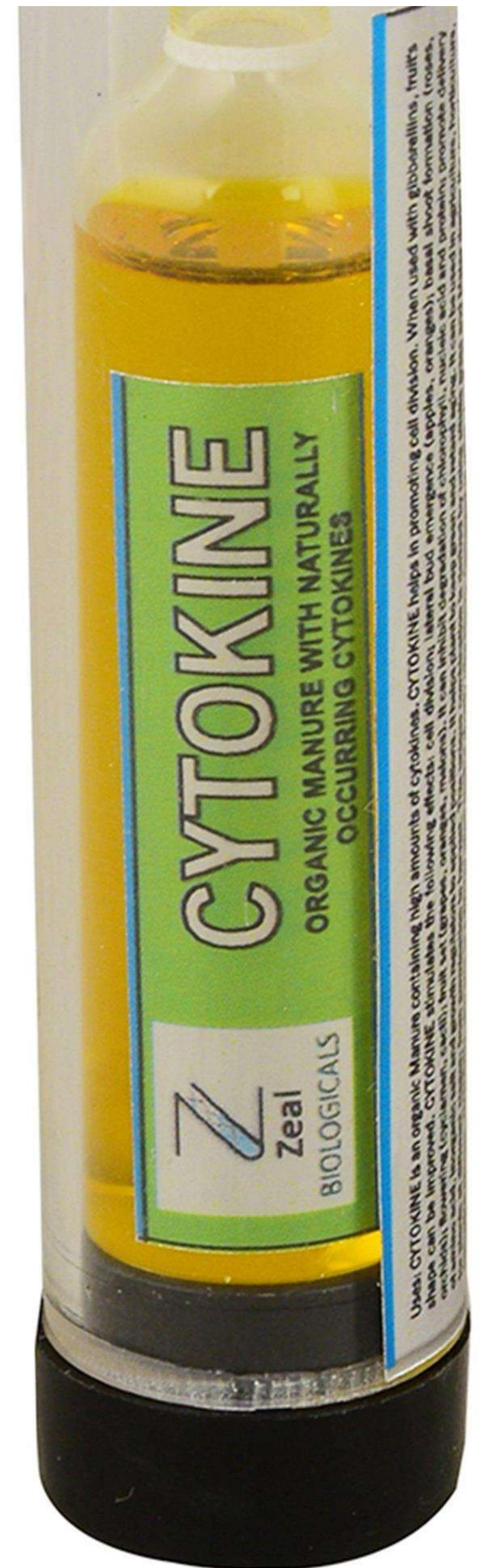
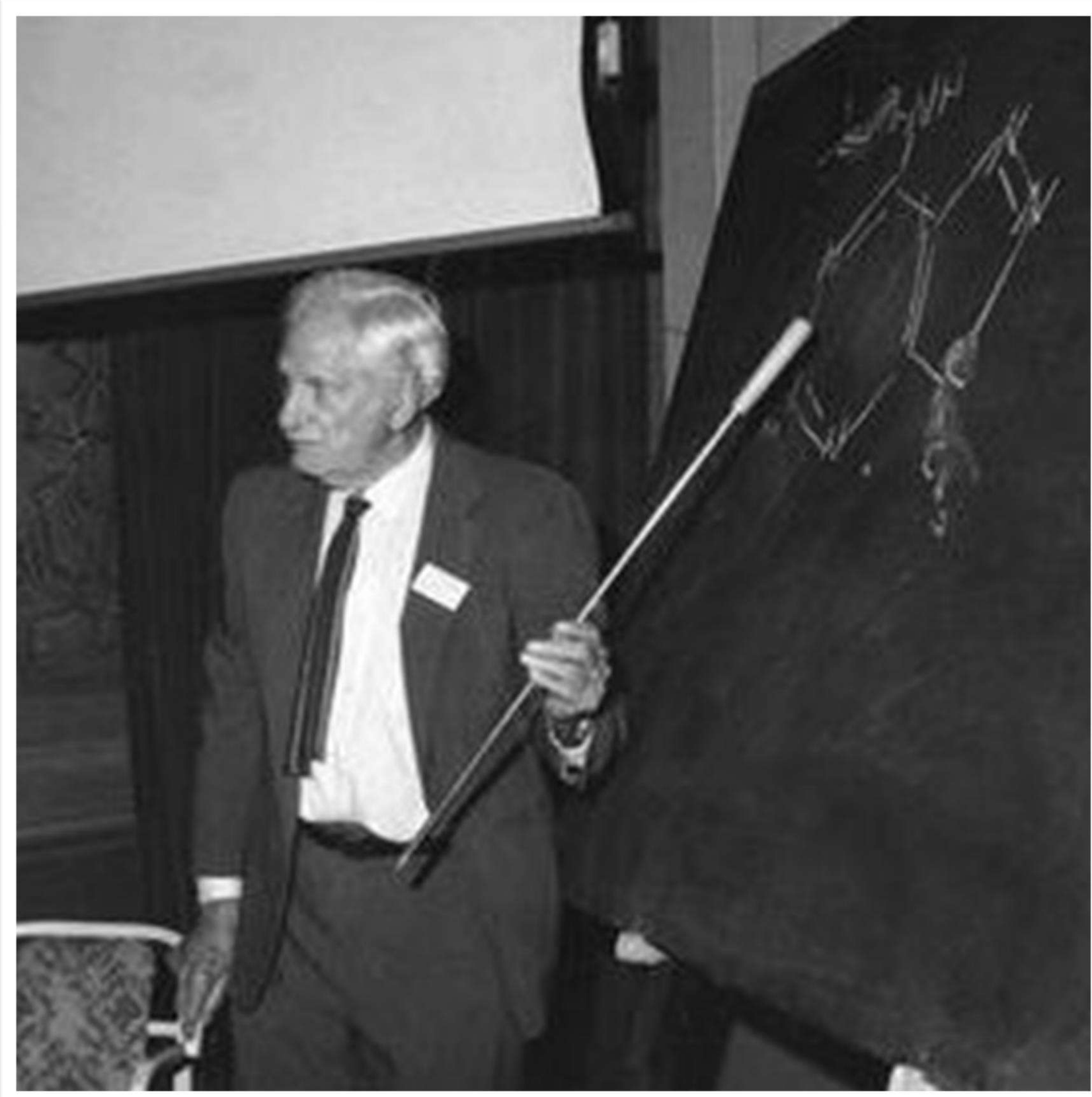
Kinetin Is **Not Found Naturally** In Plants.

- यह पदार्थ कोशिका विभाजन (Cell Division) या कोशिकाद्रव्य विभाजन (Cytokinesis) को बढ़ाता है।

This Substance Enhances **Cell Division Or Cytokinesis**.

- इसलिए स्कूग (Skoog, 1965) ने इसे साइटोकाइनिन (Cytokinin) नाम दिया।

Therefore, In 1965 **Skoog** Named It **Cytokinin**.





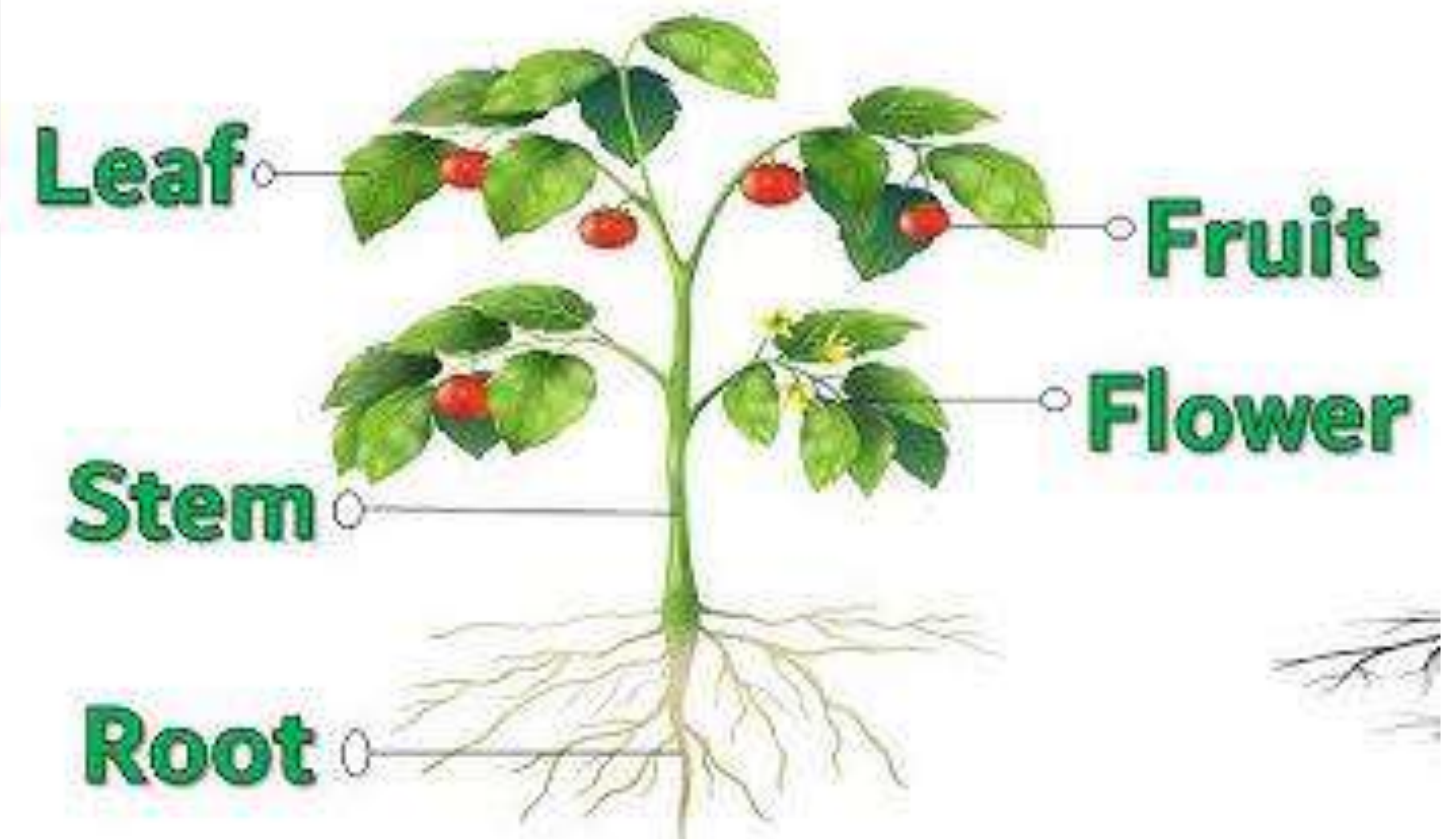
👉 लेथम तथा उनके सहयोगियों (Letham Et Al., 1963) ने **मक्का (Maize)** के बीज में एक दूसरा पदार्थ खोजा जिसे **जिएटिन (Zeatin)** कहा गया।

Letham And His Colleagues (1963) Discovered Another Substance In Maize Seeds Called **Zeatin**.

◆ प्रकृति (Nature)

👉 **जिएटिन साइटोकाइनिन**, समूह का हार्मोन है, जिसका **उत्पादन जड़ों (Roots)** में होता है और **यह पौधों की पार्श्व भागों (टहनियों – Branches)** की वृद्धि के लिए उत्तरदायी है।

Zeatin Is A Cytokinin Hormone, Produced In Roots, And Is Responsible For The Growth Of Lateral Parts (Branches) In Plants.





साइटोकाइनिन के प्रमुख कार्य (Main Functions Of Cytokinin's)

1. साइटोकाइनिन कोशिका विभाजन (Cell Division) के लिए एक आवश्यक हार्मोन है।

Cytokinin's Are Essential Hormones For Cell Division.

2. यह ऊतकों एवं कोशिकाओं का विभेदन (Differentiation Of Tissues And Cells) करती है।

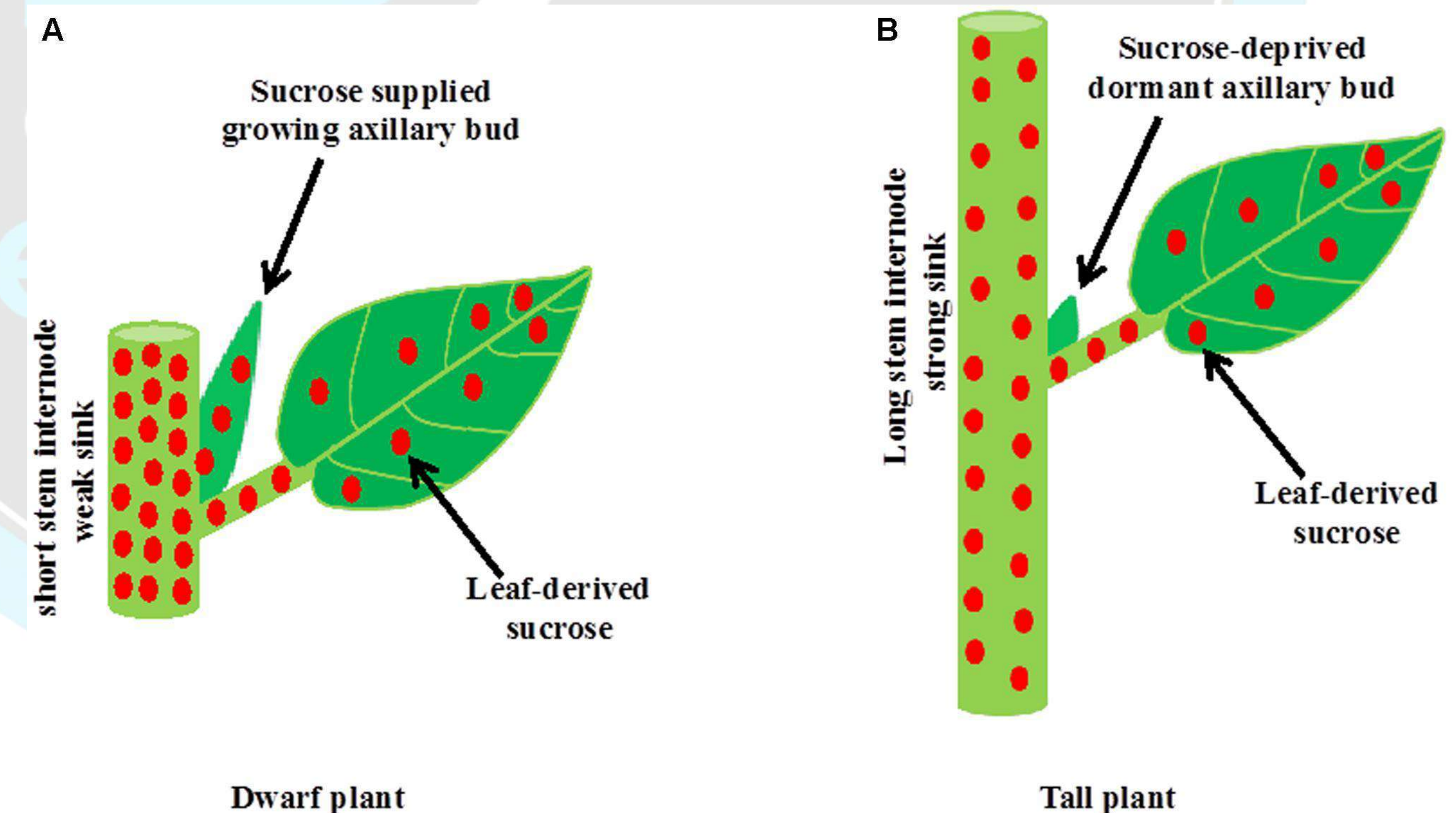
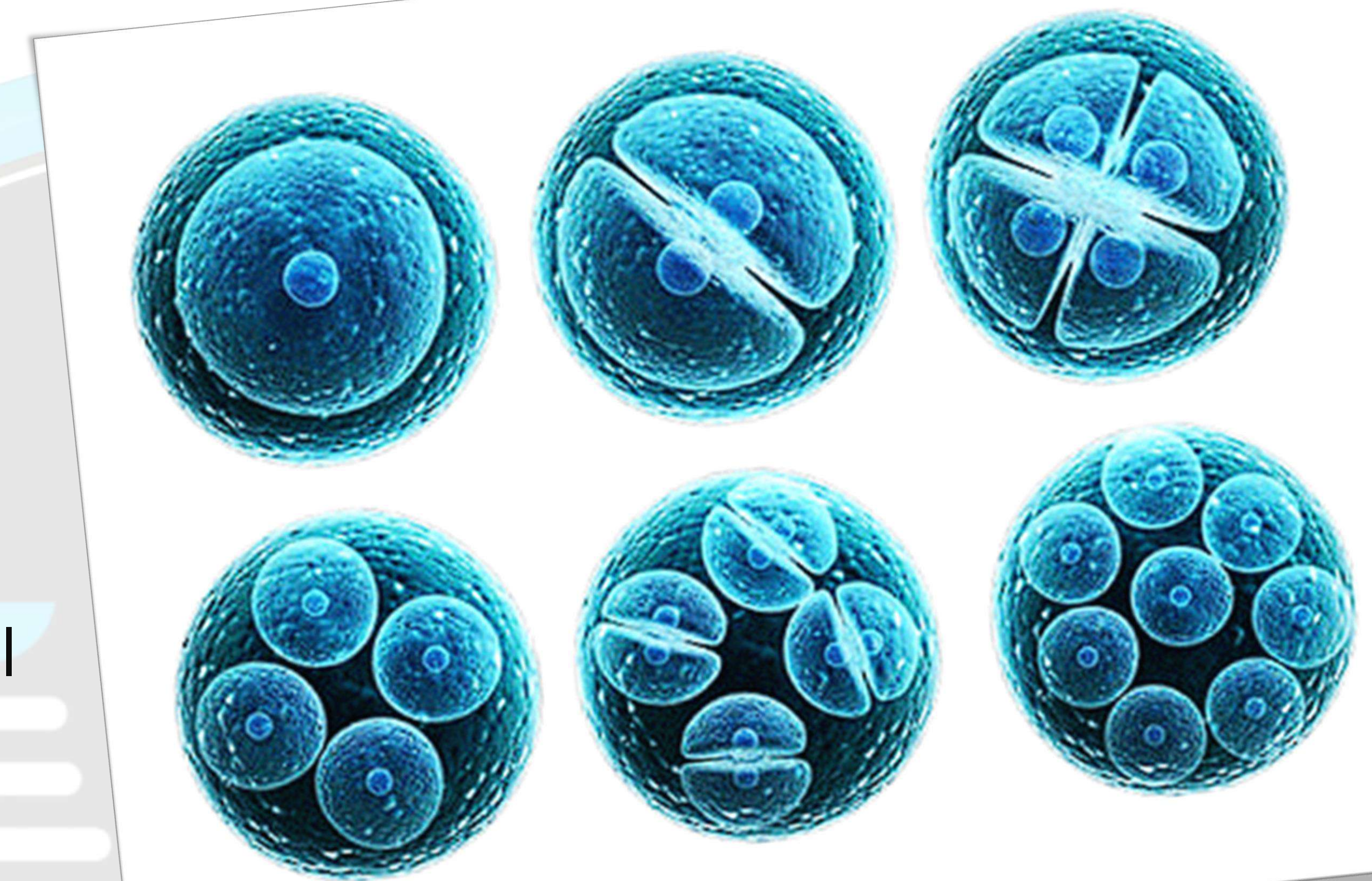
They Promote Differentiation Of Tissues And Cells.

3. साइटोकाइनिन पार्श्व कलिकाओं (Lateral Buds) की वृद्धि को प्रारम्भ करते हैं।

Cytokinin's Initiate The Growth Of Lateral Buds.

4. साइटोकाइनिन बीजों के अंकुरण (Seed Germination) को प्रेरित करते हैं।

Cytokinin's Stimulate Seed Germination.







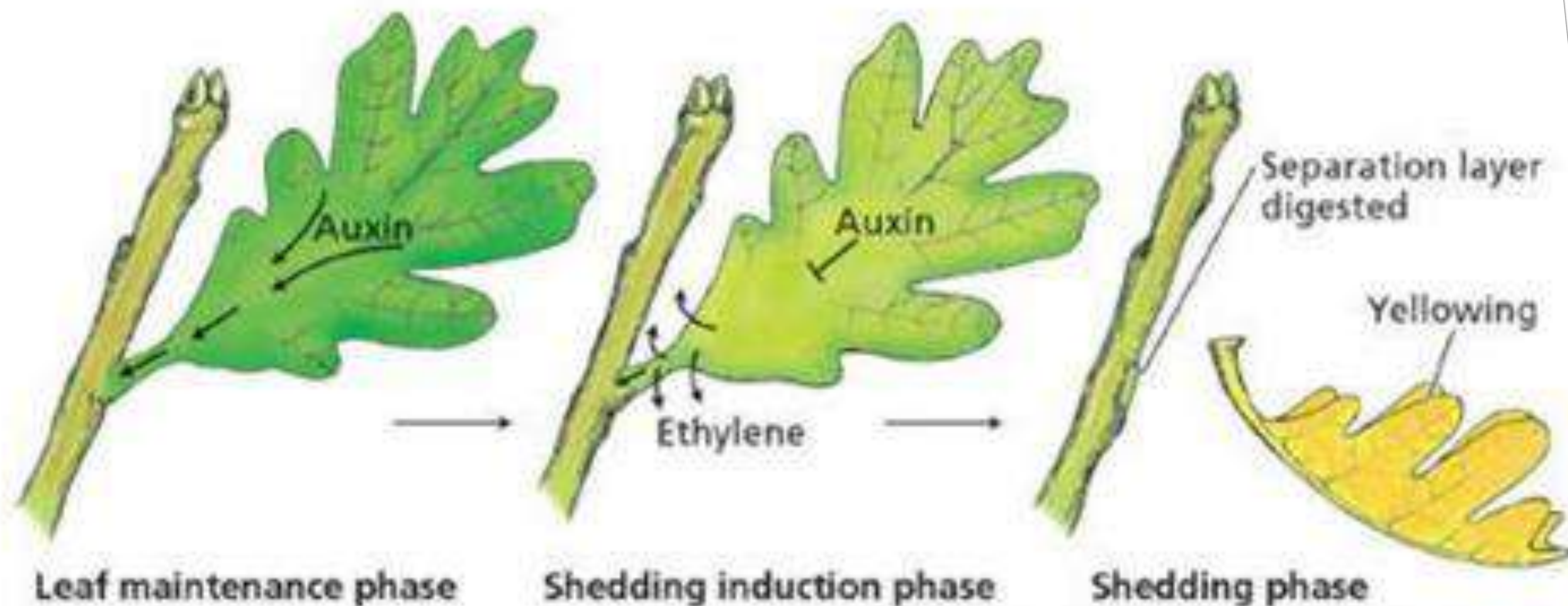
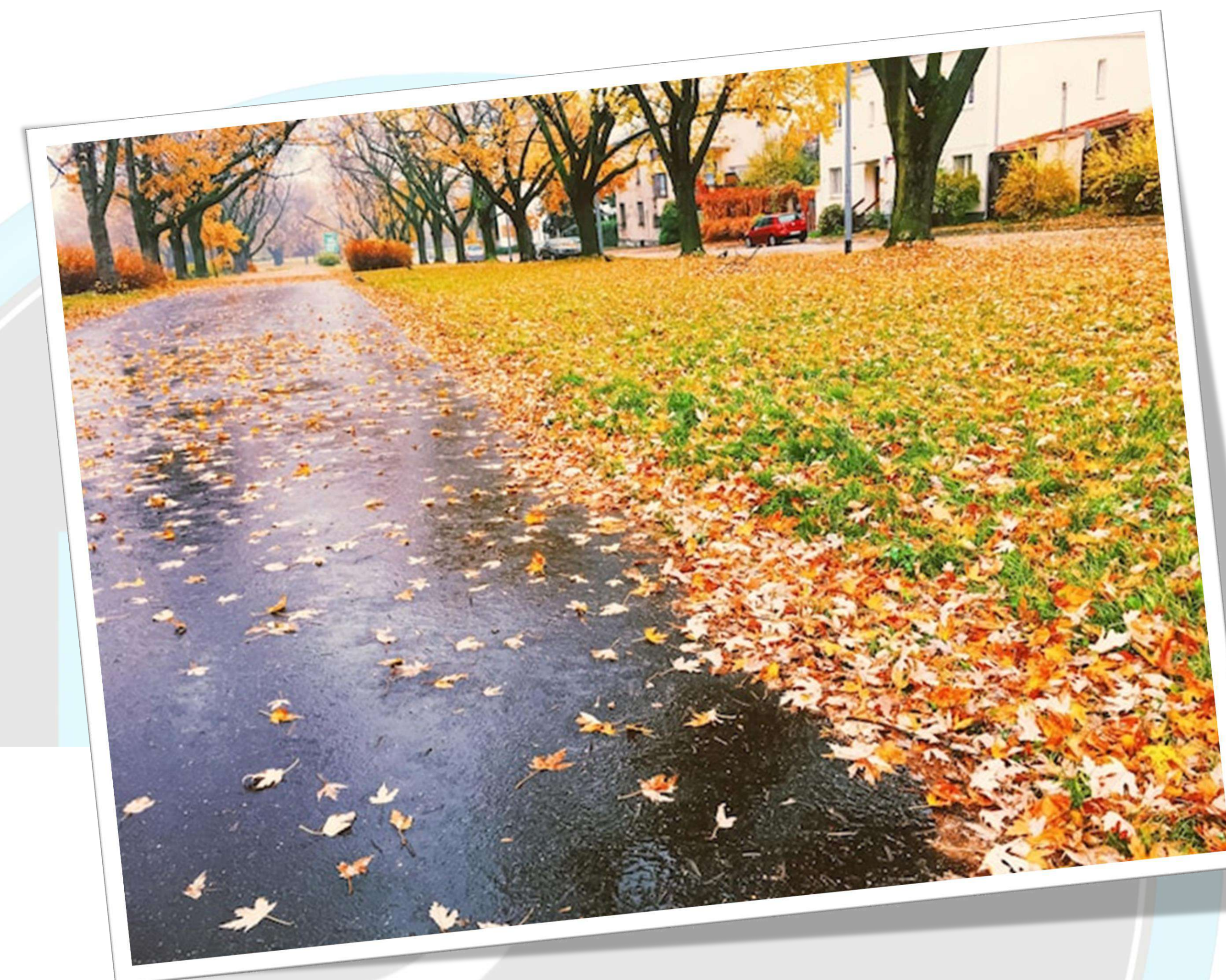
4. एब्सिसिक एसिड (Abscissic Acid – ABA)

◆ एब्सिसिक एसिड को "**स्ट्रेस हार्मोन (Stress Hormone)**" कहते हैं।

Abscissic Acid Is Called The "**Stress Hormone**".

◆ इसकी खोज **एडिकॉट (Addicott)** और **वेयरिंग (Wareing)** ने की थी।

It Was Discovered By **Addicott And Wareing**.



ectionWay





प्रमुख कार्य (Main Functions Of Abscissic Acid – ABA)

👉 बीज और कली को सुप्तावस्था (Dormancy) में रखना।

To Induce Dormancy In Seeds And Buds.

👉 पत्तियों और फलों का गिरना (Abscission)।

To Cause Falling Of Leaves And Fruits (Abscission).

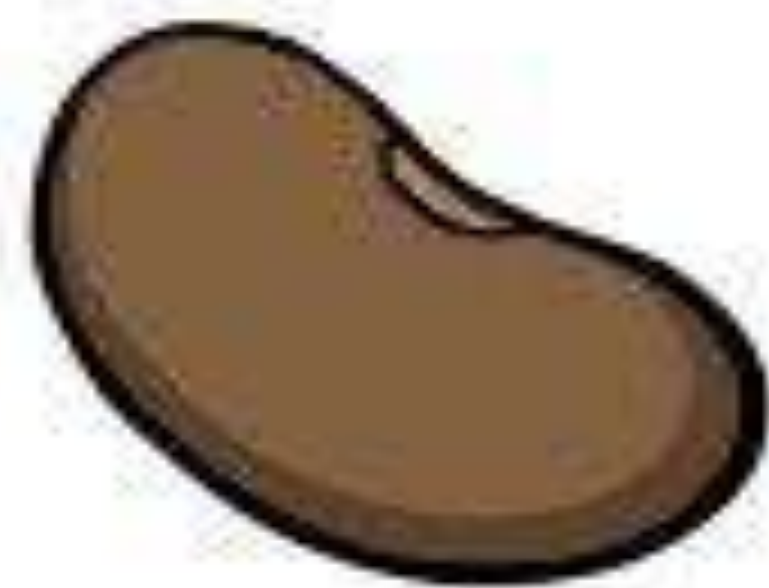
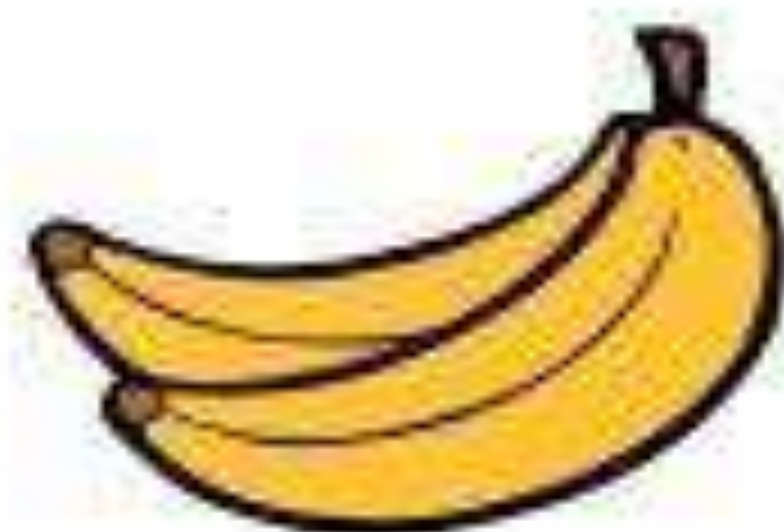
👉 सूखे की स्थिति में रंध्र (Stomata) को बंद करना।

To Close Stomata During Drought.

👉 पौधे की वृद्धि को रोकना।

To Inhibit Plant Growth.





	Germination	Growth to Maturity	Flowering	Fruit Development	Abscission	Seed Dormancy
Gibberellin	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Auxin	✗	✓	✓	✓	✗	✗
Cytokinins	✗	✓	✓	✓	✗	✗
Ethylene	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Abscisic Acid	✗	✗	✗	✗	✓	✓



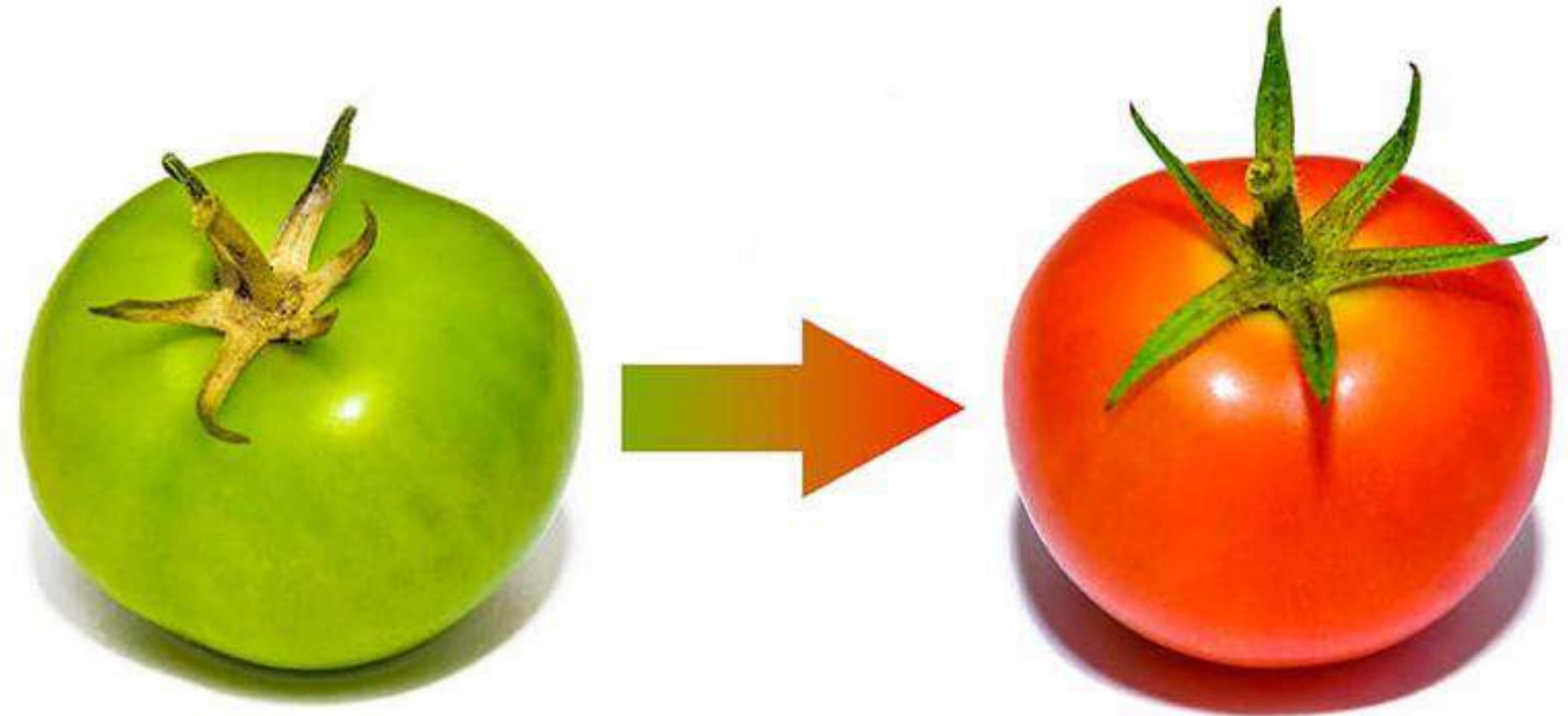
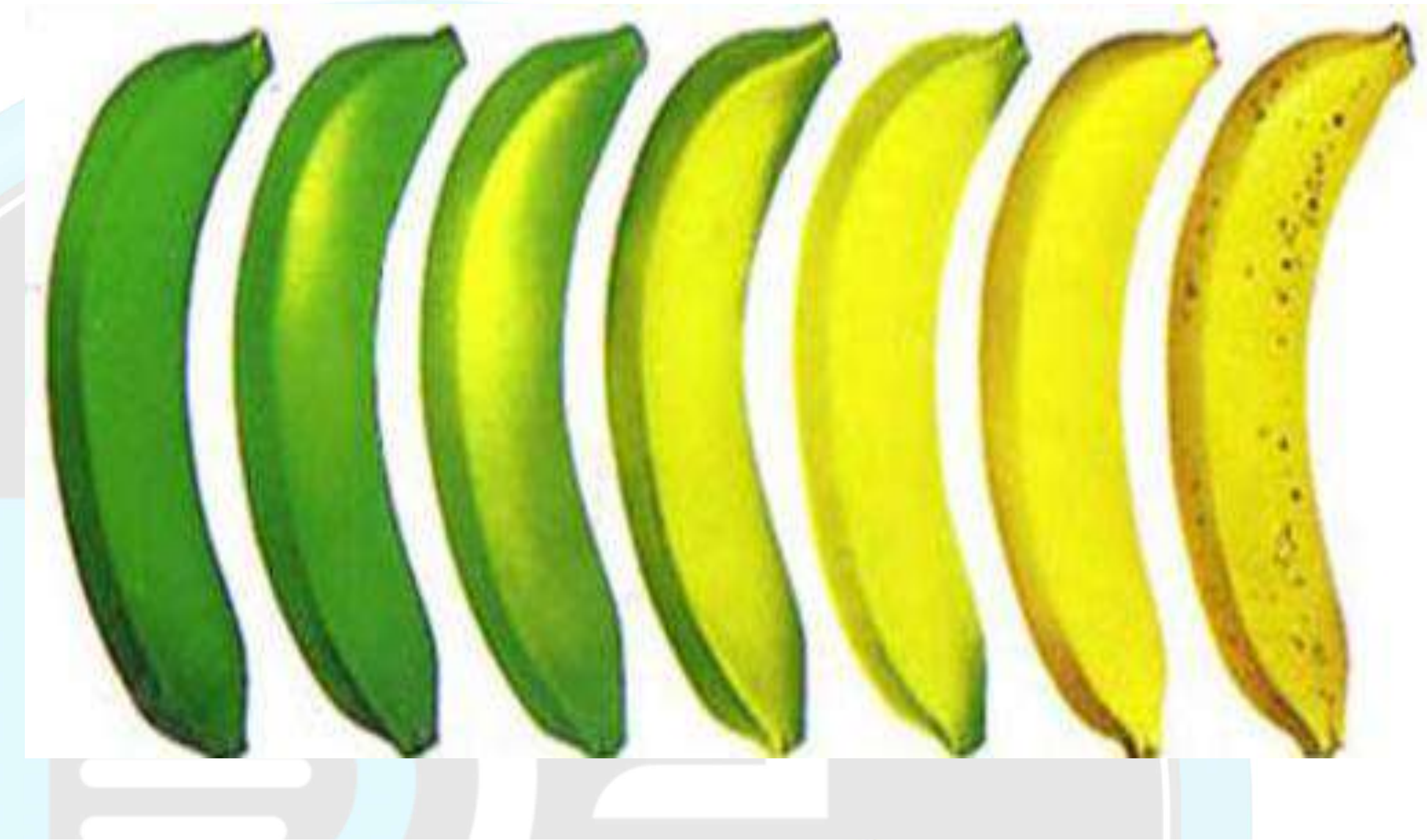
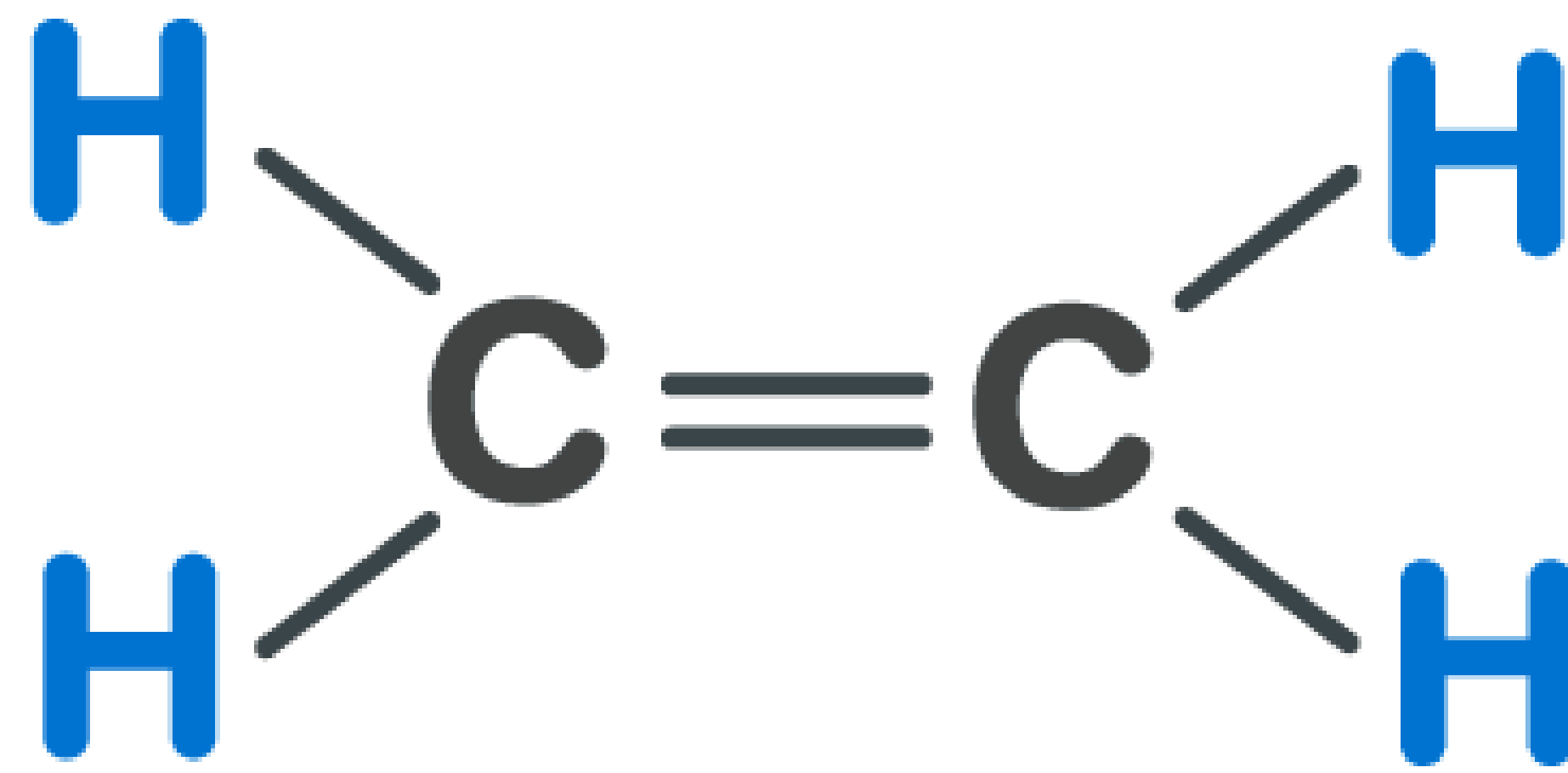
● 5. एथिलीन (Ethylene)

◆ एथिलीन पौधों का **एकमात्र गैसीय हार्मोन (Only Gaseous Plant Hormone)** है।

Ethylene Is The **Only Gaseous Plant Hormone**.

◆ इसकी खोज **एच. एच. कज़िन्स (H.H. Cousins)** ने की थी।

It Was Discovered By **H.H. Cousins**.







● एसीटिलीन (Acetylene - C_2H_2)

- ◆ एसीटिलीन एक **गैस** है, जिसे **वेल्डिंग गैस (Welding Gas)** भी कहते हैं।

Acetylene Is A **Gas**, Also Known As **Welding Gas**.

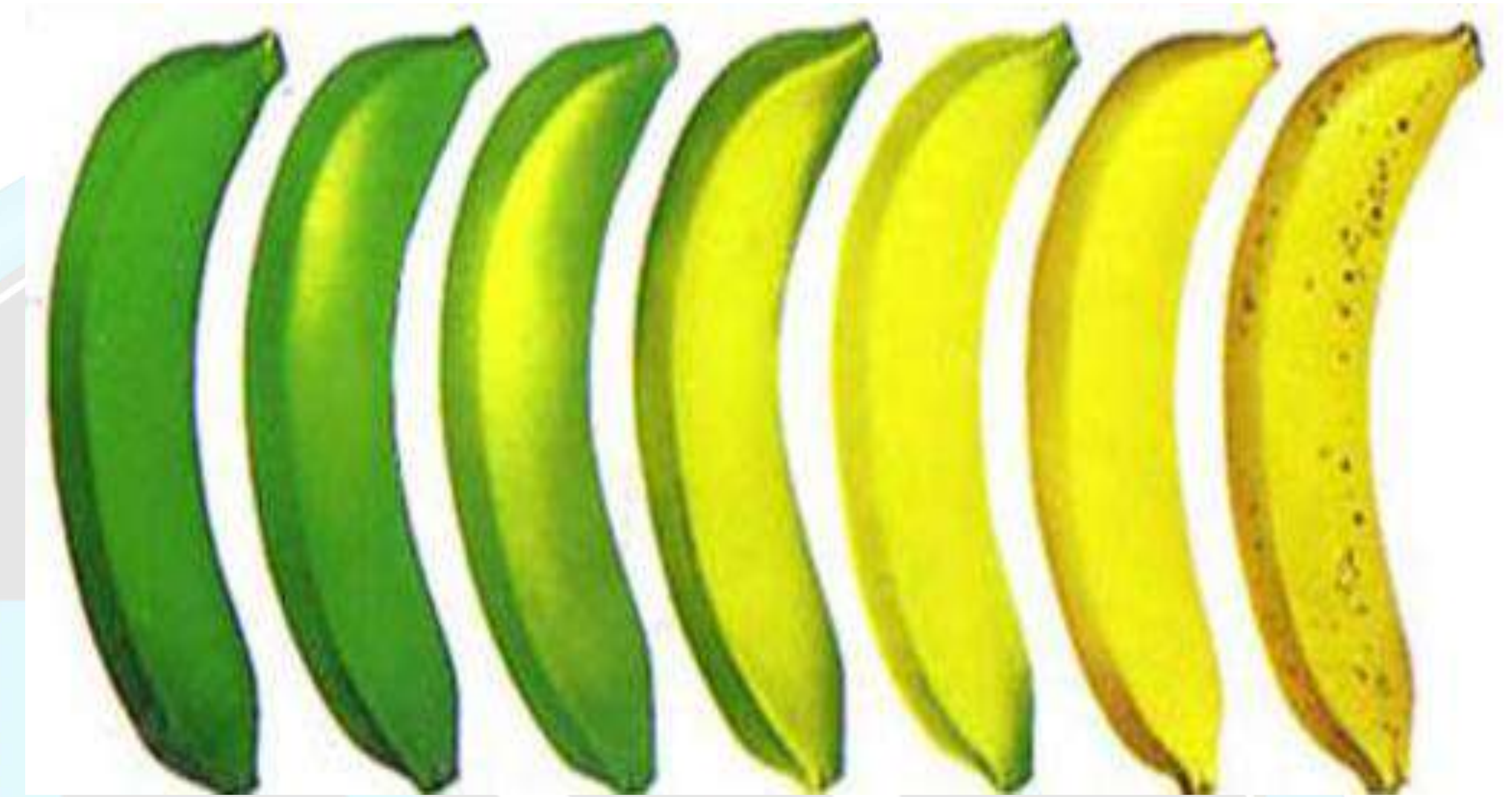
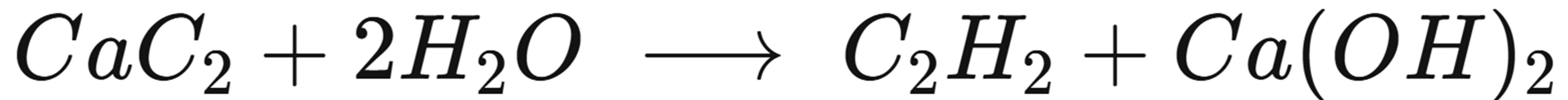
- ◆ एसीटिलीन भी पौधों में **फल पकाने वाला हार्मोन** माना जाता है।

Acetylene Also Acts As A **Fruit Ripening Hormone** In Plants.

- ◆ यह **एथिलीन (Ethylene)** जैसा कार्य करता है।

It Works Similar To **Ethylene**.

• कैल्शियम कार्बाइड (CaC_2) जब पानी (H_2O) के साथ अभिक्रिया करता है तो **एसीटिलीन गैस (C_2H_2)** और कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड [$Ca(OH)_2$]





🌱 Maleic Hydrazide (MH) – मलिक हाइड्राजाइड

👉 Maleic Hydrazide (MH) $C_4H_4N_2O_2$ एक **Growth Retardant (वृद्धि अवरोधक)** है, जो पौधों में कोशिकाओं के विभाजन और लम्बाई को रोकता है।

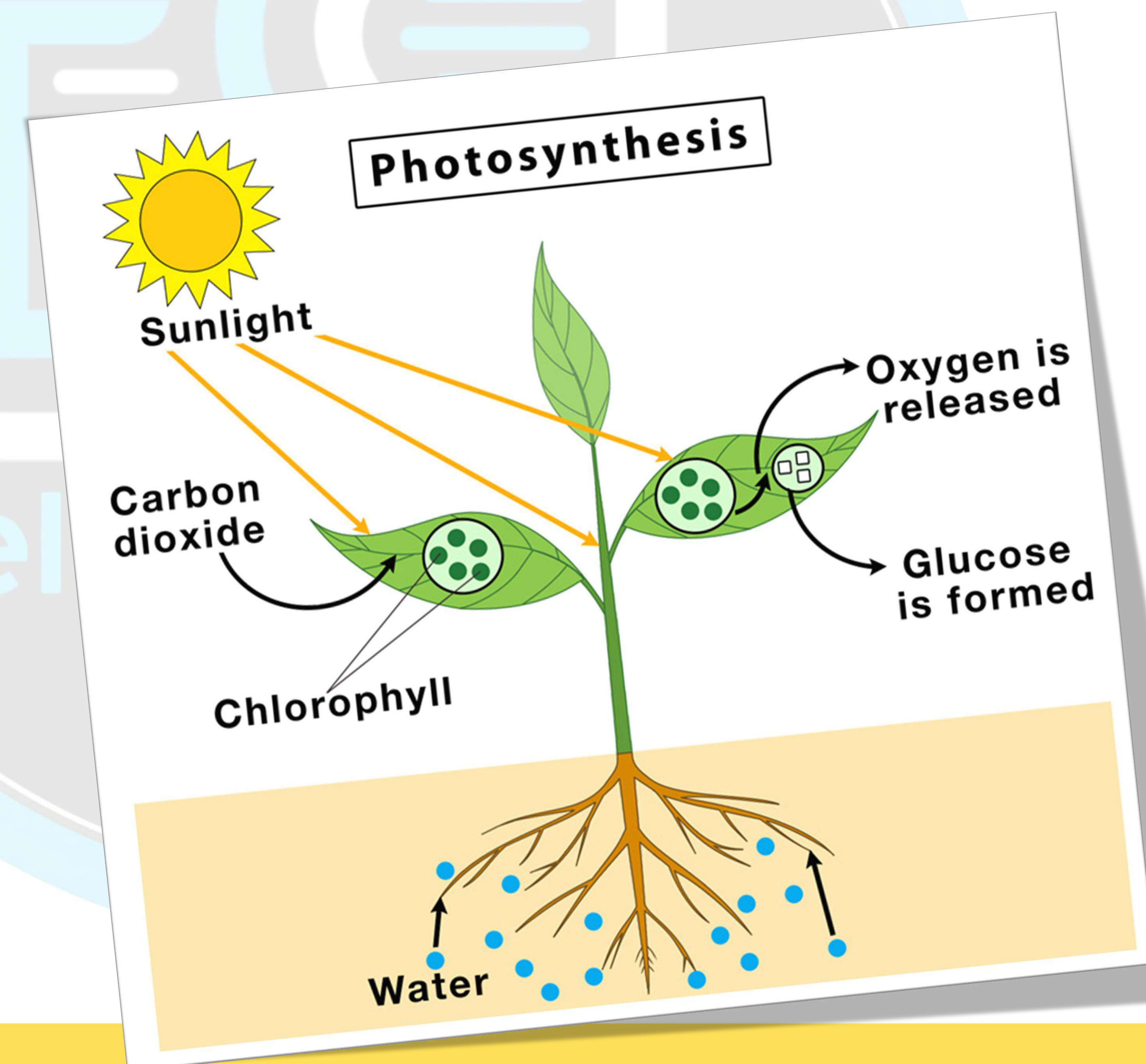
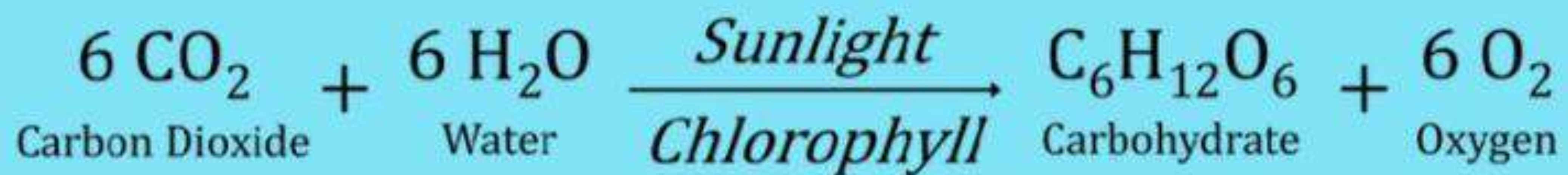
Maleic Hydrazide (MH) Is A **Plant Growth Retardant** That Inhibits Cell Division And Cell Elongation In Plants.





प्रकाश संश्लेषण क्या होता है? (What Is Photosynthesis?)

- प्रकाश संश्लेषण वह जैविक प्रक्रिया है जिसमें हरे पौधे, शैवाल (Algae) और कुछ बैक्टीरिया सूर्य के प्रकाश की ऊर्जा का उपयोग करके कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) और जल (H_2O) से ग्लूकोज ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) बनाते हैं और ऑक्सीजन (O_2) मुक्त करते हैं।
- Photosynthesis Is The Process By Which Green Plants, Algae, And Some Bacteria Use Sunlight To Convert Carbon Dioxide And Water Into Glucose (Food) And Release Oxygen.





🌱 प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis)

◆ पौधे इस प्रक्रिया के लिए

□ पर्णहरित (Chlorophyll)

□ कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2)

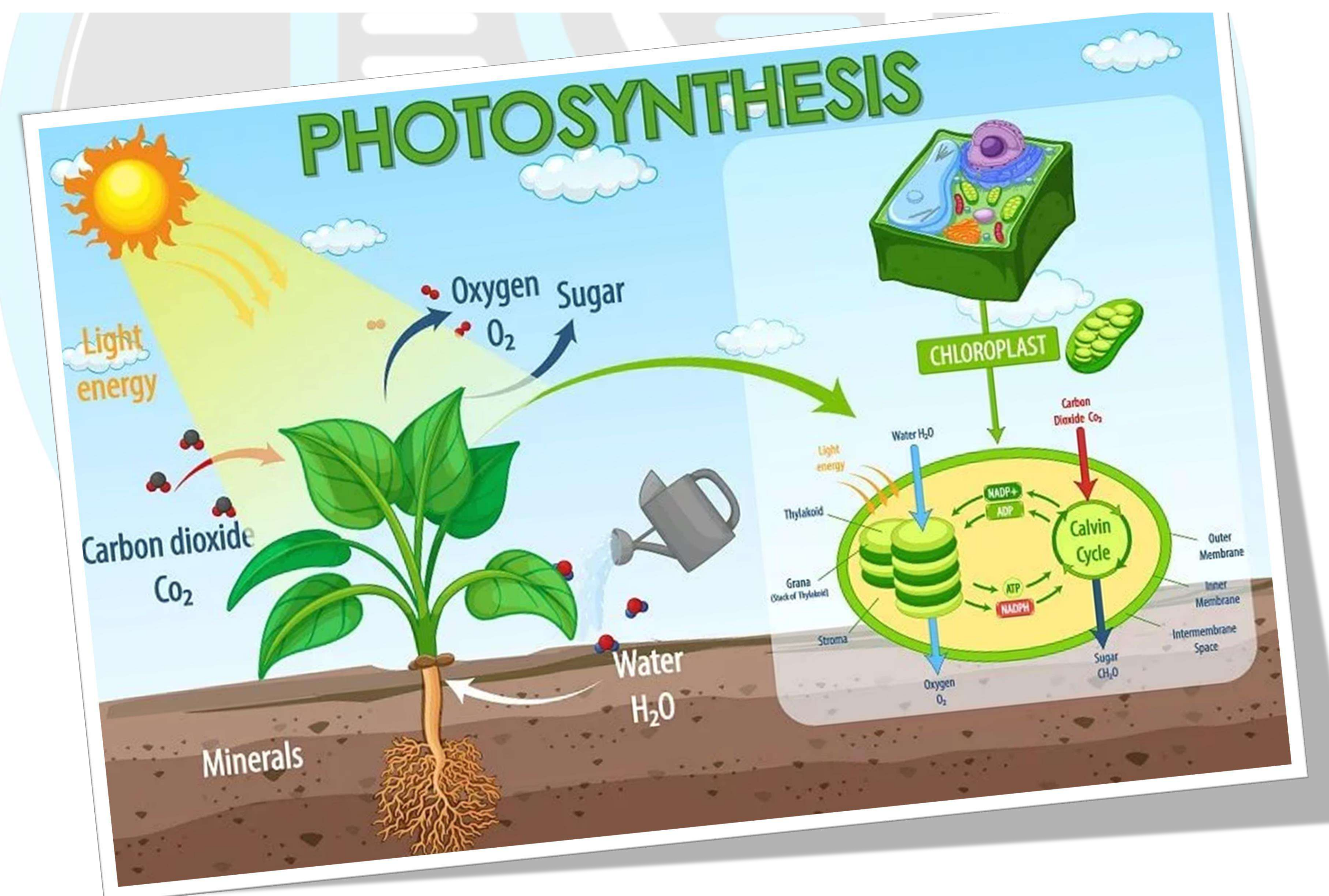
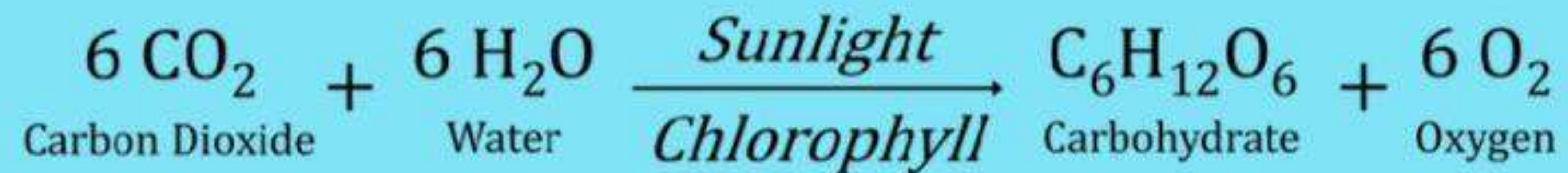
□ जल (Water)

□ सूर्य का प्रकाश (Sunlight) का उपयोग करते हैं।

◆ इसके द्वारा पौधे

कार्बनिक खाद्य (Organic Food – Glucose) का निर्माण करते हैं।

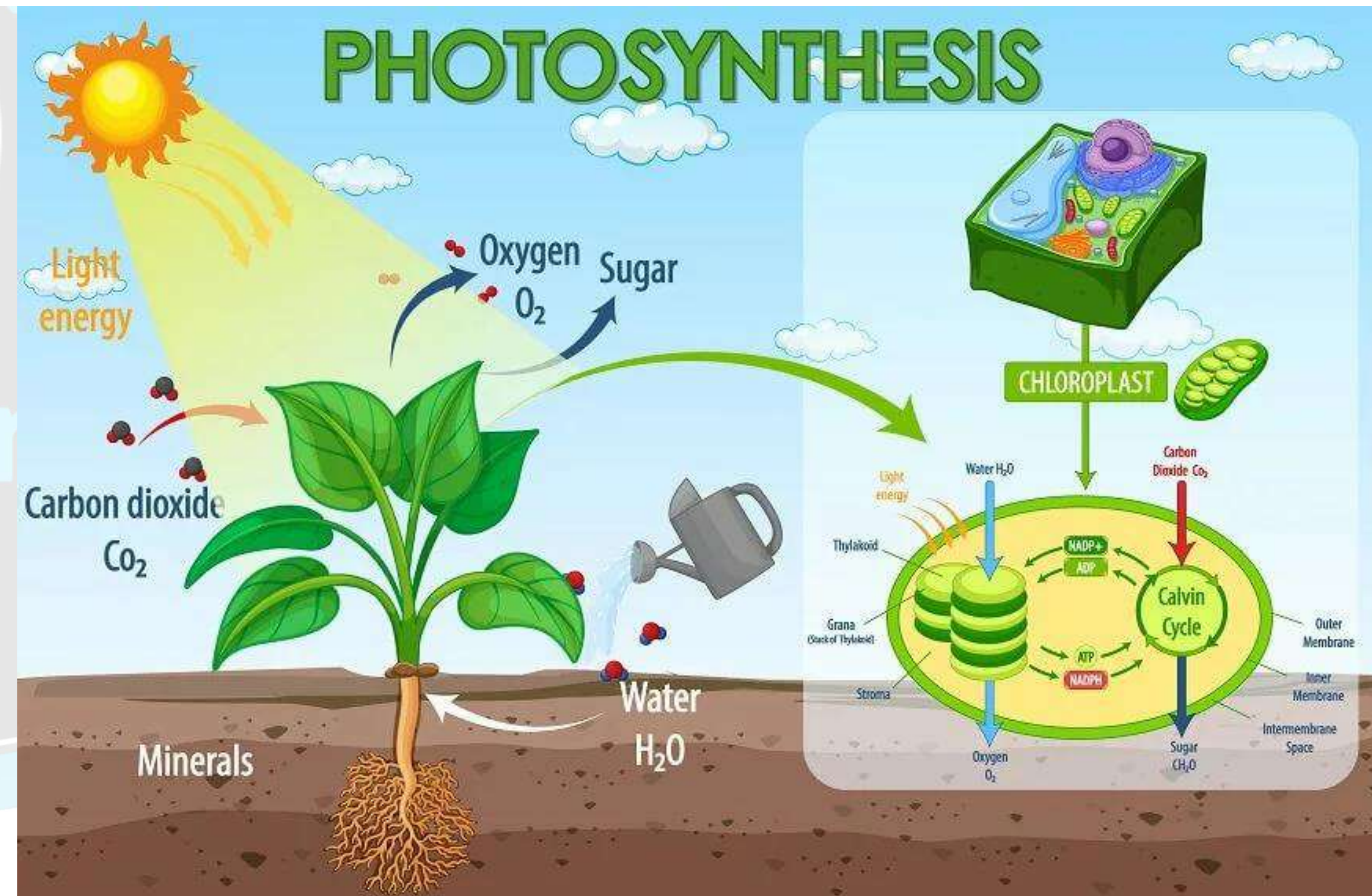
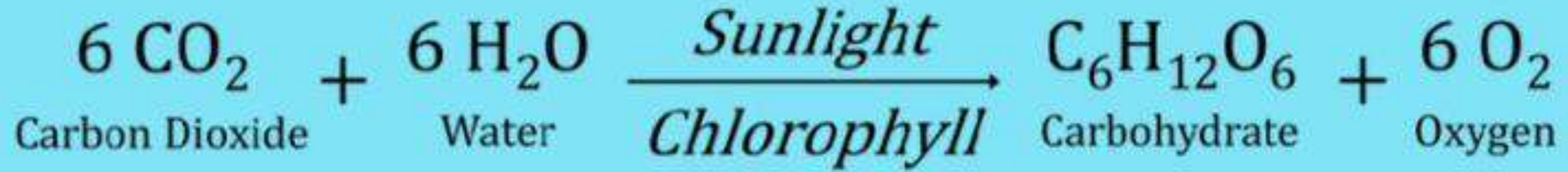
Through This Process, Plants Produce **Organic Food (Glucose)**.





🧠 प्रकाश संश्लेषण की खोज किसने की? (Who discovered Photosynthesis?)

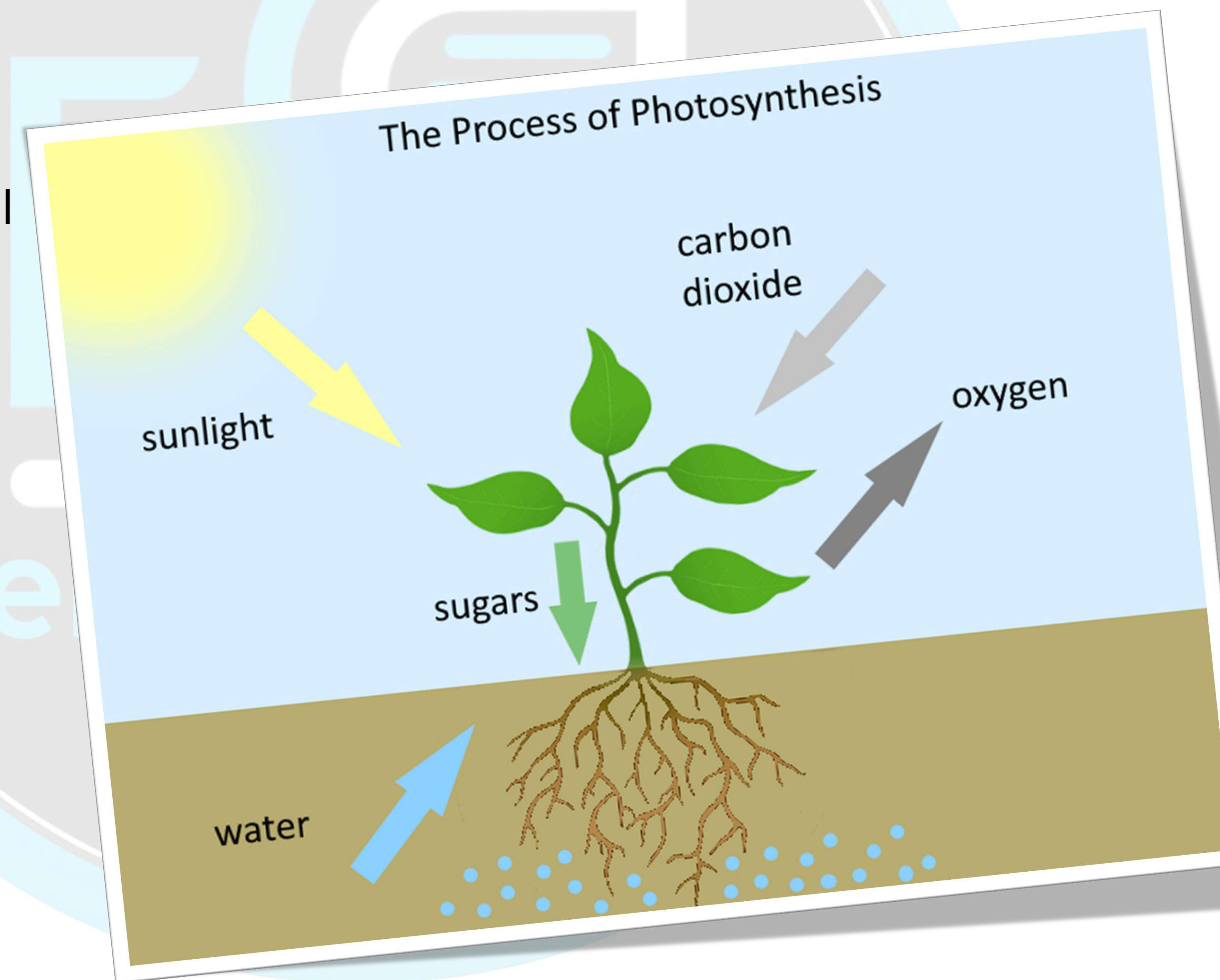
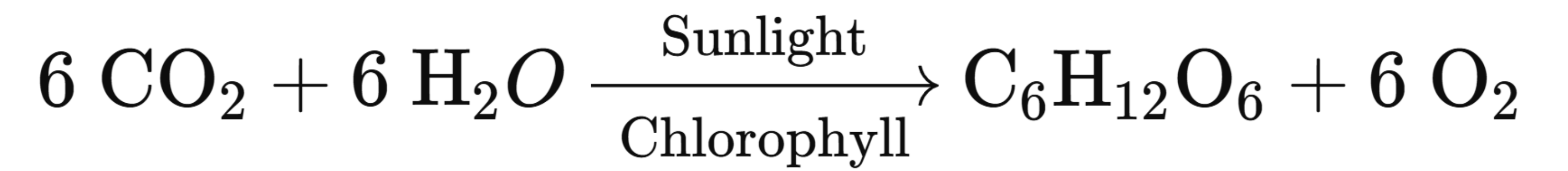
• जेन बैपटिस्टा वान हेलमॉन्ट (Jan Baptista van Helmont, 1648)	पौधों का भार जल से बढ़ता है – प्रारंभिक विचार। Plant mass increases due to water – early hypothesis.
• जोसेफ प्रीस्टली (Joseph Priestley, 1771)	पौधे ऑक्सीजन छोड़ते हैं। Plants release oxygen.
• जेन इंगेनहाउज़ (Jan Ingenhousz, 1779)	पौधे सिर्फ प्रकाश में ऑक्सीजन बनाते हैं। Plants produce oxygen only in presence of light.
• जूलियस वॉन सैक्स (Julius von Sachs, 1862)	स्टार्च बनना = प्रकाश संश्लेषण हो रहा है। Starch formation indicates photosynthesis.
• टी. डब्ल्यू. एंगेलमैन (T. W. Engelmann, 1882)	लाल रोशनी में प्रकाश संश्लेषण तेज़ होता है। Photosynthesis is more active in red light.
• कॉर्नेलियस वान नील (Cornelius van Niel, 1931)	ऑक्सीजन जल (H_2O) से बनती है, CO_2 से नहीं। Oxygen is released from water, not CO_2 .
• मेल्विन कैल्विन (Melvin Calvin, 1940s)	Calvin Cycle की खोज – अंधकार अभिक्रिया का खुलासा। Discovered Calvin Cycle – explains the dark reaction.





यह प्रक्रिया कैसे होती है? (How does Photosynthesis occur?)

1. सूर्य का प्रकाश पत्तियों पर पड़ता है, जिसमें **क्लोरोफिल (Chlorophyll)** होता है।
2. **क्लोरोफिल** सूर्य की ऊर्जा को अवशोषित करता है।
3. जड़ों द्वारा लिया गया **जल (H₂O)** और वायुमंडल से लिया गया **CO₂** पत्तियों में पहुंचता है।
4. यह ऊर्जा जल को **हाइड्रोजन और ऑक्सीजन** में विभाजित करती है।
5. हाइड्रोजन + CO₂ = **ग्लूकोज (Food)** बनता है।
6. ऑक्सीजन गैस बाहर निकलती है (as byproduct).



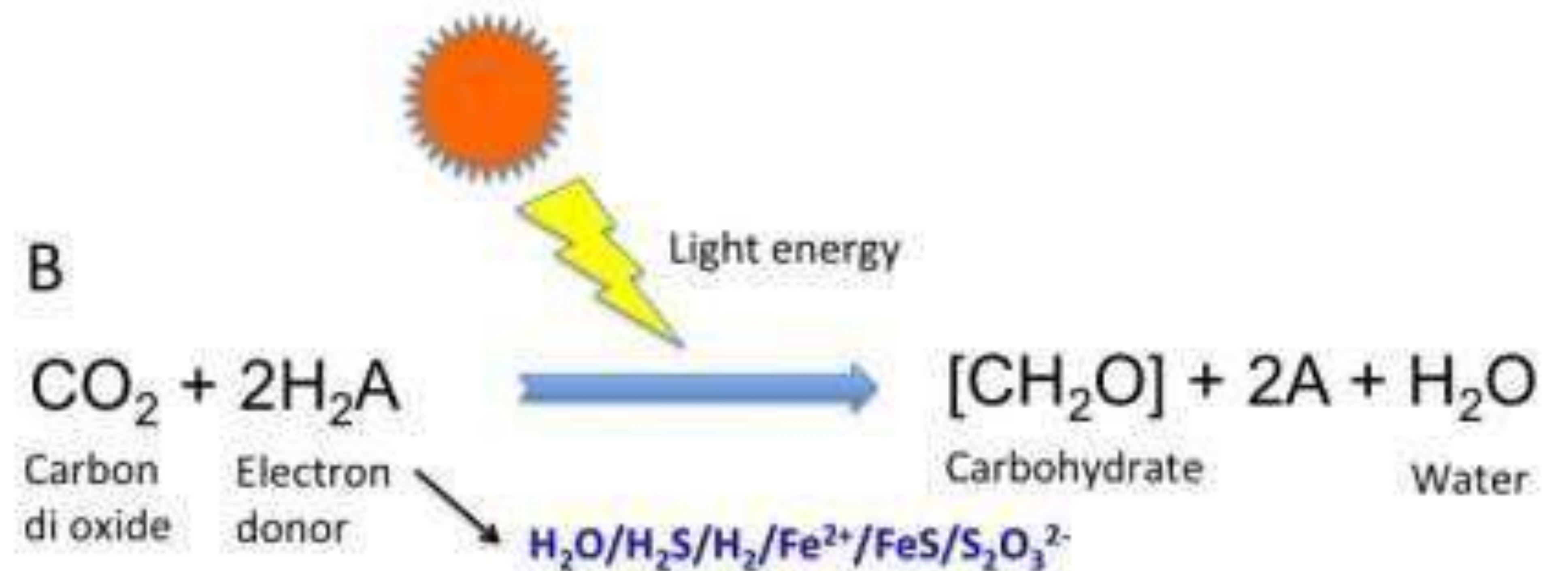
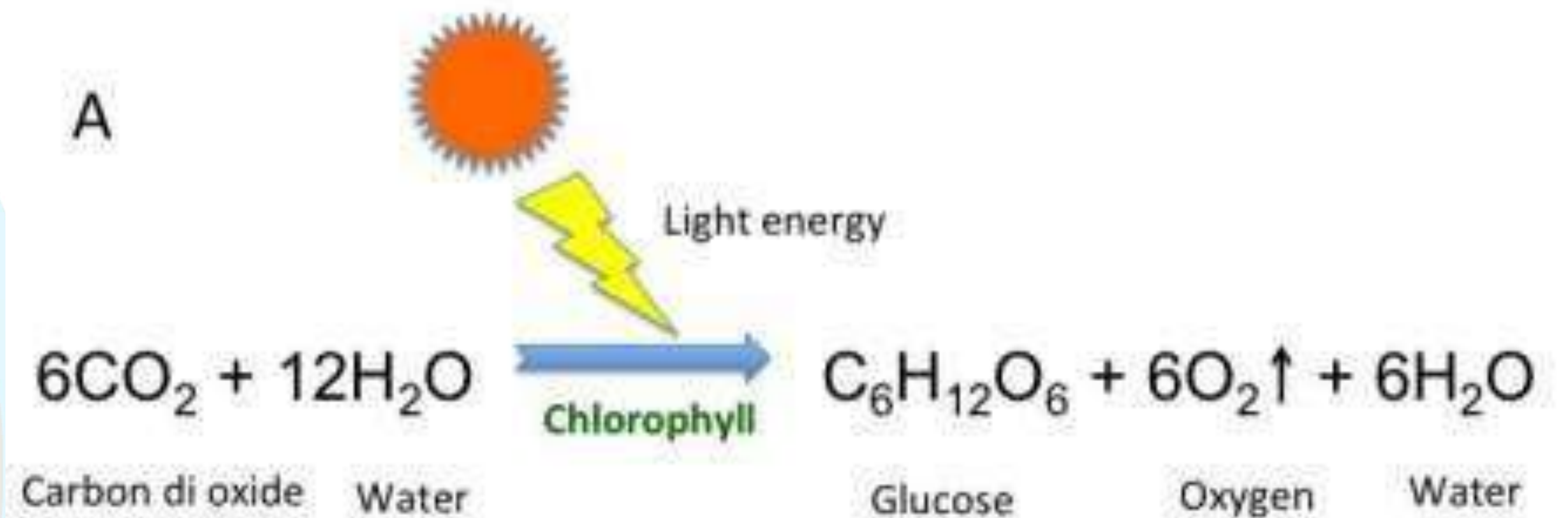


Oxygenic Photosynthesis (ऑक्सीजनिक प्रकाश-संश्लेषण)

- ❑ सामान्य पौधों, शैवाल, सायनोबैक्टीरिया में होता है।
- ❑ ऑक्सीजन उत्पन्न होती है।
- ❑ यह मुख्य प्रकार है।

Anoxygenic Photosynthesis (अनऑक्सीजनिक प्रकाश-संश्लेषण)

- ❑ कुछ बैक्टीरिया (जैसे पर्पल सल्फर बैक्टीरिया) में होता है।
- ❑ इसमें ऑक्सीजन नहीं बनती।
- ❑ H_2O की जगह H_2S या कोई और इलेक्ट्रॉन डोनर होता है।





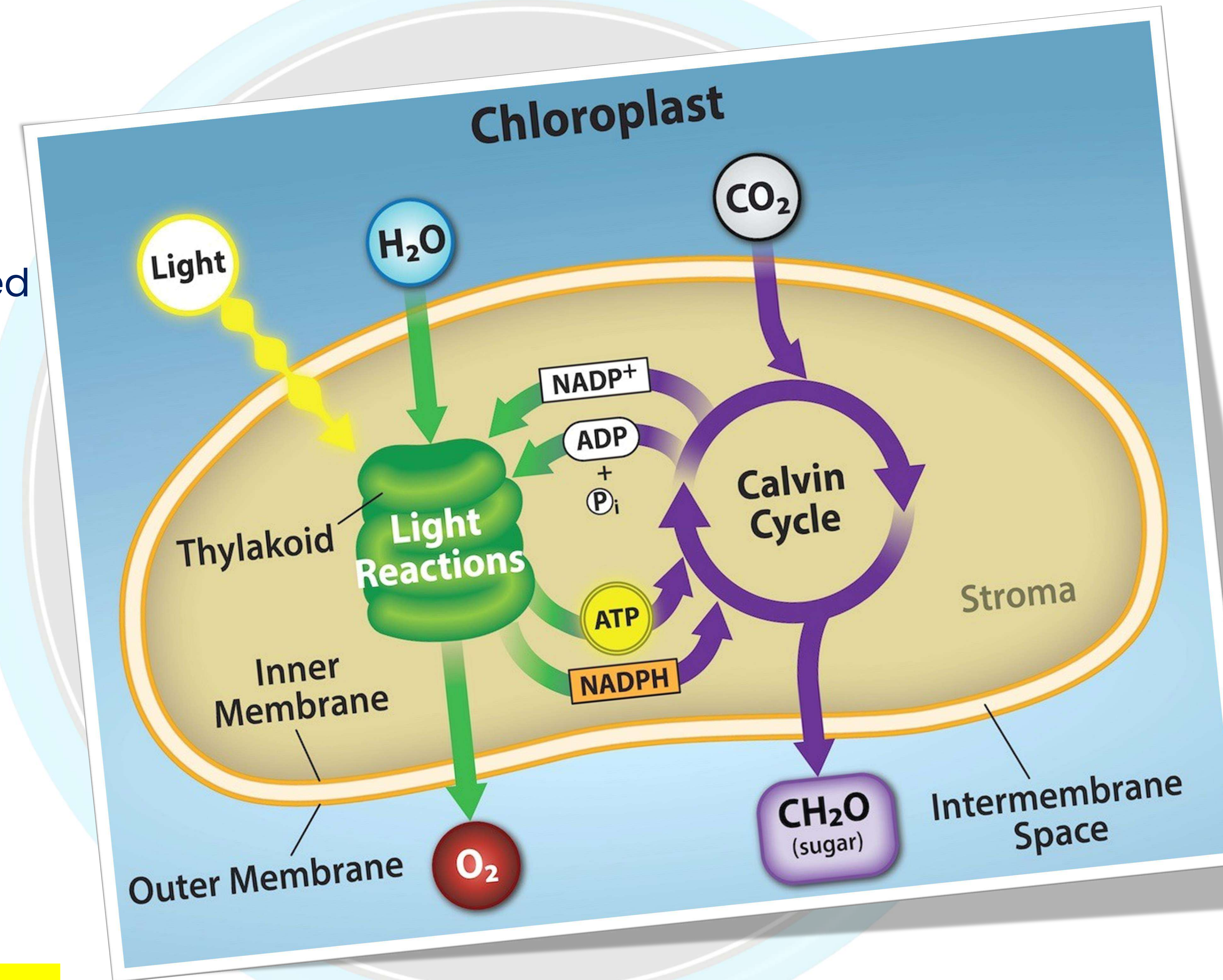
🌿 प्रकाश संश्लेषण के दो मुख्य चरण (Two Main Phases):

1. प्रकाश अभिक्रिया (Light Reaction)

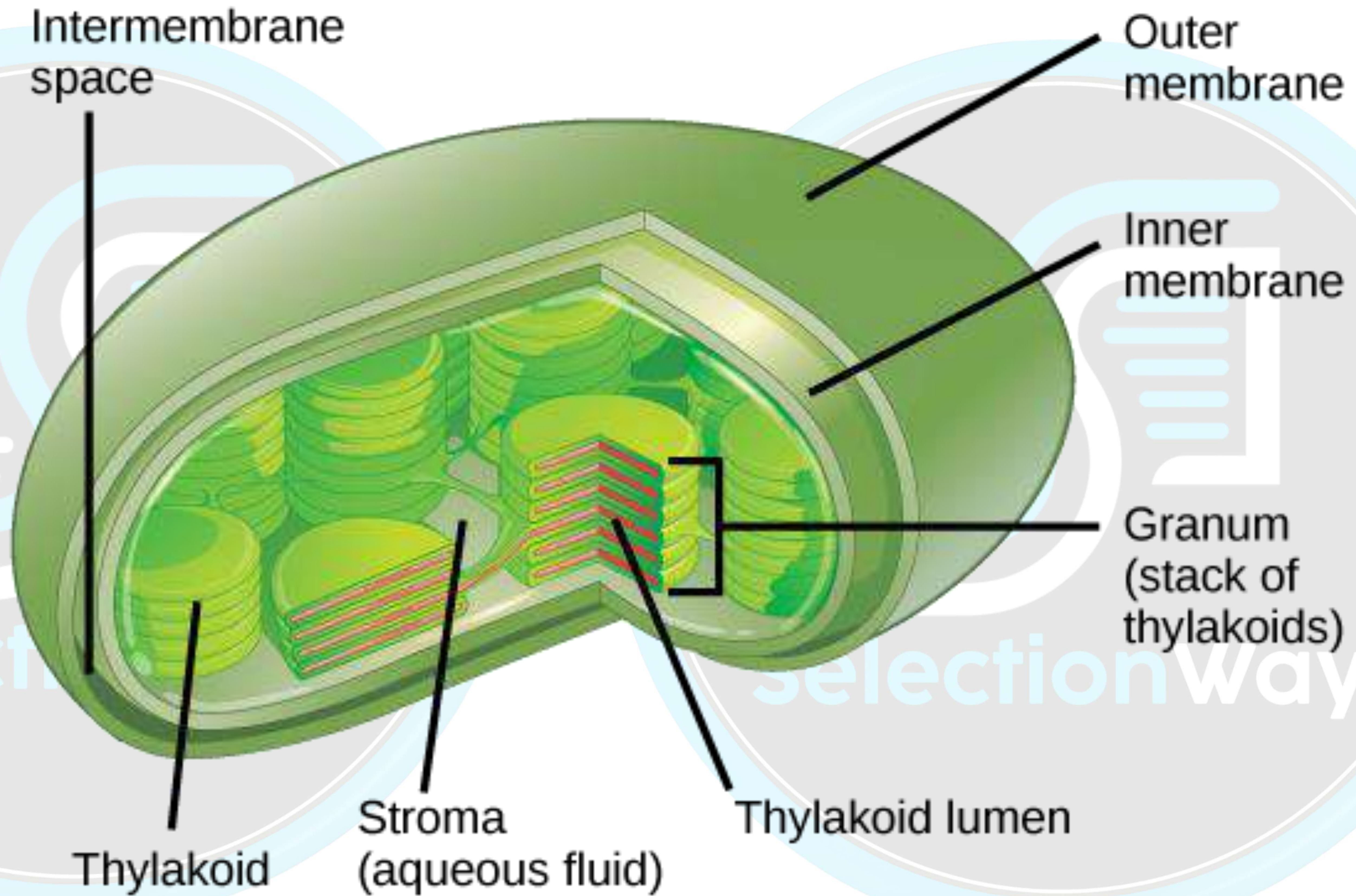
- ◆ थायलाकोइड में होती है। It occurs in the thylakoid.
- ◆ सूर्य की ऊर्जा से ATP और NADPH बनते हैं। ATP and NADPH are formed
- ◆ O_2 गैस उत्सर्जित होती है। Oxygen gas (O_2) is released.

2. अंधकार अभिक्रिया (Dark Reaction या Calvin Cycle)

- स्ट्रोमा में होती है। – Occurs in stroma.
- CO_2 से ग्लूकोज बनाता है। – Glucose is formed from CO_2 .
- ATP और NADPH का उपयोग होता है। – ATP and NADPH are used.



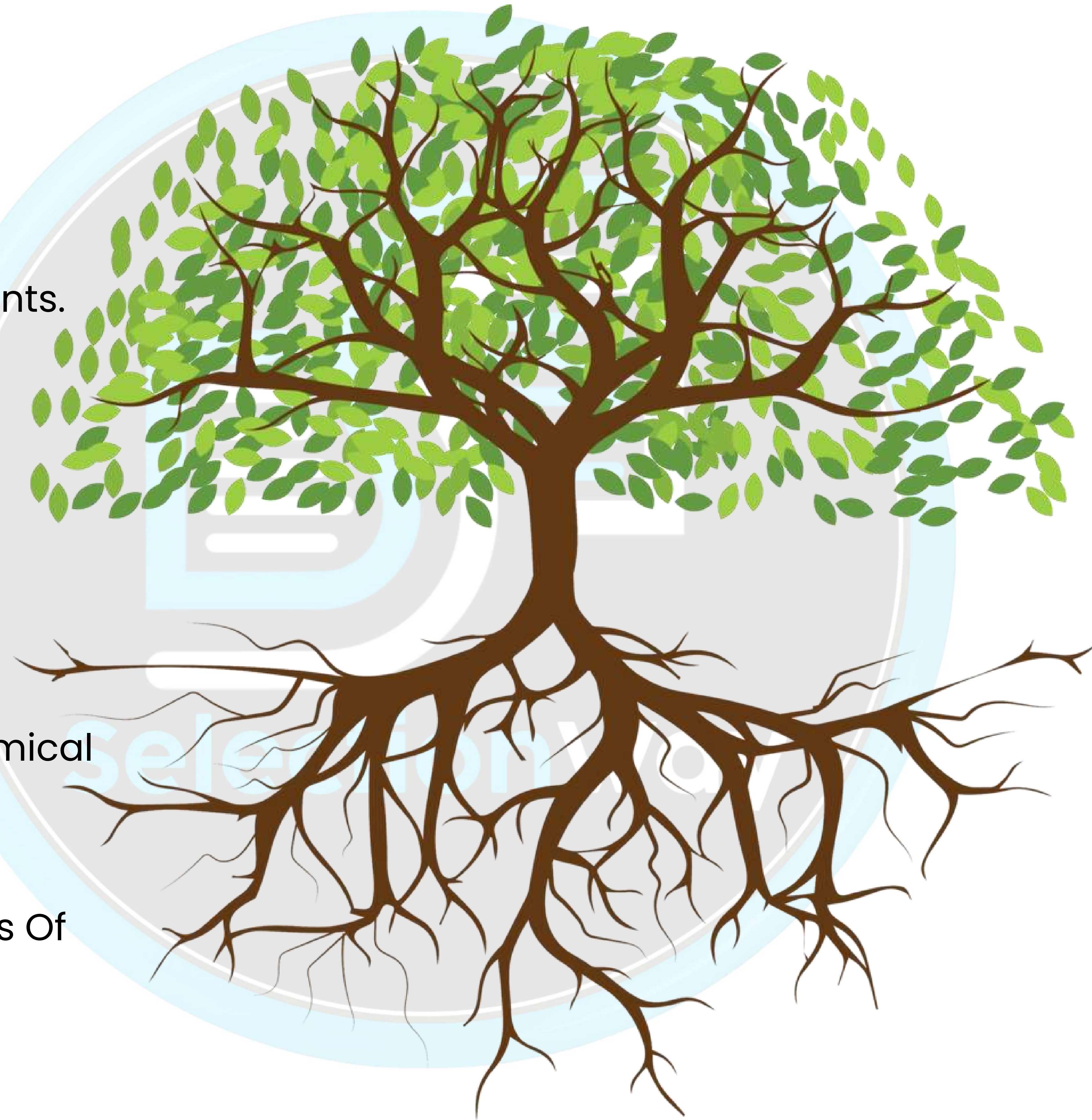
Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate Hydrogen





क्लोरोप्लास्ट (Chloroplasts)

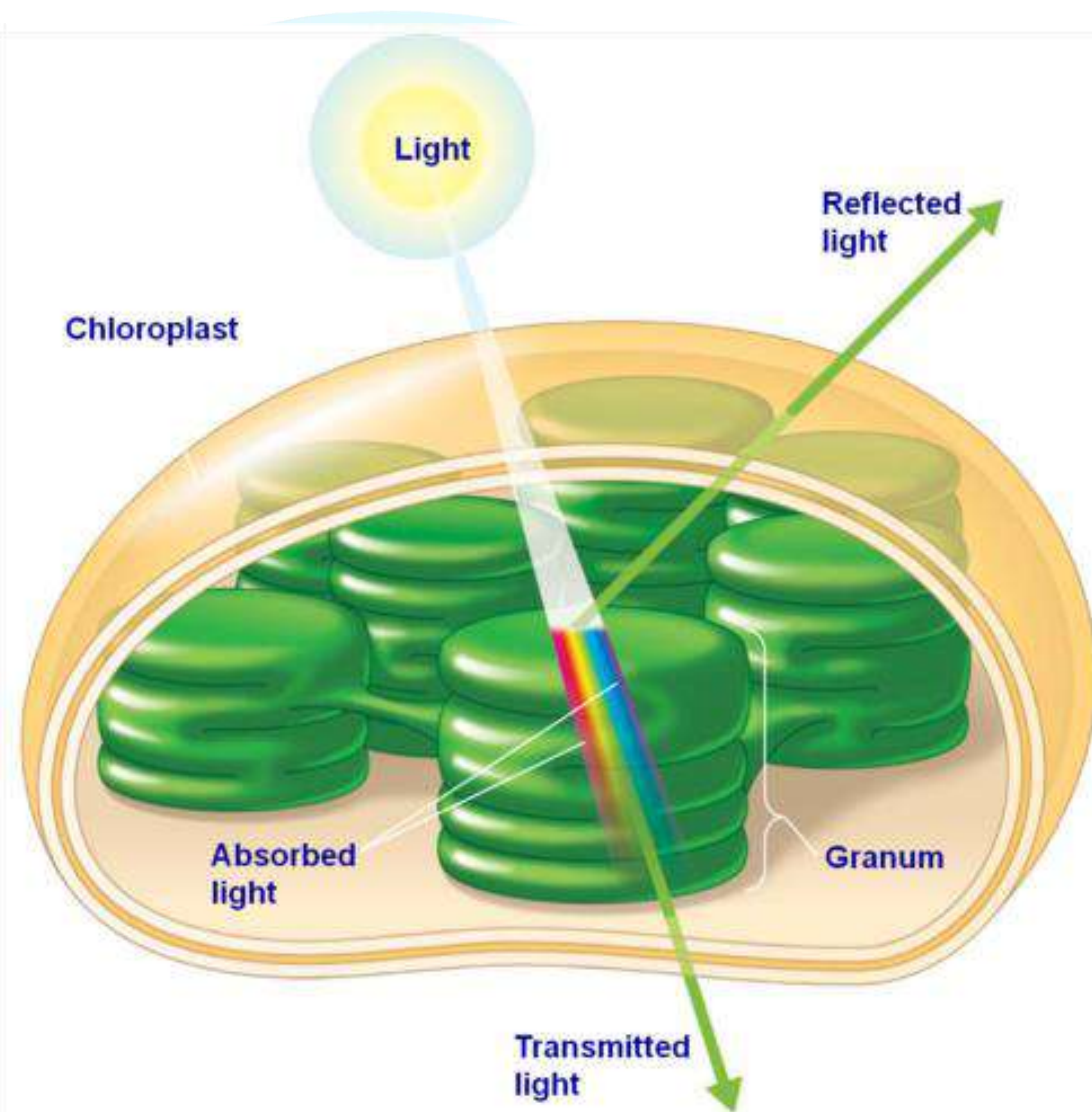
- क्लोरोप्लास्ट पौधों की हरी पत्तियों एवं हरे भागों में पाए जाते हैं।
- Chloroplasts Are Found In The Green Leaves And Green Parts Of Plants.
- यह हरे वर्णक (क्लोरोफिल) को धारण करते हैं।
- They Contain Green Pigment (Chlorophyll).
- क्लोरोप्लास्ट सूर्यप्रकाश की सौर ऊर्जा का उपयोग करते हैं।
- Chloroplasts Utilize The Solar Energy Of Sunlight.
- इस ऊर्जा को प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) द्वारा रासायनिक ऊर्जा (Chemical Energy) में परिवर्तित किया जाता है।
- This Energy Is Converted Into Chemical Energy Through The Process Of Photosynthesis.







- क्लोरोप्लास्ट के **थैलेकॉयड की झिल्ली में** कुछ छोटे-छोटे कण उपस्थित होते हैं जिन्हें **क्वाण्टासोम (Quantasome)** कहते हैं। Some Small Particles Are Present In The Membrane Of The Thylakoid Of Chloroplast Which Are Called Quantasome.
- प्रत्येक **क्वाण्टासीम में लगभग 230 क्लोरोफिल अणु तथा 48 से 50 कैरोटिनाइड्स (Carotenoids)** पाये जाते हैं। About 230 Chlorophyll Molecules And 48 To 50 Carotenoids Are Found In Each Quantasome.
- ये क्वाण्टासोम ही **प्रकाश संश्लेषण** के समय **सूर्य के प्रकाश का अवशोषण करते हैं**। इस प्रकार, क्वाण्टासोम ही वास्तविक प्रकाश संश्लेषक इकाई (Photosynthetic Unit) होते हैं। These Quantasomes Absorb Sunlight During Photosynthesis. Thus, Quantasomes Are True Photosynthetic Units.





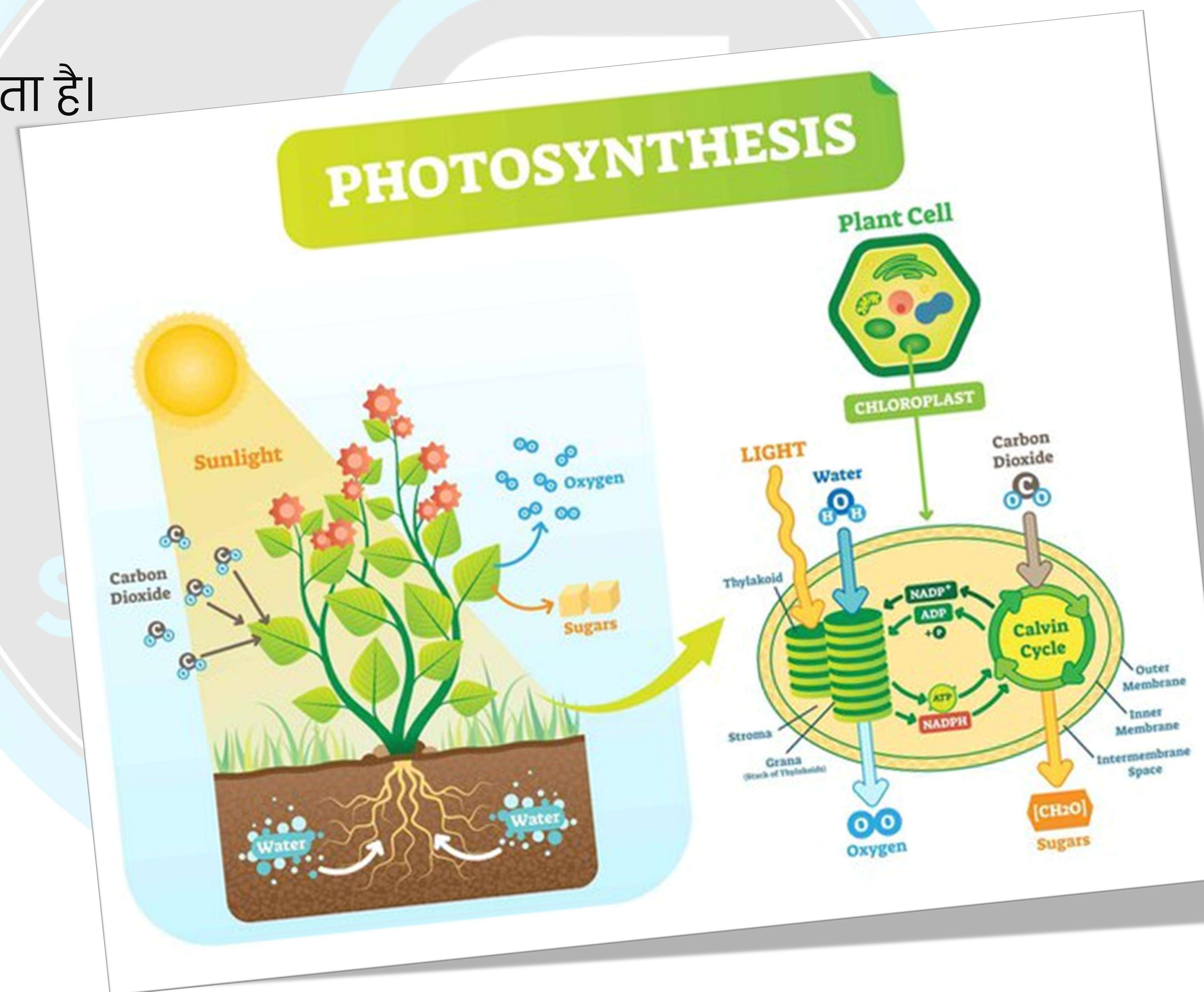
•Maximum → ● Red Light (≈ 660 Nm) > ● Blue Light ($\approx 430-450$ Nm)

•Minimum → ● Green Light ($\approx 500-550$ Nm)

•कारण: Chlorophyll **Red & Blue** Absorb करता है, **Green** Reflect करता है।

•Proof: **Engelmann's Experiment (1882)**

	Wavelength
Red	$\sim 625 - 740$ nm
Orange	$\sim 590 - 625$ nm
Yellow	$\sim 565 - 590$ nm
Green	$\sim 520 - 565$ nm
Blue	$\sim 445 - 520$ nm
Indigo	$\sim 425 - 445$ nm
Violet	$\sim 380 - 425$ nm





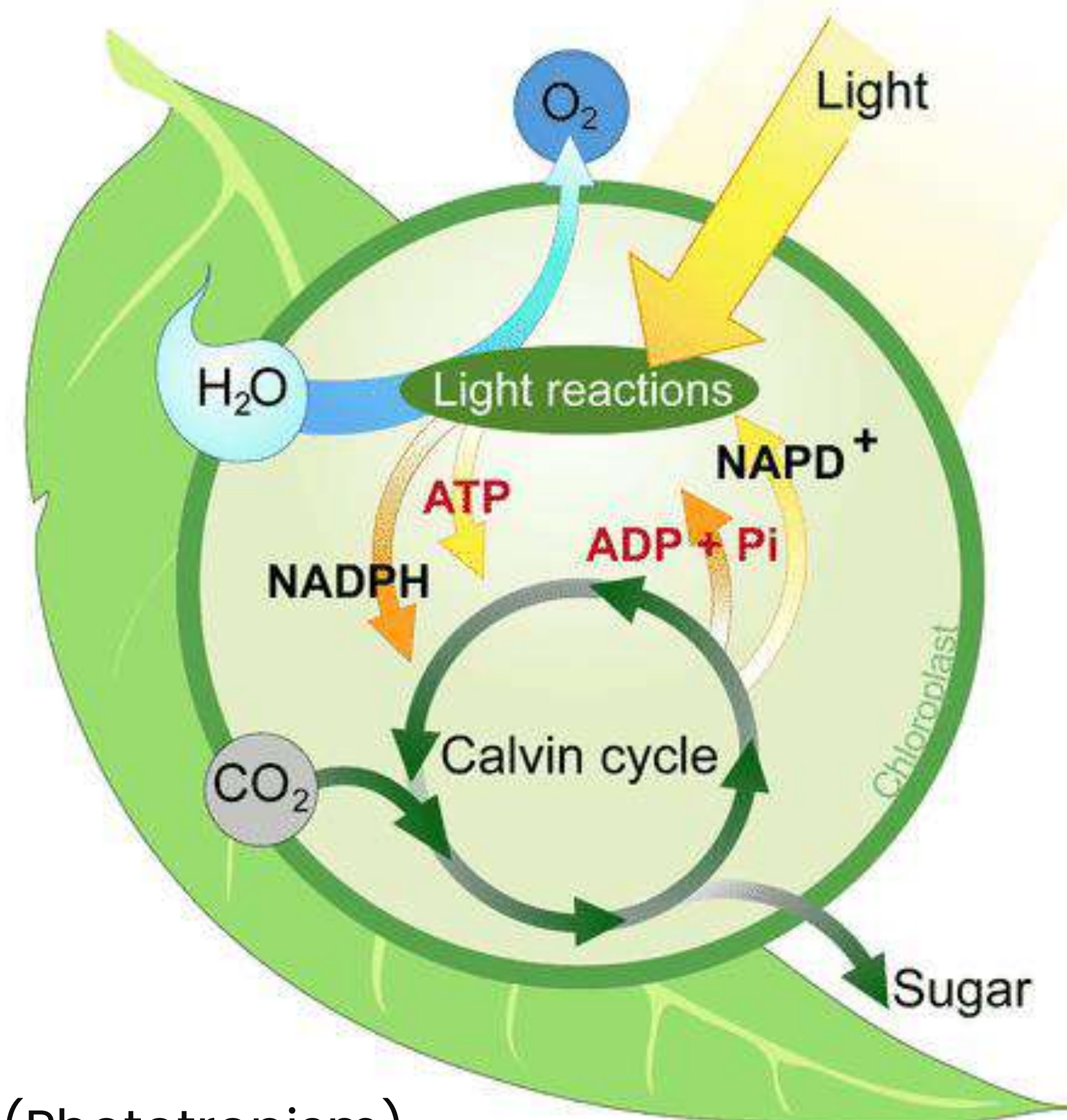
✂ Photosynthesis में उपयोग होने वाले Phytochromes

1. Pr (Phytochrome red / P660)

1. यह **660 nm (red light)** absorb करता है।
2. यह **inactive form (निष्क्रिय रूप)** होता है।
3. जब इसे red light मिलती है तो यह सक्रिय रूप **Pfr** में बदल जाता है।

2. Pfr (Phytochrome far-red / P730)

1. यह **730 nm (far-red light)** absorb करता है।
2. यह **active form (सक्रिय रूप)** होता है।
3. यह पौधों में बीज अंकुरण, फूल बनना, पत्तियों का फैलना और प्रकाश की दिशा में बढ़ना (Phototropism) जैसी प्रक्रियाओं को नियंत्रित करता है।





1234 क्रमांक	वर्णक का नाम (Pigment Name)	रासायनिक सूत्र (Chemical Formula)	खोजकर्ता (Discoverer)	वर्ष (Year)	उपयोग (Uses / Function)
1	क्लोरोफिल ए (Chlorophyll A)	$C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$	जोसेफ बायनाम कैवेन्टू और पियरे जोसेफ पेल्टियर Joseph Bienaimé Caventou & Pierre Joseph Pelletier	1817	मुख्य वर्णक जो प्रकाश ऊर्जा को ABSORB करता है और LIGHT REACTION में भाग लेता है। PRIMARY PIGMENT FOR ABSORBING SUNLIGHT AND DRIVING LIGHT REACTIONS.
2	क्लोरोफिल बी (Chlorophyll B)	$C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$	रिचर्ड विल्स्टेटर Richard Willstätter	1905	सहायक वर्णक जो CHLOROPHYLL A को अधिक प्रकाश ABSORB करने में सहायता करता है। ACCESSORY PIGMENT TO SUPPORT CHLOROPHYLL A.



3	कैरोटिनाइड्स (Carotenoids)	$C_{40}H_{56}$ (β -Carotene)	हेइनरिच विल्हेम फर्डिनेंड वाकेनरोडर Heinrich Wilhelm Ferdinand Wackenroder	1831	प्रकाश absorb करते हैं और UV प्रकाश से सुरक्षा प्रदान करते हैं। Absorb excess light and protect from UV damage.
4	जैथोफिल (Xanthophylls)	$C_{40}H_{56}O_2$ (Lutein)	विलियम क्रिस्टोफर ज़ीस William Christopher Zeise	1837	प्रकाश ऊर्जा को सुरक्षित तरीके से उपयोग करने में सहायता करता है। Helps safely utilize light energy and assists in photoprotection.
5	फाइकोबिलिन्स (Phycobilins)	$C_{33}H_{38}N_4O_6$ (variable)	रिचर्ड विल्स्टेटर (संरचना का अध्ययन बाद में हुआ) Richard Willstätter (Structure studied later)	1930s onward	शैवालों में प्रकाश capture करने में सहायक – जहाँ chlorophyll कम होता है। Helps algae capture light, especially where chlorophyll is less effective.





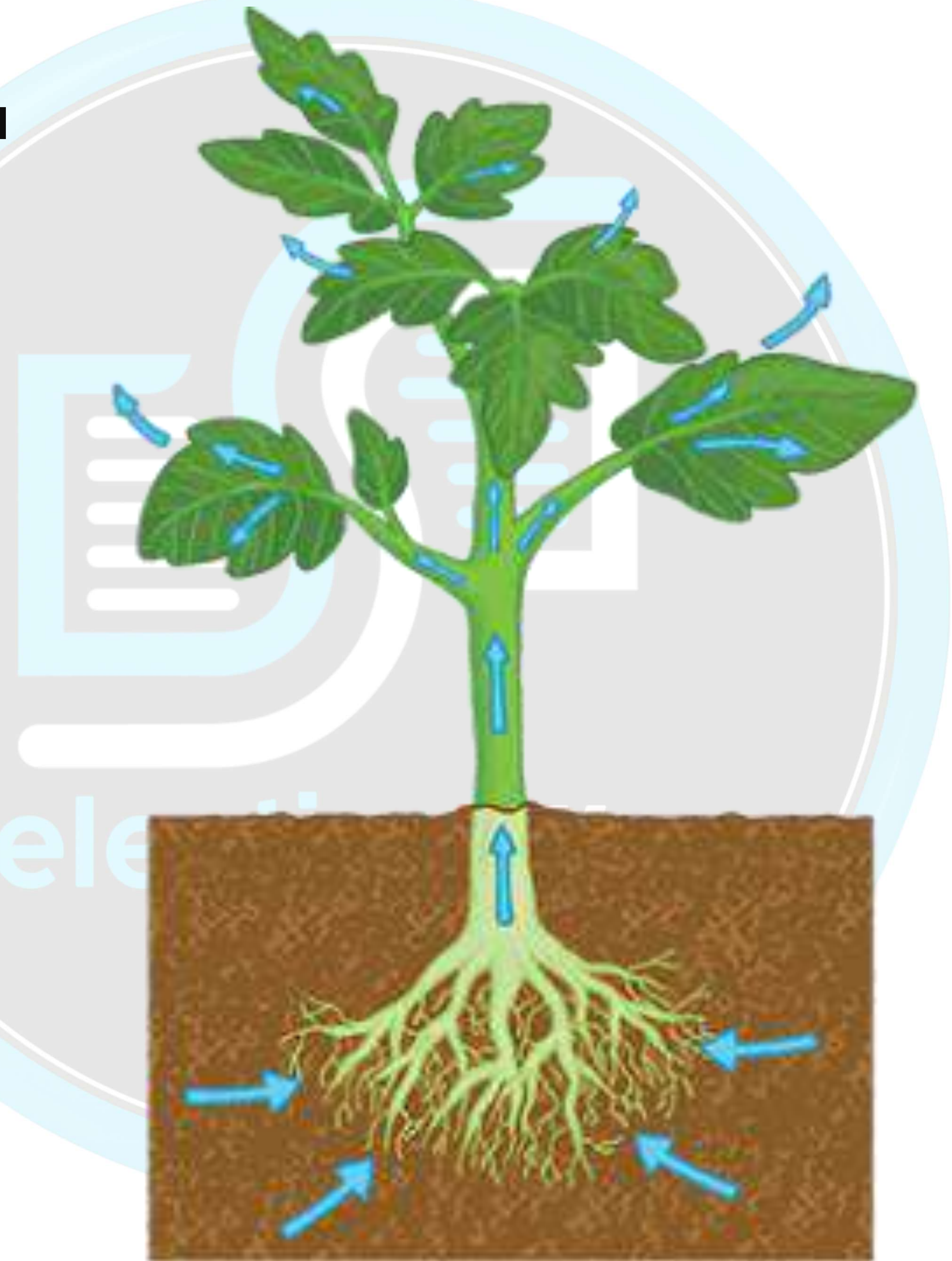
🌿 वाष्पोत्सर्जन (Transpiration)

👉 पत्तियों की सतह से पानी का वाष्प के रूप में बाहर निकलना वाष्पोत्सर्जन कहलाता है।

👉 The movement of water out in the form of vapor from the surface of leaves is called transpiration.

👉 यह जलवाष्प वायुमण्डल में जाकर उसकी नमी को बनाये रखता है।

👉 This water vapor goes into the atmosphere and maintains its moisture.

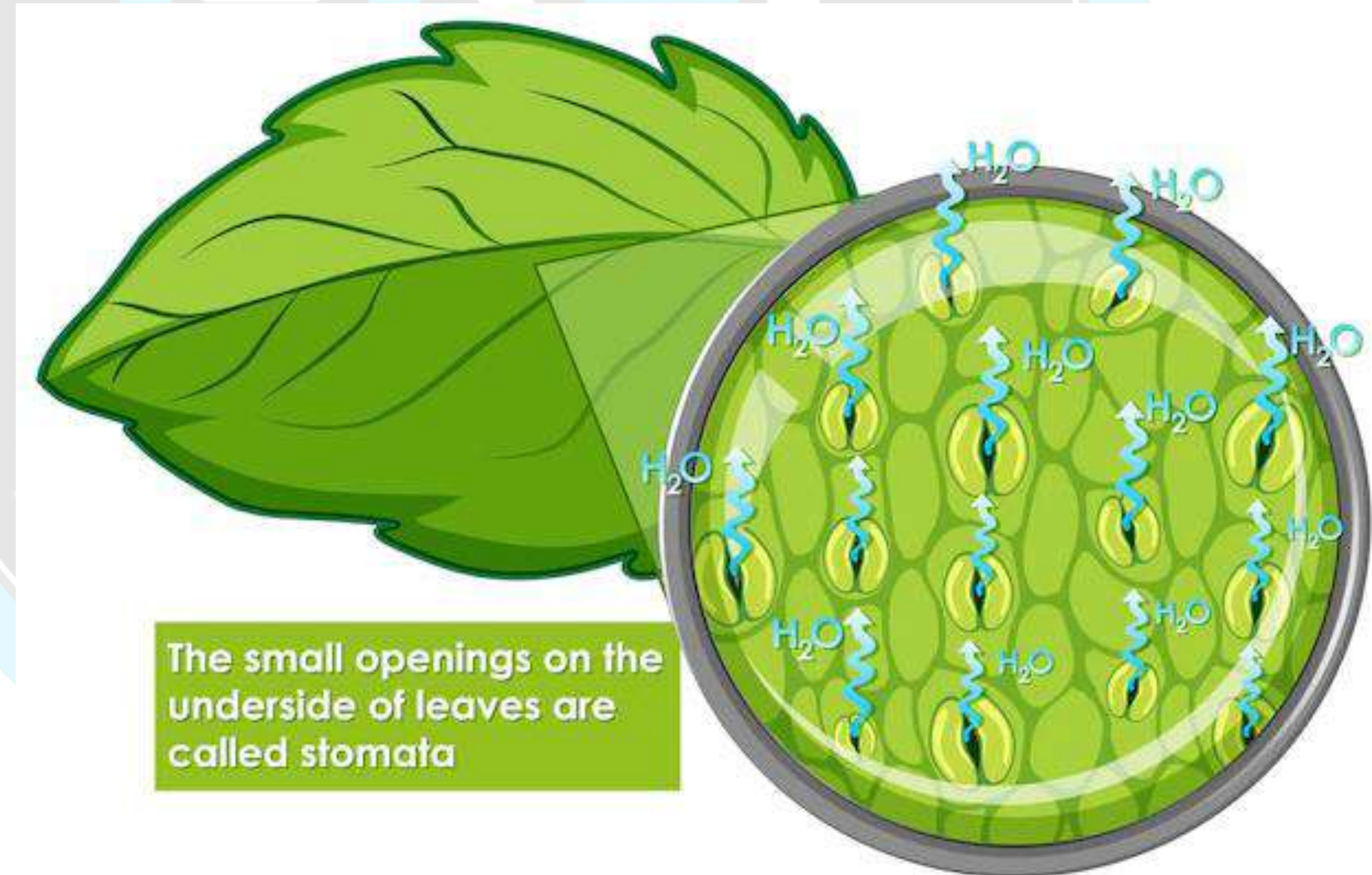
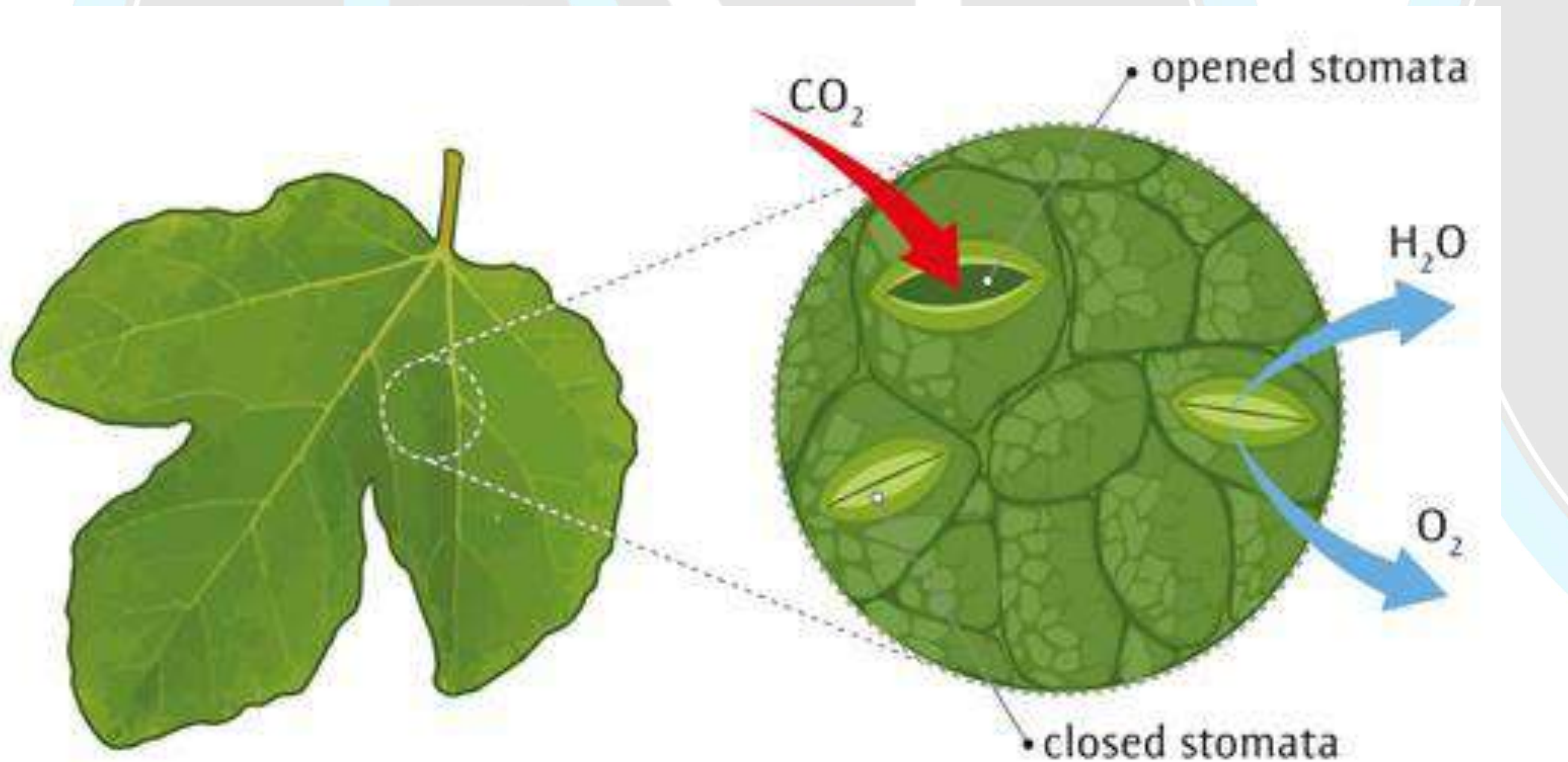




Stomata (रंध)

👉 **रंध (Stomata)** पत्तियों (Leaves) और हरे तनों (Green Stems) की **एपिडर्मिस (Epidermis)** पर पाए जाने वाले **सूक्ष्म छिद्र (Tiny Pores)** होते हैं, जिनके माध्यम से पौधा **गैसों का आदान-प्रदान (Exchange Of Gases)** और **वाष्पोत्सर्जन (Transpiration)** करता है।

👉 Stomata Are **Tiny Pores Present On The Epidermis Of Leaves And Green Stems**, Through Which Plants **Exchange Gases** And Perform **Transpiration**.





Stomata (रंध)

1 स्टोमेटल पोर (Stomatal pore)

बीच का छोटा छिद्र (opening)।

👉 The small opening in the center.

2 रक्षक कोशिकाएँ (Guard Cells)

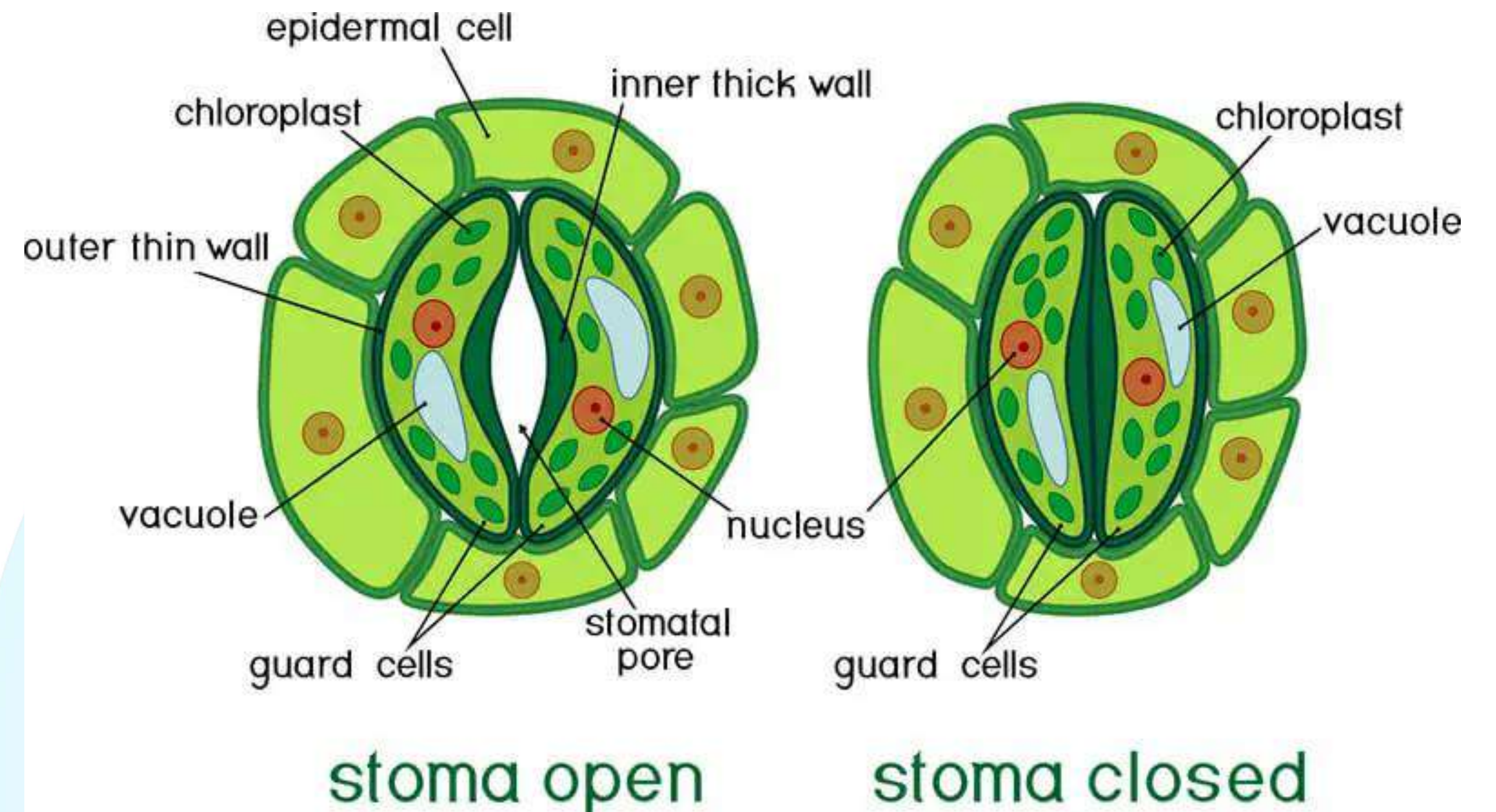
दो अर्द्धचन्द्राकार कोशिकाएँ जो रंध को खोलती-बंद करती हैं।

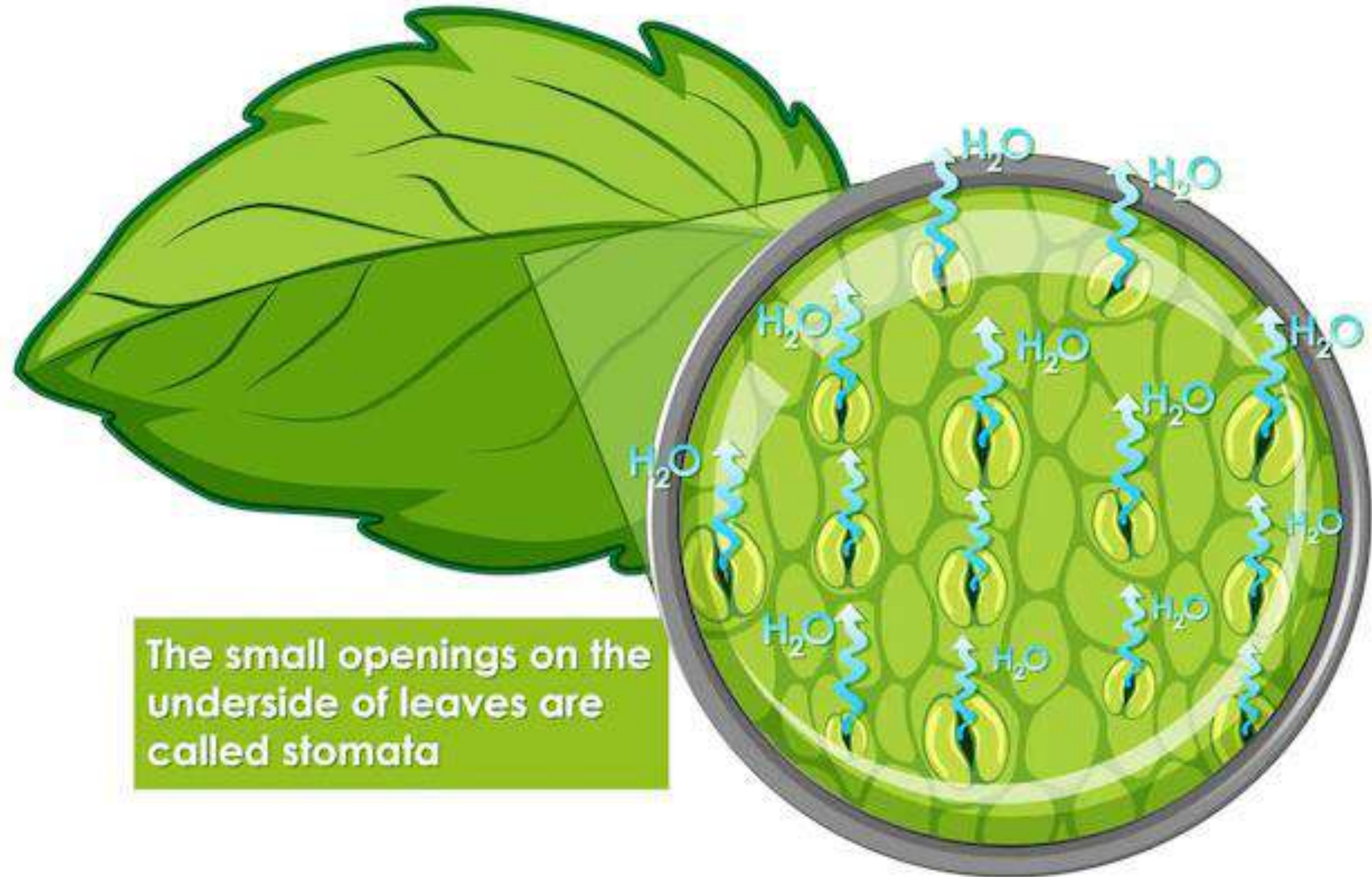
👉 Two kidney/bean-shaped cells that regulate the opening & closing of stomata.

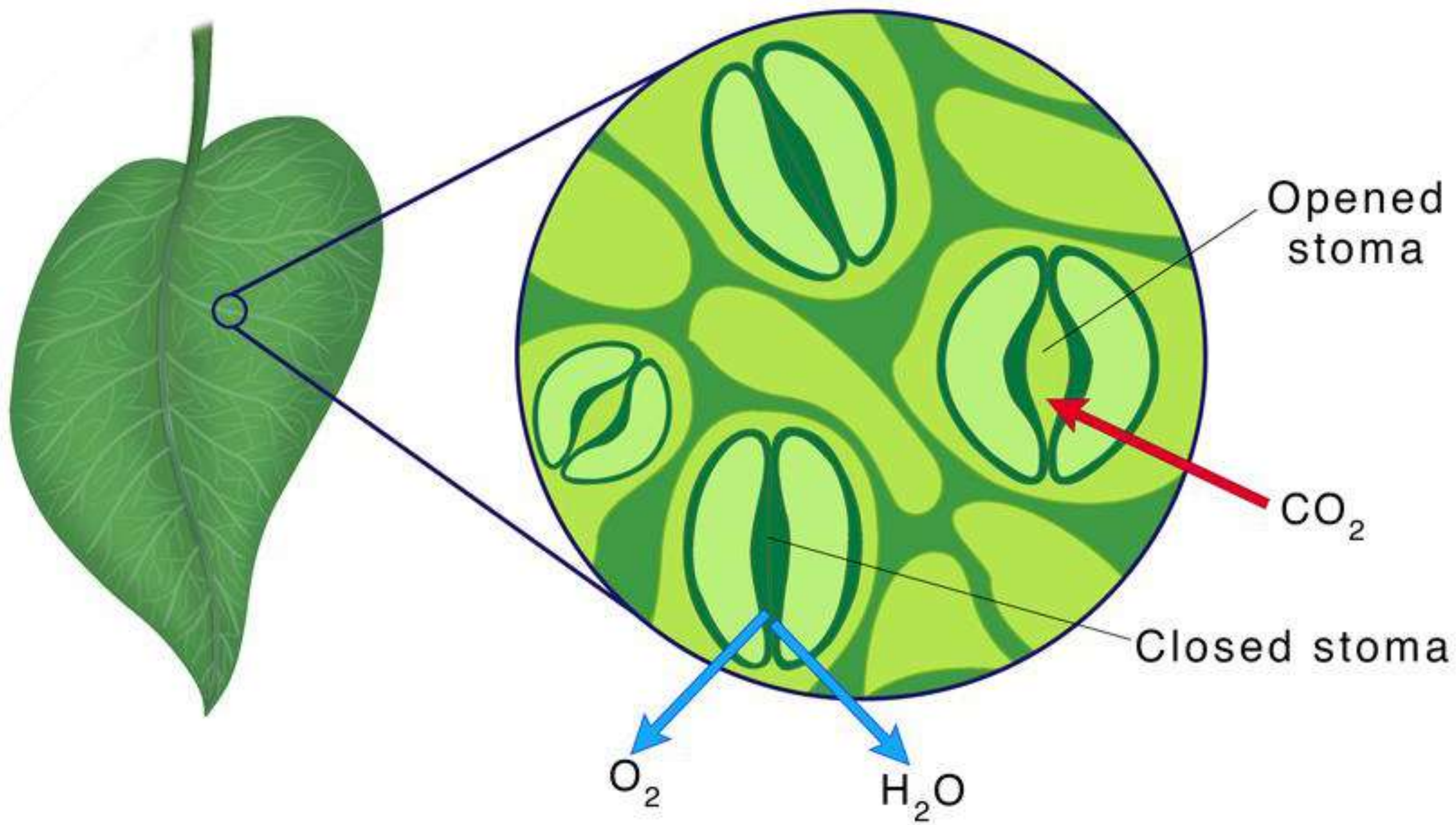
3 सहायक कोशिकाएँ (Subsidiary cells)

रक्षक कोशिकाओं को सहारा देती हैं।

👉 Special cells supporting guard cells.









पत्तियों के कार्य (Functions of Leaf)

1 प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis)

👉 पत्ती सूर्य के प्रकाश की मदद से भोजन (Glucose) का निर्माण करती है।

👉 Leaf Prepares Food (Glucose) With The Help Of Sunlight.

2 वाष्पोत्सर्जन (Transpiration)

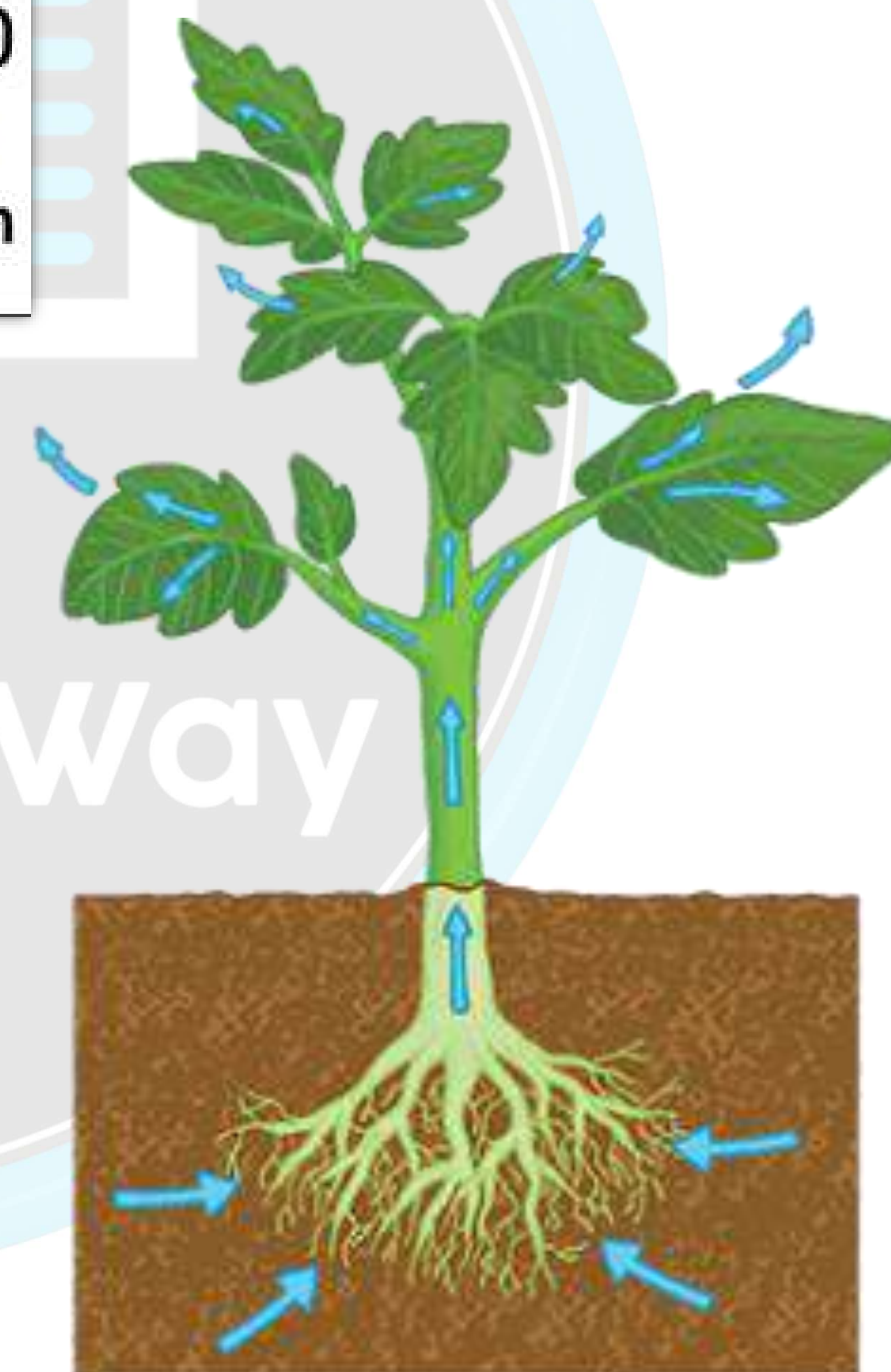
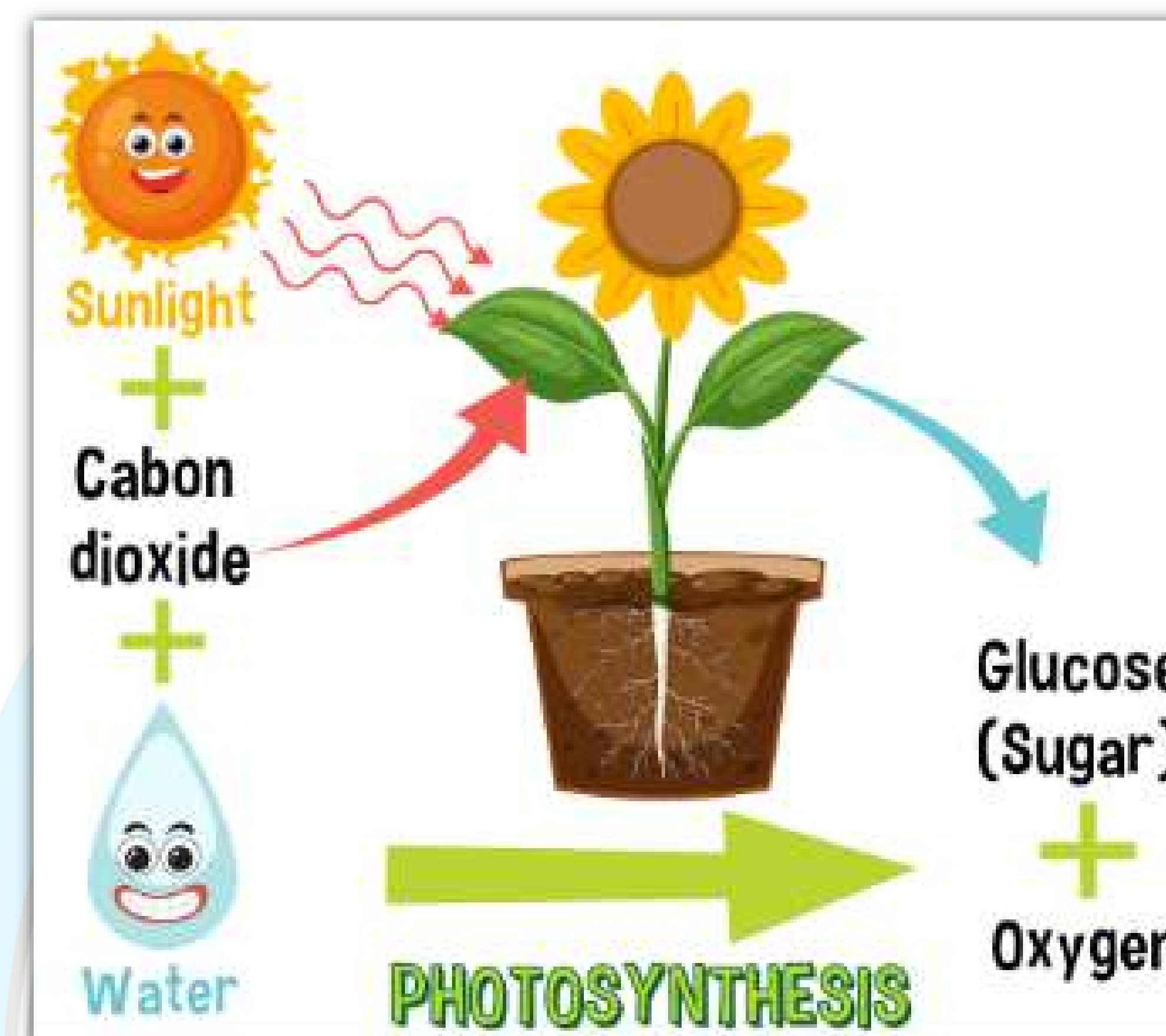
👉 पत्ती अतिरिक्त जल को छोटे-छोटे रंध्रों (Stomata) के द्वारा बाहर निकालती है।

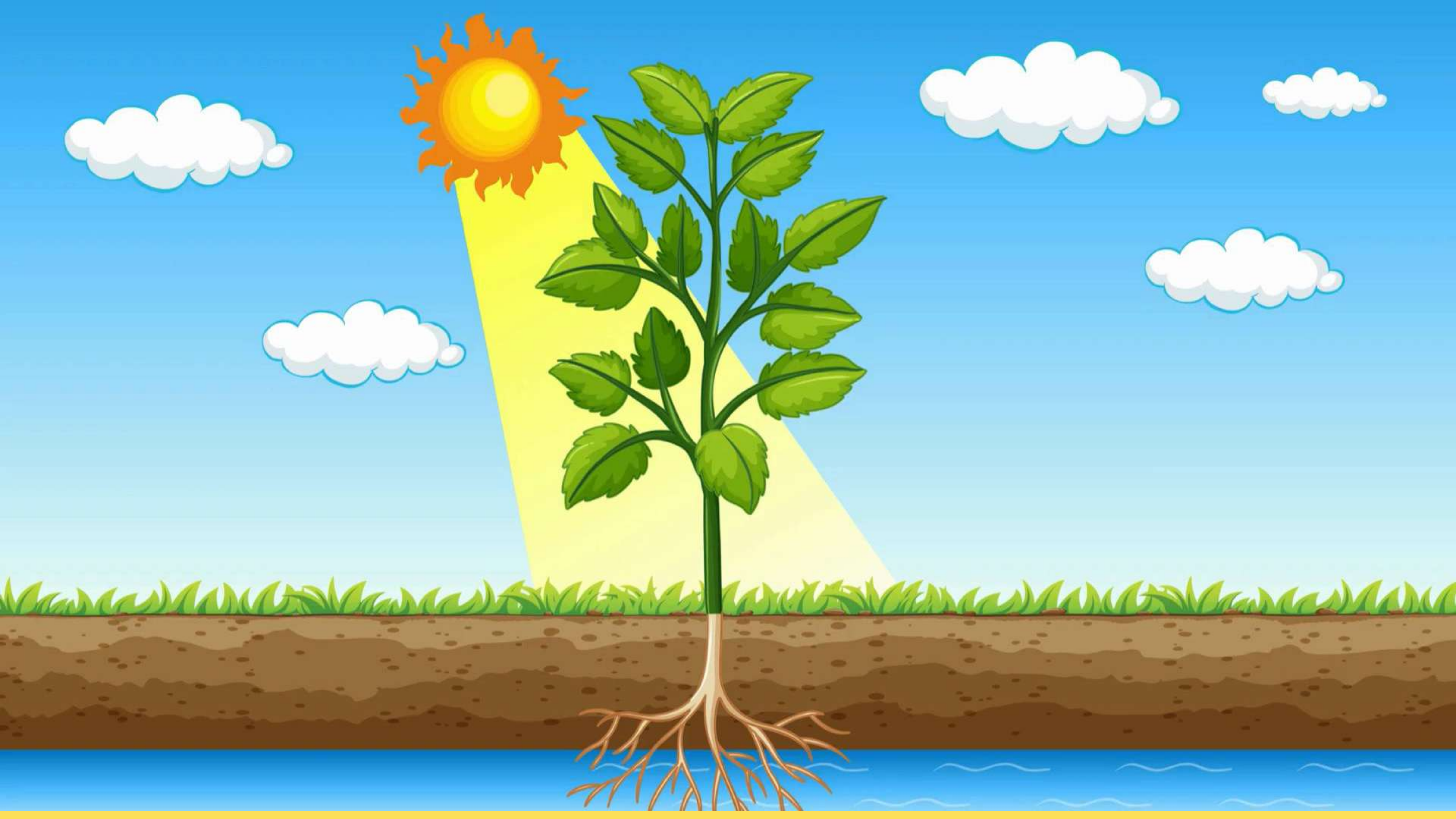
👉 Leaf Removes Excess Water Through Small Pores (Stomata).

3 श्वसन (Respiration)

👉 पत्ती ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड का **गैसों का आदान-प्रदान** करती है।

👉 Leaf Helps In **Exchange Of Gases** – Oxygen And Carbon Dioxide.







गैसों का विनिमय (Exchange of Gases)

👉 पर्ण के अधिचर्म (Epidermis) पर पाए जाने वाले रन्ध्रों (Stomata) से गैसों का विनिमय होता है।

👉 The exchange of gases takes place through stomata present on the epidermis of leaves.

◆ 1. प्रकाश-संश्लेषण (Photosynthesis)

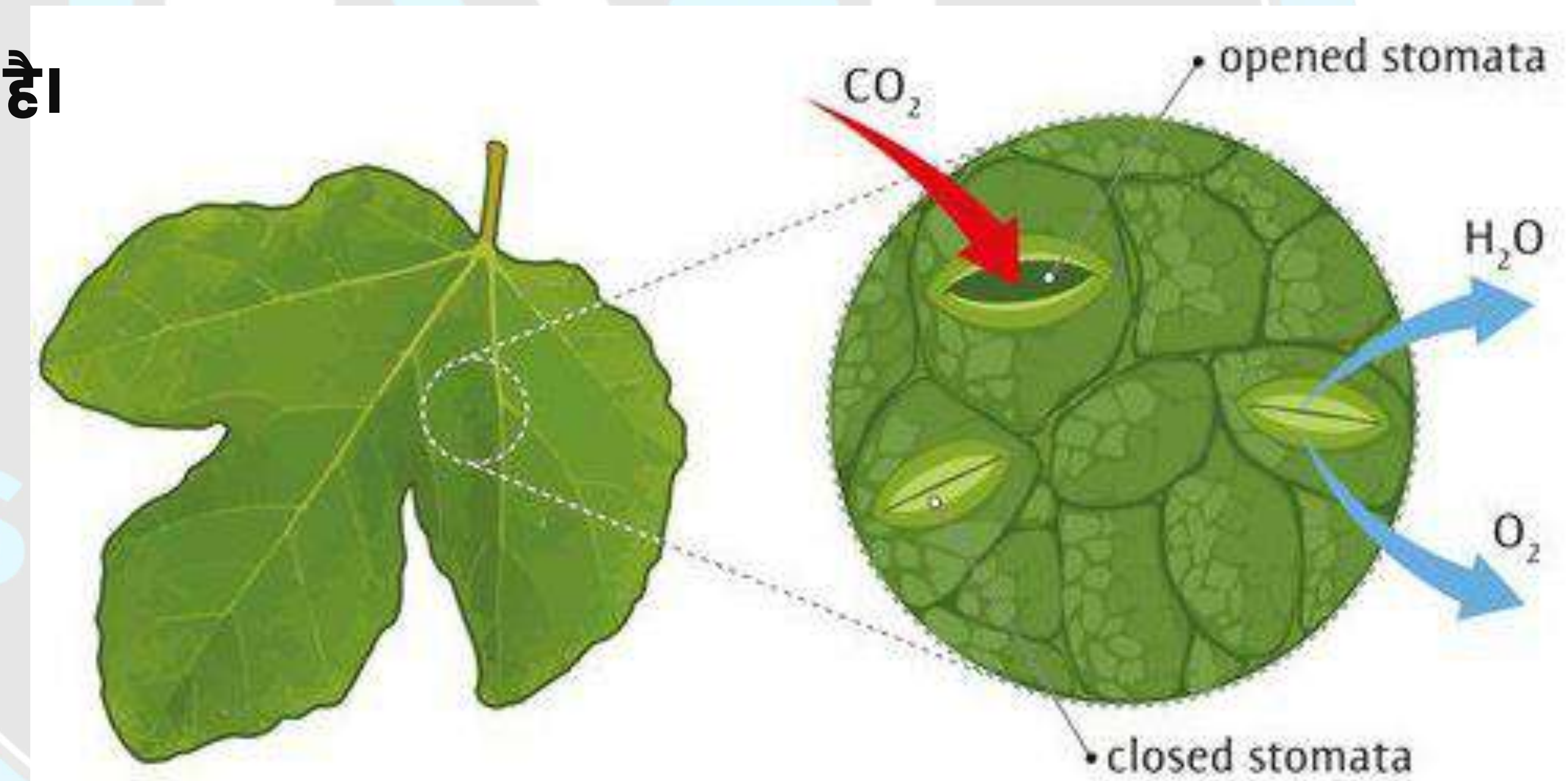
👉 प्रकाश-संश्लेषण की प्रक्रिया में CO_2 पर्ण में प्रवेश करता है और O_2 बाहर निकलता है।

👉 In the process of photosynthesis, CO_2 enters the leaf and O_2 comes out.

◆ 2. श्वसन (Respiration)

👉 श्वसन की प्रक्रिया में O_2 का उपयोग होता है और CO_2 बाहर निकलता है।

👉 In the process of respiration, O_2 is utilized and CO_2 is released.

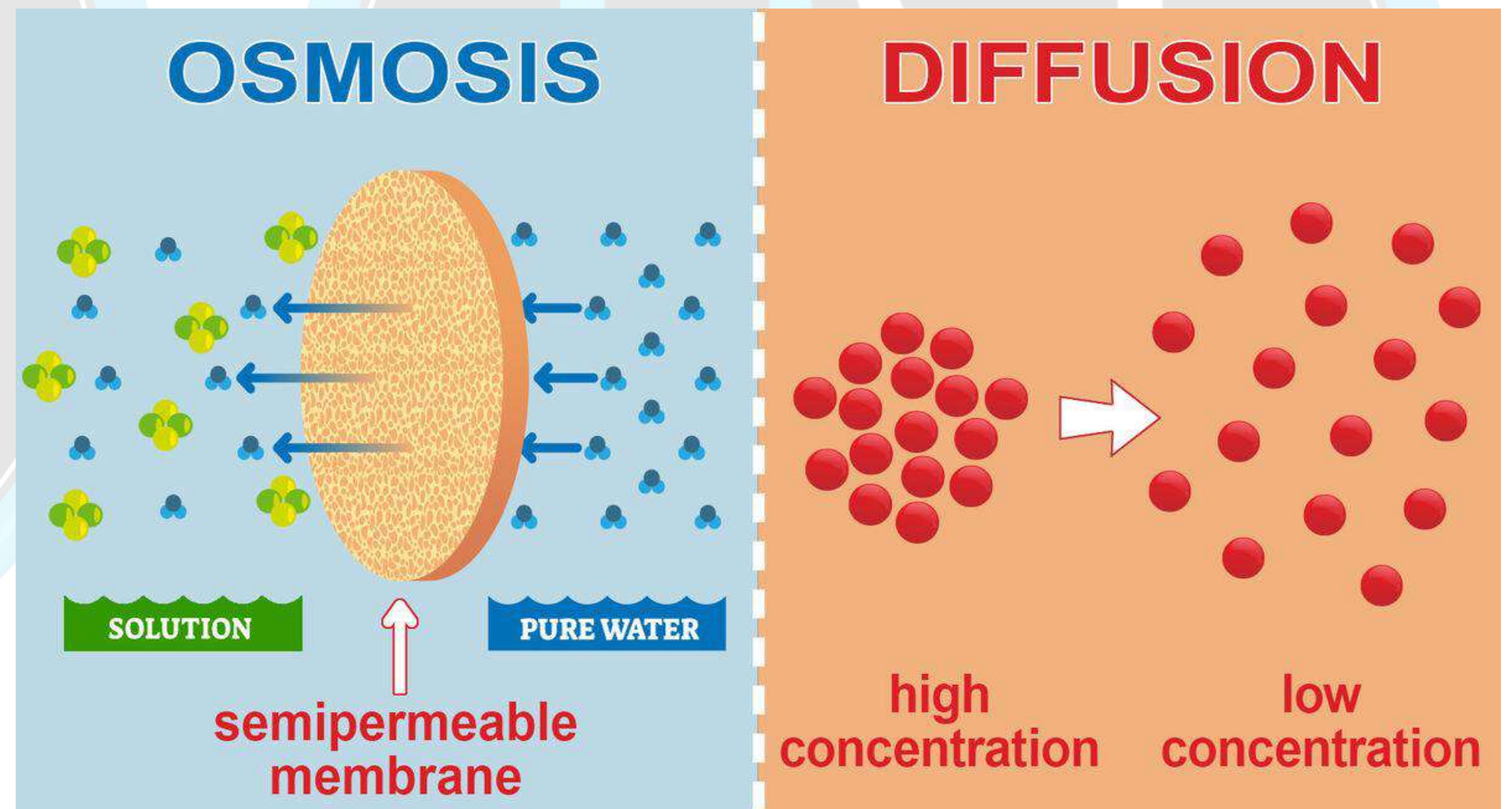




परासरण (Osmosis)

□ किसी विलायक का अपने अधिक सान्द्रता क्षेत्र से कम सान्द्रता क्षेत्र की ओर अर्द्धपारगम्य झिल्ली (Semipermeable membrane) के द्वारा होने

वाले गमन को परासरण (Osmosis) कहते हैं The movement of a solvent from its higher concentration region to its lower concentration region through a semipermeable membrane is called osmosis.

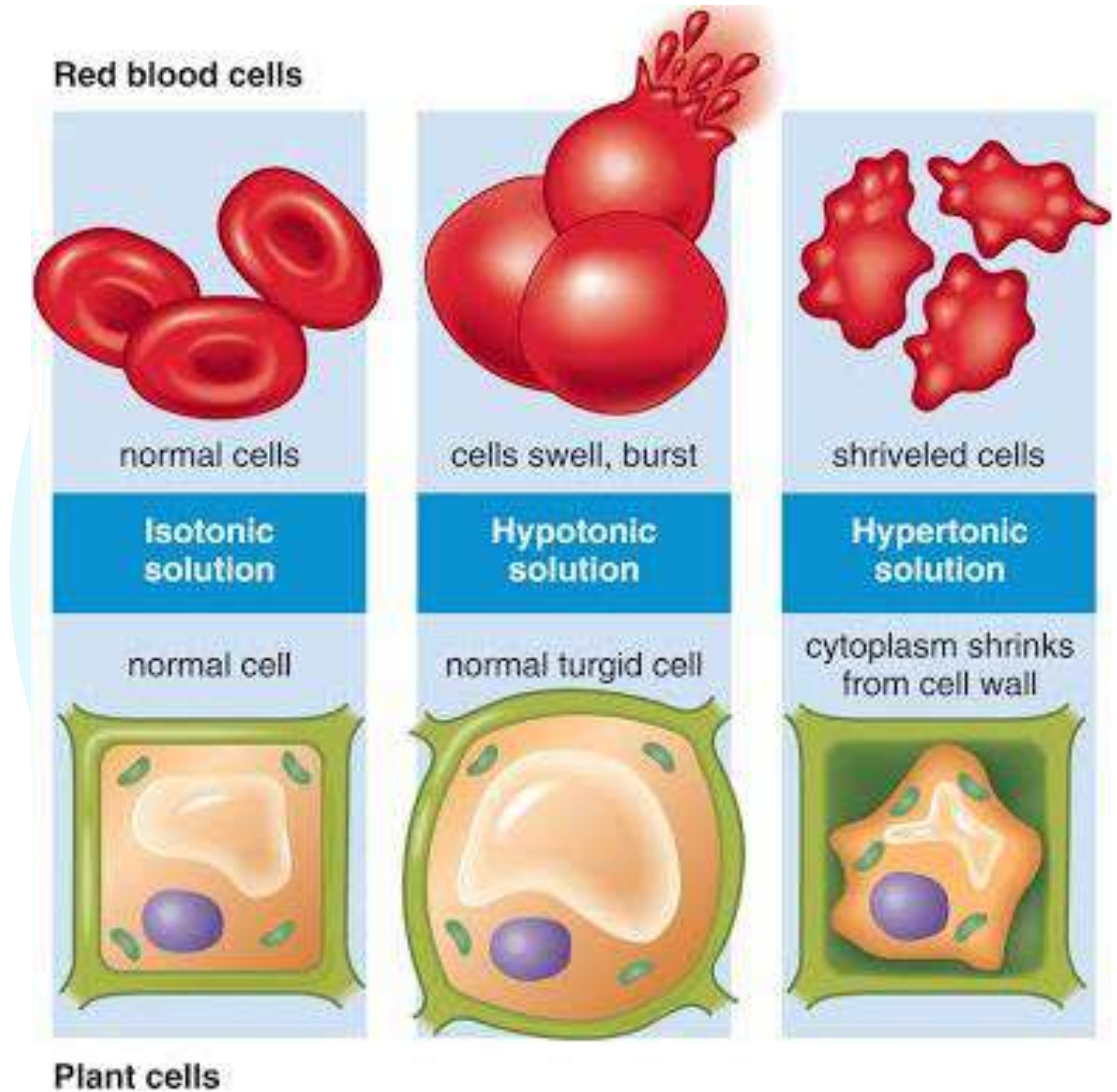




विलयन की सान्द्रता के अनुसार विलयन तीन प्रकार के होते हैं-

- (i) समपरासरी विलयन (Isotonic Solution)
- (ii) अल्पपरासरी विलयन (Hypotonic Solution)
- (iii) अतिपरासरी विलयन (Hypertonic Solution)

selectionWay

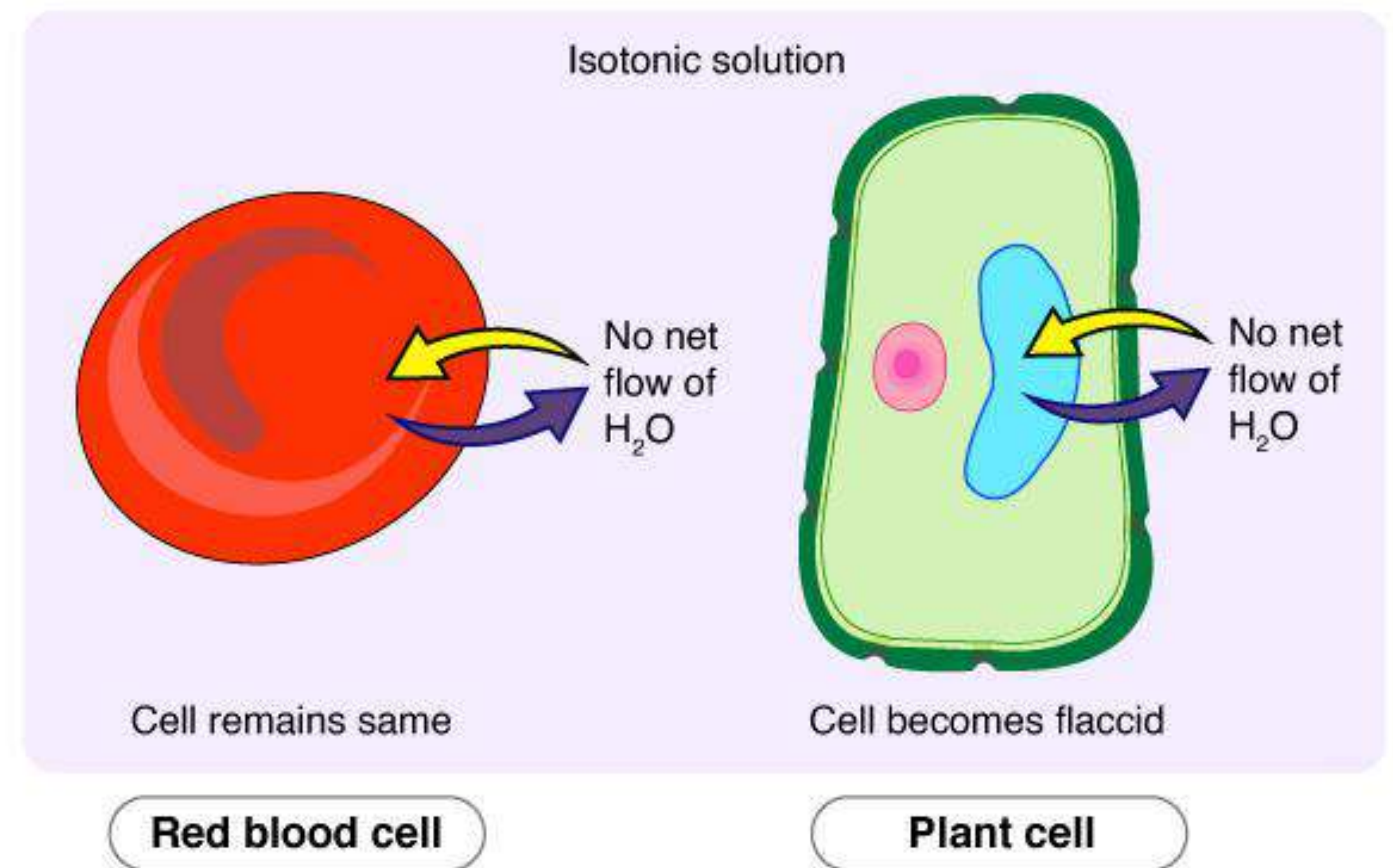




i) समपरासरी विलयन (Isotonic Solution)

जब किसी विलयन की सान्द्रता उसमें उपस्थित कोशिका के कोशिका द्रव्य की सान्द्रता के समान हो, तो इसे समपरासरी विलयन कहते हैं।

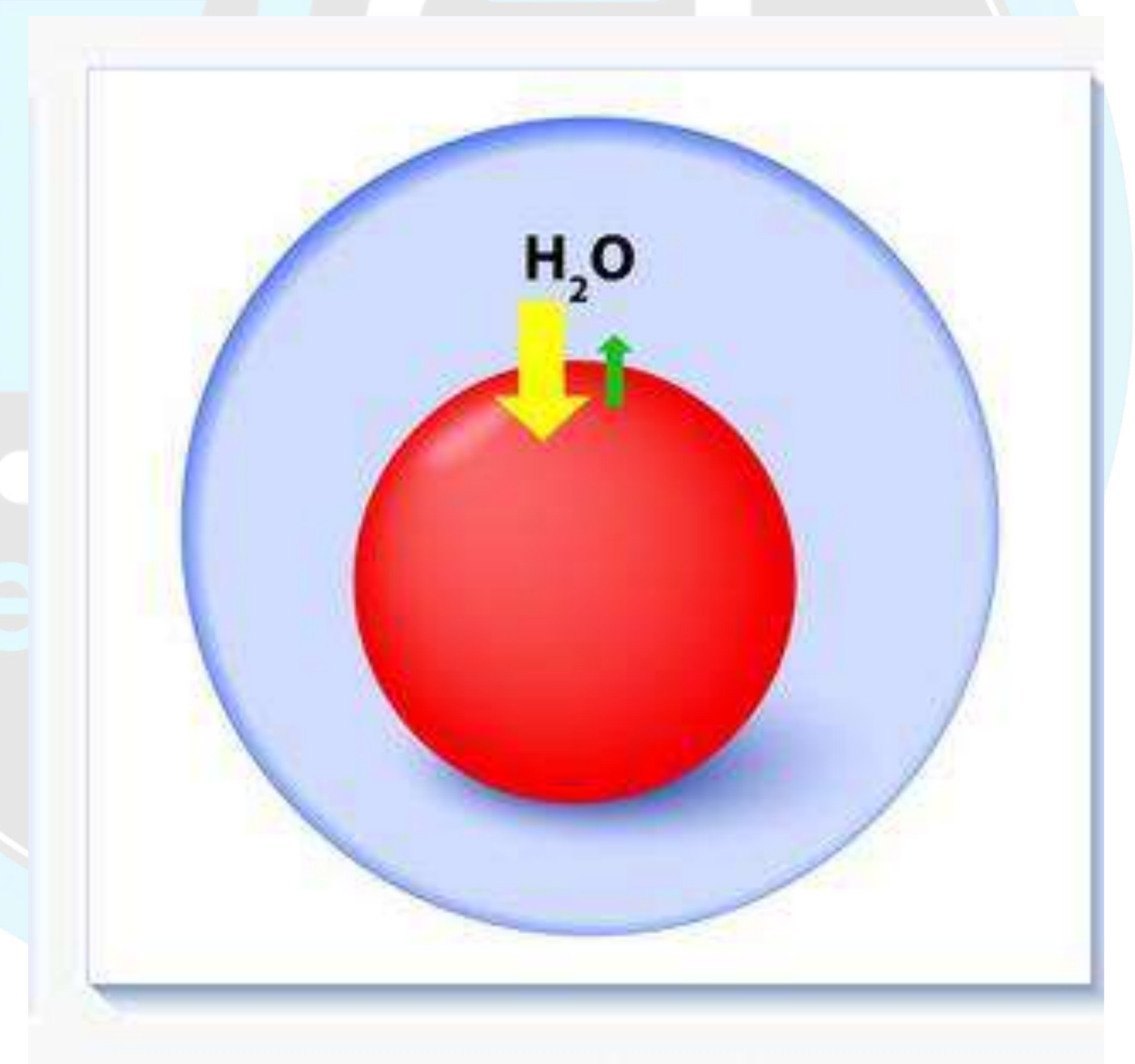
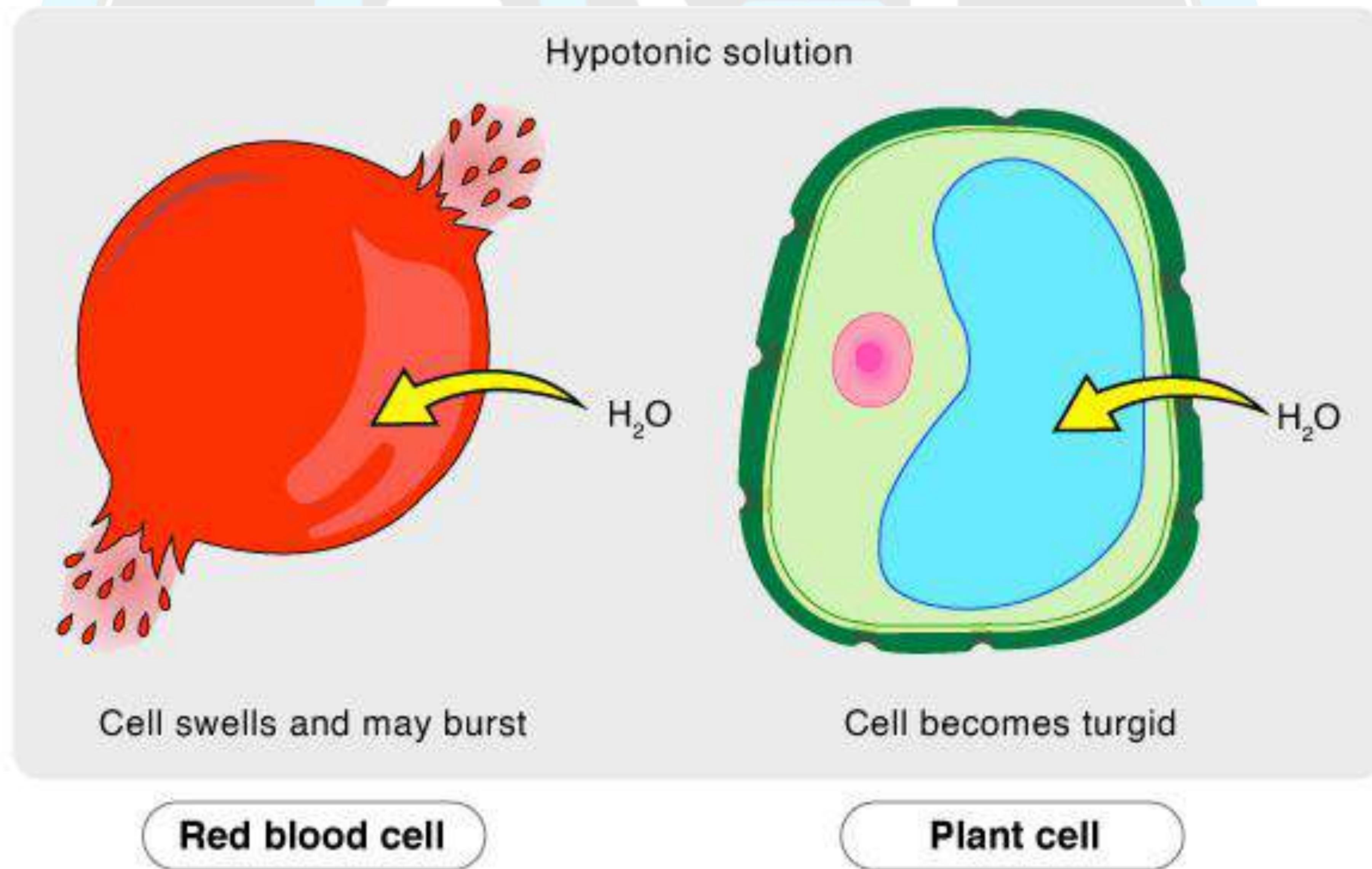
When The Concentration Of A Solution Is Equal To The Concentration Of The Cytoplasm Of The Cell Present In It, Then It Is Called Isochoric Solution.





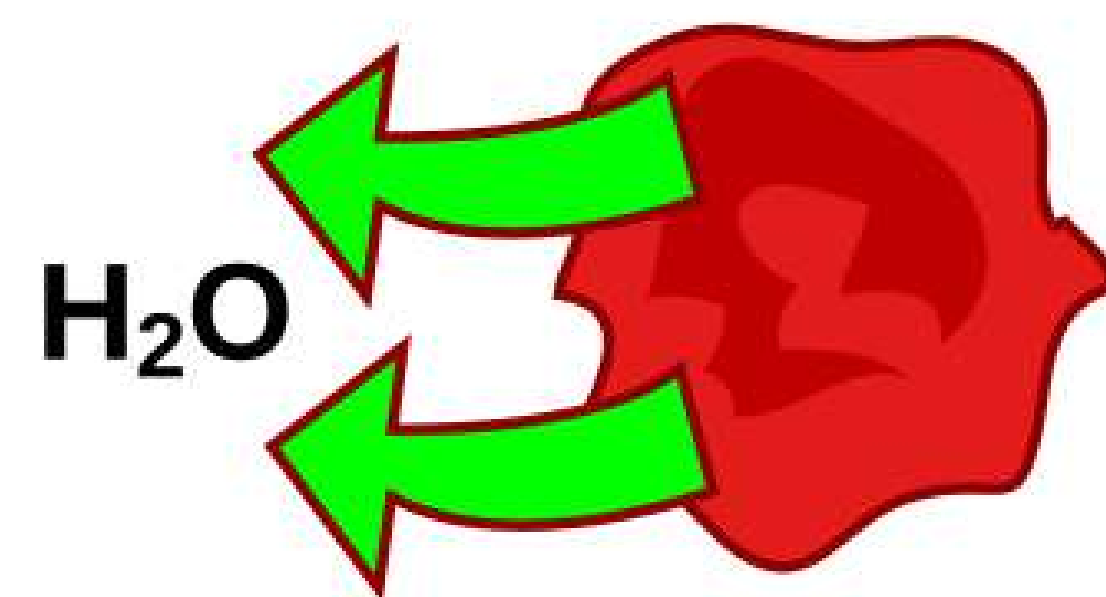
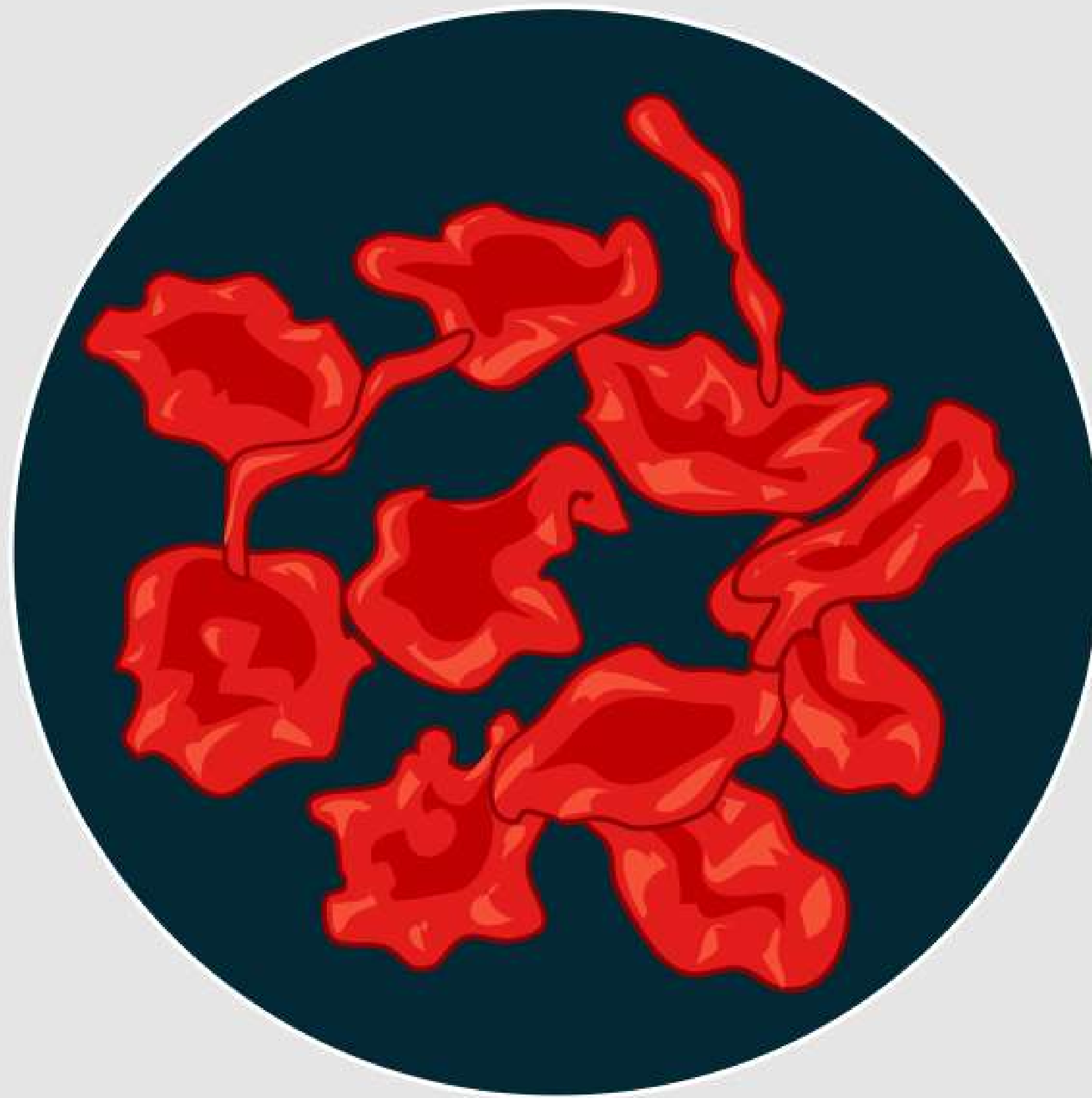
(ii) अल्पपरासरी विलयन (Hypotonic Solution)

जब किसी **विलयन की सान्द्रता** उसमे उपस्थित कोशिका के कोशिका द्रव्य से कम हो, तो इसे अल्पपरासरी विलयन कहते हैं। When The Concentration Of A Solution Is Less Than The Cytoplasm Of The Cell Present In It, Then It Is Called Hypotonic Solution.

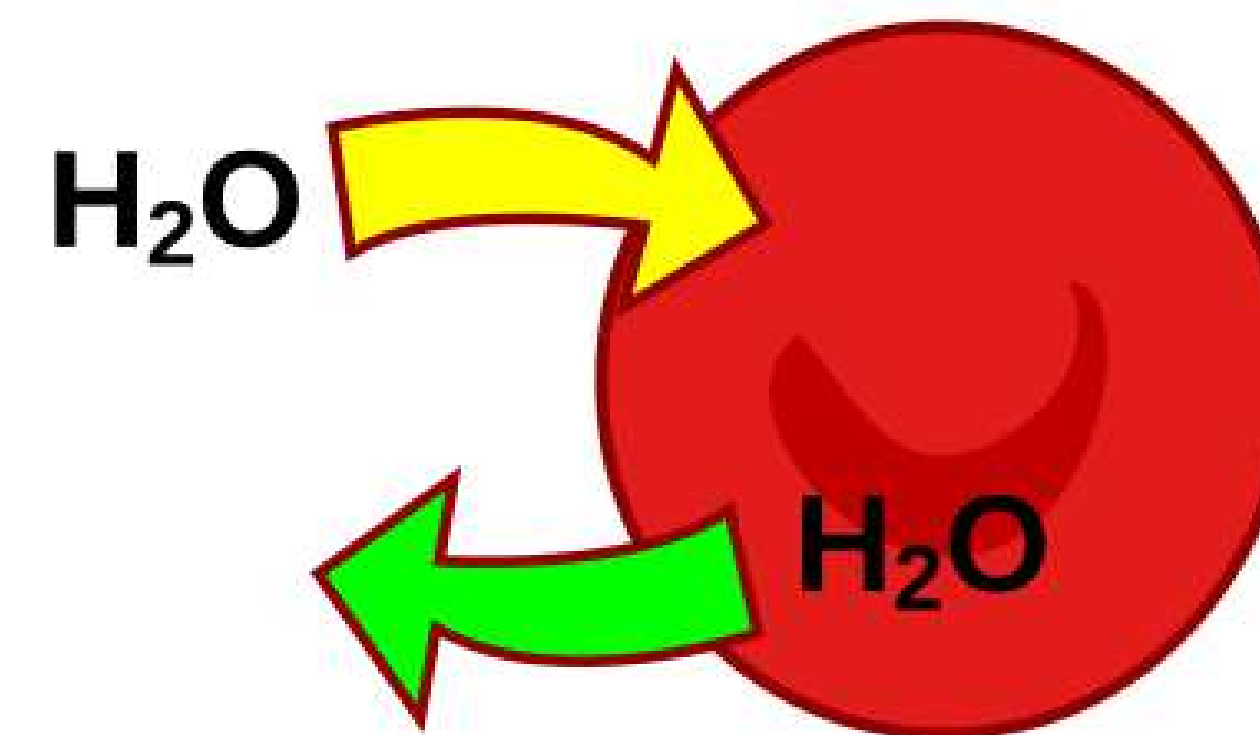
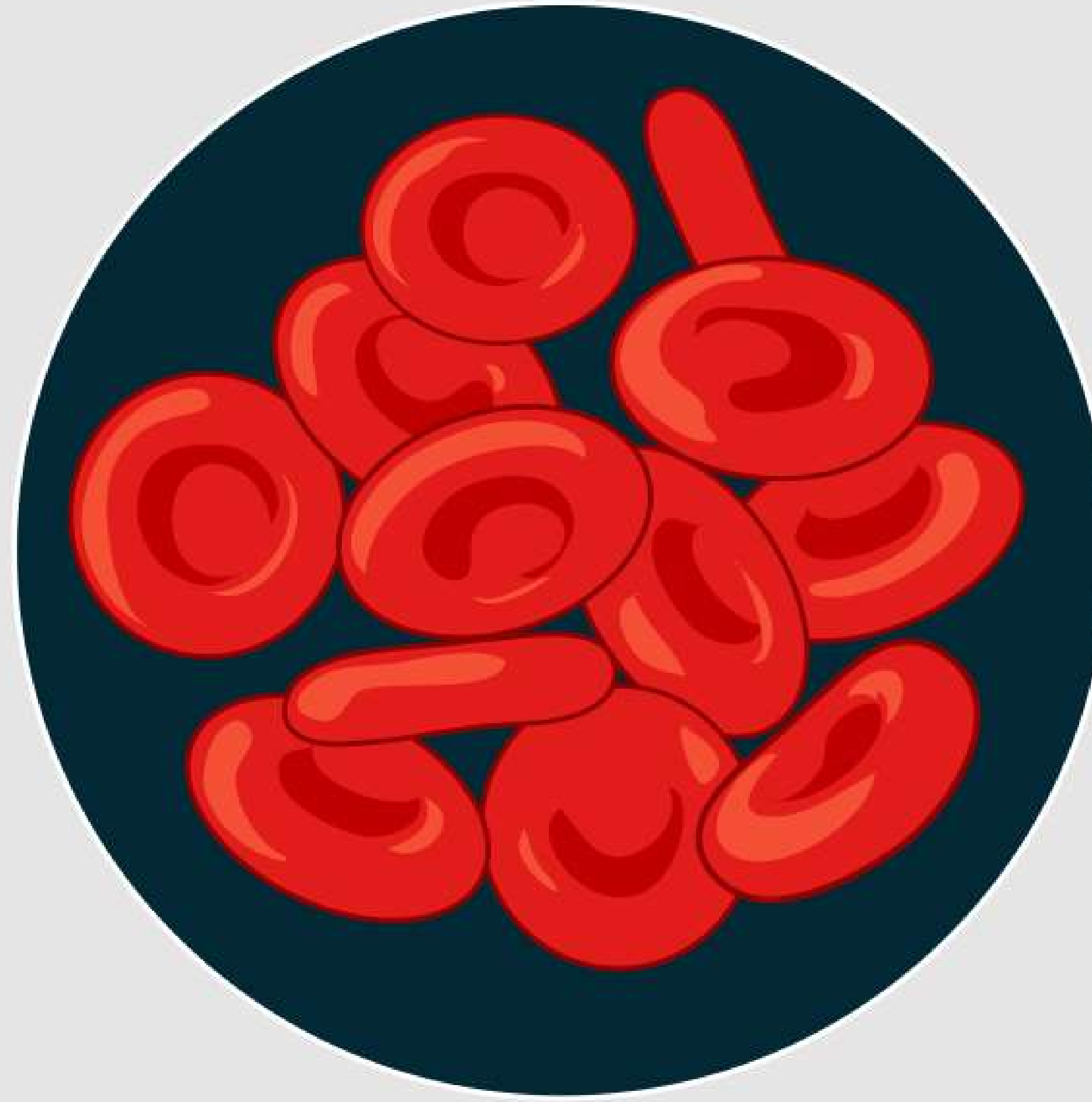




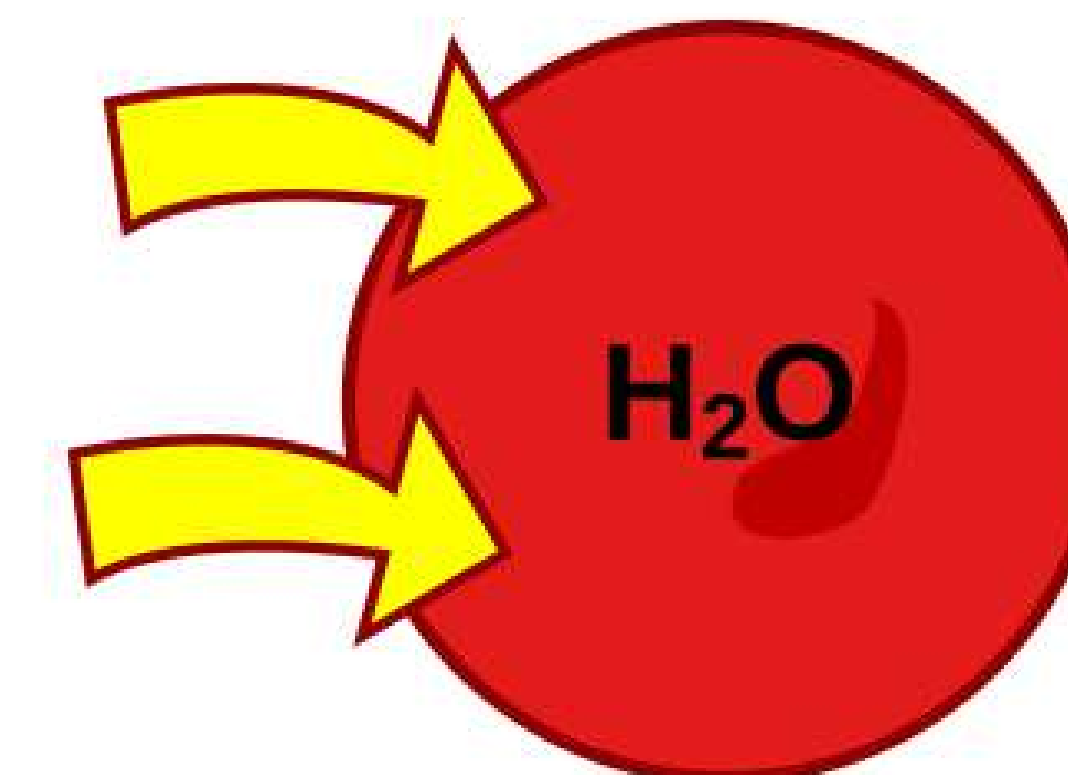
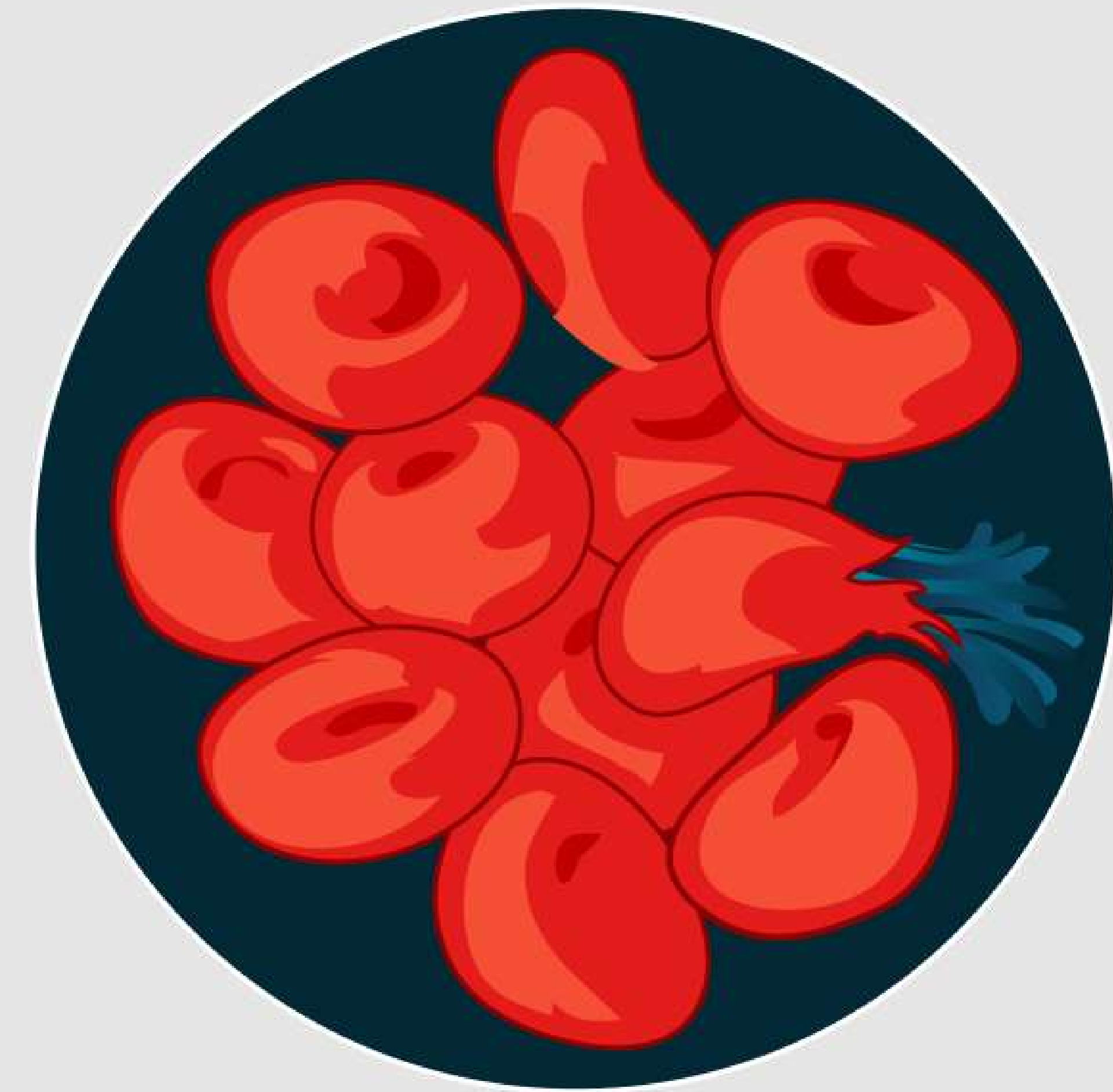
Hypertonic

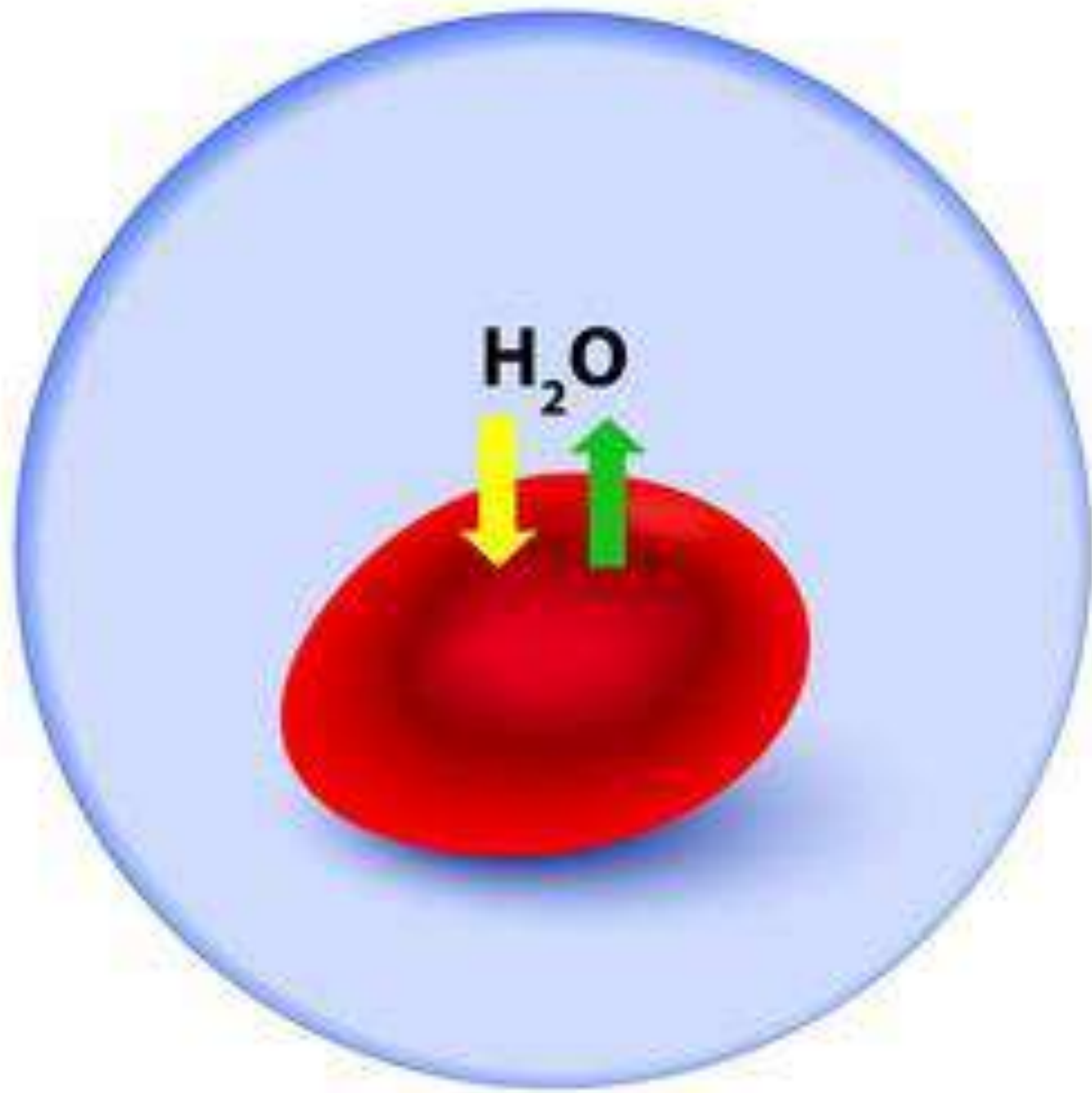


Isotonic

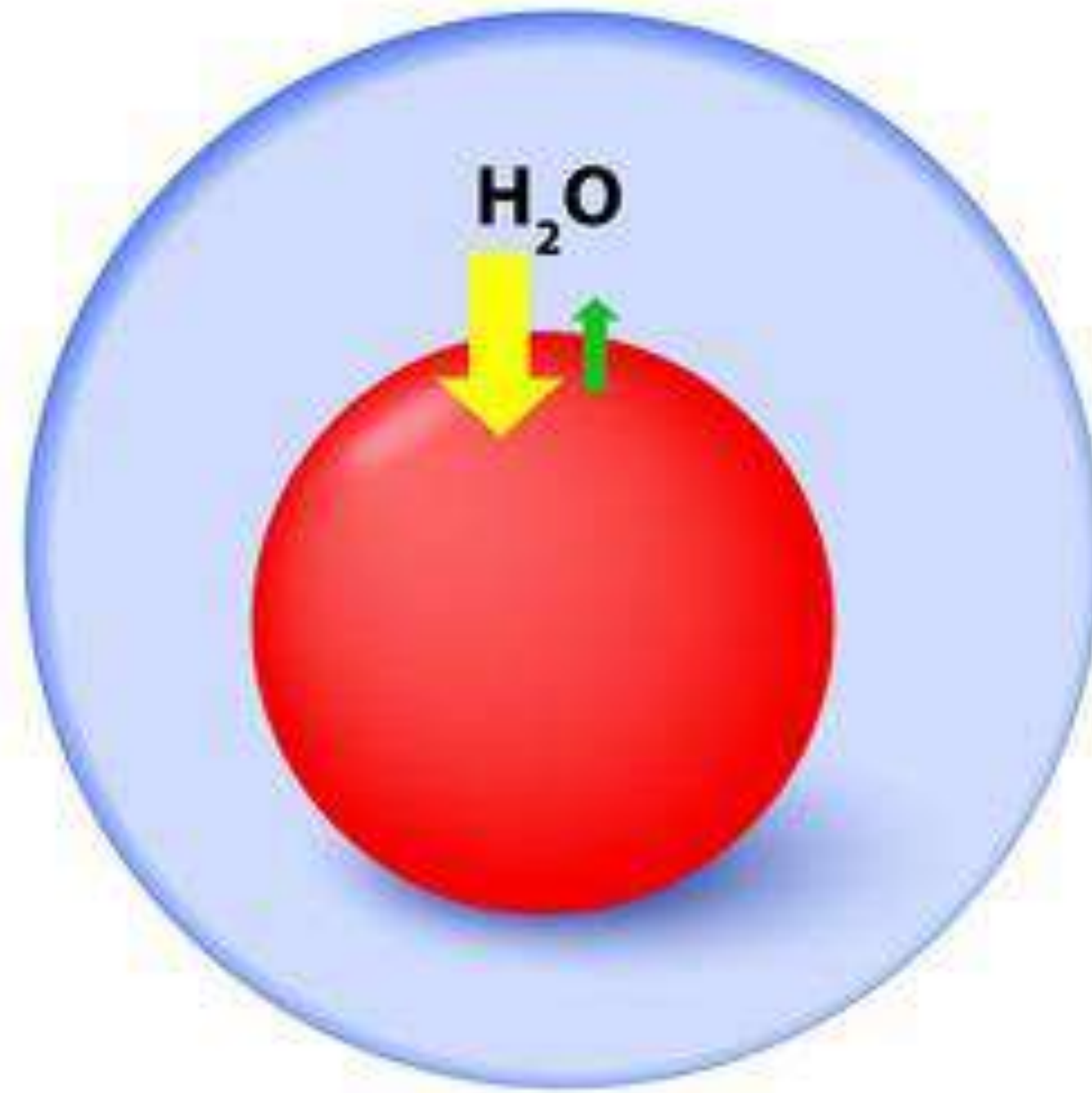


Hypotonic

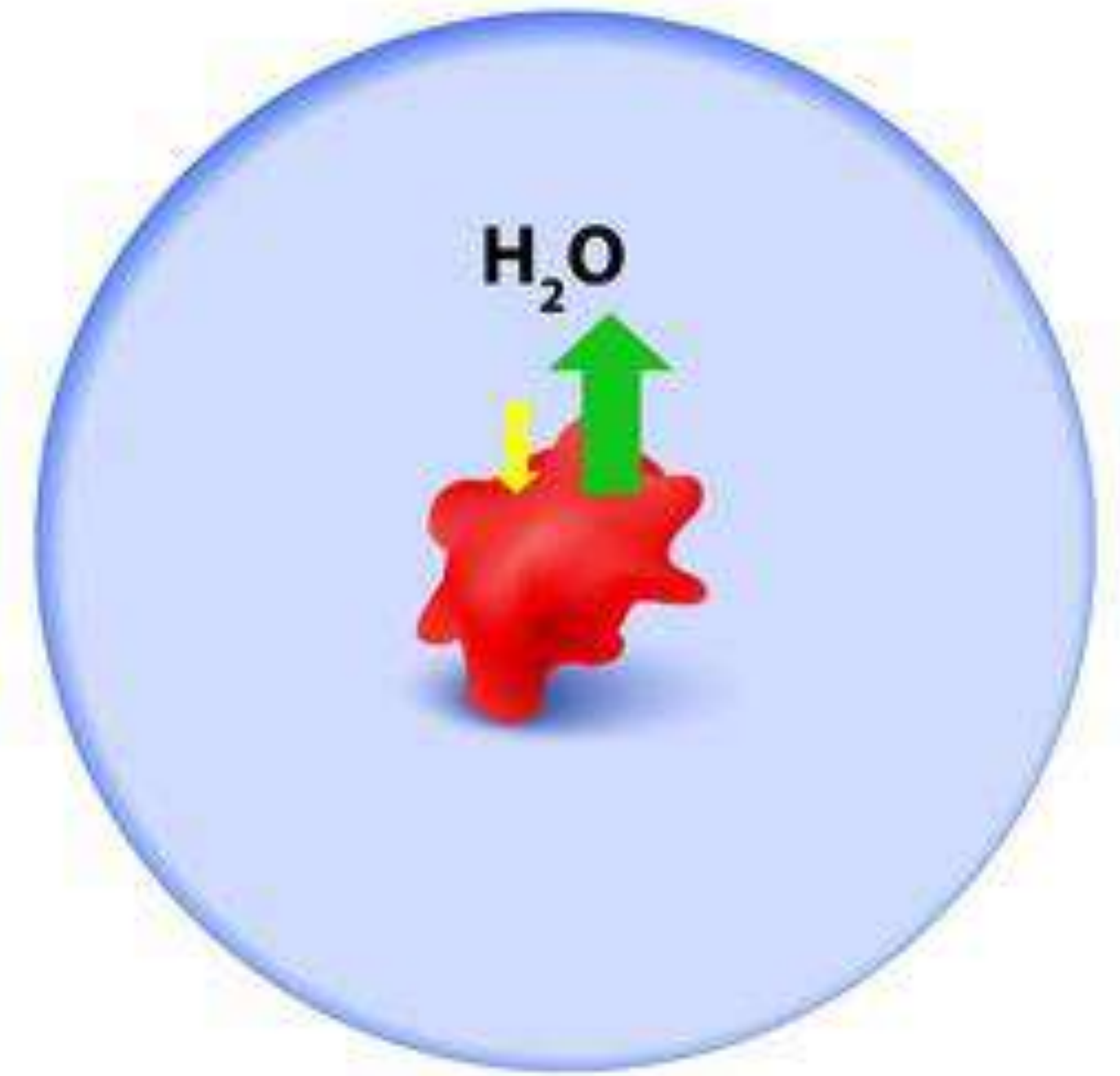




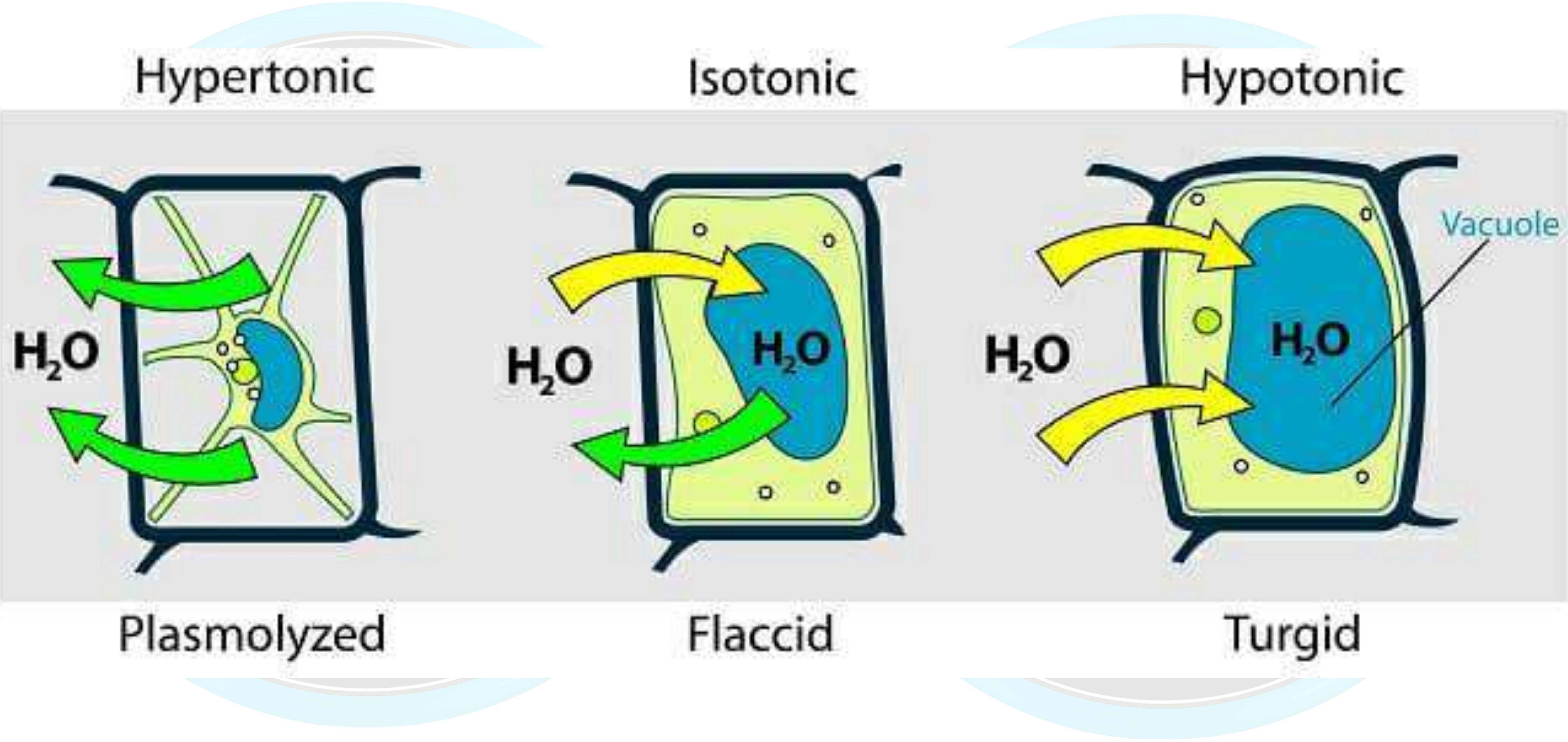
Isotonic



Hypotonic



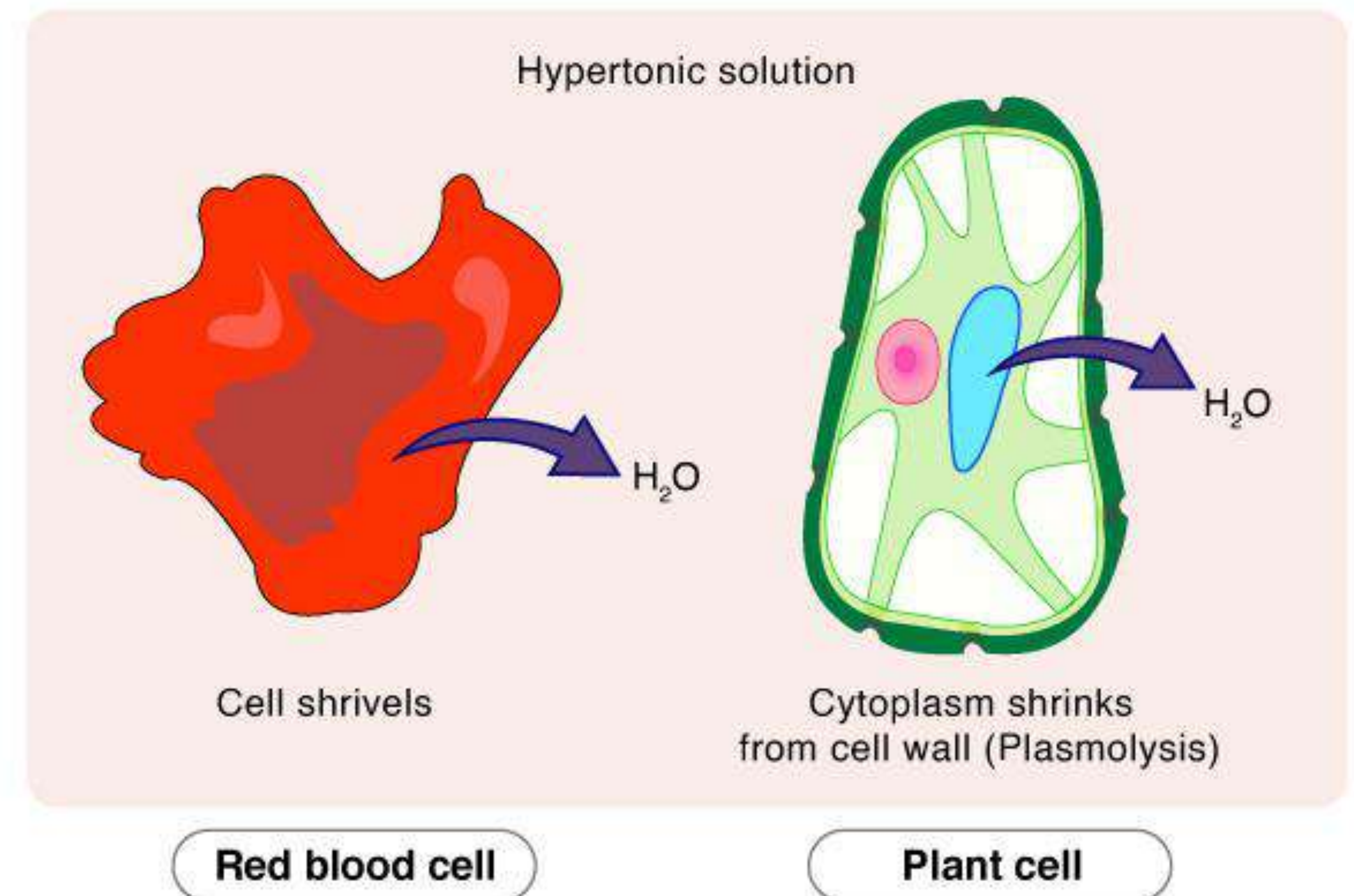
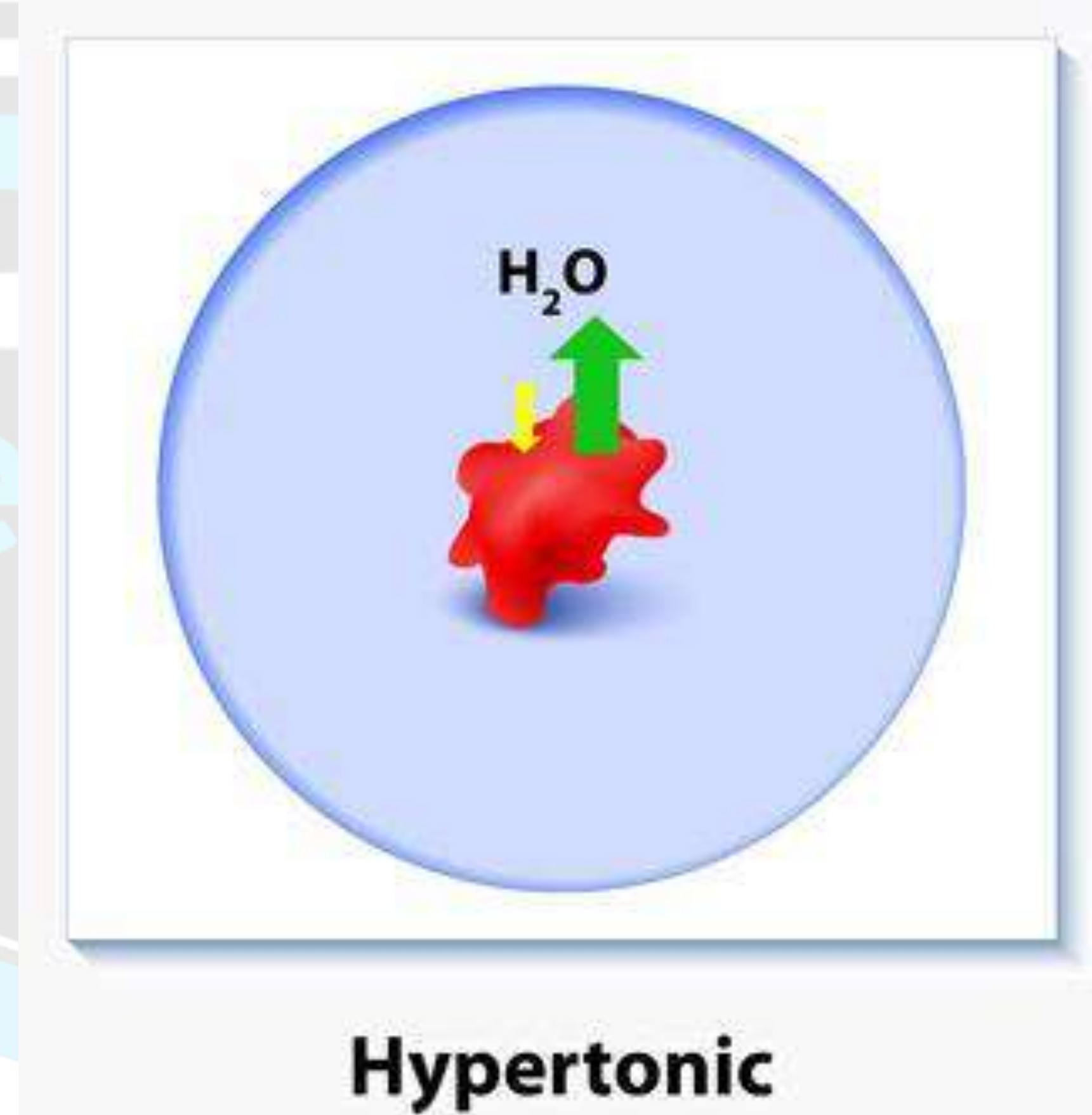
Hypertonic





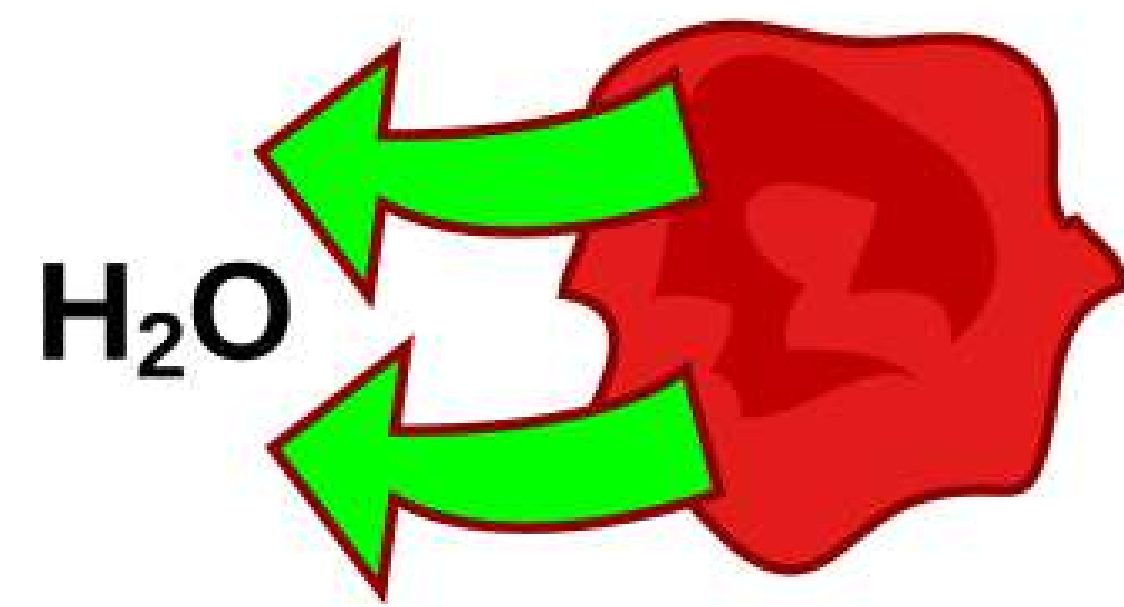
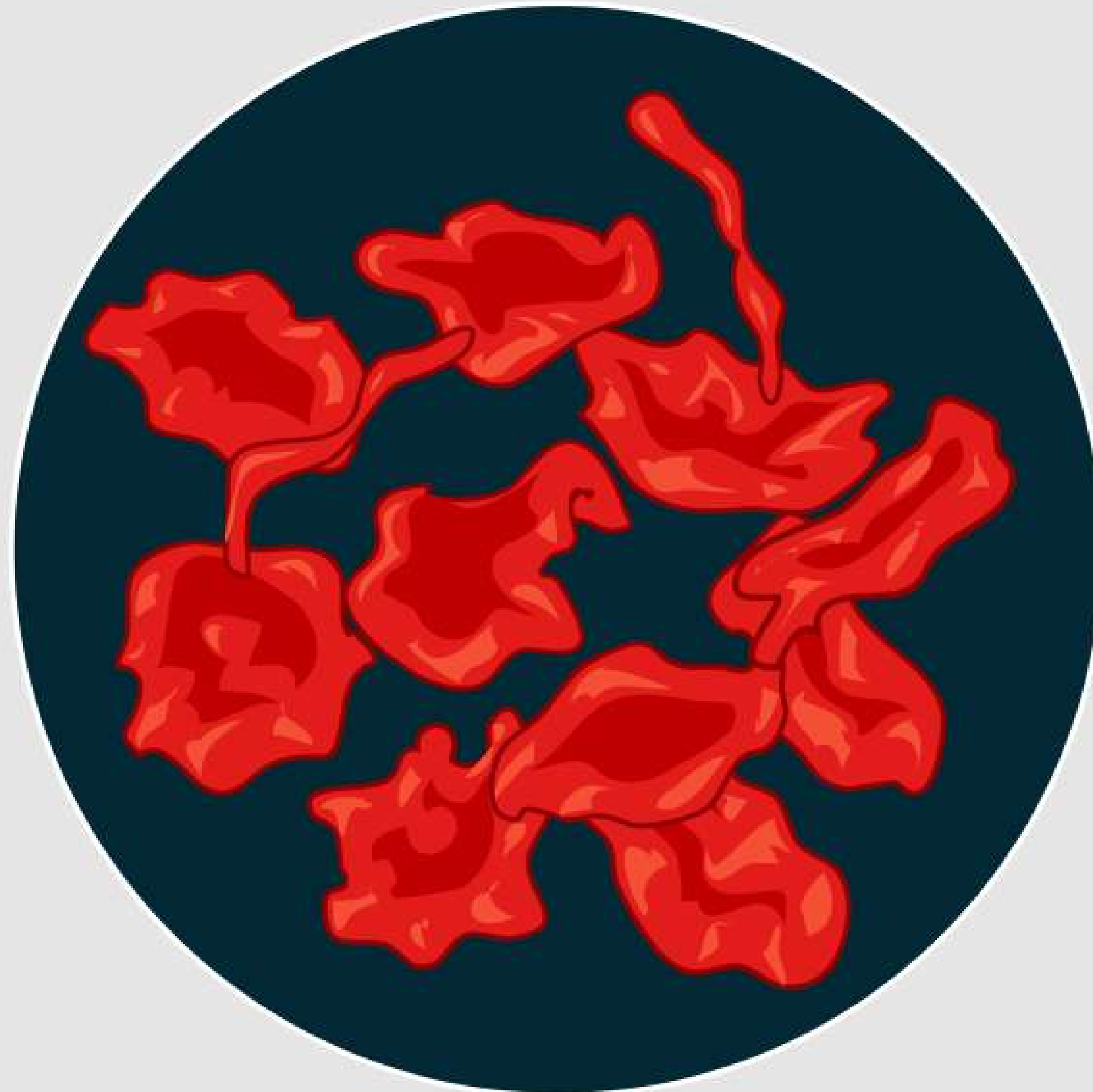
iii) अतिपरासरी विलयन (Hypertonic Solution)

👉 जब किसी विलयन (Solution) का सांद्रण कोशिका (Cell) के साइटोप्लाज्म से कम होता है, तब उसे हाइपोटोनिक विलयन (Hypotonic Solution) कहते हैं। When The Concentration Of A Solution Is Less Than The Cytoplasm Of The Cell Present In It, Then It Is Called Hypotonic Solution.

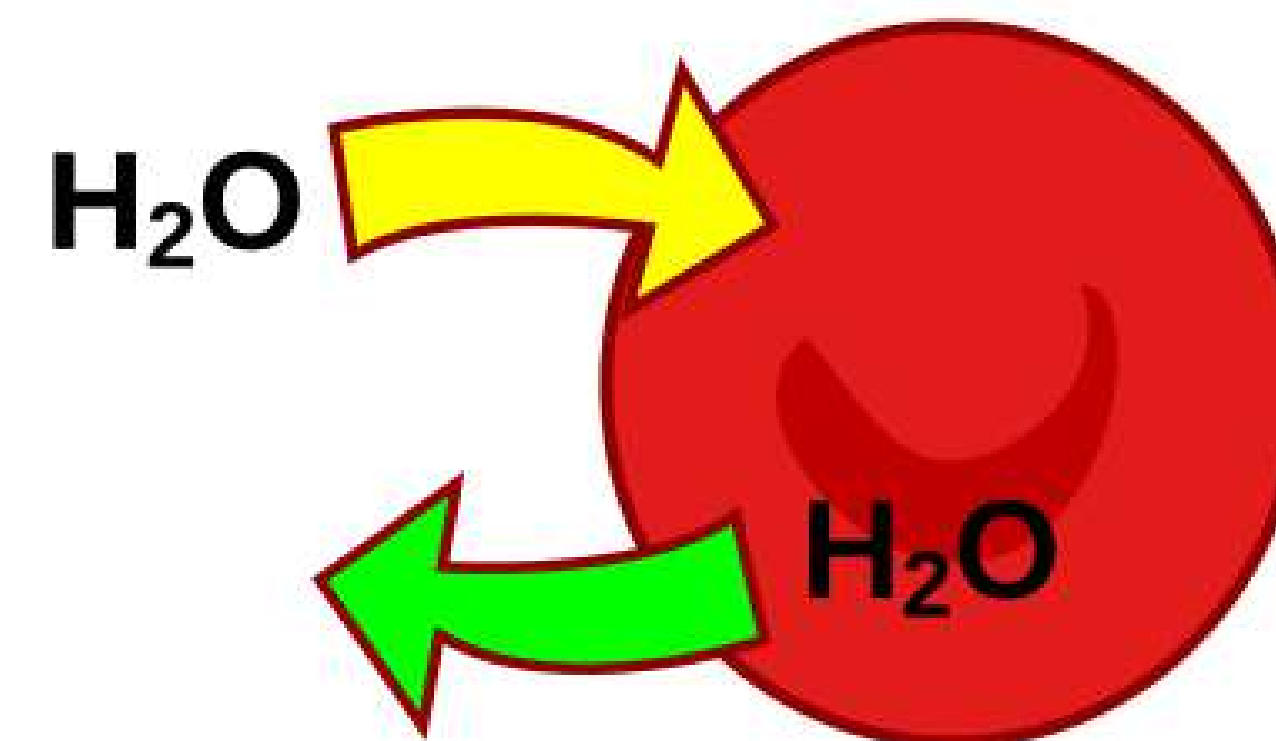
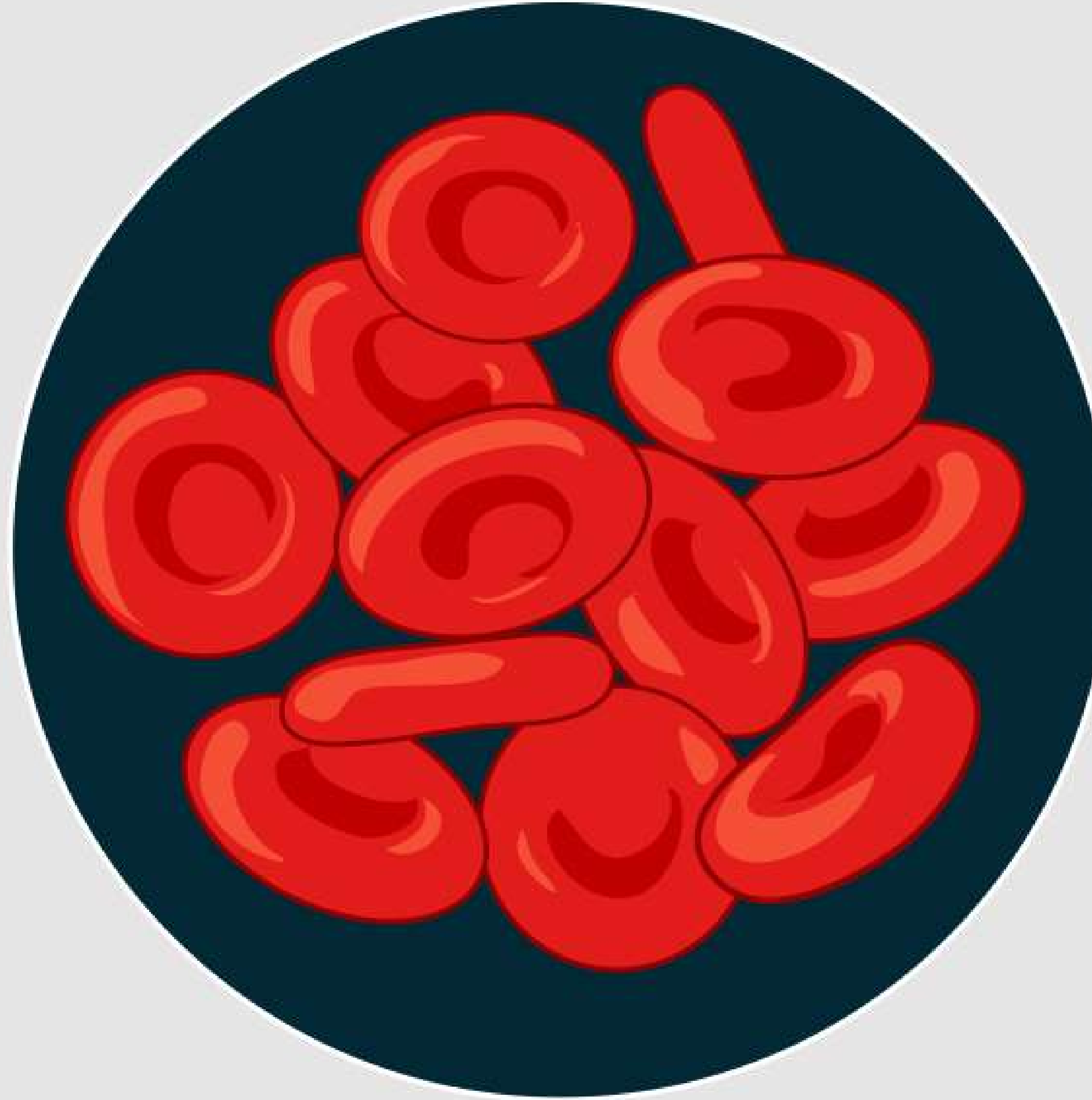




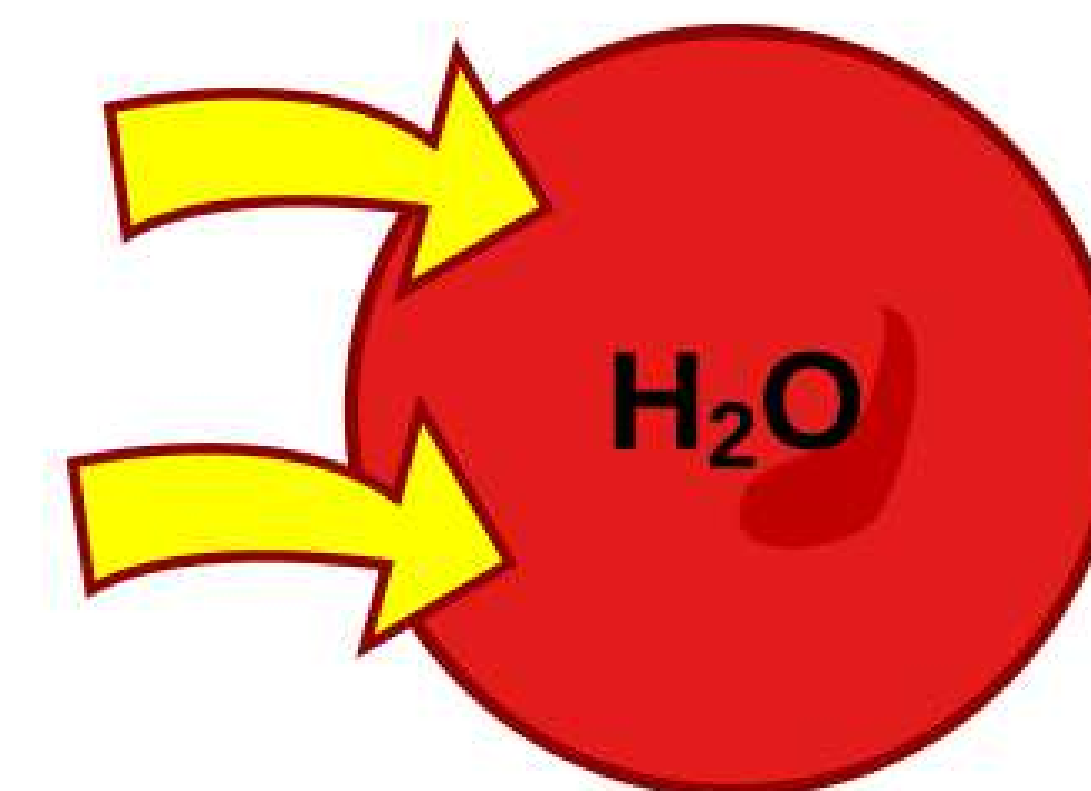
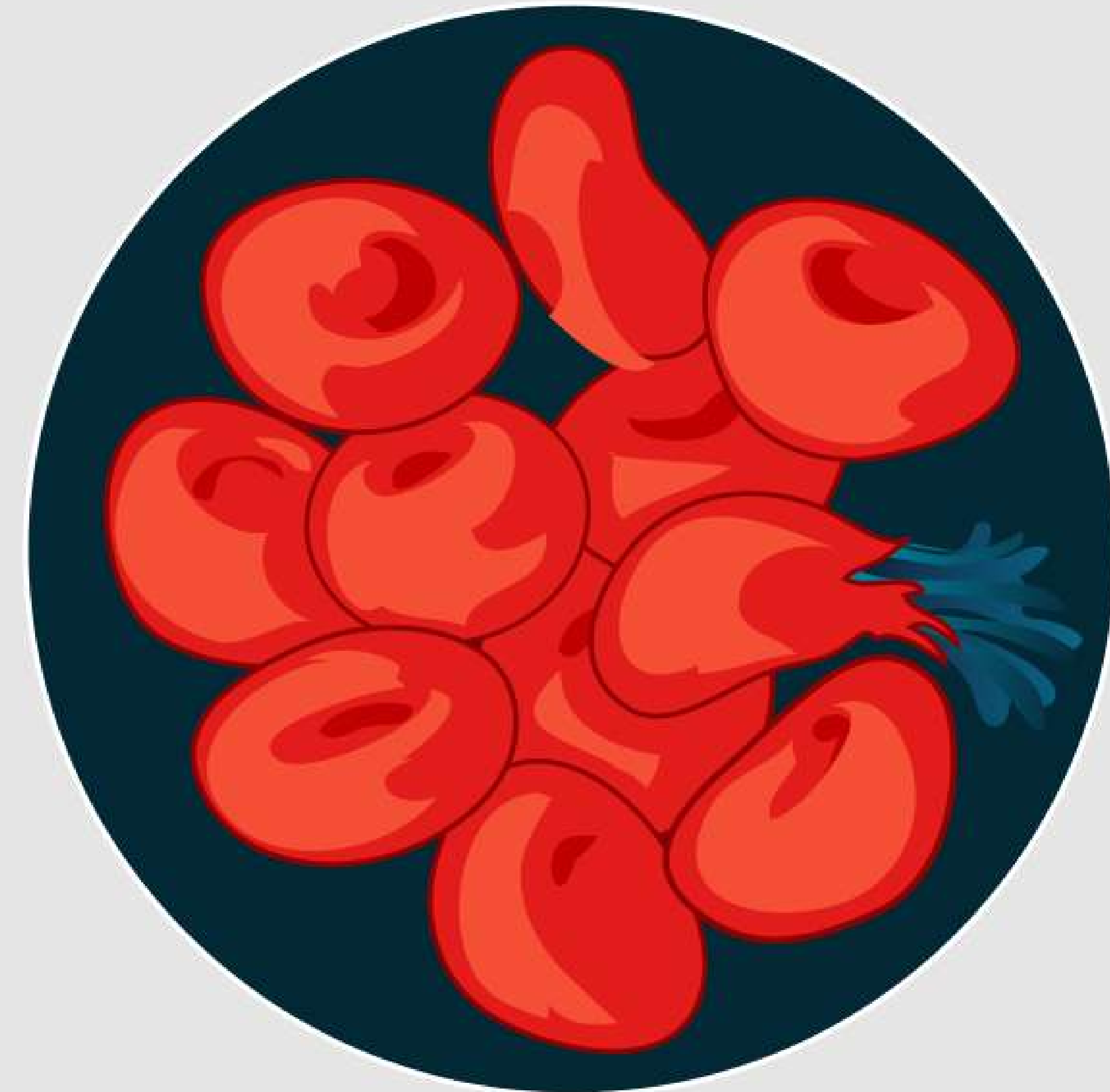
Hypertonic



Isotonic



Hypotonic

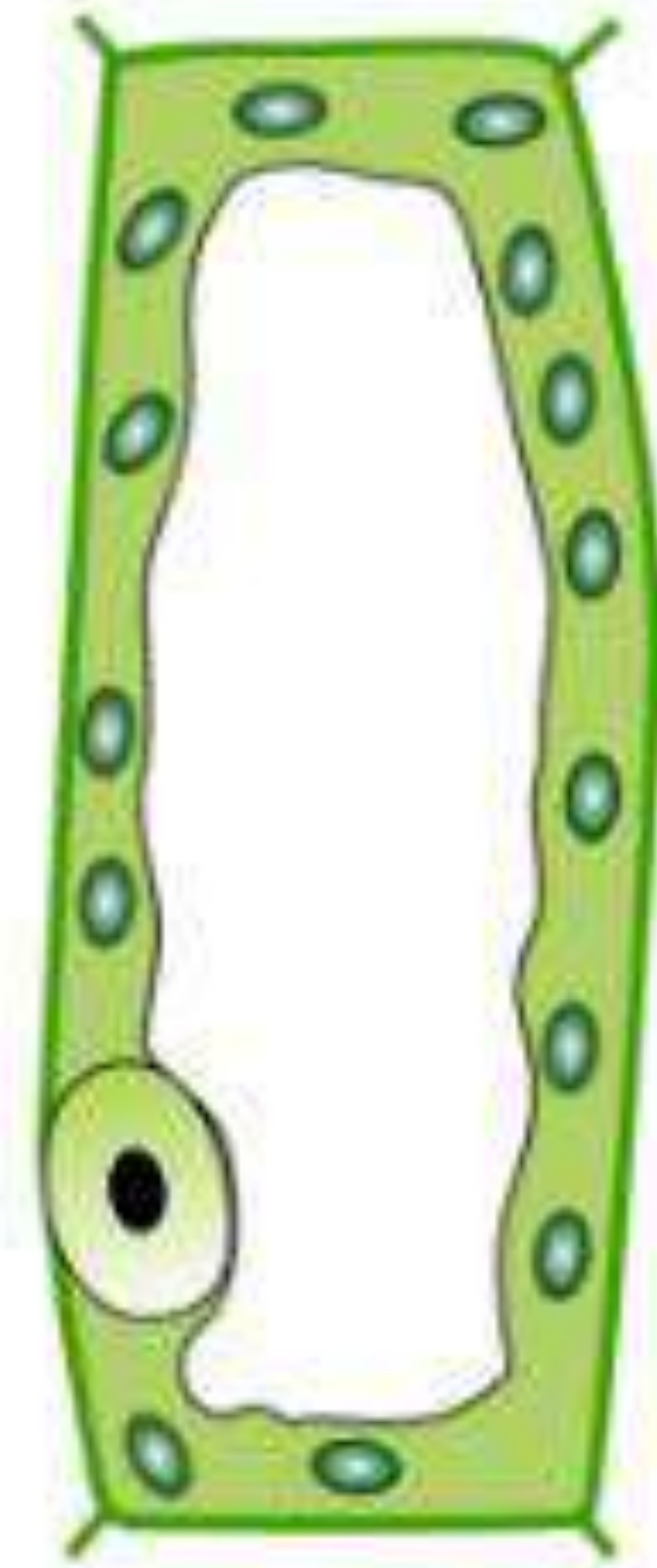




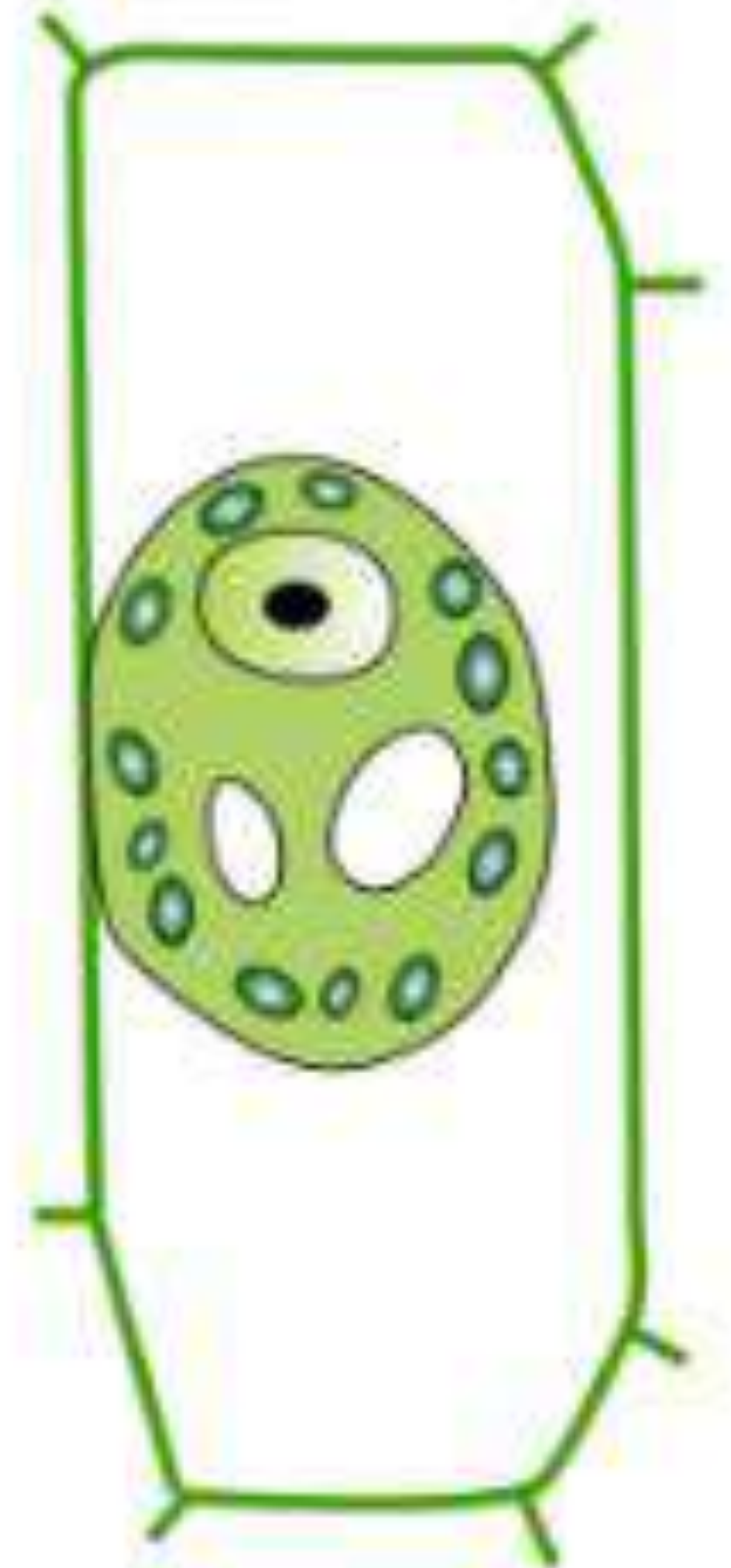
जीवद्रव्यकुंचन (Plasmolysis)

जब किसी पादप कोशिका को किसी **अतिपरासरी विलयन (hypertonic solution)** में रखा जाता है तो कोशिका के कोशिका द्रव्य में उपस्थित जल विलयन में आ जाता है, जिससे कोशिका का कोशिका द्रव्य (cytoplasm) कोशिका भित्ति को छोड़कर संकुचित हो जाता है इसे **जीवद्रव्यकुंचन (plasmolysis)** कहते हैं।

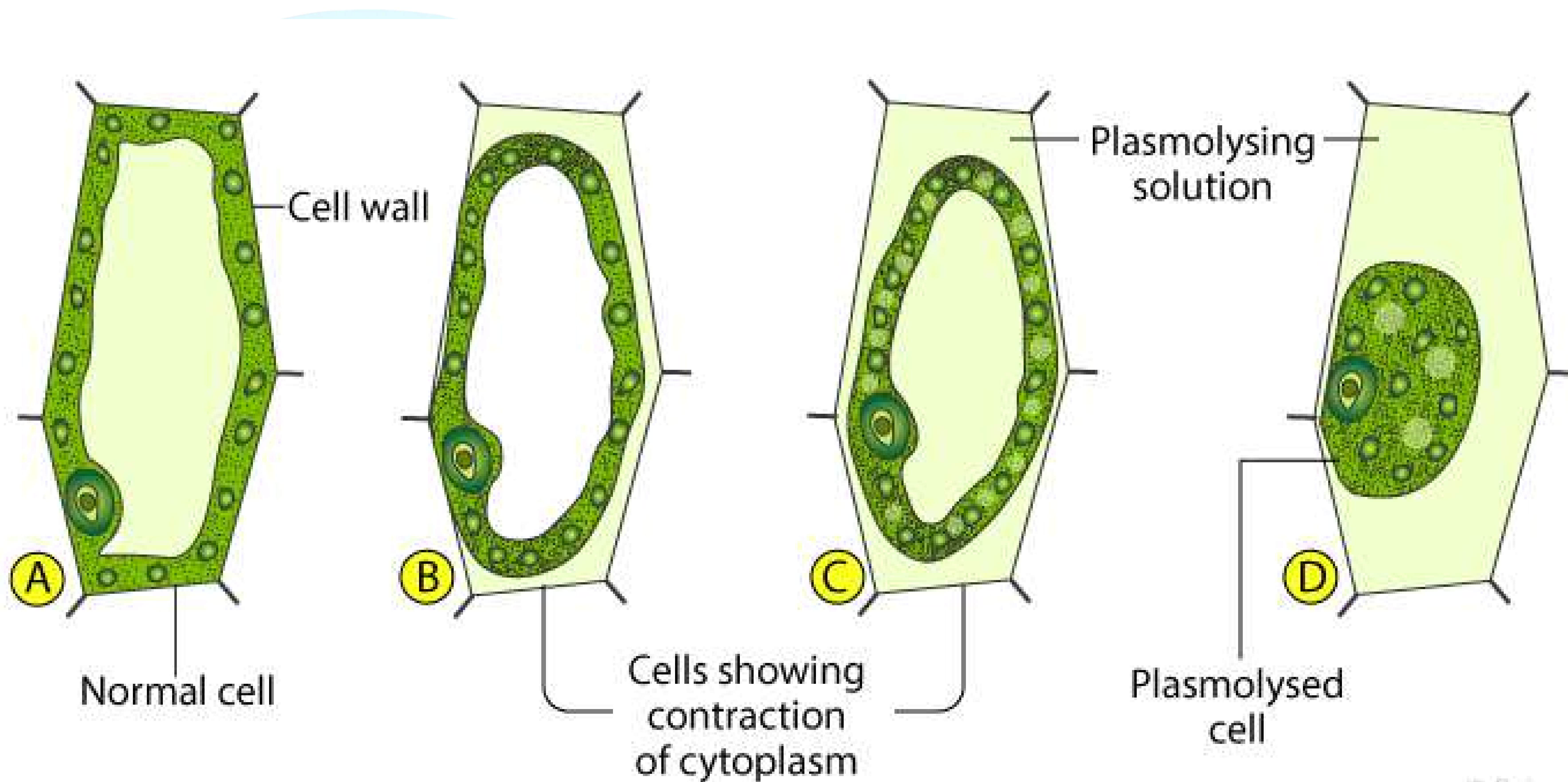
When a plant cell is placed in a hypertonic solution, the water present in the cytoplasm of the cell comes into the solution, due to which the cytoplasm of the cell gets compressed by leaving the cell wall, this is called plasmolysis.) says.



Normal cell

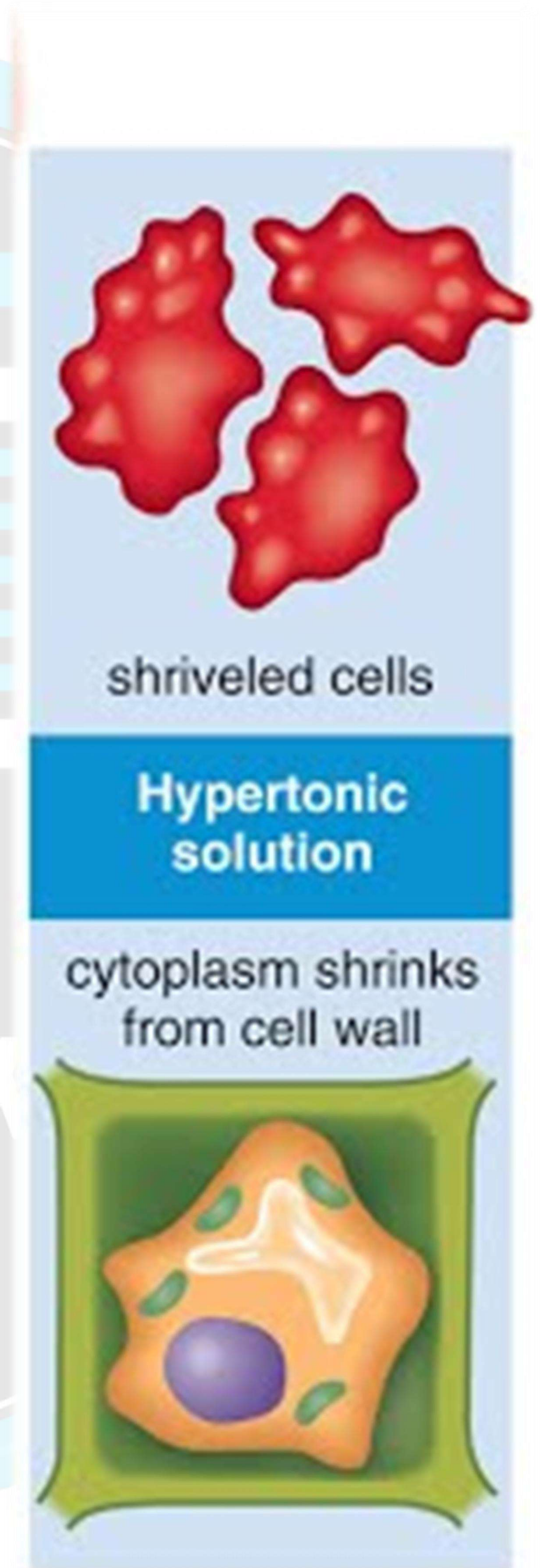


Plasmolyzed cell





- **जीवदव्यकुंचन क्रिया का महत्व- Importance of biologic contraction**
- इससे **प्लाज्मा कला** के **अर्धपारगम्य स्वभाव का ज्ञान** होता है।
- इस विधि का उपयोग **अचार व मुरब्बे के परिरक्षण** में किया जाता है।
- This gives insight into the semi-permeable nature of plasma art.
- This method is used in the preservation of pickles and jams.

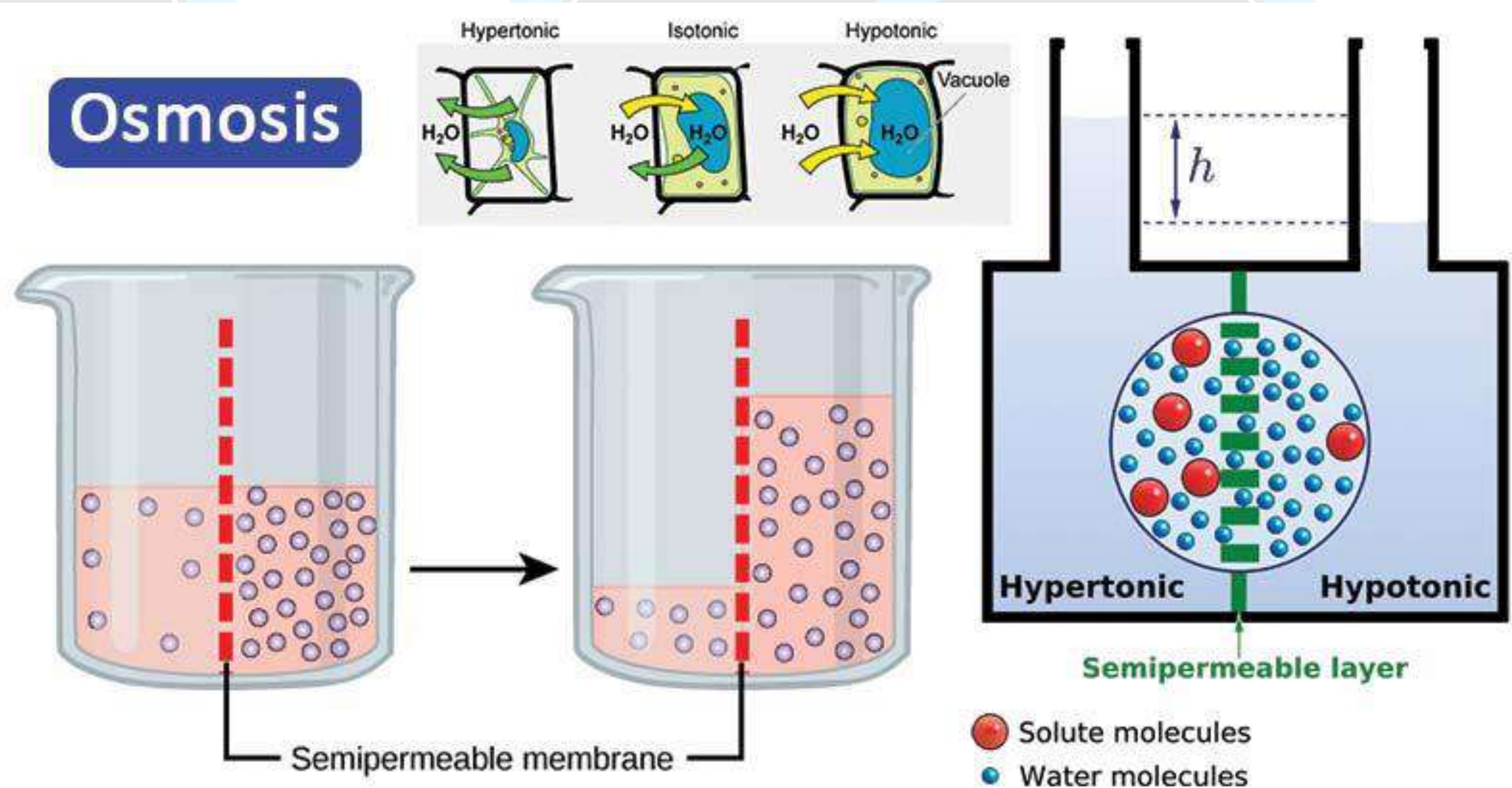




- परासरण के प्रकार (Type of Osmosis)

(1) अन्तः परासरण (Endosmosis)

(2) बहिः परासरण (Exosmosis)





(1) अन्तः परासरण (Endosmosis)

जब किसी सामान्य पादप कोशिका को **अल्प परासरी (Hypotonic)**

विलयन या जल में रखा जाता है तो विलायक के अणु पादप कोशिका में

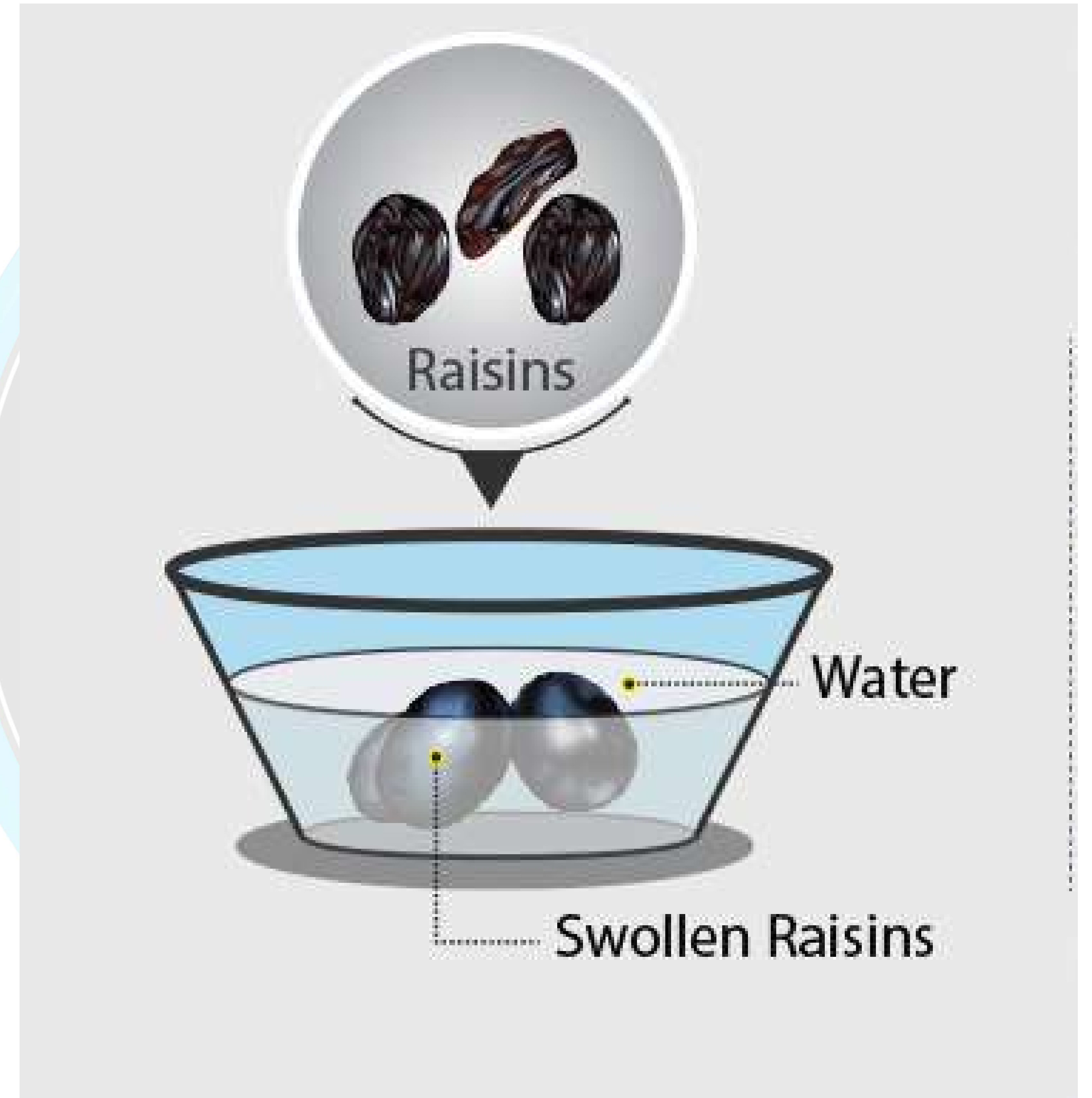
प्रवेश करने लगते हैं इसे **अन्तःपरासरण कहते हैं**। When A Normal

Plant Cell Is Kept In Hypotonic Solution Or Water, The

Solvent Molecules Start Entering The Plant Cell, This Is

Called Endosmosis.

उदाहरण:- **किशमिश को जल में डालने पर किशमिश का फूल जाना।**





2- बहिः परासरण (Exosmosis):

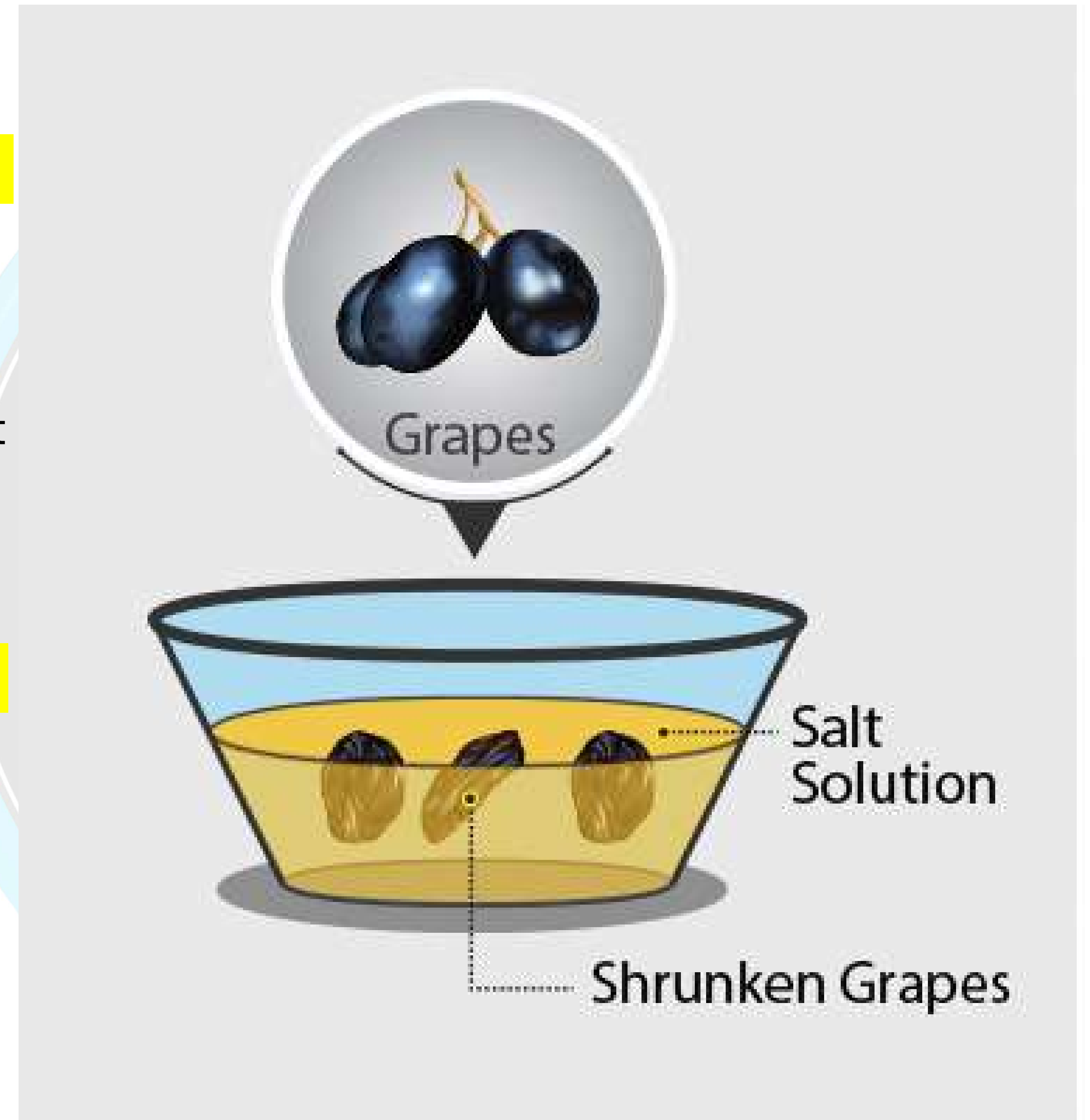
किसी पादप कोशिका को **अतिपरासरी विलयन (Hypertonic Solution)**

में रखा जाता है तो विलायक के अणु उस कोशिका से बाहर आने लगते हैं।

When A Plant Cell Is Placed In A Hypertonic Solution, The Solvent Molecules Start Coming Out Of The Cell.

इसे बहिः परासरण कहते हैं। उदाहरण:- **किशमिश को चीनी के घोल में डालने**

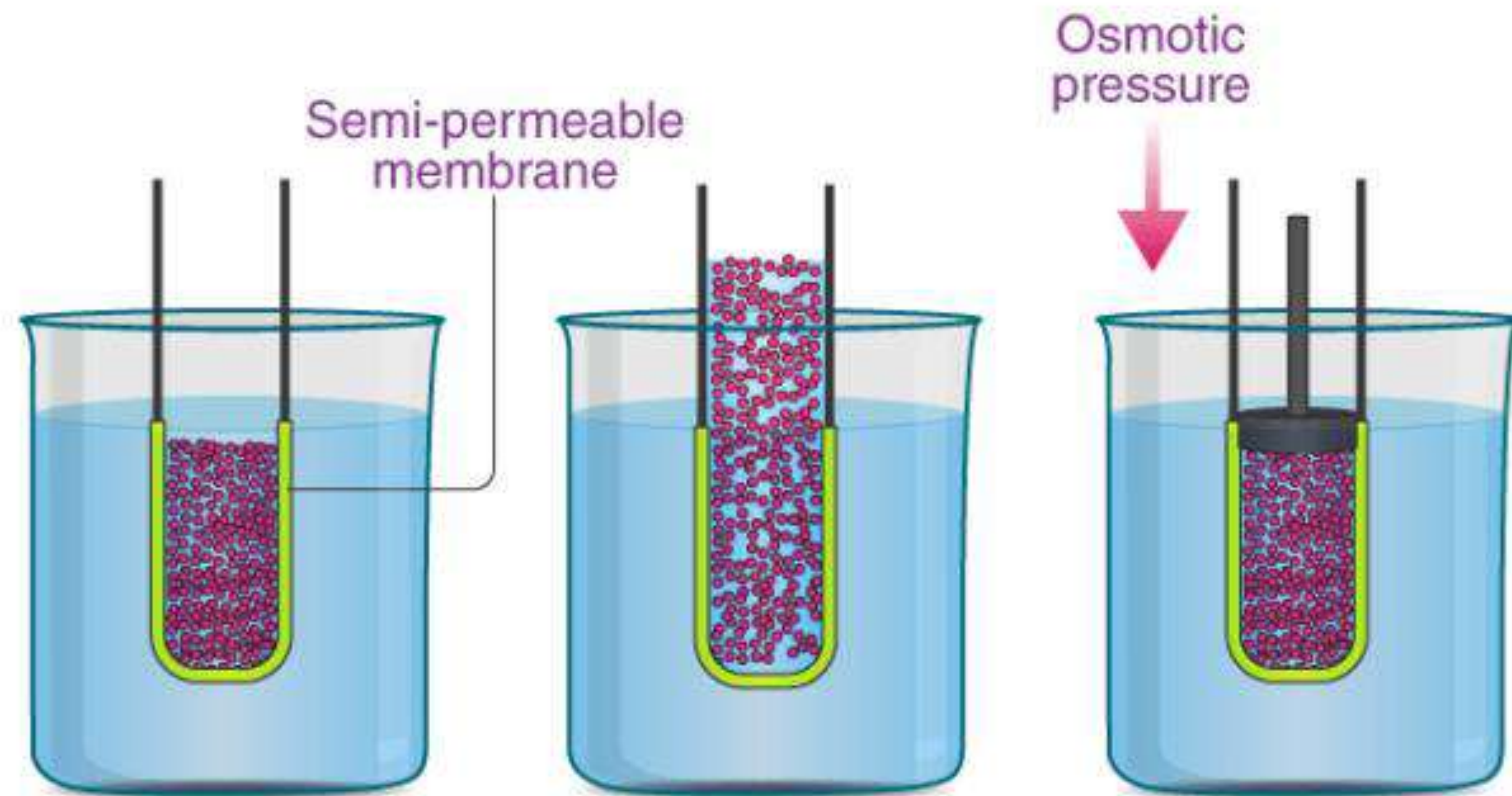
पर सिकुड़ जाना।

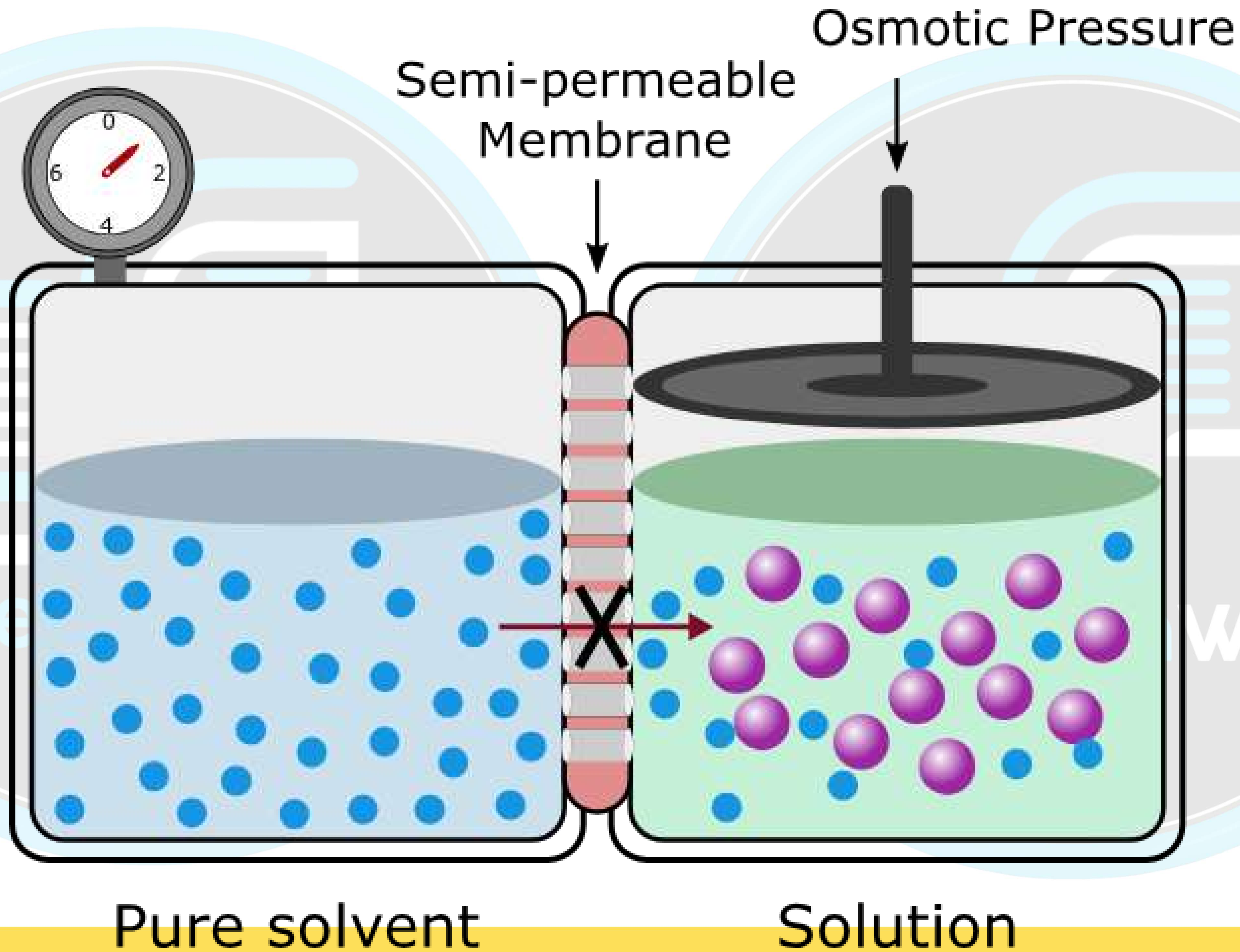




परासरण दाब (Osmotic Pressure (OP))

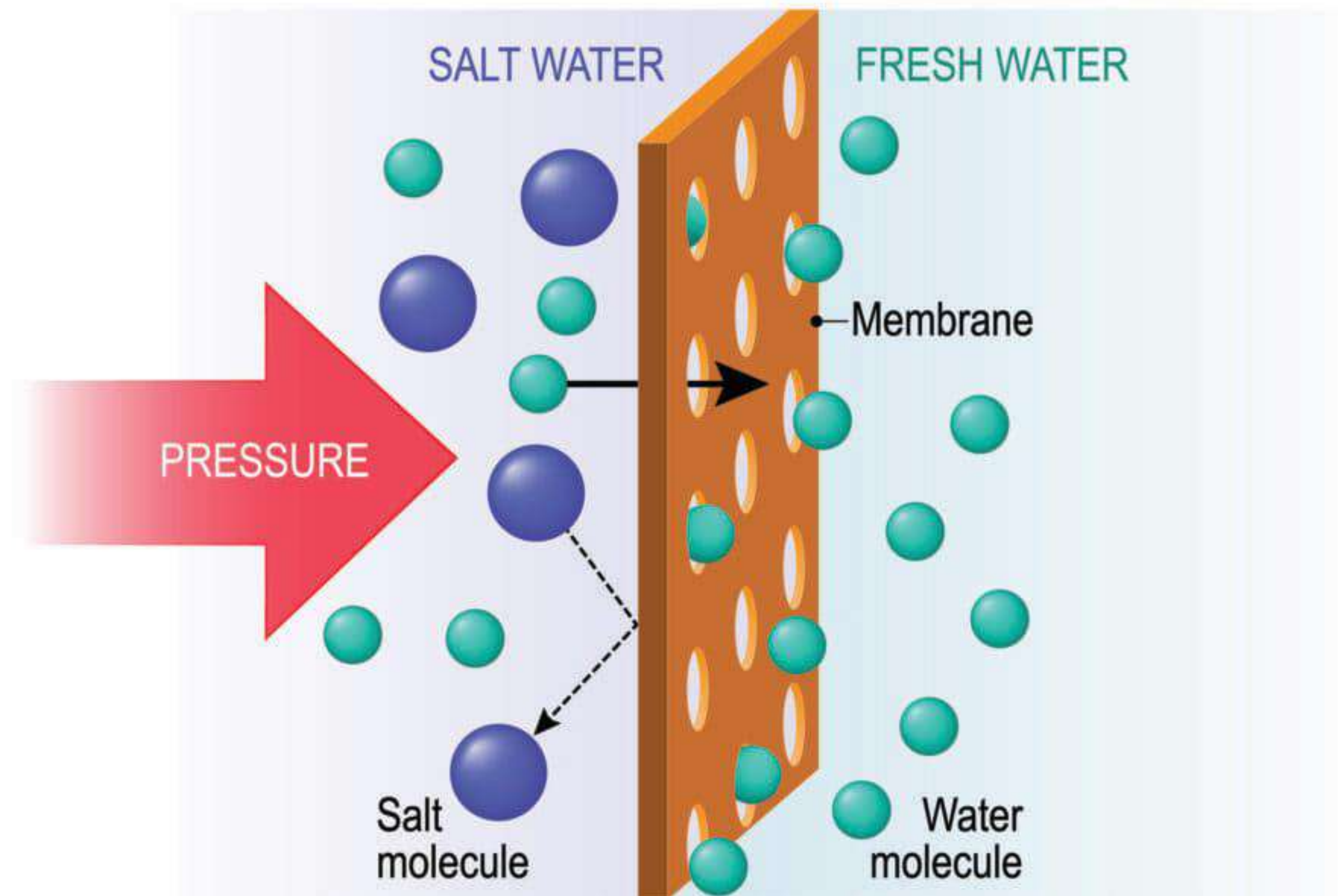
वह दाब जो परासरण क्रिया को **रोक दे अर्थात्** जो शुद्ध जल को अर्द्धपारगम्य झिल्ली के दूसरी तरफ विद्यमान विलयन में प्रवेश करने से रोकने के लिए आवश्यक होता है, परासरण दाब **(Osmotic Pressure)** कहलाता है। The pressure which stops the process of osmosis, i.e. which is necessary to prevent pure water from entering the solution present on the other side of the semi-permeable membrane, is called Osmotic Pressure.





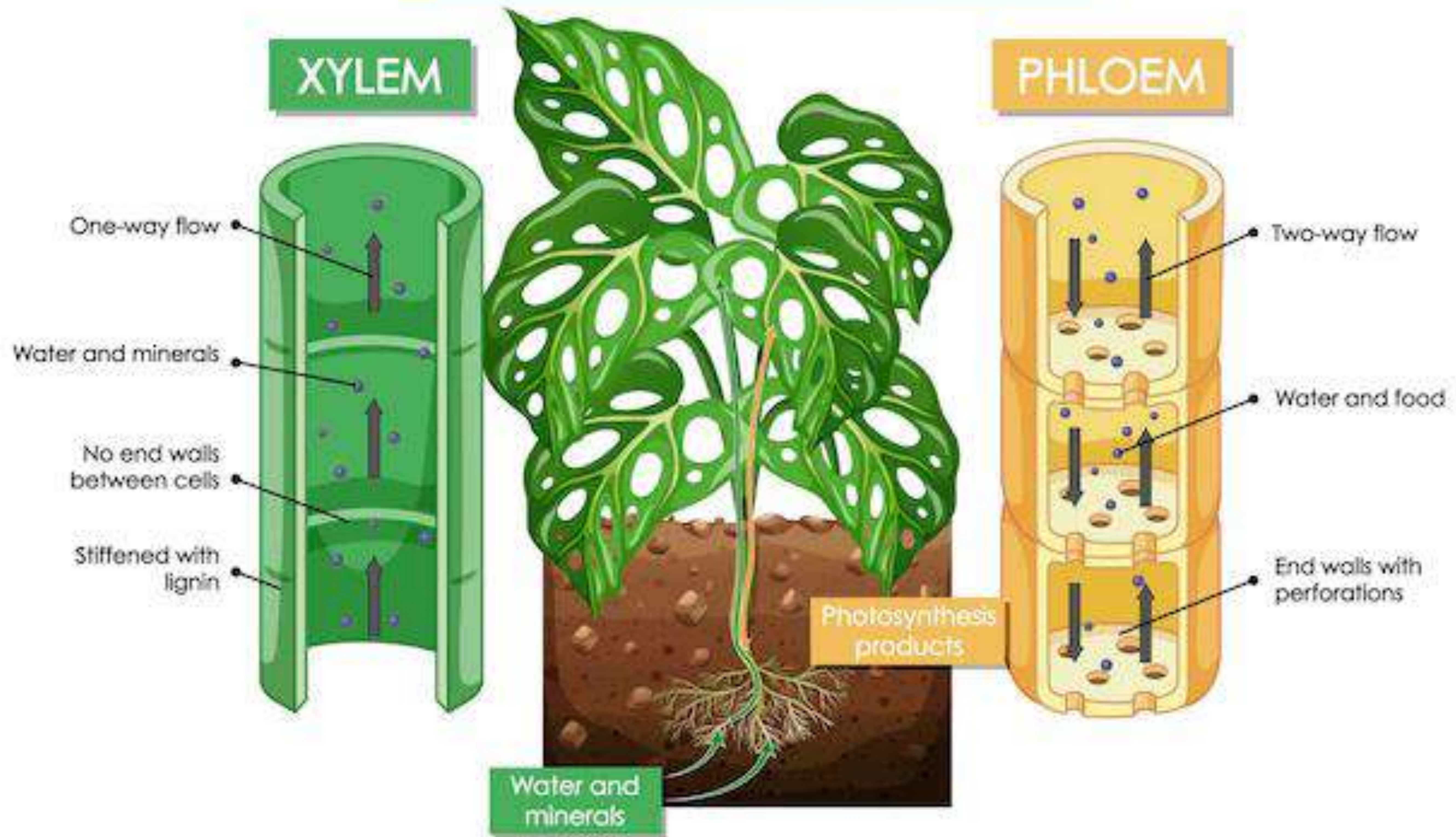


REVERSE OSMOSIS





XYLEM AND PHLOEM





01

फलों में मुख्यतः कौन सा हार्मोन प्रचुर मात्रा में पाया जाता है?

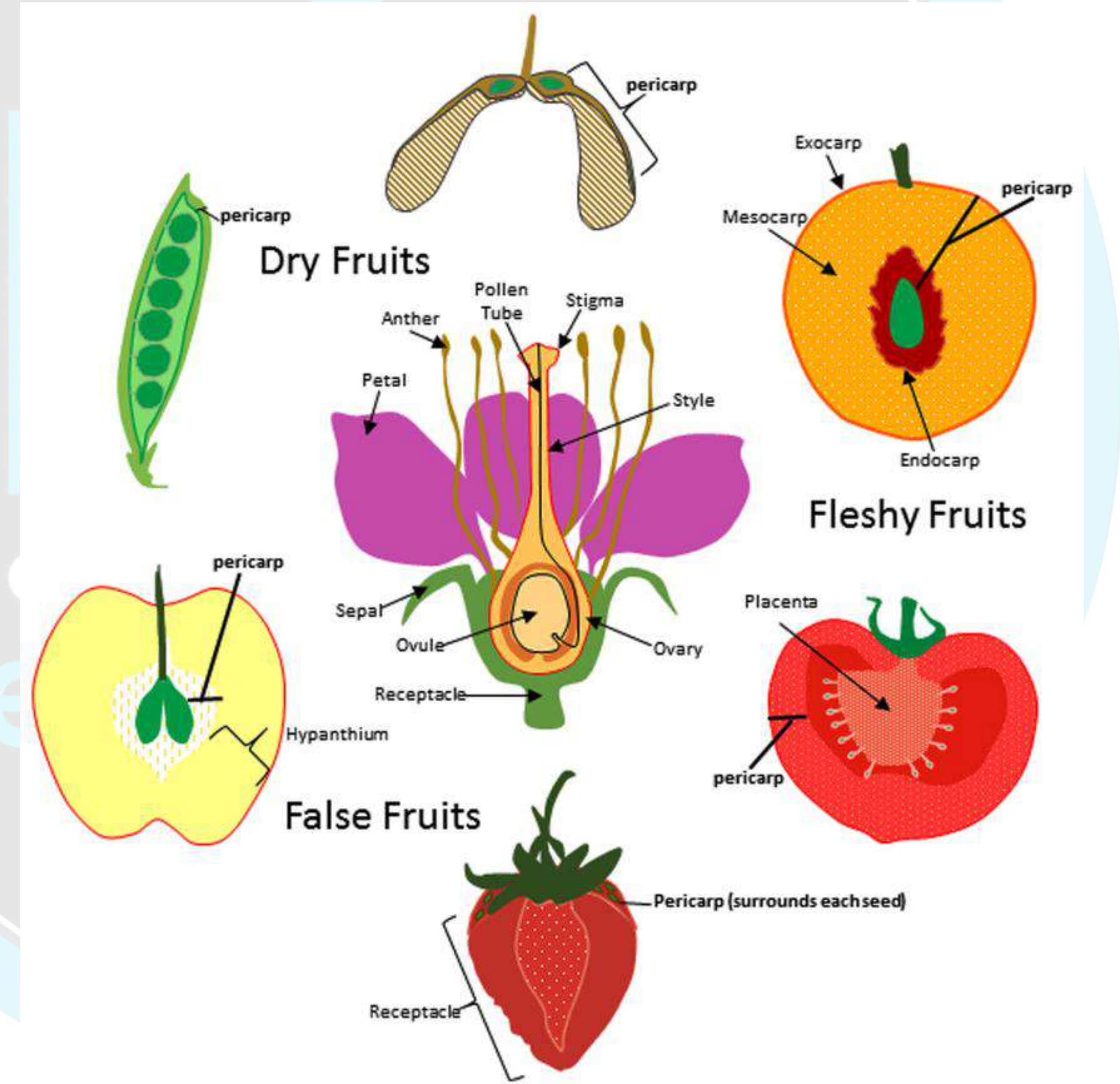
Which hormone is mainly found in abundance in fruits?

(A) एब्सिसिक अम्ल / Absciscic Acid

(B) ऑक्सिन / Auxin

(C) जिबरेलिन / Gibberellin

(D) साइटोकाइनिन / Cytokinin





02

किस पादप हार्मोन की सांद्रता पौधे के शीर्ष पर सबसे अधिक होती हैं और जड़ों के नजदीक पहुँचने पर घटती जाती है ?

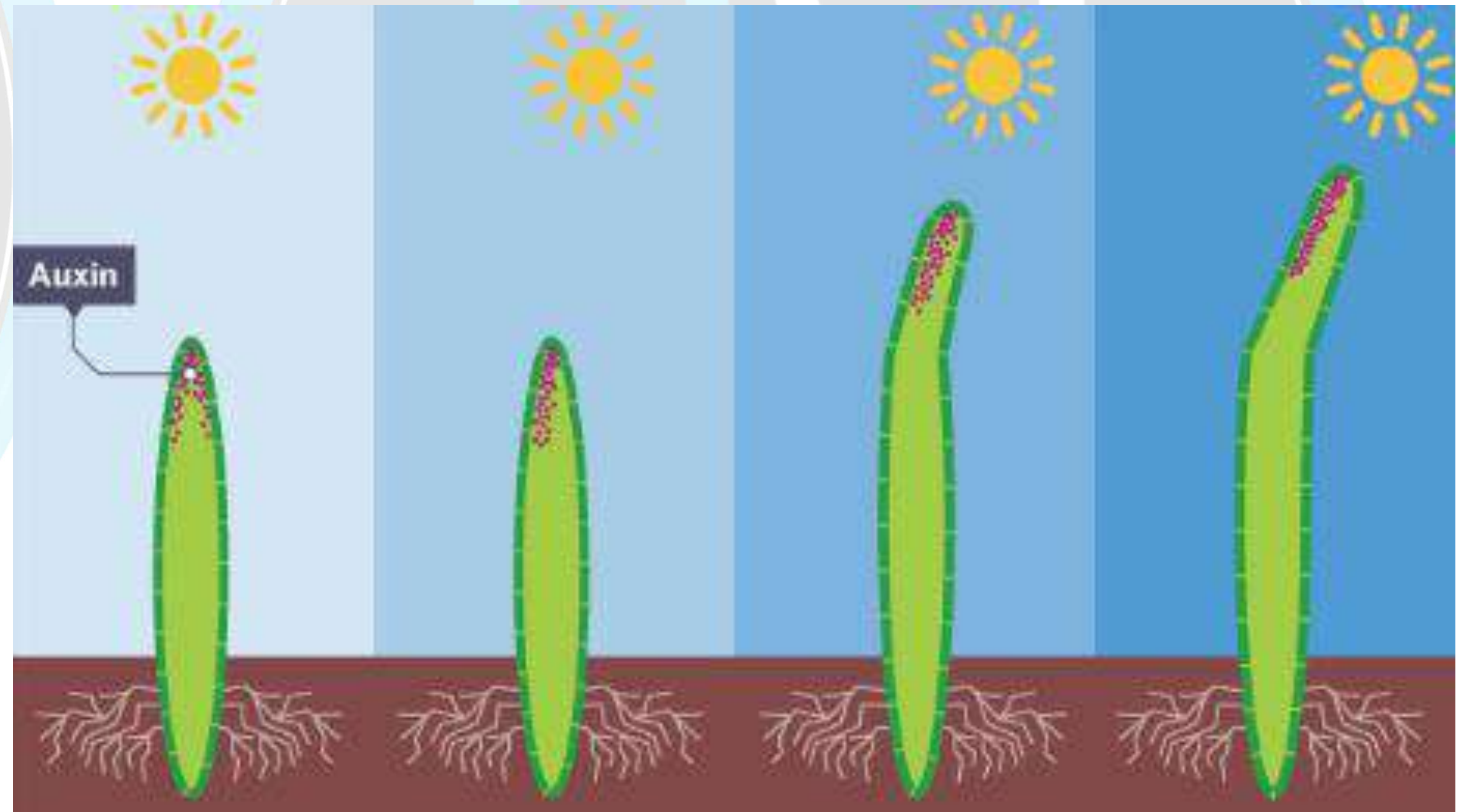
The concentration of which plant hormone is highest at the top of the plant and decreases as we approach the roots?

(A) एथिलीन / Ethylene

(B) जिब्रेलिन / Gibberellin

(C) ऑक्सिन / Auxin

(D) साइटोकाइनिन / Cytokinin





03

निम्नलिखित में से कौन सा पादप हार्मोन वृद्धि को रोकता है और पत्तियों को मुरझाने के लिए जिम्मेदार होता है?

Which of the following plant hormones inhibits growth and is responsible for withering of leaves?

(A) जिब्रेलिन / Gibberellin

(B) एब्सिसिक एसिड / Absciscic Acid

(C) साइटोकाइनिन / Cytokinin

(D) ऑक्सिन / Auxin





04

निम्नलिखित में से कौन सा पादप हार्मोन, पौधे के तर्ने के विकास में मदद करता है?

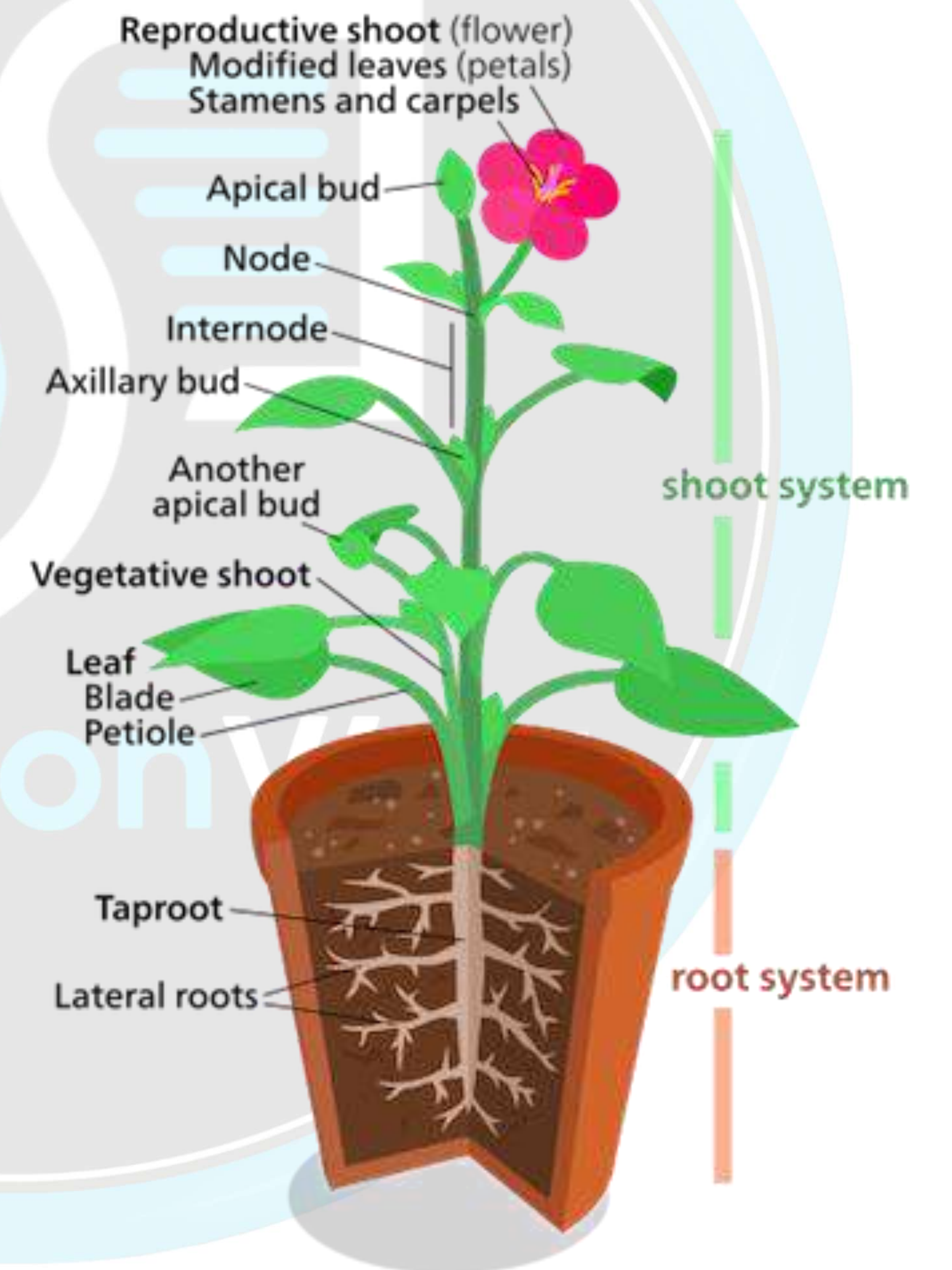
Which of the following plant hormones helps in the development of plant shoots?

(A) एथिलीन / Ethylene

(B) साइटोकाइनिन / Cytokinin

(C) एब्सिसिक एसिड / Abscissic Acid

(D) जिब्रेलिन / Gibberellin





2. जिबरेलीन/GA 3 (Gibberelins) –

- इस समूह के हॉर्मोन्स **शैवाल, फर्न, जिम्नोस्पर्म तथा एन्जियोस्पर्म** आदि वर्गों के पौधों में पाए जाते हैं। Hormones of this group are found in plants of classes like algae, ferns, gymnosperms and angiosperms.
- इनकी खोज 1928 ईस्वी में **कूरुसेवा** ने की थी इसे **जबरेला फ्यूजीकोराई** नामक **कवक** से प्राप्त किया था
- ये कुछ **बैक्टीरियाओं व कवकों** में भी पाए जाते हैं। These are also found in some bacteria and fungi.
- ये पौधों में तने के शीर्ष, बाल, पत्तियों तथा अंकुरण करते हुए भ्रूण आदि वर्धनीय भागों में अधिक मात्रा में होते हैं। These are present in large quantities in the vegetative parts of plants like the top of the stem, hair, leaves and germinating embryo etc.





05

निम्नलिखित में से कौन सा पादप हार्मोन है?

Which of the following is a plant hormone?

(A) एस्ट्रोजन / Estrogen

(B) क्लोरोफिल / Chlorophyll

(C) थायरॉक्सिन / Thyroxine

(D) ऑक्सिन / Auxin



	Germination	Growth to Maturity	Flowering	Fruit Development	Abscission	Seed Dormancy
Gibberellin	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Auxin	✗	✓	✓	✓	✗	✗
Cytokinins	✗	✓	✓	✓	✗	✗
Ethylene	✗	✗	✓	✓	✓	✗
Absciscic Acid	✗	✗	✗	✗	✓	✓



06

फाइटोहार्मोन क्या है?

What is phytohormone?

- (a) छीलने के लिए इस्तेमाल किये जाने वाले रसायन / chemicals used for peeling
- (b) रोग नियंत्रित करने वाले पदार्थ / disease control agents
- (c) प्रकाश संश्लेषण के लिए इस्तेमाल किये जाने वाले पदार्थ / substances used for photosynthesis
- (d) शारीरिक प्रक्रियाओं को प्रभावित करने वाले पौधों द्वारा संश्लेषित नियामक / Regulators synthesized by plants that affect physiological processes



07

_____ हार्मोन्स के विसरण के कारण पौधे जड़ की दूसरी तरफ मुड़ जाते हैं।

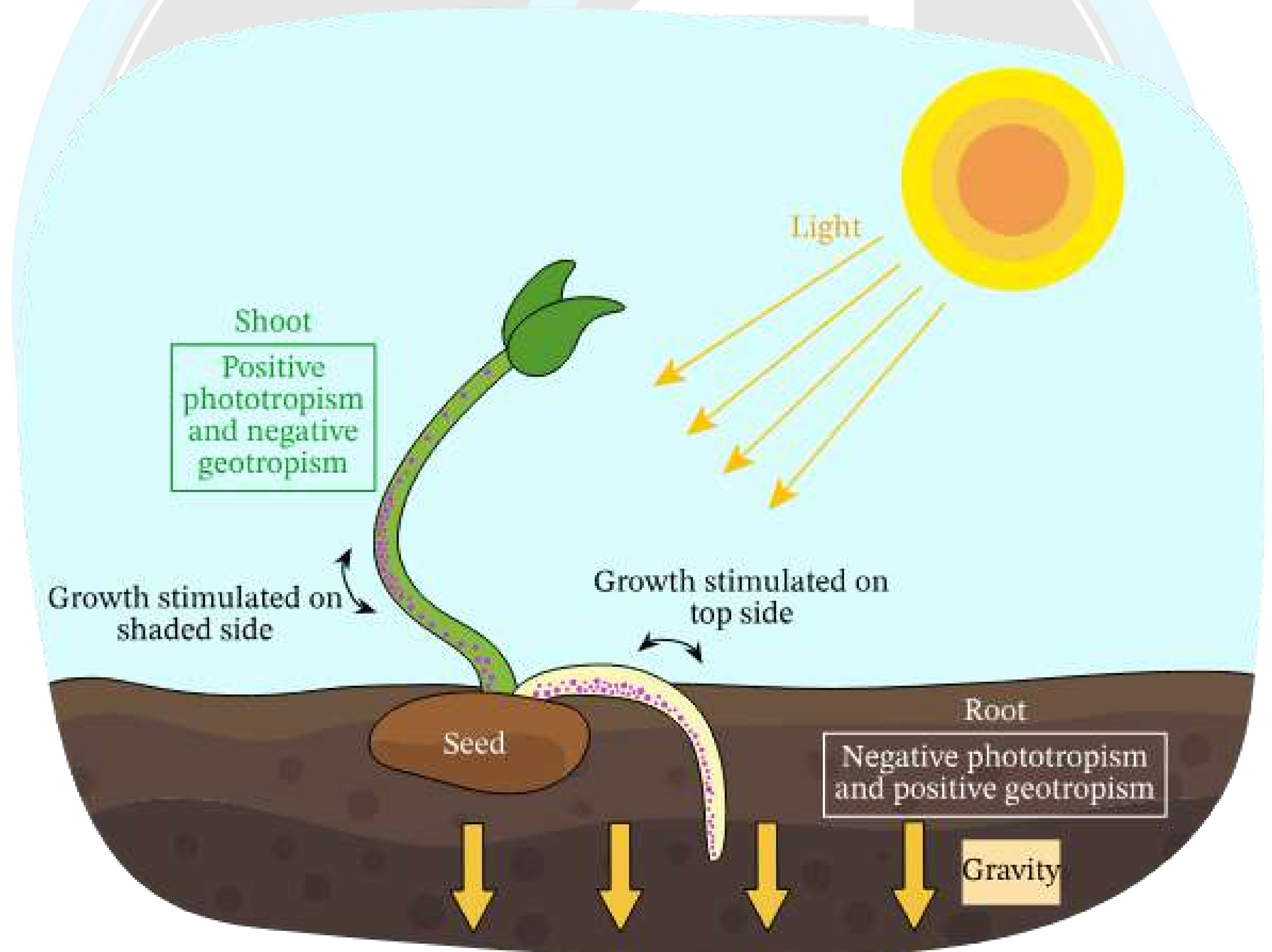
Due to the diffusion of _____ hormones the plants turn towards the other side of the root.

(A) ऑक्सिन / Auxin

(B) साइटोकाइनिन / Cytokinin

(C) ऐब्सिसिक अम्ल / Abscissic Acid

(D) जिब्रेरेलिन / Gibberellin





08

पौधों में बौनापन निम्नलिखित में से किसके उपचार द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है-

Dwarfism in plants can be controlled by treatment of which of the following?

(A) सायटोकाइनिन / Cytokinin

(B) जिबरेलिन अम्ल / Gibberellin Acid

(C) एथिलिन / Ethylene

(D) ऑक्सिन / Auxin



पौधों में जिबरेलीन के प्रमुख कार्य - Main functions of gibberellin in plants -

तने का दीर्घकरण - जिबरेलीन के छिड़काव से तना शीघ्रता से बढ़ता है। इसके छिड़काव से बौने पौधों की लम्बाई में वृद्धि हो जाती है।

बीजों का अंकुरण - धान्य फसलों तथा सलाद में जिबरेलीन के प्रयोग से बीजों का अंकुरण शीघ्रता से होता है। **बीजरहित फलों का उत्पादन** किया जाता है।

चौड़ी पत्तियाँ - इनके प्रयोग से मटर, टमाटर, सेम, खीरा तथा बन्दगोभी की पत्तियाँ लम्बी एवं चौड़ी हो जाती हैं।

पुष्पन (flowering) - इनके प्रयोग से पौधों में फूल शीघ्र बनते हैं।

प्रसुप्ति (dormancy) दूर करना - आलू के पौधों पर इसके प्रयोग से शीतकालीन कलिकाओं की सुप्तावस्था समाप्त हो जाती है।





09

पौधों का सार्वभौमिक प्राकृतिक ऑक्सिन है-

The universal natural auxin of plants is-

- (A) IBA
- (B) साइट्रिक ऑक्सिन / CITRIC AUXIN
- (C) NAA
- (D) IAA**

SelectionWay



10

निम्नलिखित में से कौन सा जानवरों में पाया जाने वाला हार्मोन नहीं है?

Which Of The Following Is Not A Hormone Found In Animals?

(a) इंसुलिन / Insulin

(B) ऑक्सिन / Auxin

(C) थायरॉक्सिन / Thyroxine

(D) एड्रेनालाईन / Adrenaline



11

कोशिका विभाजन से सम्बन्धित है।

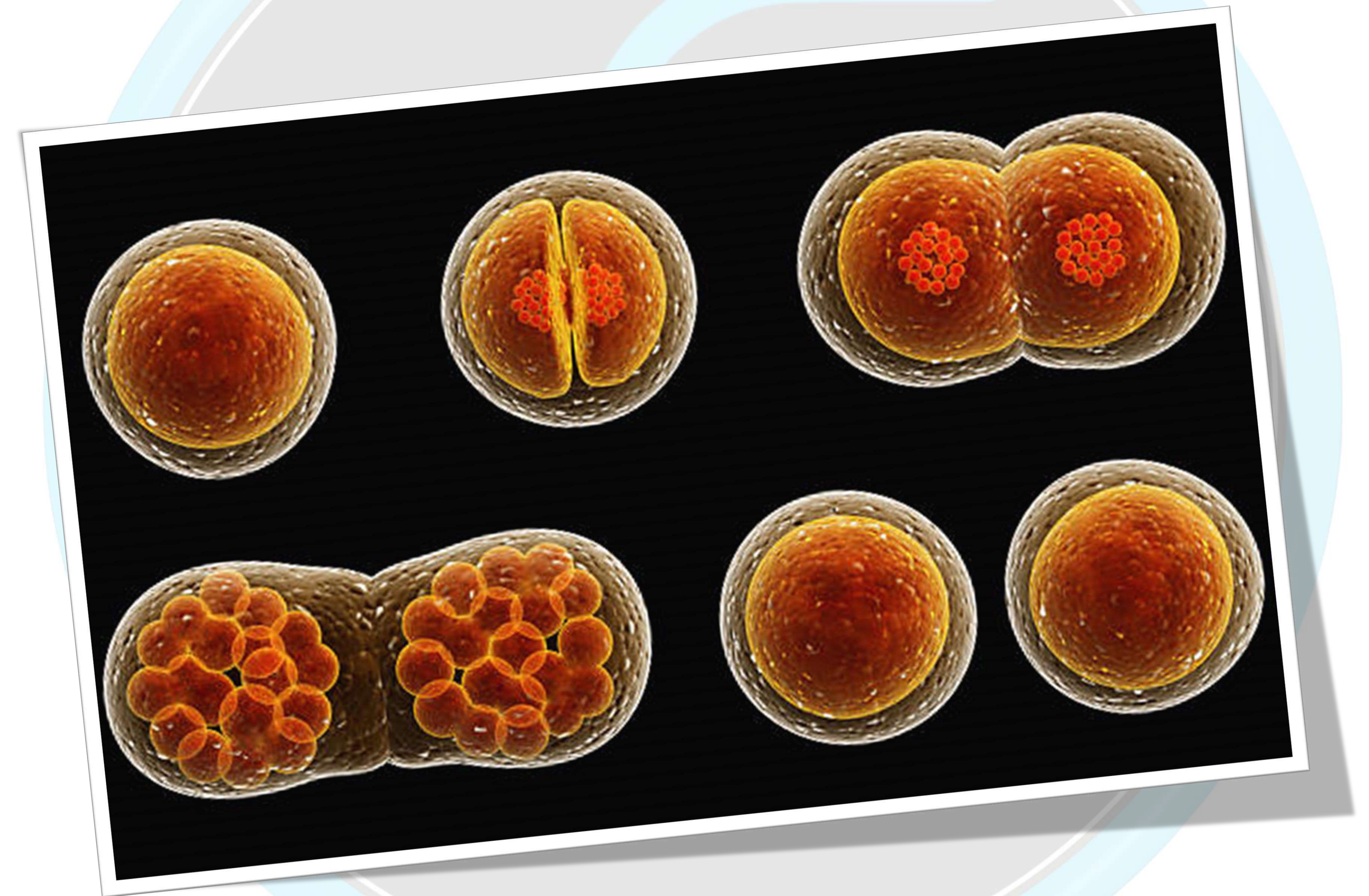
is related to cell division.

(a) मैलेकहाइड्राइज / Malachhydrite

(B) जिब्रेरेलिन / Gibberellin

(C) ऑक्सिन / Auxin

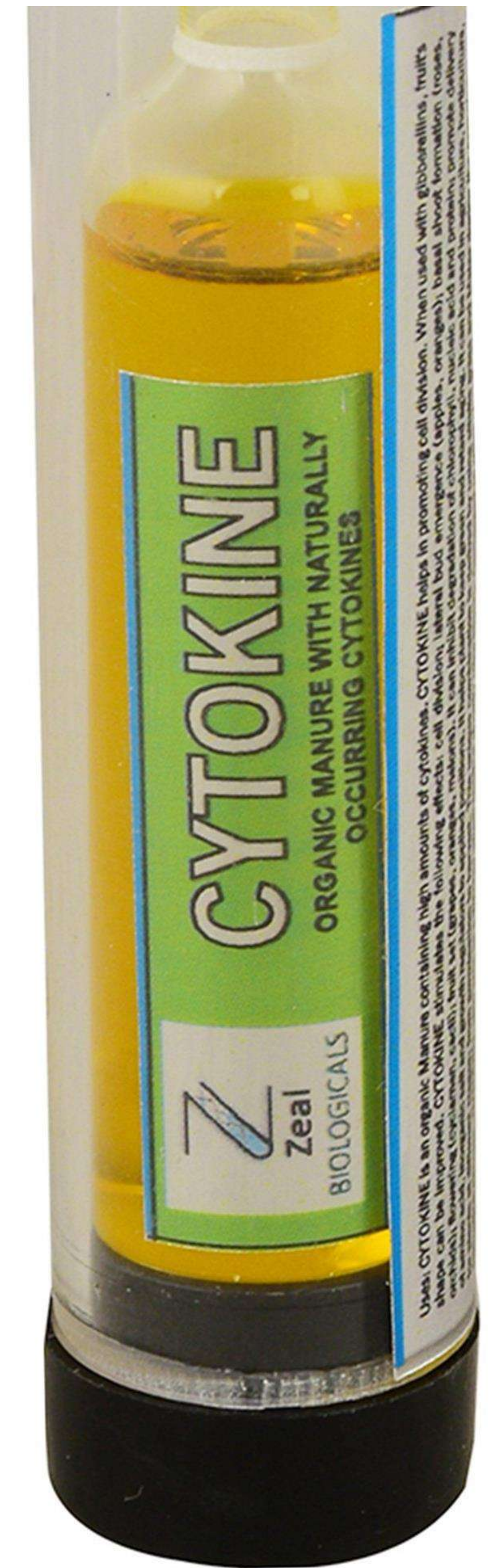
(D) साइटोकाइनिन / Cytokinin





साइटोकाइनिन Cytokinins

- साइटोकाइनिन (cytokinins) ऐसे पदार्थ हैं, जो **ऑक्सिन की सहायता से कोशिका विभाजन** का उद्दीपन करते हैं। Cytokinins are substances that stimulate cell division with the help of auxin.
- **मिलर** तथा उनके सहयोगियों (Miller 1956) ने **मछली के शुक्राणुओं** से एक सक्रिय पदार्थ प्राप्त किया और इस संश्लिष्ट उत्पाद (synthetic product) को **काइनेटिन** कहा। Miller and his colleagues (Miller 1956) obtained an active substance from fish sperm and called this synthetic product kinetin.
- काइनेटिन पौधों में प्राकृतिक रूप से नहीं पाया जाता है। यह पदार्थ कोशिका विभाजन या कोशिकाद्रव्य विभाजन (cell division or cytokinesis) बढ़ाता है। अतः **स्कूग 1965 ने इसे साइटोकाइनिन** नाम दिया।





साइटोकाइनिन Cytokinins

- **लेथम** तथा उनके सहयोगियों (Letham et al 1963) ने **मक्का के बीज** में दूसरा ऐसा पदार्थ पाया है जिसे **जिएटिन (zeatin)** कहते हैं। **जिएटिन साइटोकाइनिन कुल का हार्मोन होता है, जिसका उत्पादन जड़ों में होता है। यह पौधों की पार्श्व भागों (टहनियों) की वृद्धि के लिए उत्तरदायी होता है।**
- साइटोकाइनिन कोशिका विभाजन के लिए एक आवश्यक हार्मोन है।
- यह ऊतकों एवं कोशिकाओं का विभेदन का कार्य करती है।
- साइटोकाइनिन पार्श्व कलिकाओं (Lateral buds) की वृद्धि को प्रारम्भ करते हैं।
- साइटोकाइनिन बीजों के अंकुरण (Germination) को प्रेरित करते हैं।





13

जिएटिन का उत्पादन.....में होता है और इसे जाइलम में.....तक पहुँचाया जाता है जहाँ यह कोशिका विभाजन को बढ़ावा देता है।

Zeatin is produced in..... and is transported to xylem in..... where it promotes cell division.

(A) टहनी, जड़ें / Twig, Roots

(B) जड़ें, टहनी / Roots, Twigs

(C) तना, पत्तियाँ / Stem, Leaves

(D) पत्तियाँ, तना / Leaves, Stem



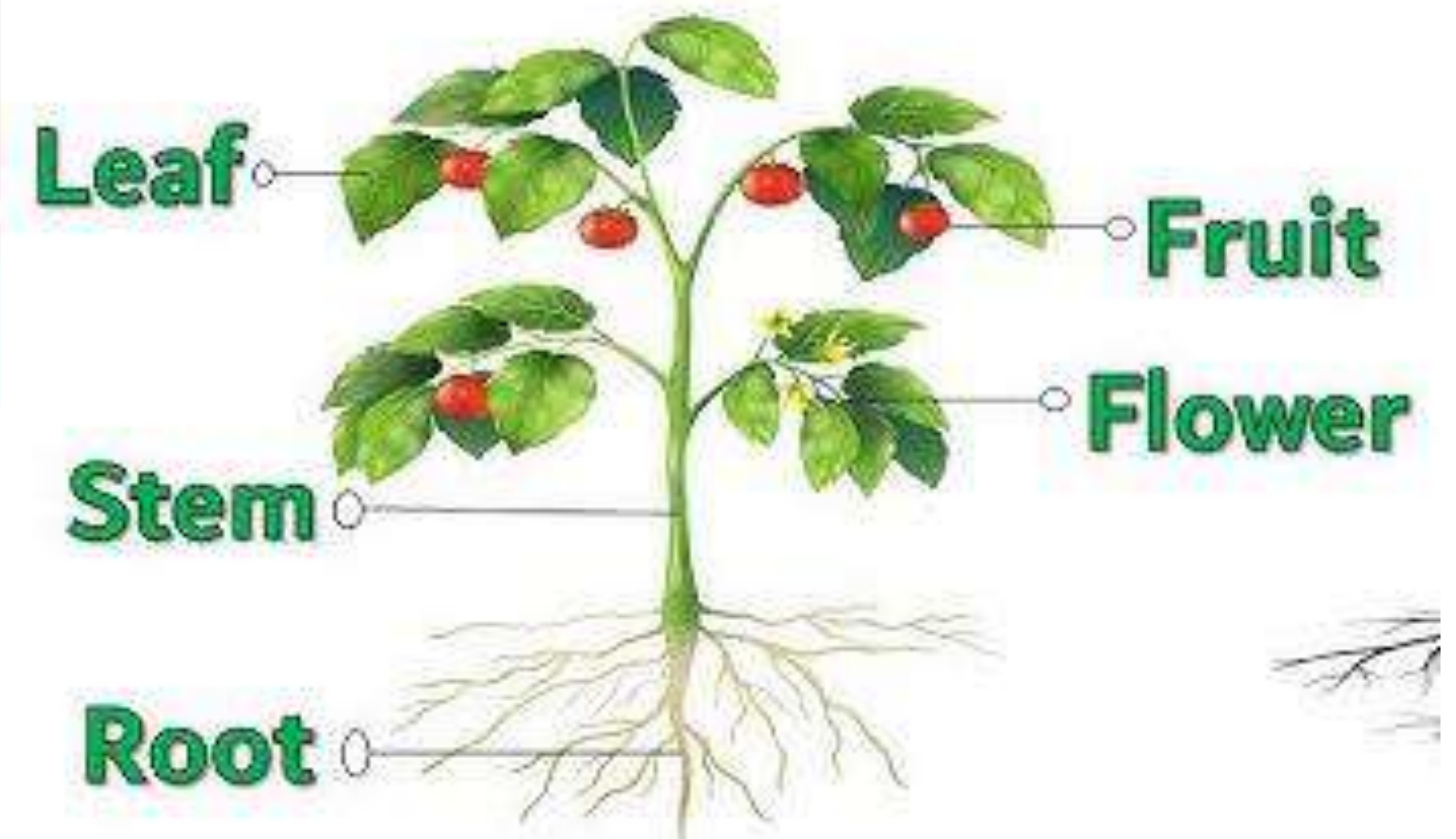
👉 लेथम तथा उनके सहयोगियों (Letham Et Al., 1963) ने **मक्का (Maize)** के बीज में एक दूसरा पदार्थ खोजा जिसे **जिएटिन (Zeatin)** कहा गया।

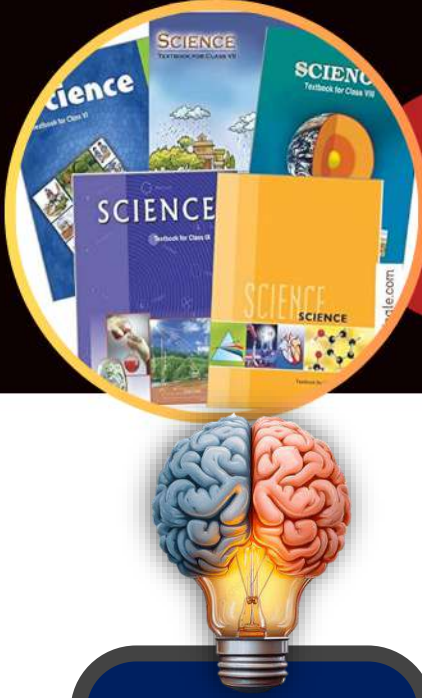
Letham And His Colleagues (1963) Discovered Another Substance In Maize Seeds Called **Zeatin**.

◆ प्रकृति (Nature)

👉 **जिएटिन साइटोकाइनिन**, समूह का हार्मोन है, जिसका **उत्पादन जड़ों (Roots)** में होता है और **यह पौधों की पार्श्व भागों (टहनियों – Branches)** की वृद्धि के लिए उत्तरदायी है।

Zeatin Is A Cytokinin Hormone, Produced In Roots, And Is Responsible For The Growth Of Lateral Parts (Branches) In Plants.





14

निम्नलिखित में से कौन रंधों के बंद होने और पत्तियों के गिरने में मदद करता है?

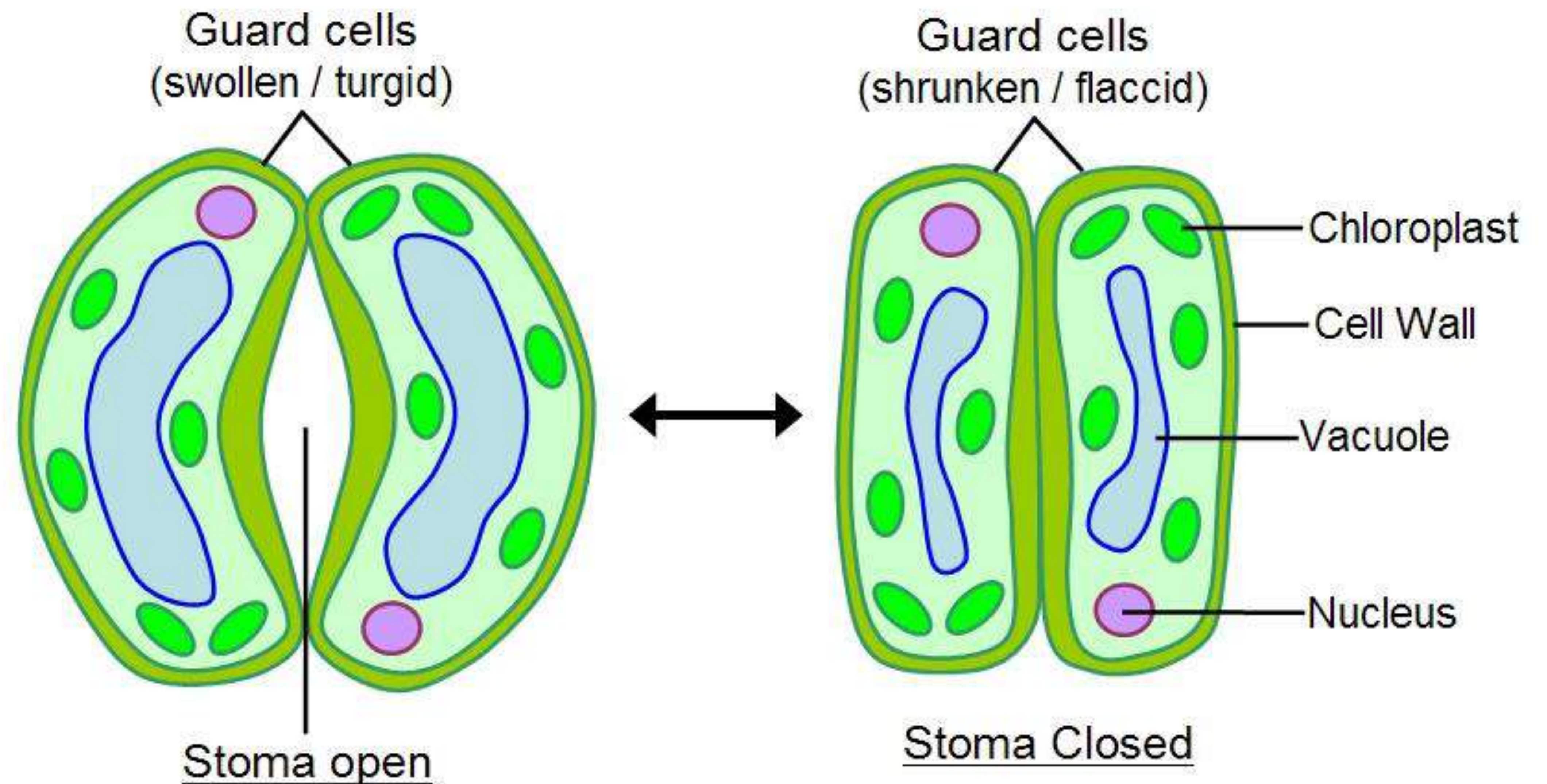
Which Of The Following Helps In Closing Of Stomata And Falling Of Leaves?

(A) एब्सीसिक अम्ल / Absciscic Acid

(B) जिबरेलिन / Gibberellin

(C) ऑक्सिन / Auxin

(D) साइटोकाइनिन्स / Cytokinins





15

पादप हार्मोन नहीं हैं।

Are Not Plant Hormones.

(A) एड्रीनेलिन / Adrenaline

(B) ऑक्सिन / Auxin

(C) जिबरेलिन / Gibberellin

(D) एब्सिसिक अम्ल / Absciscic Acid

SelectionWay



16

ऑक्सिन _____ में शामिल नहीं होता है।

Auxin Is Not Involved In:

(SSC CHSL Tier-II परीक्षा, 26.06.2023(प्रथम पाली))

(A) कोशिका विभाजन को बढ़ाने / Enhancing Cell Division

(B) कैलस गठन में / Any Callus Formation

(C) प्रसुप्ति को प्रेरित करने / Inducing Dormancy

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं / None Of The Above

SelectionWay



17

एक खेत में घासपात को समाप्त करने के लिए कौन-सा पादप हार्मोन उपयोग में लाया जाता है?

The plant hormone used to destroy weeds in a field

(SSC CHSL (10 + 2) Tier-I CBE परीक्षा, (तृतीय पाली) 25.03.2018)

(a) IBA

(b) IAA

(c) NAA

(d) 2, 4-D

SelectionWay

SelectionWay



18

निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है?

Which Of The Following Statement Is Not Correct?

(SSC CGL Tier-I (CBE) परीक्षा, 06.03.2024 (प्रथम पाली))

- (A) ऑक्सिन अनिषेकजनित फल के उत्पादन में प्रभावी होते हैं / Auxins Are Effective In Producing Parthenocarpic Fruit
- (B) अनिषेकजनित फल बीजरहित होते हैं। / Parthenocarpic Fruits Are Seedless.
- (C) केवल जिबरेलिन अनिषेकजनित फल के उत्पादन में प्रभावी होते हैं / Only Gibberellins Are Effective In Producing Parthenocarpic Fruit.
- (D) अनिषेकफलन में निषेचन नहीं होता है / Parthenocarpy Escapes Fertilization



19

प्रकाश संश्लेषण के लिए किस गैस की आवश्यकता होती है?

Which gas is required for photosynthesis?

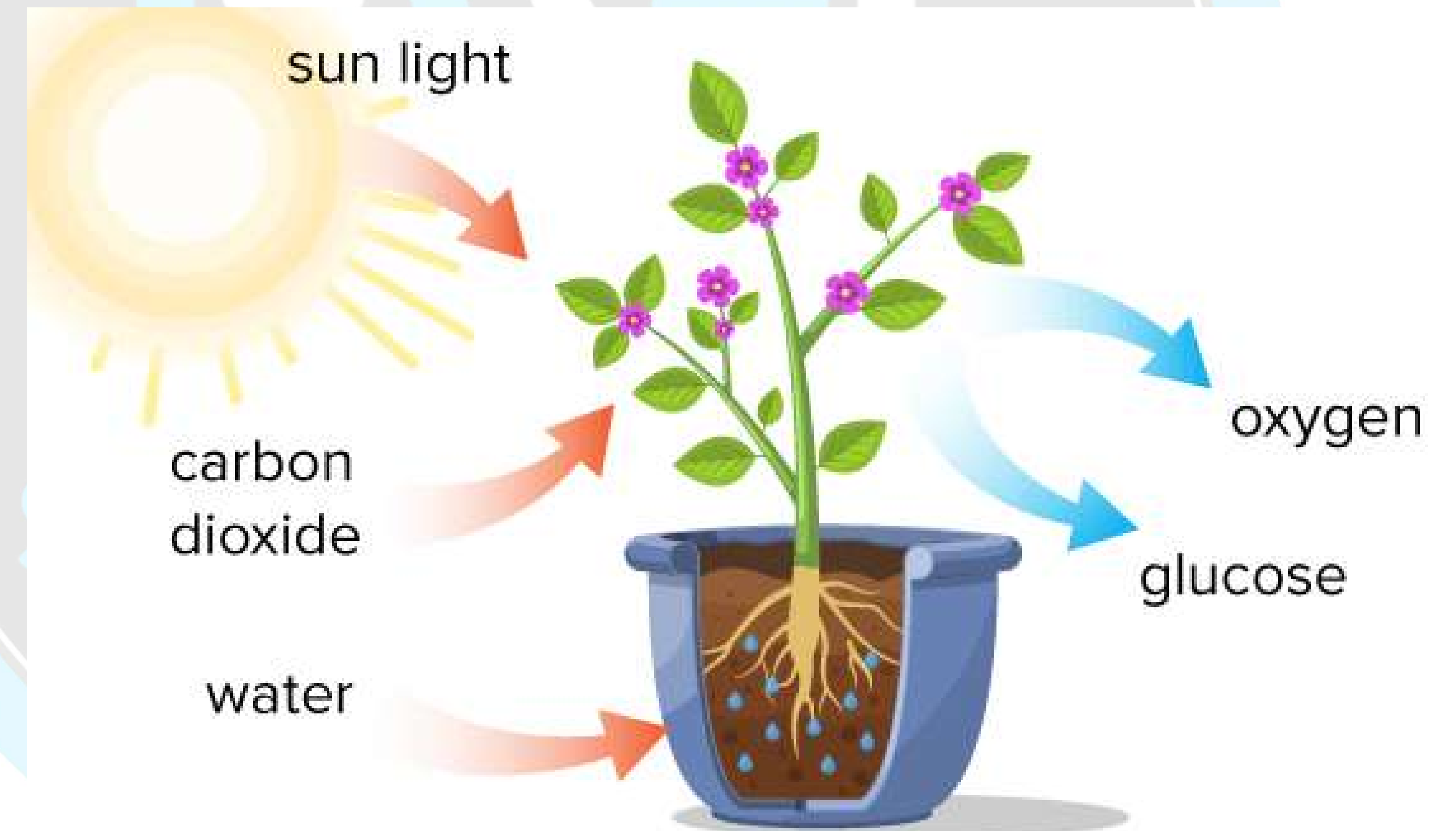
RRB NTPC 08.01.2021 (Shift-II) Stage Ist

(a) कार्बन डाइऑक्साइड / Carbon dioxide

(b) कार्बन मोनो ऑक्साइड / carbon monoxide

(c) ऑक्सीजन / oxygen

(d) हाइड्रोजन / hydrogen





20

प्रकाश संश्लेषण की दर (rate of photosynthesis) किस रंग के प्रकाश में अधिकतम होती है ?

The rate of photosynthesis is maximum in which color of light?

(a) बैंगनी / Purple

(b) हरा / Green

(c) लाल / Red

(d) पीला / Yellow





21

कैक्टस जैसे मरुस्थलीय पौधे का कौन-सा भाग प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया करता है।

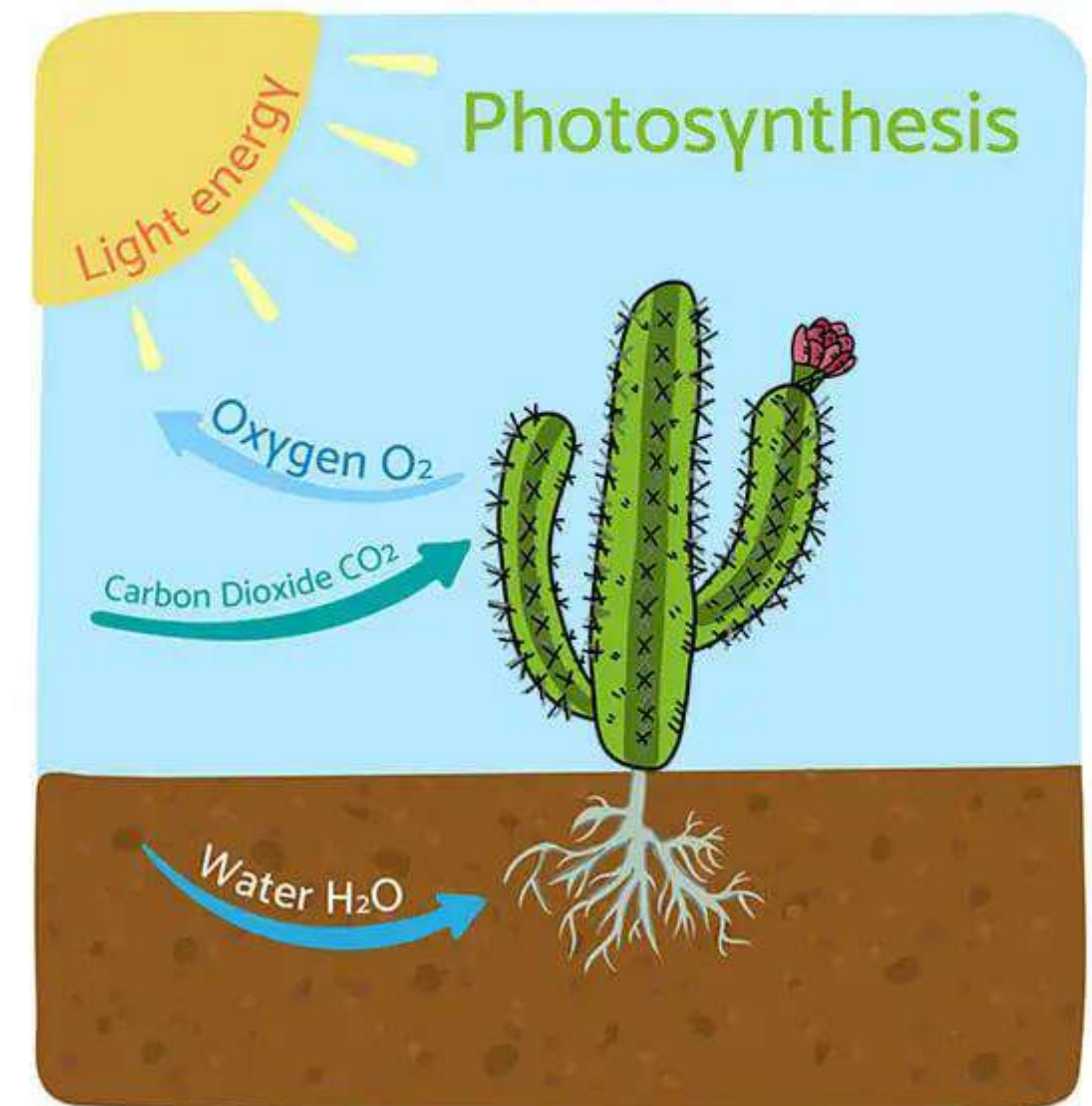
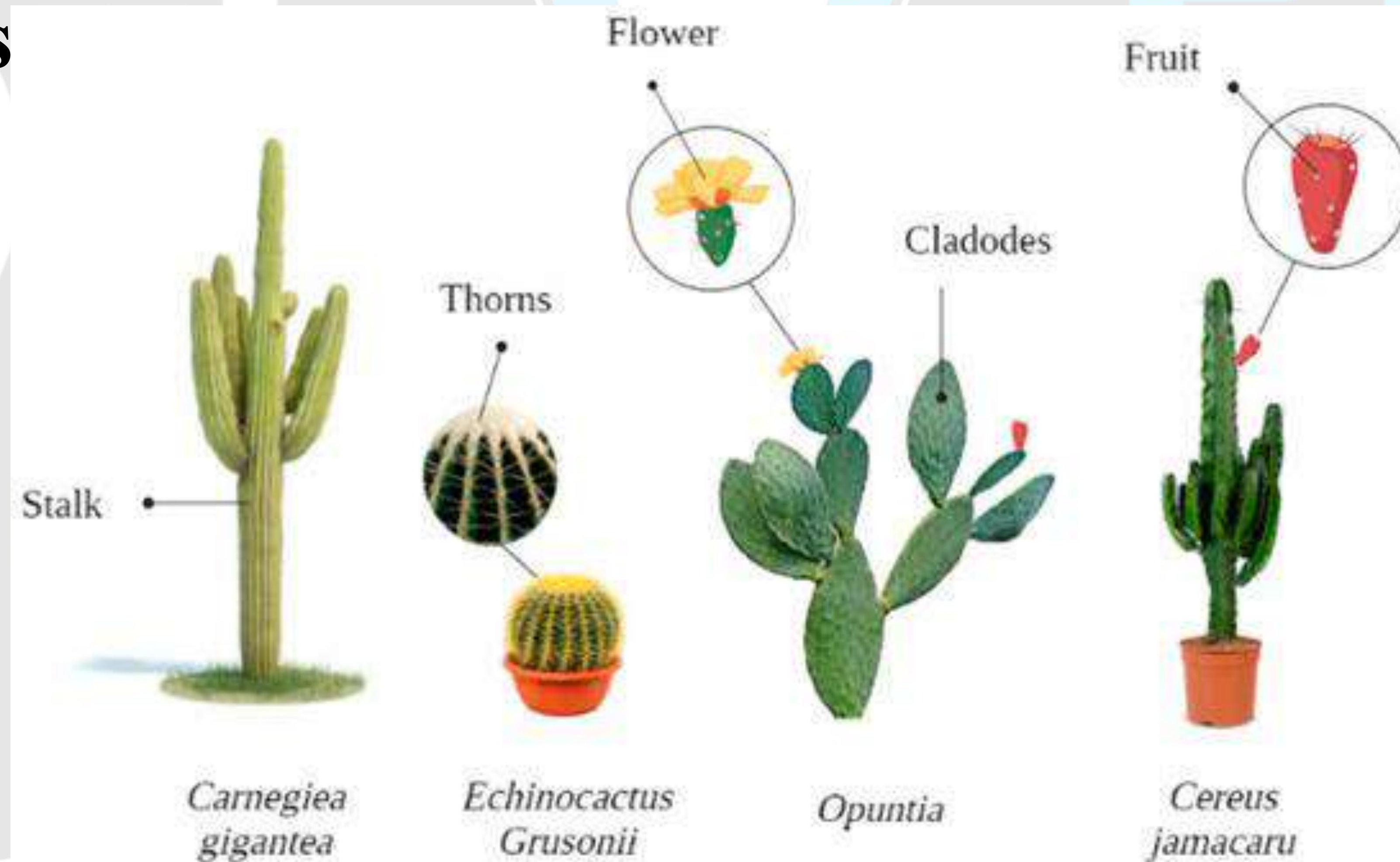
Which part of a desert plant like cactus performs the process of photosynthesis?

(a) पत्तियाँ / leaves

(b) तना / stem

(c) कांटे / forks

(d) जड़ / root





22

प्रकाश संश्लेषण, प्रकाश की उपस्थिति से होता है। किस रंग के प्रकाश की रेंज प्रकाश संश्लेषण की दर को सबसे कम प्रभावित करती है?

Photosynthesis Occurs In The Presence Of Light. What Range Of Colors Of Light Affects The Rate Of Photosynthesis The Least?

(A) नीला / Blue

(B) लाल / Red

(C) हरा / Green

(D) पीला / Yellow





23

पौधों में ऊर्जा का अनंतिम स्रोत क्या है?

What Is The Primary Source Of Energy In Plants?

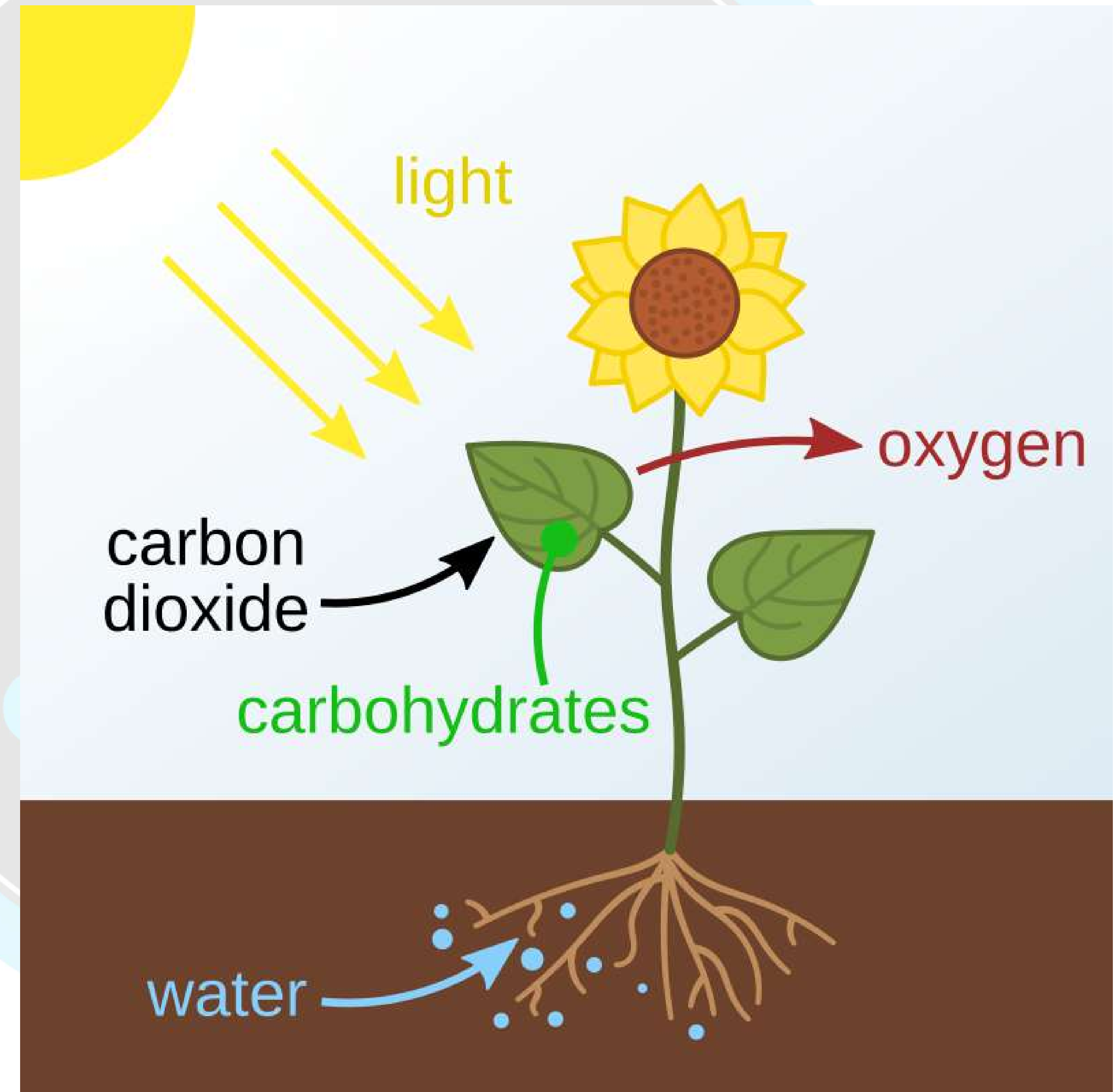
RRB NTPC 31.01.2021 (Shift-I) Stage Ist

(A) ग्लूकोज / Glucose

(B) क्लोरोफिल / Chlorophyll

(C) प्रोटीन / Protein

(D) सूर्य का प्रकाश / Sunlight





24

निम्नलिखित में से किसे स्टार्च के रूप में संग्रहीत किया जाता है, जिसे पौधे की आवश्यकता के अनुसार आंतरिक ऊर्जा संग्रह के रूप में उपयोग किया जाता है?

Which Of The Following Is Stored As Starch, Which Is Used As Internal Energy Storage As Per The Requirement Of The Plant?

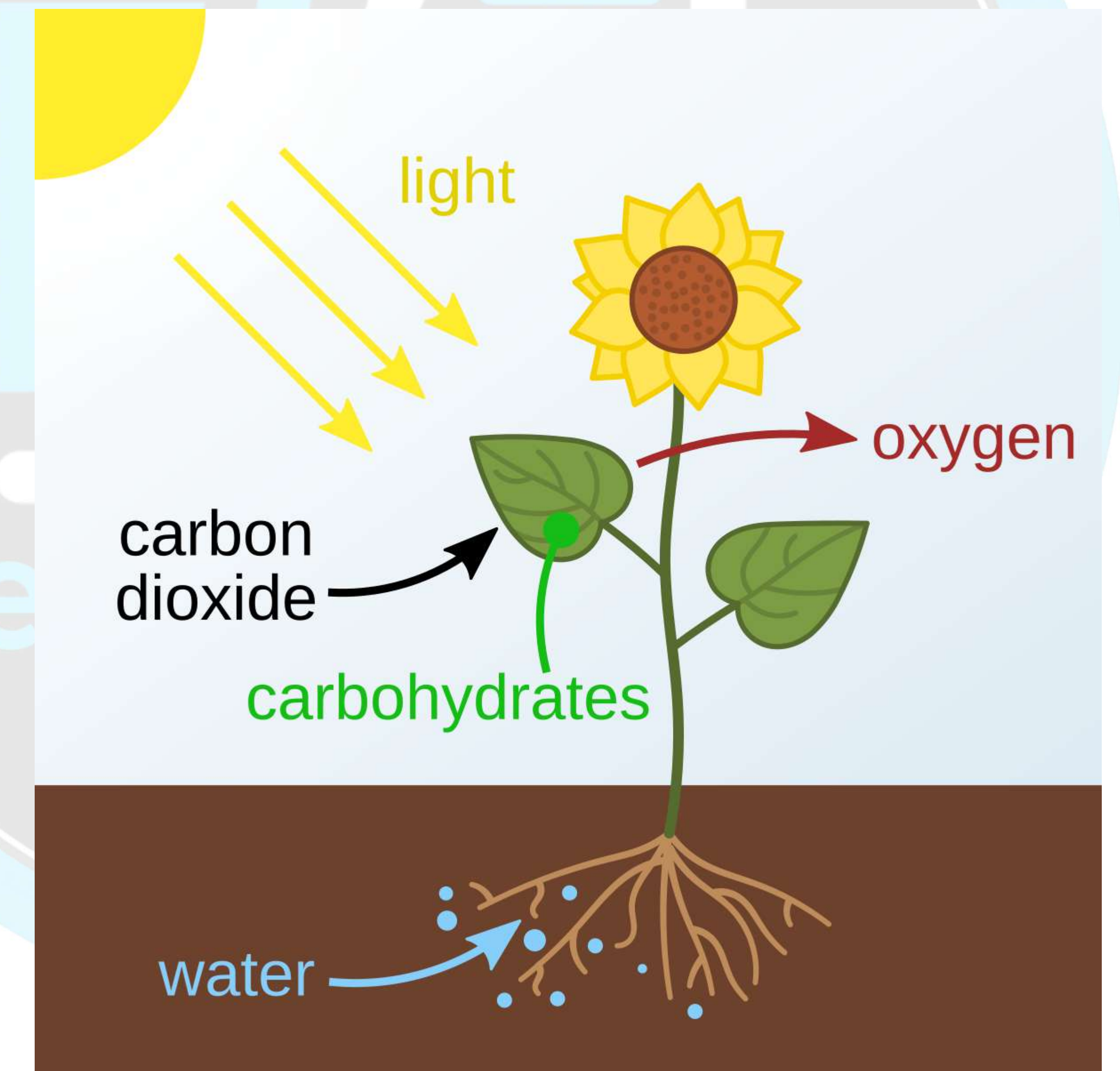
RRB NTPC 31.01.2021 (Shift-II) Stage Ist

(A) सूर्य का प्रकाश / Sunlight

(B) ऑक्सीजन / Oxygen

(C) पानी / Water

(D) कार्बोहाइड्रेट / Carbohydrates





25

फोटोसिंथेसिस (Photosynthesis) के किस स्तर पर ग्लूकोज (Glucose) का निर्माण होता है?

At Which Stage Of Photosynthesis Is Glucose Produced?

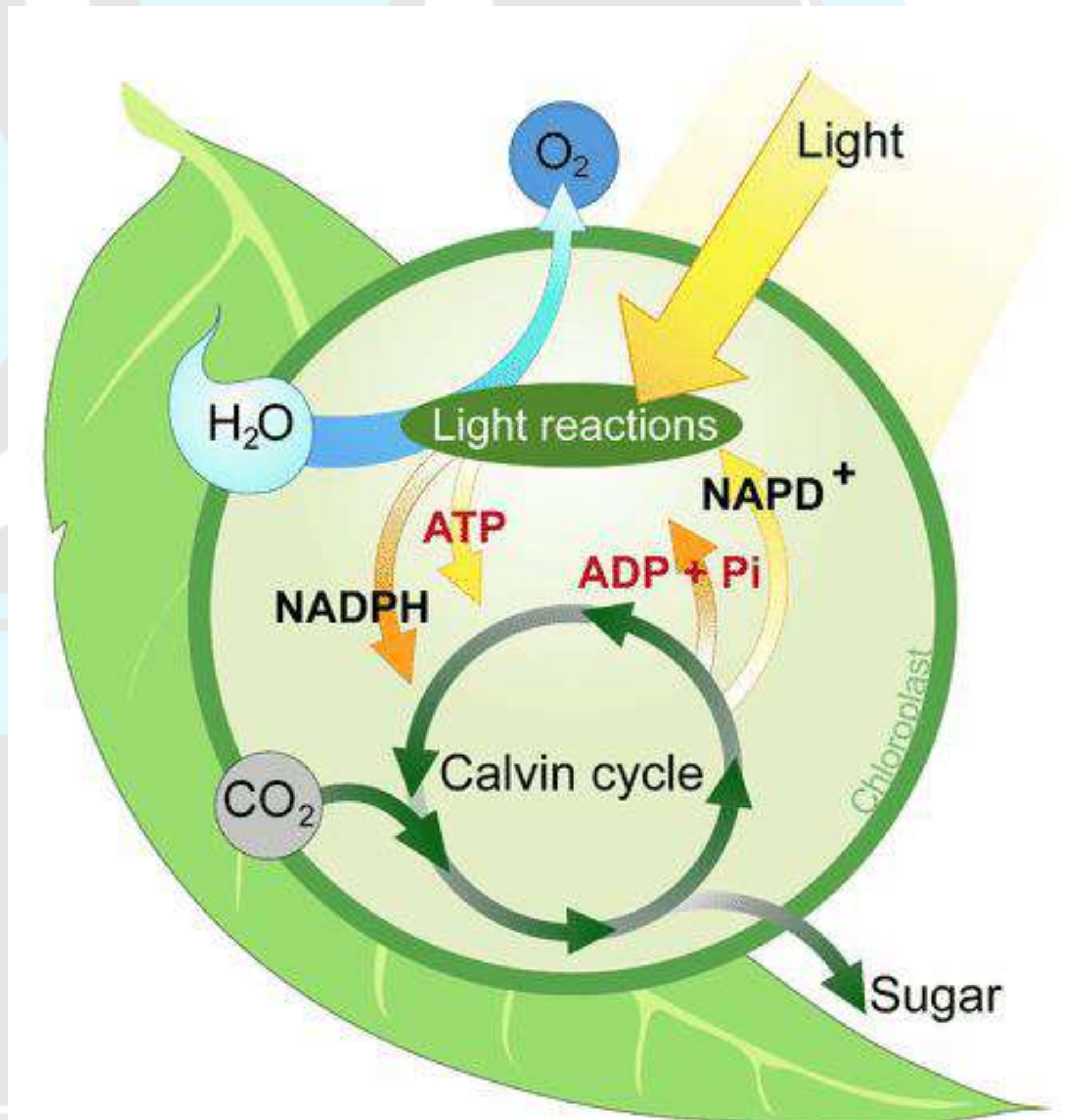
RRB NTPC Stage I 22.04.2016 (Shift-III)

(A) रोशनी पर निर्भर प्रतिक्रियाएँ / Light Dependent Reactions

(B) केल्विन साईकिल / Kelvin Cycle

(C) फर्मेंटेशन / Fermentation

(D) ऑक्सिडेशन / Oxidation





26

फाइटोक्रोम का एक प्रशांत रूप है।

Is A Putative Form Of Phytochrome.

RRB Group-D 10-12-2018 (Shift-I)

(A) P660

(B) P760

(C) P730

(D) P630



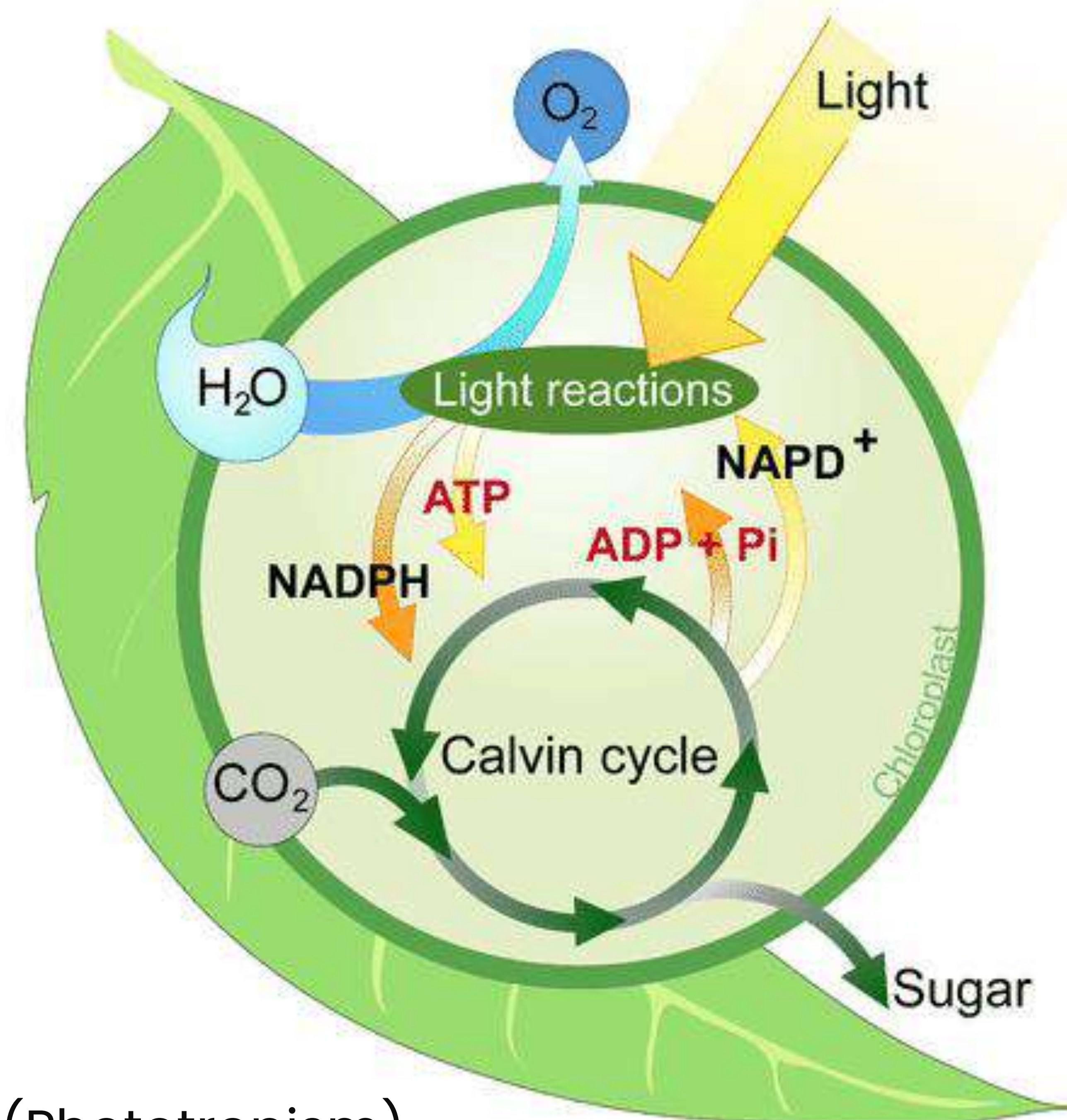
✂ Photosynthesis में उपयोग होने वाले Phytochromes

1. Pr (Phytochrome red / P660)

1. यह **660 nm (red light)** absorb करता है।
2. यह **inactive form (निष्क्रिय रूप)** होता है।
3. जब इसे red light मिलती है तो यह सक्रिय रूप **Pfr** में बदल जाता है।

2. Pfr (Phytochrome far-red / P730)

1. यह **730 nm (far-red light)** absorb करता है।
2. यह **active form (सक्रिय रूप)** होता है।
3. यह पौधों में बीज अंकुरण, फूल बनना, पत्तियों का फैलना और प्रकाश की दिशा में बढ़ना (Phototropism) जैसी प्रक्रियाओं को नियंत्रित करता है।





27

पौधों में शर्करा का सामान्य प्रवाही रूप है।

It Is The Normal Liquid Form Of Sugar In Plants.

RRB JE 25.05.2019 (Shift-I)

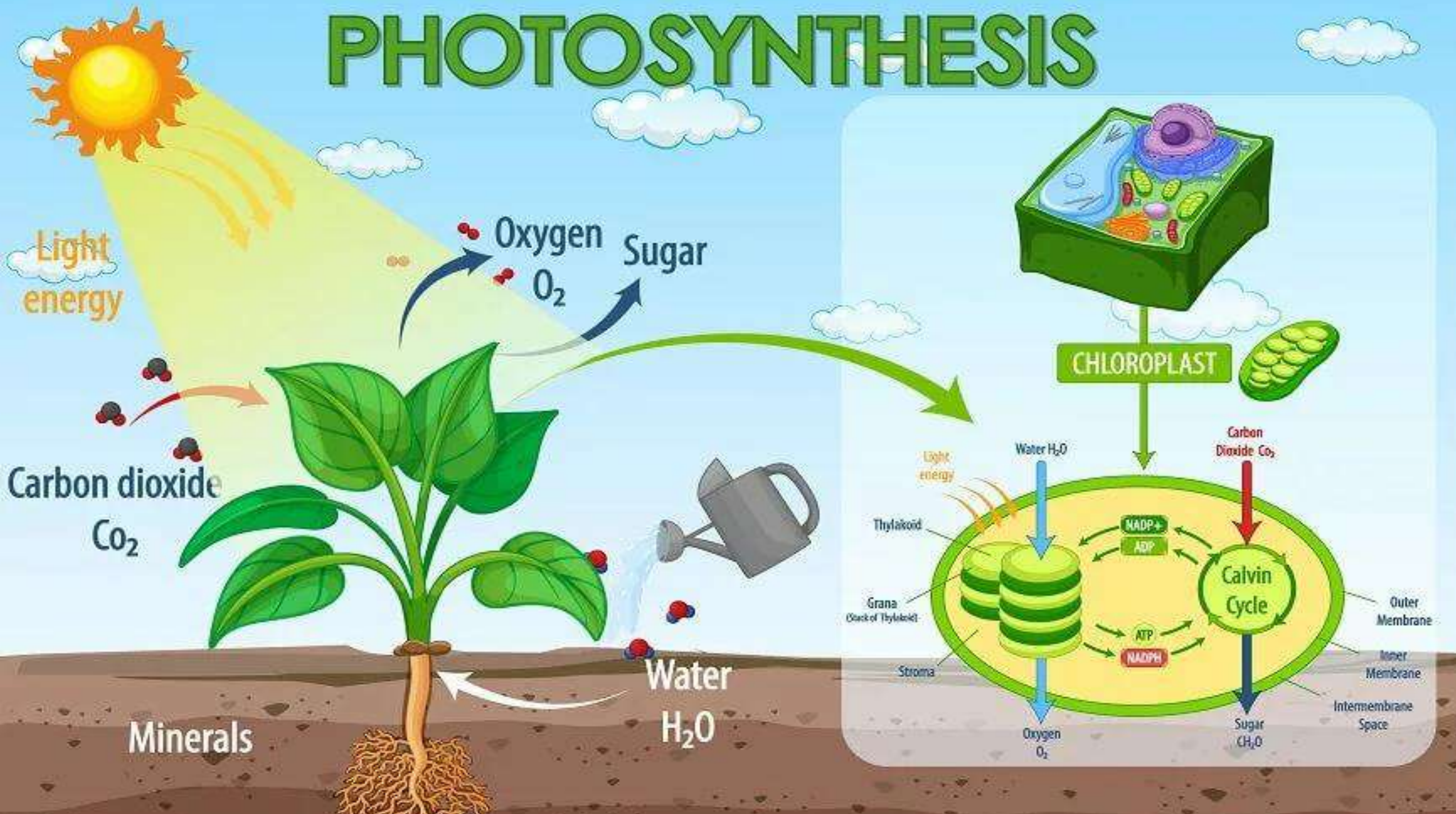
(A) ग्लूकोज / Glucose

(B) गैलेक्टोज / Galactose

(C) सुक्रोज / Sucrose

(D) फ्रक्टोज / Fructose

PHOTOSYNTHESIS





28

कोशिकाओं में प्रवाहित होने पर वे फूल जाती हैं जिससे स्टोमेटा का छिद्र खुल जाता है।

When current flows through the guard cells, they swell, opening the stomata.

RRB Group-D 26-09-2018 (Shift-I)

(a) रसायन / chemicals

(b) एन्जाइम / enzyme

(c) पानी / Water

(d) हार्मोन / hormones



29

पौधे द्वारा अतिरिक्त जल से छुटकारा पा सकते हैं।

Plants can get rid of excess water by.....

RRB Group-D 20-09-2018 (Shift-III)

(a) वाष्पोत्सर्जन / transpiration

(b) मलत्याग / Excretion

(c) परिसंचरण / circulation

(d) श्वसन / respiration

SelectionWay



30

वाष्पोत्सर्जन के द्वारा होता है।

Transpiration occurs through.....

RRB Group-D 01-10-2018 (Shift-III)

(a) रंध्र / stoma

(b) बाह्यत्वचा / outer skin

(c) संवहनी बंडल / vascular bundle

(d) आवरण / Covering

SelectionWay



31

वन..... द्वारा वातावरण में नमी को बढ़ाते हैं।

Forests increase moisture in the atmosphere by.....

RRB JE 27.06.2019 (Shift-I)

- (a) ऑक्सीजन / oxygen
- (b) अंतःश्वसन / inhalation
- (c) वाष्पोत्सर्जन / transpiration
- (d) उच्छ्वसन / exhalation

SelectionWay



32

स्थितियों में वाष्पोत्सर्जन कम हो जाता है।

Transpiration reduces in _____ conditions.

RRB JE 28.06.2019 (Shift-IV)

- (a) उच्च तापमान / high temperature
- (b) निम्न आर्द्रता / low humidity
- (c) उच्च आर्द्रता / high humidity
- (d) प्रकाश की उच्च तीव्रता / high intensity of light

SelectionWay



33

पौधे की पत्तियों से पानी के वाष्पीकरण को क्या कहते हैं?

What is the evaporation of water from plant leaves called?

RRB NTPC 18.04.2016 (Shift-I) Stage Ist

(a) ट्रांसपिरेशन / Transpiration

(b) रेस्पिरेशन / Respiration

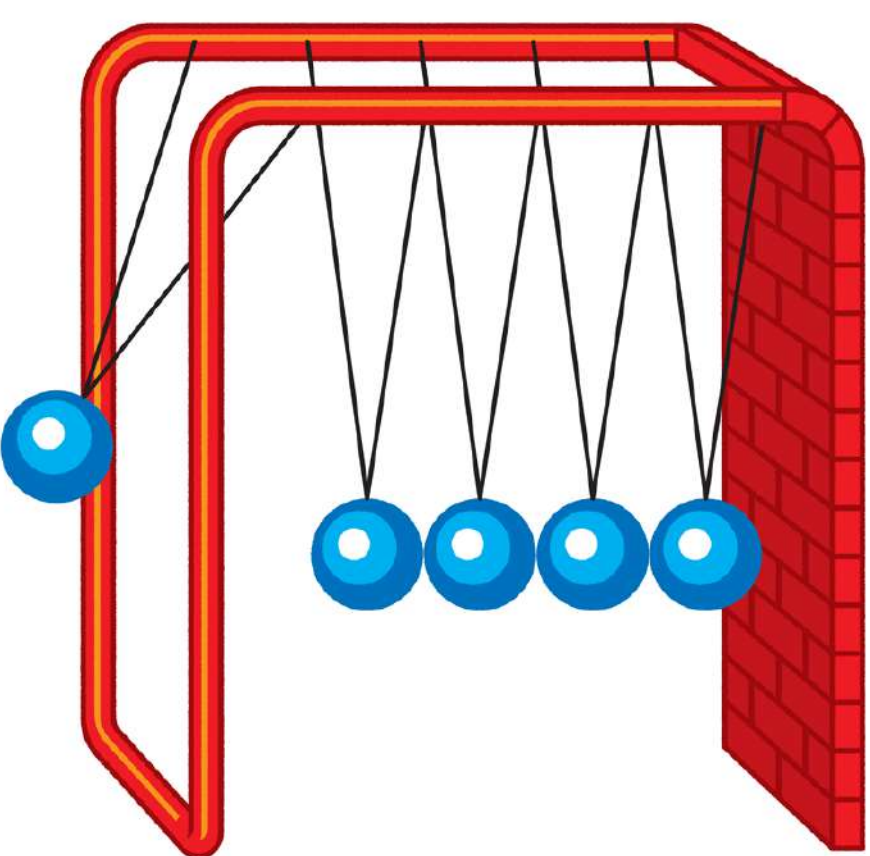
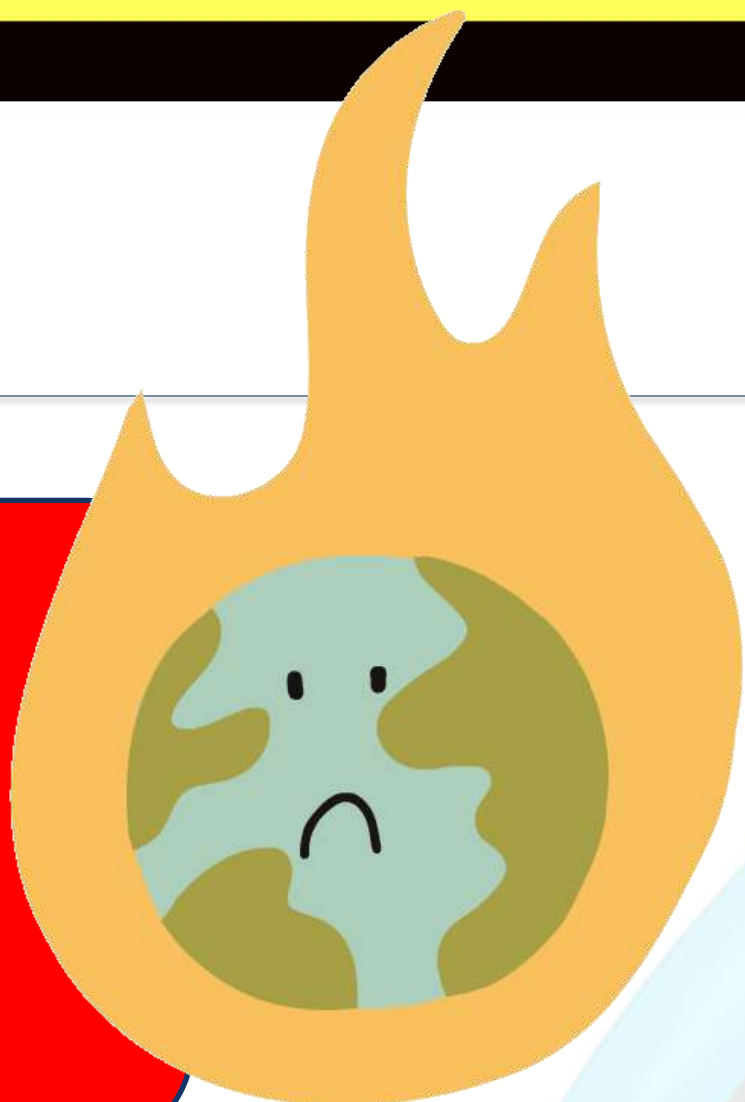
(c) पस्पिरेशन / inspiration

(d) इवैपोरेशन / evaporation

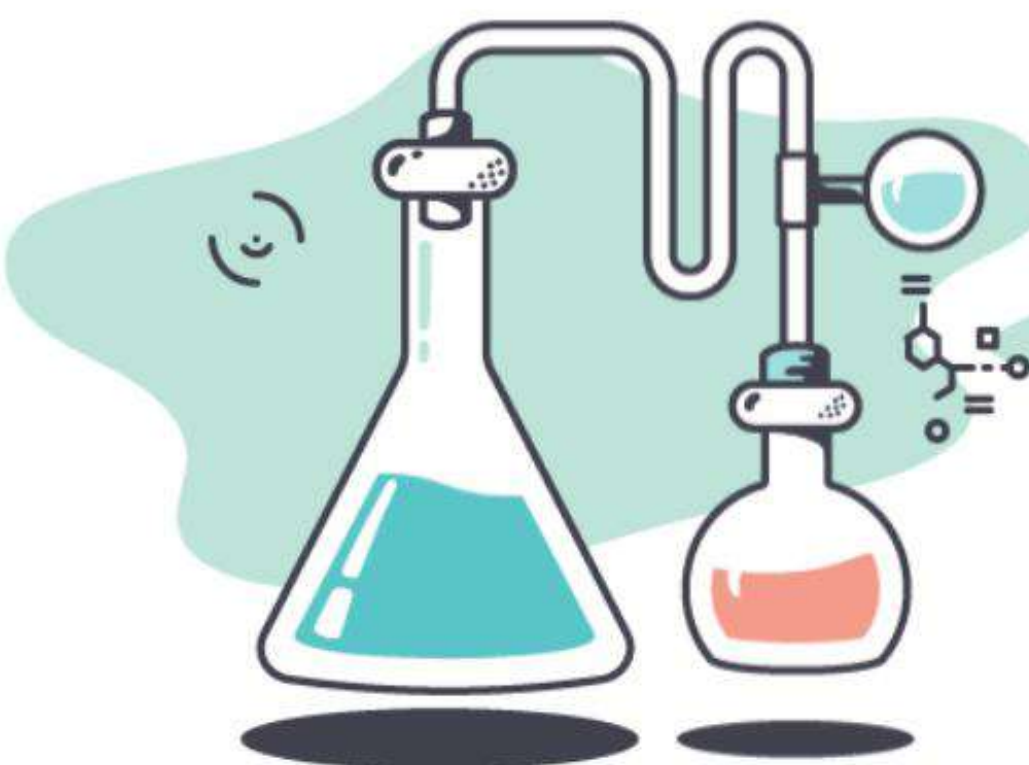
SelectionWay



BIOLOGY
20 Days



Physics
11 Days



Chemistry
09 Days

OCTOBER 2025

SUNDAY	MONDAY	TUESDAY	WEDNESDAY	THURSDAY	FRIDAY	SATURDAY
			1	2	3	4
5	6 Full moon	7	8	9	10	11
12	13 Columbus Day	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

SunCatcherStudio.com

NOVEMBER 2025

SUNDAY	MONDAY	TUESDAY	WEDNESDAY	THURSDAY	FRIDAY	SATURDAY
						1
2	3	4	5 Full moon	6	7	8
9	10	11 Veterans Day	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27 Thanksgiving Day	28	29
30						

SunCatcherStudio.com

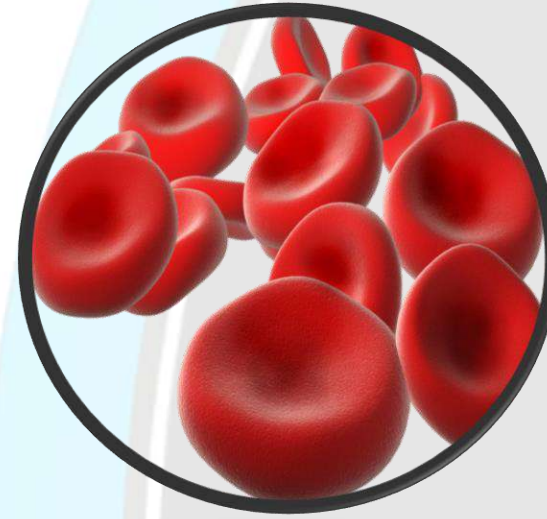


BIOLOGY



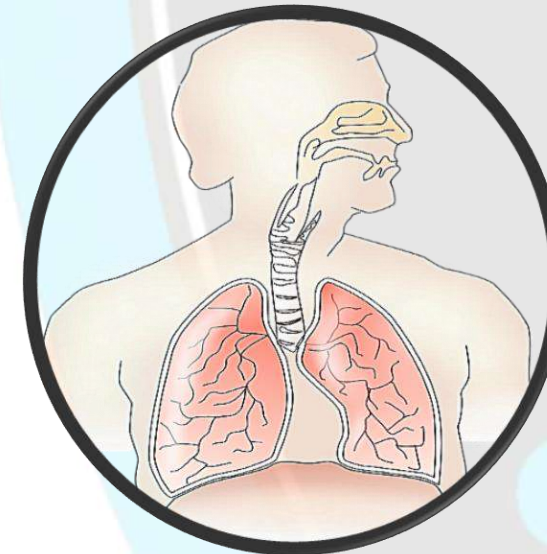
1. Digestive System

पाचन तंत्र



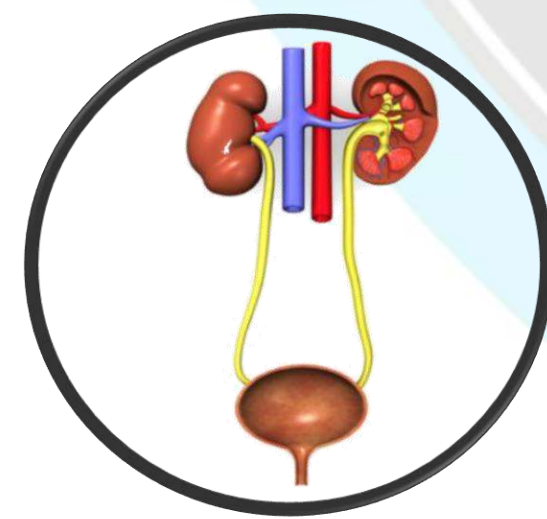
2. Blood & Blood Group

रक्त एवं रक्त समूह



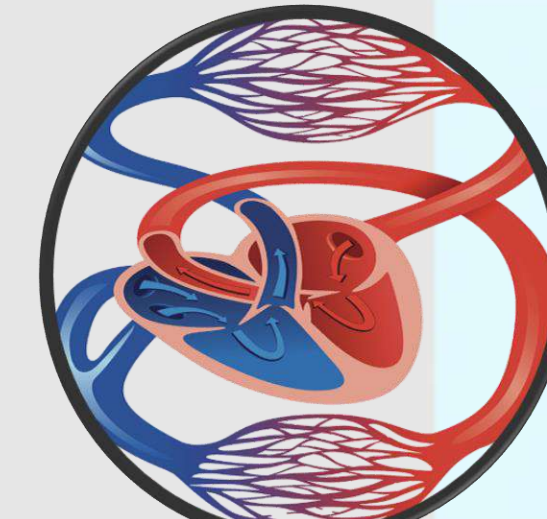
4. Respiratory System

श्वसन तंत्र



6. Excretory System

उत्सर्जन तंत्र



3. Circulatory System

परिसंचरण तंत्र



5. Skeletal System

कंकाल तंत्र



7. Nervous System

स्नायु तंत्र

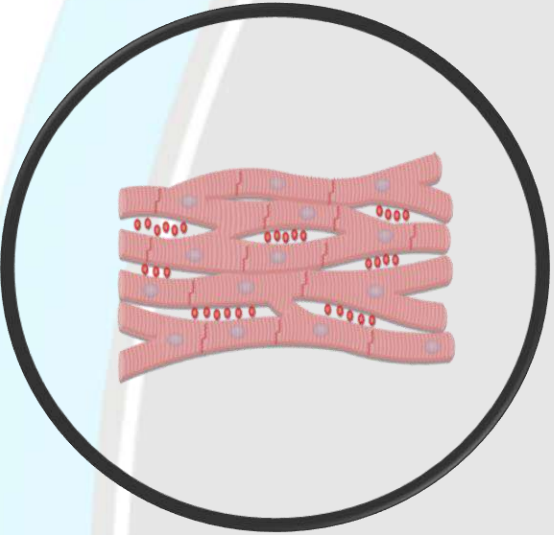


BIOLOGY



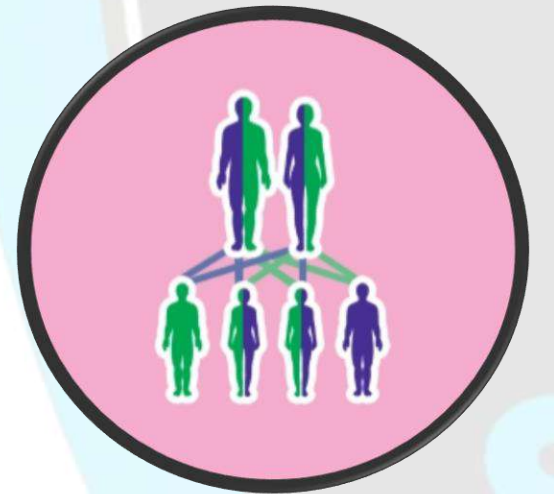
8. Endocrine System

अंतःस्रावी तंत्र



10 Tissue

ऊतक



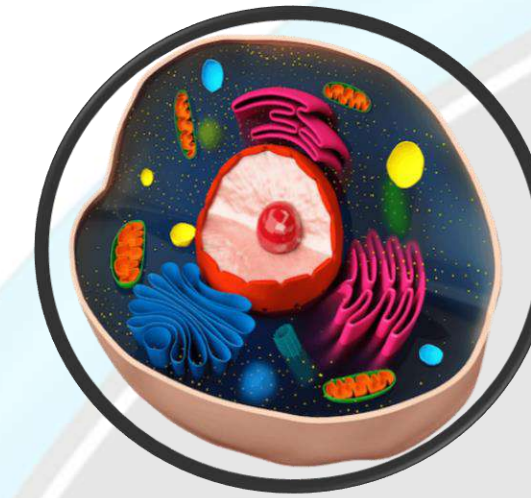
12. Heredity

वंशागति



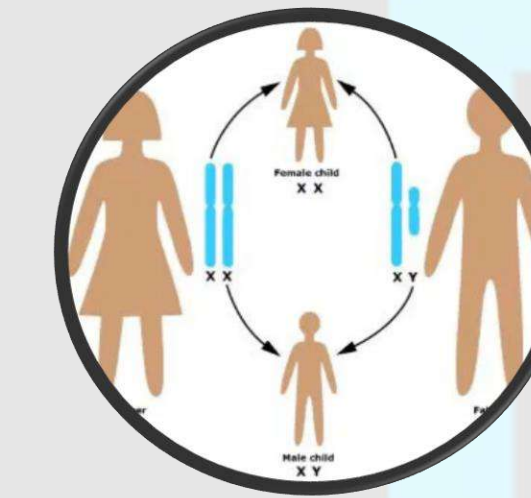
Botany (14 , 15 , 16)

वनस्पति विज्ञान



09. Cell

कोशिका



11 . Reproduction in Organism

जीवों में जनन



13. Nutrition पोषण



👉 **40 Days ke baad** (After 40 days):

- Human Diseases (मानव रोग)
- Animal Kingdom (जंतु जगत)
- Heredity (आनुवंशिकी)
- 🌍 Environment (पर्यावरण)





Class 9 Science

OLD NCERT

Chapter 1	MATTER IN OUR SURROUNDINGS
Chapter 2	IS MATTER AROUND US PURE?
Chapter 3	ATOMS AND MOLECULES
Chapter 4	STRUCTURE OF THE ATOM
Chapter 5	THE FUNDAMENTAL UNIT OF LIFE
Chapter 6	TISSUES
Chapter 7	DIVERSITY IN LIVING ORGANISMS
Chapter 8	MOTION
Chapter 9	FORCE AND LAWS OF MOTION
Chapter 10	GRAVITATION
Chapter 11	WORK AND ENERGY
Chapter 12	SOUND
Chapter 13	WHY DO WE FALL ILL?
Chapter 14	NATURAL RESOURCES
Chapter 15	IMPROVEMENT IN FOOD RESOURCES

NEW NCERT

Chapter 1	MATTER IN OUR SURROUNDINGS
Chapter 2	IS MATTER AROUND US PURE?
Chapter 3	ATOMS AND MOLECULES
Chapter 4	STRUCTURE OF THE ATOM
Chapter 5	THE FUNDAMENTAL UNIT OF LIFE
Chapter 6	TISSUES
Chapter 7	MOTION
Chapter 8	FORCE AND LAWS OF MOTION
Chapter 9	GRAVITATION
Chapter 10	WORK AND ENERGY
Chapter 11	SOUND
Chapter 12	IMPROVEMENT IN FOOD RESOURCES



Class 10 Science

OLD NCERT

Chapter 1	Chemical Reactions and Equations	1
Chapter 2	Acids, Bases and Salts	17
Chapter 3	Metals and Non-metals	37
Chapter 4	Carbon and its Compounds	58
Chapter 5	Periodic Classification of Elements	79
Chapter 6	Life Processes	93
Chapter 7	Control and Coordination	114
Chapter 8	How do Organisms Reproduce?	127
Chapter 9	Heredity and Evolution	142
Chapter 10	Light – Reflection and Refraction	160
Chapter 11	The Human Eye and the Colourful World	187
Chapter 12	Electricity	199
Chapter 13	Magnetic Effects of Electric Current	223
Chapter 14	Sources of Energy	242
Chapter 15	Our Environment	256
Chapter 16	Sustainable Management of Natural Resources	266

NEW NCERT

CONTENTS

<i>Foreword</i>		iii
<i>Rationalisation of Content in the Textbooks</i>		v
<i>Preface</i>		vii
Chapter 1	Chemical Reactions and Equations	1
Chapter 2	Acids, Bases and Salts	17
Chapter 3	Metals and Non-metals	37
Chapter 4	Carbon and its Compounds	58
Chapter 5	Life Processes	79
Chapter 6	Control and Coordination	100
Chapter 7	How do Organisms Reproduce?	113
Chapter 8	Heredity	128
Chapter 9	Light – Reflection and Refraction	134
Chapter 10	The Human Eye and the Colourful World	161
Chapter 11	Electricity	171
Chapter 12	Magnetic Effects of Electric Current	195
Chapter 13	Our Environment	208





पादप कार्यिकी (Plant Physiology) – Topics

- 1 वाष्पोत्सर्जन (Transpiration)
- 2 प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis)
- 3 पौधों में श्वसन (Respiration in Plants)
- 4 पौधों में परिवहन (Transport in Plants)
- 5 पादप हार्मोन्स (Plant Hormones)
- 6 पादप गतियाँ (Plant Movements)

