

Points to remember

- Grana within the chloroplast are the site for the light reaction while the dark reaction occurs in the stroma.
- Photosynthesis has two stages - light reaction and carbon fixation reaction (DARK REACTION)
- In the light reaction, light energy is absorbed by pigments present in the antennae and passed to chlorophyll.
- After absorbing light, electrons are excited and transferred through PS II and PS I. During this process a proton gradient is created across the thylakoid membrane.
- Splitting of water molecules is associated with PS II resulting in release of O_2 , protons and transfer of electrons to PS II.
- In the dark reaction, CO_2 is added by the enzyme RuBisCO to the 5-carbon compound RuBP, which is converted into 2 molecules of 3-carbon PGA. This is then converted to sugar by the Calvin cycle and RuBP is regenerated.
- During the dark reaction, the ATP and NADPH synthesized in the light reaction are used.
- RuBisCO also catalyzes a waste oxygenation reaction at C_3 , called photorespiration in plants.
- Some tropical plants show a special type of photosynthesis called the C_4 pathway.
- In C_4 plants, the first product of CO_2 fixation to occur in the mesophyll is a 4-carbon compound.
- The Calvin pathway is carried out for the synthesis of carbohydrates in bundle sheath cells.

स्मरणीय तथ्य

- क्लोरोप्लास्ट के भीतर ग्रैना प्रकाश प्रतिक्रिया के लिए स्थल हैं जबकि अप्रकाशीय प्रतिक्रिया स्ट्रोमा में होती है।
- प्रकाश संश्लेषण के दो चरण होते हैं - प्रकाश प्रतिक्रिया और कार्बन स्थिरीकरण प्रतिक्रिया (अप्रकाशीय प्रतिक्रिया)
- प्रकाश प्रतिक्रिया में प्रकाश ऊर्जा को एंटीना में मौजूद पिगमेंट द्वारा अवशोषित किया जाता है और क्लोरोफिल में भेज दिया जाता है।

- प्रकाश को अवशोषित करने के बाद, इलेक्ट्रॉन उत्तेजित होते हैं और PS II और PS I के माध्यम से स्थानांतरित होते हैं। इस प्रक्रिया के दौरान थायलाकोइड की झिल्ली में एक प्रोटॉन ग्रेडिएंट बनाया जाता है।
- पानी के अणुओं का विभाजन PS II से जुड़ा हुआ है जिसके परिणामस्वरूप O_2 , प्रोटॉन निकलते हैं और इलेक्ट्रॉनों का PS II में स्थानांतरण होता है।
- डार्क रिएक्शन में, CO_2 को एंजाइम RuBisCO द्वारा 5-कार्बन यौगिक RuBP में जोड़ा जाता है, जो 3-कार्बन PGA के 2 अणुओं में परिवर्तित हो जाता है। PGA को फिर कैल्विन चक्र द्वारा शर्करा में परिवर्तित किया जाता है और RuBP को पुनर्जीवित किया जाता है।
- अप्रकाशीय प्रतिक्रिया के दौरान, प्रकाश प्रतिक्रिया में संश्लेषित एटीपी और NADPH का उपयोग किया जाता है।
- RuBisCO C_3 में एक बेकार ऑक्सीजनेशन प्रतिक्रिया को भी उत्प्रेरित करता है, जिसे पौधों में फोटोरेस्पिरेशन कहा जाता है।
- कुछ उष्णकटिबंधीय पौधे एक विशेष प्रकार का प्रकाश संश्लेषण दिखाते हैं जिसे C_4 मार्ग कहा जाता है।
- C_4 पौधों में, मेसोफिल में होने वाला CO_2 स्थिरीकरण का पहला उत्पाद 4-कार्बन यौगिक होता है।
- बंडल शीथ कोशिकाओं में कार्बोहाइड्रेट के संश्लेषण के लिए कैल्विन मार्ग चलाया जाता है।

GROUP - A (समूह -अ)

Multi Optional Questions

बहुवैकल्पिक प्रश्न

1. The process of photo-phosphorylation takes place

a. Chloroplast	b. Ribosomes
c. Mitochondria	d. Cell wall

फोटोफॉस्फोरिलेशन की प्रक्रिया होती है

a. क्लोरोप्लास्ट	b. राइबोसोम
c. माइटोकॉन्ड्रिया	d. कोशिका भित्ति
2. The main site for dark reaction of photosynthesis is

a. Stroma.	b. Grana
c. Intergrana	d. Mitochondria

प्रकाश संश्लेषण की अप्रकाशीय प्रतिक्रिया का मुख्य स्थल है

- a. क्लोरोफिल b. कैरोटीन
c. एंथोसायनिन d. ज़ैंथोफिल

13. **The rate of photosynthesis does not depend upon.**

- a. Light duration b. Light intensity
c. Light quality d. Temperature

प्रकाश संश्लेषण की दर निर्भर नहीं करती।

- a. प्रकाश अवधि b. प्रकाश की तीव्रता
c. प्रकाश की गुणवत्ता d. तापमान

14. **Optimum temperature of photosynthesis is**

- a. 10-15°C b. 20-25°C
c. 20-35°C d. 35-50°C.

प्रकाश संश्लेषण का इष्टतम तापमान है

- a. 10-15°C b. 20-25°C
c. 20-35°C d. 35-50°C.

15. **Accumulation of food in assimilatory cells results in**

- a. Increase in the rate of photosynthesis
b. Decrease in the rate of photosynthesis
c. No effect
d. May increase or decrease

आत्मसात्कारी कोशिकाओं में भोजन के संचयन का परिणाम होता है

- a. प्रकाश संश्लेषण की दर में वृद्धि
b. प्रकाश संश्लेषण की दर में कमी
c. कोई प्रभाव नहीं
d. बढ़ या घट सकता है

16. **Generally CO₂ is not limiting for hydrophytes**

- a. Mesophytes plants fix H₂S in their photosynthesis
b. These plants also take CO₂ from water in the form of HCO₃⁻
c. Glucose is not required for their respiration
d. All of the above

आमतौर पर CO₂ हाइड्रोफाइट्स के लिए सीमित नहीं है

- a. मेसोफाइट्स पौधे अपने प्रकाश संश्लेषण में H₂S को ठीक करते हैं
b. ये पौधे पानी से CO₂, HCO₃⁻ के रूप में भी लेते हैं
c. इनके श्वसन के लिए ग्लूकोज की आवश्यकता नहीं होती है
d. ऊपर के सभी

17. **Which of the following best represents the components that are necessary for photosynthesis to take place?**

- a. Mitochondria, accessory pigments, visible

light, water and carbon dioxide

- b. Chloroplasts, accessory pigments, visible light, water and carbon dioxide
c. Mitochondria, chlorophyll, visible light, water and oxygen
d. Chloroplasts, chlorophyll, visible light, water and carbon dioxide

निम्नलिखित में से कौन सा उन घटकों का सबसे अच्छा प्रतिनिधित्व करता है जो प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक हैं?

- a. माइटोकॉन्ड्रिया, सहायक रंगद्रव्य, दृश्य प्रकाश, पानी और कार्बन डाइऑक्साइड
b. क्लोरोप्लास्ट, सहायक रंगद्रव्य, दृश्य प्रकाश, पानी और कार्बन डाइऑक्साइड
c. माइटोकॉन्ड्रिया, क्लोरोफिल, दृश्य प्रकाश, पानी और ऑक्सीजन
d. क्लोरोप्लास्ट, क्लोरोफिल, दृश्य प्रकाश, पानी और कार्बन डाइऑक्साइड

18. **In maximum plants stomata open during day and closed at night. Its exception is**

- a. CAM plants b. C₃ plants
c. C₄ plants d. none

अधिकतम पौधों में रंध दिन में खुलते हैं और रात में बंद हो जाते हैं। इसका अपवाद है

- a. CAM पौधे b. C₃ पौधे
c. C₄ पौधे d. कोई नहीं

19. **Two pigment system theory of photosynthesis was proposed by or concept of evidence for existence of two photosystems in photosynthesis was given by**

- a. Hill b. Blackmann
c. Emerson d. Arnon

प्रकाश संश्लेषण का दो वर्णक प्रणाली सिद्धांत किसके द्वारा प्रस्तावित किया गया था या प्रकाश संश्लेषण में दो प्रकाश प्रणालियों के अस्तित्व के लिए साक्ष्य की अवधारणा किसके द्वारा दी गई थी?

- a. हिल b. ब्लैकमैन
c. एमर्सन d. अर्नॉन

20. **The scientist, who proved that bacteria use H₂S gas and CO₂ to synthesize carbohydrate, is**

- a. Van Niel b. Ruben
c. Jean Senebier d. Julius Robert Mayer

वैज्ञानिक, जिन्होंने साबित किया कि बैक्टीरिया कार्बोहाइड्रेट को संश्लेषित करने के लिए H₂S गैस और CO₂ का उपयोग करते हैं

- a. वैन नील b. रूबेन
c. जीन सेनेबियर d. जूलियस रॉबर्ट मेयर

21. **Stroma in the chloroplasts of higher plant**

contains

- Light-independent reaction enzymes.
- Light-dependent reaction enzymes
- Ribosomes
- Chlorophyll

उच्च पौधे के क्लोरोप्लास्ट में स्ट्रोमा होता है

- प्रकाश-स्वतंत्र प्रतिक्रिया एंजाइम
- प्रकाश-निर्भर प्रतिक्रिया एंजाइम
- राइबोसोम
- क्लोरोफिल

22. Which of the following pigment is yellow in colour?

- Chlorophyll 'a'
- Chlorophyll 'b'
- Carotene.
- Xanthophyll

निम्नलिखित में से कौन सा वर्णक पीला रंग का है?

- क्लोरोफिल 'ए'
- क्लोरोफिल 'बी'
- कैरोटीन
- ज़ैंथोफिल

23. Photosynthetic pigments found in the chloroplasts occur in

- thylakoid membrane
- plastoglobules
- matrix.
- None

क्लोरोप्लास्ट में पाए जाने वाले प्रकाश संश्लेषक वर्णक पाए जाते हैं

- थायलाकोइड झिल्ली
- प्लास्टोग्लोब्यूलस
- आव्यूह
- कोई नहीं

24. Chlorophyll a occurs in

- all photosynthetic autotrophs
- in all higher plants
- all oxygen liberating autotrophs
- all plants except fungi

क्लोरोफिल ए पाया जाता है

- सभी प्रकाश संश्लेषक स्वपोषी
- सभी उच्च पौधों में
- सभी ऑक्सीजन मुक्त करने वाले स्वपोषी
- कवक को छोड़कर सभी पौधे

25. Which element is located at the centre of the porphyrin ring in chlorophyll?

- Manganese
- Calcium
- Magnesium
- Potassium

क्लोरोफिल में पोर्फिरिन रिंग के केंद्र में कौन सा तत्व स्थित होता है?

- मैंगनीज
- कैल्शियम
- मैंगनीशियम
- पोटैशियम

26. What is/are the function(s) of accessory pigments?

- They enable a wider range of wavelength of incoming light to be utilized for photosynthesis.
- They absorb light and transfer the energy to reaction centre.
- They protect reaction centre from photo-oxidation.
- All of the above

सहायक रंगद्रव्य के कार्य क्या हैं/हैं?

- वे प्रकाश संश्लेषण के लिए आने वाली रोशनी की तरंग दैर्घ्य की एक विस्तृत श्रृंखला का उपयोग करने में सक्षम बनाते हैं।
- वे प्रकाश को अवशोषित करते हैं और ऊर्जा को प्रतिक्रिया केंद्र में स्थानांतरित करते हैं।
- वे प्रतिक्रिया केंद्र को फोटो-ऑक्सीकरण से बचाते हैं।
- ऊपर के सभी

27. Half leaf experiment proves that

- light is essential for photosynthesis.
- CO₂ is essential for photosynthesis.
- O₂ is released during photosynthesis.
- chlorophyll is essential for photosynthesis.

आधे पत्ते का प्रयोग यह सिद्ध करता है

- प्रकाश संश्लेषण के लिए प्रकाश आवश्यक है।
- CO₂ प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक है।
- प्रकाश संश्लेषण के दौरान O₂ निकलता है।
- प्रकाश संश्लेषण के लिए क्लोरोफिल आवश्यक है।

28. The experiment material used by Van Neil, to prove that O₂, comes out from water was studied on

- Chlorella
- Cladophora
- purple & green sulphur bacteria
- blue green algae

यह सिद्ध करने के लिए कि O₂ पानी से निकलती है, वैन नील द्वारा प्रयुक्त प्रयोग सामग्री का अध्ययन किया गया

- क्लोरेला
- क्लैडोफोरा
- बैंगनी और हरा सल्फर बैक्टीरिया
- नीला हरा शैवाल

29. The ultimate gain of light reaction is

- ATP & NADPH₂
- NADPH₂
- Only ATP
- Only O₂

प्रकाश प्रतिक्रिया का अंतिम लाभ है

- a. ATP & NADPH₂ b. NADPH₂
c. Only ATP d. Only O₂
30. Which occurs during the light reaction of photosynthesis?
a. Chlorophyll is produced
b. Water splits to form 2H⁺ & O₂
c. CO₂ is given off as a waste
d. Sugar is formed from CO₂ and water
- प्रकाश संश्लेषण की प्रकाश प्रतिक्रिया के दौरान कौन सा होता है?
a. क्लोरोफिल का उत्पादन होता है
b. पानी विभाजित होकर 2H⁺ और O₂ बनाता है
c. CO₂ को अपशिष्ट के रूप में छोड़ दिया जाता है
d. चीनी CO₂ और पानी से बनती है
31. The function of ATP in photosynthesis is the transfer of energy from the
a. Dark reaction to the light reaction
b. Light reaction to the dark reaction
c. Chloroplasts to mitochondria
d. Mitochondria to chloroplasts
- प्रकाश संश्लेषण में एटीपी का कार्य ऊर्जा का स्थानांतरण है
a. प्रकाश प्रतिक्रिया के लिए अप्रकाशीय प्रतिक्रिया
b. अप्रकाशीय प्रतिक्रिया के लिए प्रकाश प्रतिक्रिया
c. क्लोरोप्लास्ट से माइटोकॉन्ड्रिया तक
d. माइटोकॉन्ड्रिया से क्लोरोप्लास्ट
32. In photosynthesis, hydrogen is transferred from the light reactions to dark reactions by
a. DPN b. DNA
c. ATP d. NADP
- प्रकाश संश्लेषण में, हाइड्रोजन को प्रकाश प्रतिक्रियाओं से अप्रकाशीय प्रतिक्रियाओं में स्थानांतरित किया जाता है
a. DPN b. DNA
c. ATP d. NADP
33. Which of the following element is a component of ferredoxin?
a. Copper b. Manganese
c. Zinc d. Iron
- निम्नलिखित में से कौन सा तत्व फेरेडॉक्सिन का एक घटक है?
a. तांबा b. मैंगनीज
c. जिंक d. लोहा
34. During the photochemical reaction of photosynthesis
a. O₂ is liberated
- b. ATP and NADPH₂ are formed
c. O₂ is released, ATP and NADPH₂ are formed
d. CO₂ is absorbed
- प्रकाश संश्लेषण की फोटोकैमिकल प्रतिक्रिया के दौरान
a. O₂ की मुक्ति होती है
b. ATP और NADPH₂ का निर्माण होता है
c. O₂ का विमोचन, ATP और NADPH₂ का निर्माण होता है
d. CO₂ का अवशोषण होता है
35. Splitting of water in photosynthesis is called
a. Dark reaction. b. Photolysis
c. Electron transfer d. Phototropism
- प्रकाश संश्लेषण में जल का विखंडन कहलाता है
a. डार्क प्रतिक्रिया b. फोटोलिसिस
c. इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण d. फोटोट्रोपिज्म
36. What is the first stable intermediate product of photosynthesis?
a. Glucose
b. Formaldehyde
c. Phosphoglyceric acid
d. none
- प्रकाश संश्लेषण का पहला स्थिर मध्यवर्ती उत्पाद क्या है?
a. ग्लूकोज b. फॉर्मलिहाइड
c. फास्फोग्लिसरिक एसिड d. कोई नहीं
37. Which of the following is likely to be the first substance that a green plant produces in photosynthesis?
a. a simple sugar b. starch
c. fat d. protein
- निम्नलिखित में से कौन सा वह पहला पदार्थ होने की संभावना है जो एक हरा पौधा प्रकाश संश्लेषण में बनाता है?
a. एक साधारण चीनी b. स्टार्च
c. वसा d. प्रोटीन
38. Bacterial photosynthesis involves
a. PS-I only b. PS-II only
c. Both PS-1 & PS-II d. None of these
- जीवाणु प्रकाश संश्लेषण में शामिल है
a. केवल पीएस-I
b. केवल पीएस-II
c. पीएस-1 और पीएस-2 दोनों
d. इनमें से कोई नहीं
39. The first acceptor of electrons from an excited chlorophyll molecule of photosystem

It is

- Quinone
- Cytochrome
- Iron-sulphur protein
- Ferredoxin

फोटोसिस्टम II के उत्तेजित क्लोरोफिल अणु से इलेक्ट्रॉनों का पहला स्वीकर्ता है

- क्विनोन
- साइटोक्रोम
- आयरन-सल्फर प्रोटीन
- फेरेडॉक्सिन

40. Assimilatory power refers to

- Generation of ATP and NADPH₂
- Reduction of CO₂
- Splitting of water
- Disintegration of plastids

स्वांगीकरण करने की शक्ति से तात्पर्य है

- ATP और NADPH₂ का उत्पादन
- CO₂ की कमी
- पानी का बंटवारा
- प्लास्टिड्स का विघटन

41. Ferredoxin is a component of

- Hill reaction
- Photosystem-I
- P680
- Photosystem-II

फेरेडॉक्सिन किसका घटक है?

- हिल प्रतिक्रिया
- फोटोसिस्टम-I
- P680
- फोटोसिस्टम-II

42. Z-scheme shows the transfer of electrons involving

- Bundle sheath cell
- PSI
- PSII
- Both (b) and (c)

Z-योजना शामिल इलेक्ट्रॉनों के स्थानांतरण को दर्शाती है

- बंडल शीथ सेल
- PSI
- PSII
- दोनों (b) और (c)

43. Dichlorophenyl dimethyl urea (DCMU)

- Inhibits PS-I
- Inhibits PS-II
- Destroy chloroplast
- Inhibits oxidative phosphorylation

डाइक्लोरोफेनिल डाइमिथाइल यूरिया (DCMU)

- PS-I को रोकता है
- PS-II को रोकता है
- क्लोरोप्लास्ट को नष्ट करें
- ऑक्सीडेटिव फास्फोरिलीकरण को रोकता है

44. Photolysis of each water molecule in light reaction will yield

- 2 electrons and 4 protons
- 4 electrons and 3 protons
- 5 electrons and 2 protons
- 2 electrons and 2 protons

प्रकाश अभिक्रिया में प्रत्येक जल अणु का प्रकाश अपघटन प्राप्त होगा

- 2 इलेक्ट्रॉन और 4 प्रोटॉन
- 4 इलेक्ट्रॉन और 3 प्रोटॉन
- 5 इलेक्ट्रॉन और 2 प्रोटॉन
- 2 इलेक्ट्रॉन और 2 प्रोटॉन

45. NADP is converted into NADPH₂ in

- Photosystem-I
- Non-cyclic photophosphorylation
- Calvin cycle
- Photosystem-II

NADP को NADPH₂ में परिवर्तित किया जाता है

- फोटोसिस्टम-I
- गैर-चक्रीय फोटोफॉस्फोराइलेशन
- केल्विन चक्र
- फोटोसिस्टम-II

46. The electron transport chain of photosynthetic process is

- In the stroma of the chloroplast
- Bound to the thylakoid membranes
- Present in the outer membrane of the chloroplast
- Present in mitochondria

प्रकाश संश्लेषक प्रक्रिया की इलेक्ट्रॉन परिवहन श्रृंखला है

- क्लोरोप्लास्ट के स्ट्रोमा में
- थायलाकोइड झिल्लियों से बंधा हुआ
- क्लोरोप्लास्ट की बाहरी झिल्ली में मौजूद
- माइटोकॉन्ड्रिया में मौजूद

47. Formation of ATP in photosynthesis and respiration is an oxidation process which utilizes the energy from

- cytochromes
- ferredoxin
- electrons
- carbon dioxide

प्रकाश संश्लेषण और श्वसन में एटीपी का निर्माण एक ऑक्सीकरण प्रक्रिया है जो ऊर्जा का उपयोग करती है

- साइटोक्रोम
- फेरेडॉक्सिन
- इलेक्ट्रॉन
- कार्बन डाइऑक्साइड

48. Photosystem II occurs in

- stroma
- cytochrome

- c. grana d. mitochondrial surface

फोटोसिस्टम II होता है

- a. स्ट्रोमा b. साइटोक्रोम
c. ग्रैना d. माइटोकॉन्ड्रियल सतह

49. Pigment acting as a reaction center during photosynthesis is

- a. carotene b. phytochrome
c. P700 d. cytochrome

49. प्रकाश संश्लेषण के दौरान प्रतिक्रिया केंद्र के रूप में कार्य करने वाला वर्णक है

- a. कैरोटीन b. फाइटोक्रोम
c. P700 d. साइटोक्रोम

50. Photosynthetically active radiation is represented by the range of wavelength of

- a. 340-450 nm b. 400-700 nm
c. 500-600 mm d. 400-950 nm

प्रकाश संश्लेषक रूप से सक्रिय विकिरण को तरंग दैर्घ्य की सीमा द्वारा दर्शाया जाता है

- a. 340-450 एनएम b. 400-700 एनएम
c. 500-600 मिमी d. 400-950 एनएम

51. NADPH is generated through

- a. photosystem I
b. photosystem II
c. anaerobic respiration
d. glycolysis

NADPH किसके द्वारा उत्पन्न होता है?

- a. फोटोसिस्टम I b. फोटोसिस्टम II
c. अवायवीय श्वसन d. ग्लाइकोलाइसिस

52. Which pigment system is inactivated in red drop?

- a. PS-I and PS-II b. PS-I
c. PS-II d. None of these

लाल बूंद में कौन सा वर्णक तंत्र निष्क्रिय होता है?

- a. PS-I और PS-II b. PS-I
c. PS-II d. इनमें से कोई नहीं

53. Which of the following absorb light energy for photosynthesis?

- a. chlorophyll b. Water molecule
c. O₂ d. RUBP

निम्नलिखित में से कौन प्रकाश संश्लेषण के लिए प्रकाश ऊर्जा को अवशोषित करता है?

- a. क्लोरोफिल b. जल का अणु
c. O₂ d. आरयूबीपी

54. In C4 plants, Calvin cycle operates in

- a. stroma of bundle sheath chloroplasts

- b. grana of bundle sheath chloroplasts

- c. grana of mesophyll chloroplasts

- d. stroma of mesophyll chloroplasts

C4 पौधों में केल्विन चक्र संचालित होता है

- a. बंडल शीथ क्लोरोप्लास्ट का स्ट्रोमा

- b. बंडल शीथ क्लोरोप्लास्ट का ग्रैना

- c. मेसोफिल क्लोरोप्लास्ट का ग्रैना

- d. मेसोफिल क्लोरोप्लास्ट का स्ट्रोमा

55. In photosystem-1 the first electron acceptor is

- a. cytochrome

- b. plastocyanin

- c. an iron-sulfur protein

- d. ferredoxin

फोटोसिस्टम-1 में पहला इलेक्ट्रॉन स्वीकर्ता है

- a. साइटोक्रोम

- b. प्लास्टो सायनिन

- c. लौह-सल्फर प्रोटीन

- d. फेरिडॉक्सिन

56. Oxygenic photosynthesis occurs in

- a. Oscillatoria

- b. Rhodospirillum

- c. Chlorobium

- d. Chromatium

ऑक्सीजेनिक प्रकाश संश्लेषण होता है

- a. ऑसिलेटोरिया

- b. रोडे स्पिरिलम

- c. क्लोरोबियम

- d. क्रोमेटियम

57. Cyclic photophosphorylation results in the formation of

- a. ATP and NADPH

- b. ATP, NADPH and O₂

- c. ATP

- d. NADPH

चक्रीय फोटोफॉस्फोरिलेशन के परिणामस्वरूप बनता है

- a. एटीपी और एनएडीपीएच

- b. एटीपी, एनएडीपीएच और O₂

- c. एटीपी

- d. एनएडीपीएच

58. P700 is so named because

- a. It is 700 times more efficient than 13 other pigment molecules

- b. Its absorption and action spectra show peaks at 700 nm.

- c. It is rendered ineffective at wavelengths above 700 nm.

- d. It is a unit consisting of 700 chlorophyll molecules.

P700 का नाम इसलिए रखा गया है क्योंकि

- a. यह 13 अन्य वर्णक अणुओं की तुलना में 700 गुना अधिक कुशल है

- b. इसका अवशोषण और क्रिया स्पेक्ट्रा 700 एनएम पर चरम दिखाता है।
 c. यह 700 एनएम से अधिक तरंग दैर्ध्य पर अप्रभावी हो जाता है।
 d. यह 700 क्लोरोफिल अणुओं से बनी एक इकाई है।

59. Number of chlorophyll molecules present in a quantasome is

- a. 250-300 b. 300-350
 c. 350-400 d. 400-450

क्वान्टासोम में उपस्थित क्लोरोफिल अणुओं की संख्या होती है

- a. 250-300 b. 300-350
 c. 350-400 d. 400-450

60. In photosynthesis, splitting of water takes place during

- a. cyclic photophosphorylation
 b. oxidative phosphorylation
 c. noncyclic photophosphorylation
 d. calvin cycle.

प्रकाश संश्लेषण में जल का विभाजन होता है

- a. चक्रीय फोटोफॉस्फोराइलेशन
 b. ऑक्सीडेटिव फास्फोरिलीकरण
 c. गैरचक्रीय फोटोफॉस्फोराइलेशन
 d. केल्विन चक्र।

61. Which of the following is C4 plants?

- a. Maize b. Sugarcane
 c. both d. none

निम्नलिखित में से कौन सा C4 पौधा है?

- a. मक्का b. गन्ना
 c. Both d. कोई नहीं

62. C4 plants are adapted to

- a. Hot and dry climate
 b. Temperate climate
 c. Cold and dry climate
 d. Hot and humid climate

C4 पौधे अनुकूलित होते हैं

- a. गर्म एवं शुष्क जलवायु
 b. समशीतोष्ण जलवायु
 c. ठंडी और शुष्क जलवायु
 d. गर्म और आर्द्र जलवायु

63. C4 plants are found among

- a. Only gramineae
 b. Only monocot
 c. Only dicot
 d. Monocots as well as dicots

C4 पौधे किसके बीच पाए जाते हैं?

- a. केवल ग्रैमिनीए
 b. केवल मोनोकॉट
 c. केवल द्विबीजपत्री
 d. एकबीजपत्री भी और द्विबीजपत्री भी

64. In dark reaction, first reaction is the

- a. Carboxylation b. Decarboxylation
 c. Dehydrogenation d. Deamination

अप्रकाशीय प्रतिक्रिया में पहली प्रतिक्रिया होती है

- a. कार्बोक्सिलेशन b. डिकार्बोक्साइलेशन
 c. डीहाइड्रोजनीकरण d. डीमिनेशन

65. Which one of the following have a high CO₂ compensation point?

- a. C₂ plants b. C₃ plants
 c. C₄ plants d. Alpine herbs

निम्नलिखित में से किसमें उच्च CO₂ क्षतिपूर्ति बिंदु है?

- a. C₂ पौधे b. C₃ पौधे
 c. C₄ पौधे d. अल्पाइन जड़ी-बूटियाँ

66. Photorespiration in C₃ Plants starts from

- a. Phosphoglycerate b. Glycerate
 c. Glycine d. Phosphoglycolate

C₃ पौधों में प्रकाश श्वसन प्रारंभ होता है

- a. फॉस्फोग्लिसरेट b. ग्लिसरेट
 c. ग्लाइसीन d. फॉस्फोग्लाइकोलेट

67. What is called "Warburg's effect" on photosynthesis ?

- a. Low rate of process due to O₂ supply
 b. Low rate of process due to CO₂ supply
 c. Both (a) & (b)
 d. None of the above

प्रकाश संश्लेषण पर "वारबर्ग का प्रभाव" क्या कहलाता है?

- a. O₂ आपूर्ति के कारण प्रक्रिया की कम दर
 b. CO₂ आपूर्ति के कारण प्रक्रिया की कम दर
 c. दोनों (a) और (b)
 d. इनमें से कोई भी नहीं

68. Photorespiration is favored by

- a. Low light intensity
 b. Low O₂, and high CO₂
 c. Low temperature
 d. High O₂, and Low CO₂

फोटोरेस्पिरेशन को पसंद किया जाता है

- a. कम रोशनी की तीव्रता
 b. निम्न O₂ और उच्च CO₂

- c. कम तापमान
d. उच्च O₂ और निम्न CO₂
69. C₂-cycle is also known as
a. Glycolate cycle b. Calvin cycle
c. Krebs cycle d. TCA-cycle
- C₂-चक्र के नाम से भी जाना जाता है
a. ग्लाइकोलेट चक्र b. केल्विन चक्र
c. क्रेब का चक्र d. टीसीए-चक्र
70. Compensation point is
a. Where neither photosynthesis nor respiration takes place.
b. When the rate of photosynthesis is equal to the rate of respiration.
c. When all the food synthesized in photosynthesis remains in use.
d. When there is enough water to meet the plant's needs.
- मुआवज़ा बिंदु है
a. जहाँ न तो प्रकाश संश्लेषण होता है और न ही श्वसन।
b. जब प्रकाश संश्लेषण की दर श्वसन की दर के बराबर होती है।
c. जब प्रकाश संश्लेषण में संश्लेषित संपूर्ण भोजन उपयोग में रहता है।
d. जब पौधे की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पर्याप्त पानी हो।
71. PEPCO is associated with
a. CAM plants b. C₃ plants
c. C₄ plants d. None of these
- PEPCO किससे संबंधित है?
a. CAM पौधे b. सी 3 पौधे
c. सी 4 पौधे d. इनमें से कोई नहीं
72. CAM plants differ from C₄ plants in that
a. carbon dioxide is stored as malic acid.
b. photosynthesis can occur at night in these plants
c. their stomata close during periods that favour photorespiration.
d. they use PEP carboxylase to fix carbon dioxide.
- CAM पौधे C₄ पौधे से भिन्न होते हैं, इसमें
a. कार्बन डाइऑक्साइड को मैलिक एसिड के रूप में संग्रहित किया जाता है।
b. प्रकाश संश्लेषण रात में हो सकता है
c. रंध्र उस अवधि के दौरान बंद हो जाते हैं जो प्रकाश श्वसन को अनुकूल बनाता है।
d. कार्बन डाइऑक्साइड को स्थिर करने के लिए

- पीईपी कार्बोक्सिलेज़ का उपयोग करते हैं।
73. Under normal field conditions, which one is the limiting factor in photosynthesis?
a. CO₂ b. Light
c. Water d. None of these
- सामान्य क्षेत्र स्थितियों में, प्रकाश संश्लेषण में सीमित कारक कौन सा है?
a. CO₂ b. रोशनी
c. पानी d. इनमें से कोई नहीं
74. The specific characteristic of C₄-plants is
a. bulliform cells
b. isobilateral leaf
c. Kranz anatomy
d. parallel veins configuration
- C₄-पौधों की विशिष्ट विशेषता है
a. बुलिफॉर्म कोशिकाएँ
b. समद्विबाहु पत्ती
c. क्रेज़ एनाटोमी
d. समानांतर शिरा विन्यास
75. Stomata of CAM plants
a. never open.
b. are always open.
c. open during the day and close at night
d. open during the night and close during the day.
- CAM पौधों का रंध्र
a. कभी नहीं खुलता
b. हमेशा खुले रहते हैं।
c. दिन में खुलता है और रात में बंद हो जाता है।
d. रात में खुलता है और दिन में बंद हो जाता है।
76. First CO₂ acceptor in C₄ plants is
a. PGA b. PEP
c. RuBP d. OAA
- C₄ पौधों में पहला CO₂ स्वीकर्ता है
a. PGA b. PEP
c. RuBP d. OAA
77. The reactions of the Calvin cycle are not directly dependent on light, but they usually do not occur at night. Why?
a. Night is often too cold for these reactions to occur
b. CO₂ concentration at night is too high for these reactions to occur.
c. Plants usually open their stomata at night.
d. Calvin cycle is dependent on the products of light reaction.

केल्विन चक्र की प्रतिक्रियाएँ सीधे प्रकाश पर निर्भर नहीं होती हैं, लेकिन वे आमतौर पर रात में नहीं होती हैं। क्यों?

- इन प्रतिक्रियाओं के घटित होने के लिए रात अक्सर बहुत ठंडी होती है।
- इन प्रतिक्रियाओं के घटित होने के लिए रात में CO_2 की सांद्रता बहुत अधिक होती है।
- पौधे आमतौर पर रात में अपना रंध्र खोलते हैं।
- केल्विन चक्र प्रकाश प्रतिक्रिया के उत्पादों पर निर्भर है।

78. Calvin cycle takes place

- only in monocots and dicots.
- in C_3 plants only.
- in C_4 plants only.
- in all photosynthetic plants

केल्विन चक्र होता है

- केवल एकबीजपत्री और द्विबीजपत्री में
- केवल C_3 प्लांट में।
- केवल C_4 प्लांट में
- सभी प्रकाश संश्लेषक पौधों में

79. In a chloroplast the highest no. of protons are found in

- Stroma
- Lumen of thylakoids
- Inter membrane space.
- Antennae complex

क्लोरोप्लास्ट में उच्चतम संख्या में प्रोटोन पाये जाते हैं

- स्ट्रोमा
- थायलाकोइड्स का लुमेन
- अंतर झिल्ली स्थान
- एंटीना कॉम्प्लेक्स

80. Contribution of Ingen-Housz in elucidation of process of photosynthesis is that

- Only green parts of plants exposed to light can convert foul air (CO_2) into pure air (O_2).
- green plants convert light energy into chemical energy
- plants have the capacity to purify foul air.
- sunlight is the ultimate source of energy for plants and animals

प्रकाश-संश्लेषण की प्रक्रिया को स्पष्ट करने में इंगेन-हाउसज़ का योगदान है

- प्रकाश के संपर्क में आने वाले पौधों के केवल हरे भाग ही गंदी हवा (CO_2) को शुद्ध हवा (O_2) में बदल सकते हैं।
- हरे पौधे प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं

- पौधों में गंदी हवा को शुद्ध करने की क्षमता होती है।
- सूर्य का प्रकाश पौधों और जानवरों के लिए ऊर्जा का अंतिम स्रोत है

Multi Optional Questions
बहुवैकल्पिक प्रश्नों का उत्तर

1 a	2 a	3 a	4 b	5 b
6 b	7 d	8 d	9 c	10 d
11 d	12 c	13 a	14 c	15 b
16 b	17 d	18 a	19 c	20 a
21 a	22 d	23 a	24 c	25 c
26 d	27 b	28 c	29 a	30 b
31 b	32 d	33 d	34 b	35 b
36 c	37 a	38 a	39 a	40 a
41 b	42 d	43 b	44 d	45 b
46 b	47 c	48 c	49 c	50 b
51 a	52 c	53 a	54 a	55 c
56 a	57 c	58 b	59 a	60 c
61 c	62 a	63 d	64 a	65 b
66 d	67 a	68 d	69 a	70 b
71 c	72 a	73 a	74 c	75 d
76 b	77 d	78 d	79 b	80 a

GROUP - B (समूह -B)

Very Short Answer Questions
अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. Which is the most important limiting factor in photosynthesis?

Ans: Carbon dioxide (CO_2)

प्रकाश संश्लेषण में कौन-सा सबसे महत्वपूर्ण सीमाकारी कारक है?

उत्तर: कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2)

2. What is the first stable product formed in the C_4 cycle?

Ans: Oxaloacetic acid.

C_4 चक्र में बनने वाला पहला स्थायी उत्पाद कौन-सा है?

उत्तर: ऑक्जेलो एसिटिक अम्ल

3. Which element is present in chlorophyll?

Ans: Mg

क्लोरोफिल में कौन-सा तत्व होता है?

उत्तर: Mg

4. Name the reaction center of PSI and PS II.

Ans: P700 and P680

PSI तथा PS II के अभिक्रिया केन्द्र का नाम बताइए

उत्तर: P700 and P680

5. Write one physical characteristic of C_4 plants.

Ans: Kranz type anatomy in leaves.

C_4 पौधों का एक शारीरिक लक्षण लिखिए ।

उत्तर: पत्तियों में क्रैन्ज प्रकार शारीरिकी।

6. In which part of chlorophyll does the optical reaction of photosynthesis take place?

Ans: In Grana

प्रकाश संश्लेषण की प्रकाशिक अभिक्रिया हरित लवक के किस भाग में होती है?

उत्तर: ग्रेना में।

7. Which is the first CO_2 acceptor in C_3 plants?

Ans: Ribulose-1,5-bisphosphate

C_3 पादपों में पहला CO_2 ग्राही कौन होता है ?

उत्तर: Ribulose-1,5-bisphosphate

8. Which element is necessary for photolysis of water?

Ans: Manganese.

8. जल के प्रकाश अपघटन के लिए कौन-सा तत्व आवश्यक है ?

उत्तर: मैंगनीज ।

9. Define photosynthesis.

Ans: Photosynthesis is a biochemical process in which organic compounds (carbohydrates) are synthesized by green plants from the inorganic raw materials (H_2O and CO_2) in presence of light and chlorophyll pigments. O_2 is evolved as a by-product.

9. प्रकाश संश्लेषण को परिभाषित करें।

उत्तर: प्रकाश संश्लेषण एक जैव रासायनिक प्रक्रिया है जिसमें प्रकाश और क्लोरोफिल वर्णक की उपस्थिति में अकार्बनिक कच्चे माल (H_2O और CO_2) से हरे पौधों द्वारा कार्बनिक यौगिकों (कार्बोहाइड्रेट) का संश्लेषण किया जाता है। O_2 एक उप-उत्पाद के रूप में विकसित होता है।

10. Write factors that affect photosynthesis.

Ans: Factors affecting Photosynthesis—Two Factors

a. External Factors-

- Light
- CO_2
- Temperature
- Water
- Oxygen

b. Internal Factors-

- Chlorophyll content
- Age of leaf
- leaf anatomy

प्रकाश संश्लेषण को प्रभावित करने वाले कारक लिखिए।

उत्तर: प्रकाश संश्लेषण को प्रभावित करने वाले कारक-

क. बाह्य कारक-

- प्रकाश
- कार्बन डाइऑक्साइड
- तापमान
- पानी
- ऑक्सीजन

बी. आंतरिक कारक-

- क्लोरोफिल सामग्री
- पत्ती की आयु
- पत्ती शरीर रचना

GROUP - C (समूह -स)

Short Answer Questions

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. In C_4 plants photorespiration does not occur. why?

Ans: In C_4 plants photorespiration does not occur. This is because they have a mechanism that increases the concentration of CO_2 at the enzyme site. The RuBisCO functions as a carboxylase minimizing the oxygenase activity.

C_4 पौधों में प्रकाश श्वसन नहीं होता है।क्यों?

उत्तर: C_4 पौधों में प्रकाश श्वसन नहीं होता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि उनके पास एक तंत्र है जो एंजाइम साइट पर CO_2 की सांद्रता को बढ़ाता है। RuBisCO एक कार्बोक्सिलेज के रूप में कार्य करता है जो ऑक्सीजनेज गतिविधि को कम करता है।

2. Write about Significance of Photosynthesis

Ans: **Significance of Photosynthesis**-Photosynthesis is a vital process for life on earth as it is the only process, that links the physical and biological world by conversion of solar energy into organic matter, which makes up bulk of the dry matter of any organism.

Presence of O_2 in the atmosphere is also an outcome of photosynthesis. This oxygen is helpful to living organisms in two ways:

- Oxidative breakdown of organic food matter (respiration).
- Making ozone (O_3) in outer layer of atmosphere which helps in stopping the highly destructive UV rays.

2. प्रकाश संश्लेषण के महत्व के बारे में लिखें

उत्तर: प्रकाश संश्लेषण का महत्व- प्रकाश संश्लेषण पृथ्वी पर जीवन के लिए एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है क्योंकि यह एकमात्र प्रक्रिया है, जो सौर ऊर्जा को कार्बनिक पदार्थ में परिवर्तित करके भौतिक और जैविक दुनिया को जोड़ती है, जो किसी भी जीव के शुष्क पदार्थ का बड़ा हिस्सा बनता है।

वायुमंडल में O_2 की उपस्थिति भी प्रकाश संश्लेषण का परिणाम है। यह ऑक्सीजन जीवित जीवों के लिए दो प्रकार से सहायक है:

- (1) जैविक खाद्य पदार्थ (श्वसन) का ऑक्सीडेटिव टूटना।
(ii) वायुमंडल की बाहरी परत में ओजोन (O₃) बनाना जो अत्यधिक विनाशकारी UV किरणों को रोकने में मदद करता है।

3. Draw diagram of ATP synthesis through chemiosmosis

Ans.

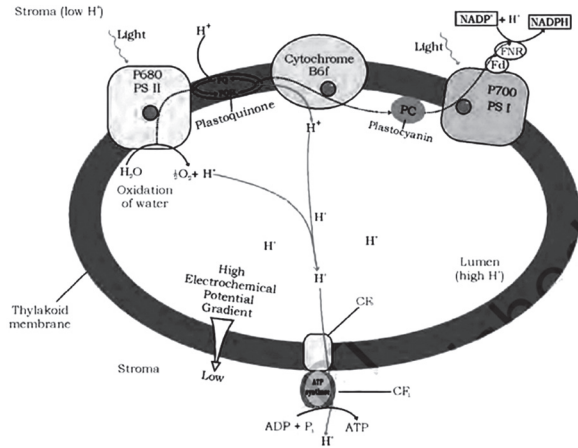
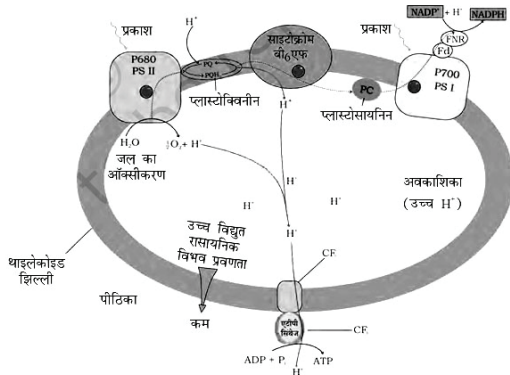


Diagram showing ATP synthesis through chemiosmosis

3. केमियोस्मोसिस के माध्यम से एटीपी संश्लेषण का आरेख बनाएं

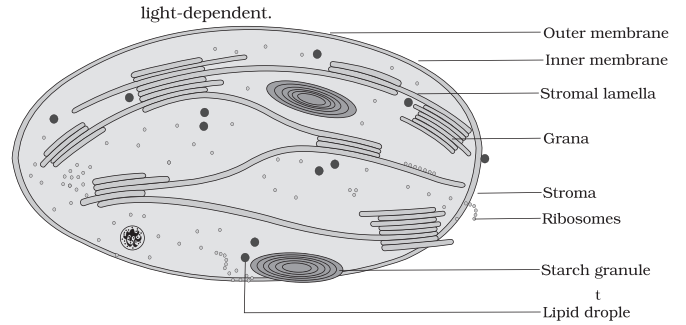
उत्तर.



केमियोस्मोसिस के माध्यम से एटीपी संश्लेषण का चित्र

4. Draw diagrammatic representation of an electron micrograph of a section of chloroplast.

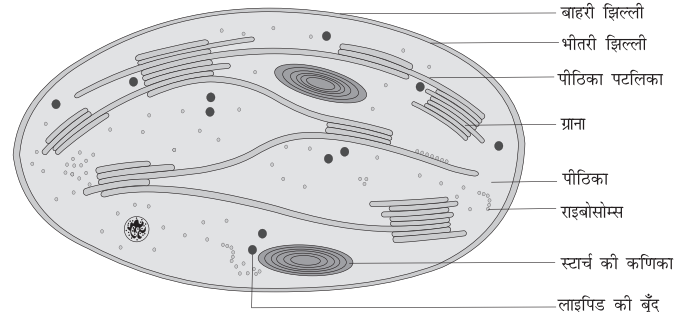
Ans.



Diagrammatic representation of an electron micrograph of a section of chloroplast

4. क्लोरोप्लास्ट के एक खंड के इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ का आरेखीय निरूपण बनाएं।

उत्तर:



इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी के द्वारा दिखाया गया हरित लवक की काट का आरेख प्रस्तुतीकरण

5. What is photorespiration?

Ans. In C₃ plants some O₂ does bind to RuBisCO, and hence CO₂ fixation is decreased. Here the RuBP instead of being converted to 2 molecules of PGA binds with O₂ to form one molecule of phosphoglycerate and phosphoglycolate (2 Carbon) in a pathway called photorespiration.

5. प्रकाश श्वसन क्या है?

उत्तर: C₃ पौधों में कुछ O₂ RuBisCO से बंधता है, और इसलिए CO₂ स्थिरीकरण कम हो जाता है। यहां आरयूबीपी पीजीए के 2 अणुओं में परिवर्तित होने के बजाय O₂ के साथ जुड़कर फोटोरेस्पिरेशन नामक मार्ग में फॉस्फोग्लिसरेट और फॉस्फोग्लाइकोलेट (2 कार्बन) के एक अणु का निर्माण करता है।

GROUP - D (समूह -द)

Long Answer Type Questions
दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. Describe about cyclic and non cyclic photophosphorylation.

Ans- A. Cyclic Photophosphorylation

It is a process of photophosphorylation in

which an electron expelled by the excited photocentre is returned to it after passing through a series of electron carriers. It is performed by photosystem I only. After losing the electron, the photocentre becomes oxidised.

The expelled electron passes through a series of carriers including P_{700} chlorophyll molecule, plastoquinone (PQ), FeS complex, ferredoxin, cyt b, cyt f and plastocyanin before returning to photocentre.

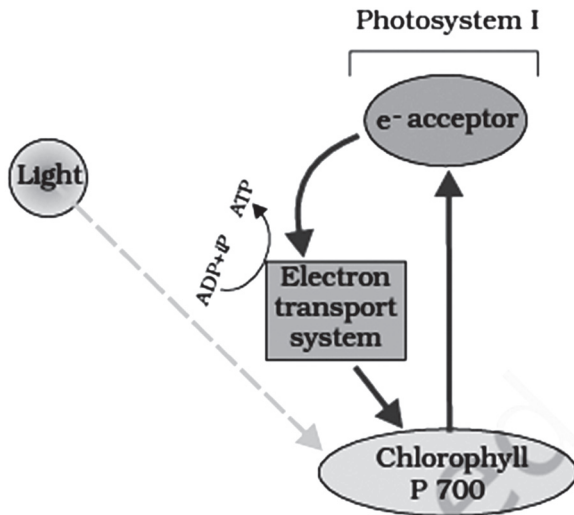


Diagram showing Cyclic Photophosphorylation

B. Noncyclic Photophosphorylation

It is the process of photophosphorylation in which the electron expelled by the excited photocentre does not return to it.

It is carried out in collaboration of both photosystem I and II. Electron released during photolysis of water is picked up by photocentre of PS II called P_{680}

The electron is extruded out when the photocentre absorbs light energy P_{700} . It passes through a series of electron carriers, PQ, Cyt-b, Cyt-f, FeS complex and plastocyanin.

- While passing over cytochrome complex, the electron loses sufficient energy for the synthesis of ATP.
- The electron is handed over to photocentre P_{700} of PS I by plastocyanin.
- This is called Z scheme due to its characteristic zig-zag shape based on redox potential of different electron carriers.

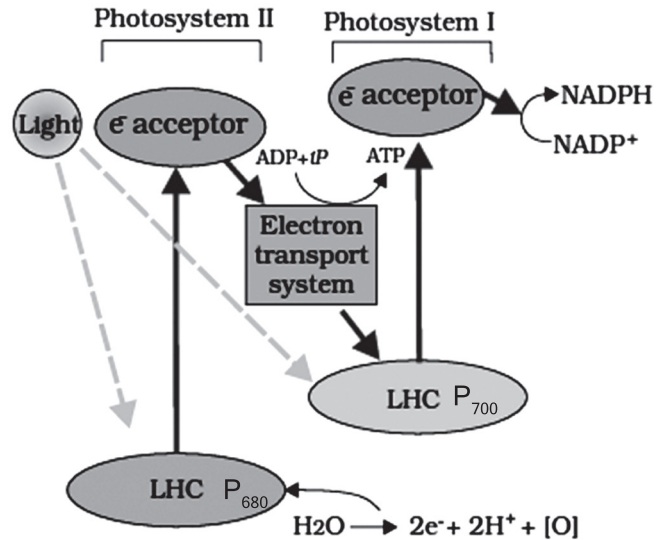


Diagram showing Noncyclic Photophosphorylation

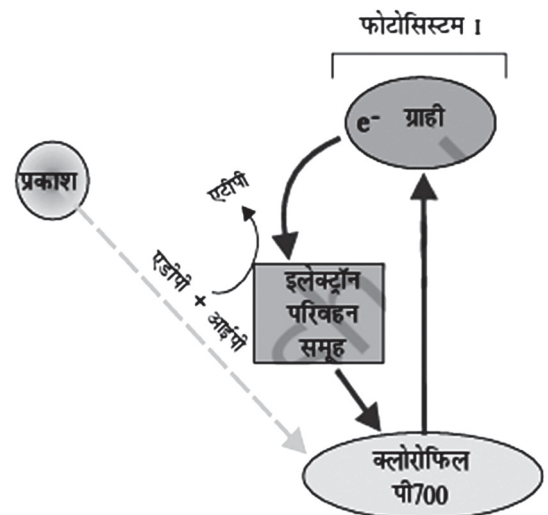
1. चक्रीय और गैर चक्रीय फोटोफॉस्फोराइलेशन के बारे में वर्णन करें।

उत्तर- A. चक्रीय फोटोफॉस्फोराइलेशन: यह फोटोफॉस्फोराइलेशन की एक प्रक्रिया है जिसमें उत्तेजित फोटोसेंटर द्वारा निष्कासित एक इलेक्ट्रॉन इलेक्ट्रॉन वाहकों की एक श्रृंखला से गुजरने के बाद वापस आ जाता है।

यह केवल फोटोसिस्टम I द्वारा निष्पादित किया जाता है।

इसका फोटोसेंटर P_{700} प्रकाश के एक फोटॉन को अवशोषित करके एक इलेक्ट्रॉन निकालता है। इलेक्ट्रॉन खोने के बाद फोटोसेंटर ऑक्सीकृत हो जाता है।

निष्कासित इलेक्ट्रॉन फोटोसेंटर पर लौटने से पहले P_{700} क्लोरोफिल अणु, प्लास्टोक्विनोन (PQ), FeS कॉम्प्लेक्स, फेरेडॉक्सिन, Cyt-B, Cyt-F और प्लास्टोसायनिन सहित वाहकों की एक श्रृंखला से गुजरता है।



चक्रीय फोटोफॉस्फोराइलेशन का चित्र

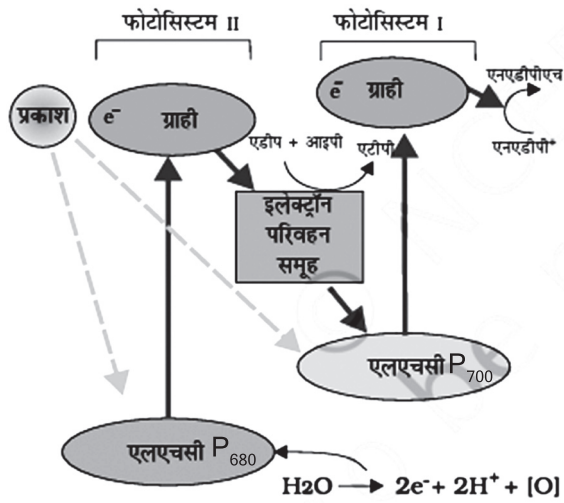
B. गैर चक्रीय फोटोफॉस्फोराइलेशन : यह फोटोफॉस्फोराइलेशन

की प्रक्रिया है जिसमें उत्तेजित फोटोसेंटर द्वारा निष्कासित इलेक्ट्रॉन वापस नहीं आता है।

यह फोटोसिस्टम I और II दोनों के सहयोग से किया जाता है। • पानी के फोटोलिसिस के दौरान निकलने वाले इलेक्ट्रॉन को PS II के फोटोसेंटर जिसे P₆₈₀ कहा जाता है, द्वारा उठाया जाता है।

जब फोटोसेंटर प्रकाश ऊर्जा को अवशोषित करता है तो इलेक्ट्रॉन बाहर निकल जाता है। यह इलेक्ट्रॉन वाहकों की एक श्रृंखला से होकर गुजरता है - PQ, Cyt-b, Cyt-f, FeS कॉम्प्लेक्स और प्लास्टोसायनिन।

- साइटोक्रोम कॉम्प्लेक्स से गुजरते समय, इलेक्ट्रॉन एटीपी के संश्लेषण के लिए पर्याप्त ऊर्जा खो देता है।
- इलेक्ट्रॉन को प्लास्टोसायनिन द्वारा PS I के फोटोसेंटर P₇₀₀ को सौंप दिया जाता है।
- विभिन्न इलेक्ट्रॉन वाहकों की रेडॉक्स क्षमता के आधार पर इसकी विशिष्ट ज़िग-ज़ैग आकृति के कारण इसे Z योजना कहा जाता है।



गैर चक्रीय फोटोफॉस्फोराइलेशन का चित्र

2. Write about Calvin cycle.

Ans: **Calvin Cycle-** Carbon dioxide fixation in the presence of ATP and NADPH, and its conversion to glucose, through a series of reaction, catalysed by specific enzymes, is termed as Calvin cycle.

Calvin cycle or photosynthetic carbon reduction cycle is divided into the following three phases:

(i) **Carboxylation:** In this phase, CO₂ combines with its acceptor RuBP (Ribulose 1, 5-bisphosphate) with the help of enzyme RuBisCO. It results in the formation of two molecules of 3-PGA (phosphoglyceric acid), the first stable product.

(ii) **Glycolytic reversal:** The processes involved

in this step are reversal of the processes found in the steps during glycolysis of respiration. Here, the 3-PGA is reduced to produce glyceraldehyde-3-phosphate, a key product used in synthesis of both carbohydrates and fats.

(iii) **Regeneration of RuBP:** It involves a series of reactions which result in formation of carbon acceptor RuBP and make it ready to accept another molecule of CO₂.

Overall reaction of C₃ cycle:

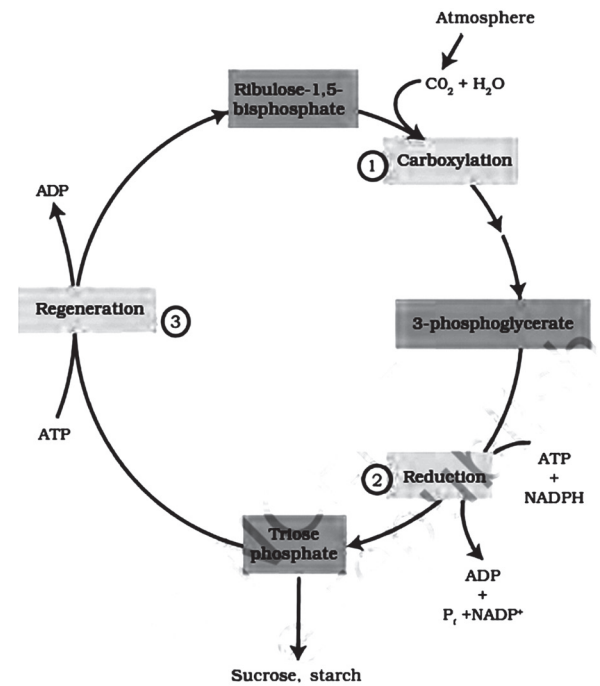
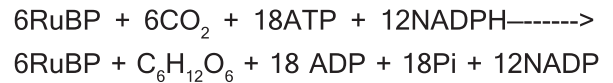


Diagram showing Calvin cycle

2. केल्विन चक्र के बारे में लिखिए।

उत्तर: **केल्विन चक्र:** ATP और NADPH की उपस्थिति में कार्बन डाइऑक्साइड स्थिरीकरण और विशिष्ट एंजाइमों द्वारा उत्प्रेरित प्रतिक्रियाओं की एक श्रृंखला के माध्यम से ग्लूकोज में इसके रूपांतरण को केल्विन चक्र कहा जाता है।

केल्विन चक्र या प्रकाश संश्लेषक कार्बन कटौती चक्र को निम्नलिखित तीन चरणों में विभाजित किया गया है:

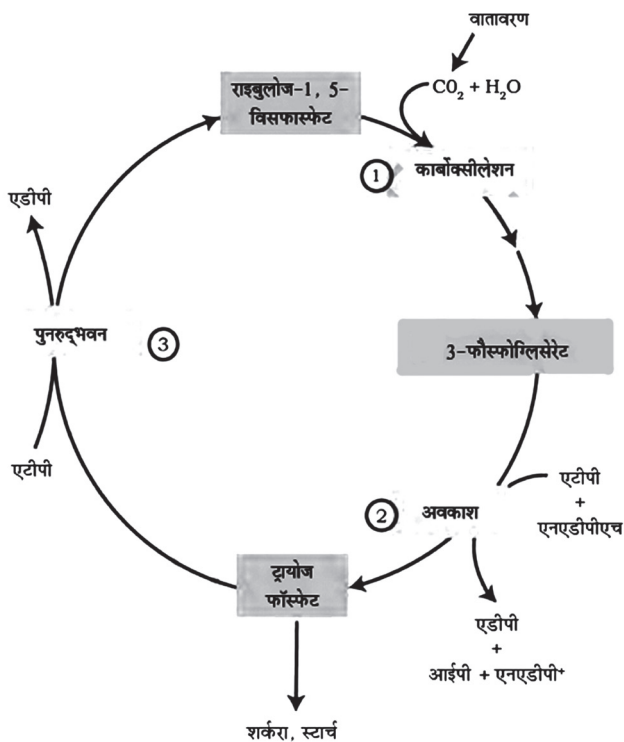
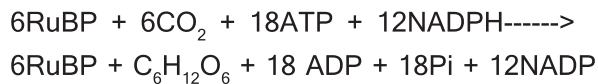
(i) **कार्बोक्सिलेशन:** इस चरण में, CO₂ एंजाइम RuBisCO की मदद से अपने स्वीकर्ता RuBP (राइबुलोज1,5-बिस्फोस्फेट) के साथ जुड़ जाता है। इसके परिणामस्वरूप 3-PGA (फॉस्फोग्लिसरिक एसिड) के दो अणु बनते हैं, जो पहला स्थिर उत्पाद है।

(ii) **ग्लाइकोलाइटिक उत्क्रमण:** इस चरण में शामिल प्रक्रियाएं श्वसन के ग्लाइकोलाइसिस के दौरान चरणों में पाई जाने वाली प्रक्रियाओं का उत्क्रमण हैं। यहां, 3-PGA को ग्लिसराल्डिहाइड-3-फॉस्फेट का उत्पादन

करने के लिए कम किया जाता है, जो कार्बोहाइड्रेट और वसा दोनों के संश्लेषण में उपयोग किया जाने वाला एक प्रमुख उत्पाद है।

(iii) **RuBP का पुनर्जनन:** इसमें प्रतिक्रियाओं की एक श्रृंखला शामिल होती है जिसके परिणामस्वरूप कार्बन स्वीकर्ता RuBP बनता है और यह CO₂ के दूसरे अणु को स्वीकार करने के लिए तैयार होता है।

C₃ चक्र की समग्र प्रतिक्रिया:



केल्विन चक्र को दर्शाता चित्र

3. Describe Hatch Slack or C₄ cycle.

Ans: Hatch Slack Pathway or C₄ Cycle

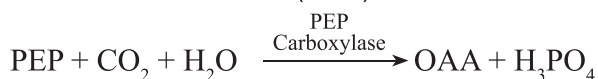
This pathway was first reported in members of family Gramineae (grasses) like sugarcane, maize, sorghum, etc., (tropical grasses) but later on in other sub-tropical plants also like Atriplex and Amaranthus.

These C₄ plants have a characteristic leaf anatomy called Kranz anatomy.

Steps of C₄ cycle

Initial fixation

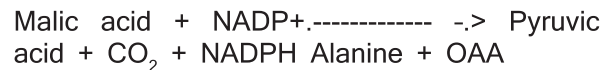
Phosphoenol pyruvate or PEP combines with carbon dioxide, in presence of PEPcase to form oxaloacetic acid (OAA).



OAA is reduced to malic acid or transaminated to form aspartic acid.

Transport

Malic acid or aspartic acid is translocated to bundle sheath cells, where it is decarboxylated (and deaminated) to form pyruvate and carbon dioxide.



Final fixation

- Carbon dioxide released in bundle sheath cells is then fixed through Calvin cycle. Hence, RuBP is secondary acceptor of carbon dioxide in C₄ plants.

Regeneration of PEP

- Pyruvate and PEP formed in bundle sheath cells are sent back to mesophyll cells, where PEP is regenerated, using ATP.

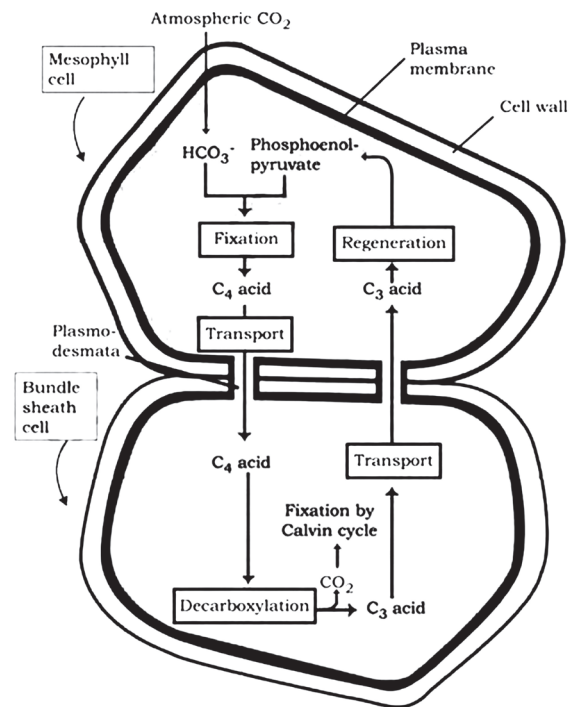


Diagram showing Hatch Slack Pathway

3. हैच स्लैक या C₄ चक्र का वर्णन करें।

उत्तर: हैच स्लैक पाथवे या C₄ चक्र

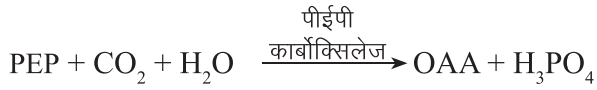
यह मार्ग सबसे पहले ग्रैमिनी परिवार (घास) जैसे गन्ना, मक्का, ज्वार, आदि (उष्णकटिबंधीय घास) के सदस्यों में रिपोर्ट किया गया था, लेकिन बाद में अन्य उपोष्णकटिबंधीय पौधों जैसे एट्रिप्लेक्स और ऐमारेथस में भी रिपोर्ट किया गया था।

इन C₄ पौधों में एक विशिष्ट पत्ती की शारीरिक रचना होती है जिसे क्रान्ज़ एनाटॉमी कहा जाता है।

C₄ चक्र के चरण

प्रारंभिक निर्धारण

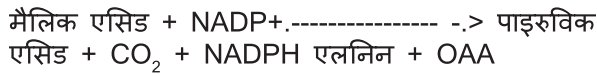
फॉस्फीनॉल पाइरूवेट या PEP, पीईपीकेस की उपस्थिति में कार्बन डाइऑक्साइड के साथ मिलकर ऑक्सालोएसिटिक एसिड (OAA) बनाता है।



OAA को मैलिक एसिड में घटाया जाता है या एसपारटिक एसिड बनाने के लिए ट्रांसएमिनेट किया जाता है।

परिवहन

मैलिक एसिड या एसपारटिक एसिड को बंडल शीथ कोशिकाओं में स्थानांतरित किया जाता है, जहां यह पाइरूवेट और कार्बन डाइऑक्साइड बनाने के लिए डीकार्बोक्सिलेटेड (और डीएमिनेटेड) होता है।

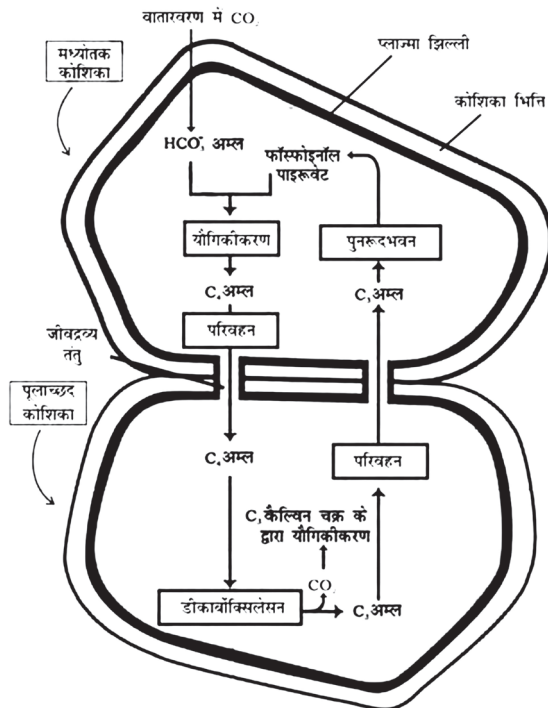


अंतिम निर्धारण

- बंडल शीथ कोशिकाओं में जारी कार्बन डाइऑक्साइड को केल्विन चक्र के माध्यम से स्थिर किया जाता है। इसलिए, RuBP C₄ पौधों में कार्बन डाइऑक्साइड का द्वितीयक स्वीकर्ता है।

पीईपी का पुनर्जनन

- बंडल शीथ कोशिकाओं में बनने वाले पाइरूवेट और पीईपी को मेसोफिल कोशिकाओं में वापस भेज दिया जाता है, जहां एटीपी का उपयोग करके पीईपी को पुनर्जीवित किया जाता है।



हैच स्लैक चक्र को दर्शाता चित्र