

## POINTS TO REMEMBER

- Oxidative breakdown of respiratory substrates occurring inside the cells is called cellular respiration.
- The organic substances which can be catabolised in cellular respiration for releasing energy are called respiratory substrates.
- All the three nutritive components of food i.e., carbohydrates, fats and proteins, can function as respiratory substrates. The most common substrate for respiration is glucose.
- Respiratory quotient is the ratio of volume of carbon dioxide liberated in respiration to the volume of oxygen consumed.
- In aerobic respiration, oxygen serves as the final electron acceptor, accepting electrons that ultimately come from the energy rich organic compounds. Glucose as a common energy source for cells is used in cellular respiration.
- Under aerobic conditions, glucose metabolism takes place in three stages- glycolysis, Krebs' cycle and oxidative phosphorylation in the hydrogen/electron transport system.
- Glycolysis is the common pathway between both the aerobic and anaerobic respiration.
- Glycolysis occurs in cytoplasm and is an universal pathway in the biological system. It is present in all cells. In glycolysis one molecule of glucose is reduced to two molecules of pyruvates.
- During glycolysis, there is no production of CO<sub>2</sub> molecules as there is no decarboxylation.
- In citric acid cycle or Krebs' cycle, hydrogen atoms are removed from the fuel molecules (pyruvic acid) and transferred to the carrier molecules such as NAD for further processing in the electron transport system. It is a common pathway for oxidation of carbohydrates, fats and amino acids.
- Krebs' cycle is amphibolic or having both catabolic and anabolic roles.

- The sequence of electron flow in ETC is as follows:
- NADH → FMN → UQ → cyt. b → cyt. c → → → cyt. a → cyt. a<sub>3</sub>
- The transfer of energy from electron flow to electrochemical proton gradient and then to the phosphate bonds of ATP is called oxidative phosphorylation. The ETS is, therefore, also known as the oxidative phosphorylation pathway.
- Anaerobic respiration is an enzyme mediated energy liberating catabolic process of step-wise but incomplete breakdown of organic substrate without using oxygen as an oxidant. Energy is liberated during breaking of bonds between various types of atoms.
- The common products of anaerobic respiration are CO<sub>2</sub>, ethyl alcohol and lactic acid.

## स्मरणीय तथ्य

- कोशिकाओं के अंदर होने वाले श्वसन सब्सट्रेट्स के ऑक्सीडेटिव टूटने को सेलुलर श्वसन कहा जाता है।
- वे कार्बनिक पदार्थ जिन्हें कोशिकीय श्वसन में ऊर्जा मुक्त करने के लिए अपचयित किया जा सकता है, श्वसन सब्सट्रेट कहलाते हैं।
- भोजन के सभी तीन पोषक घटक यानी कार्बोहाइड्रेट, वसा और प्रोटीन, श्वसन सब्सट्रेट के रूप में कार्य कर सकते हैं। श्वसन के लिए सबसे आम सब्सट्रेट ग्लूकोज है।
- श्वसन भागफल किसी ऊतक, अंग या जीवों द्वारा एक विशिष्ट अवधि में श्वसन में उत्सर्जित कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा और उसमें उपभोग की गई ऑक्सीजन की मात्रा का अनुपात है।
- एरोबिक श्वसन में, ऑक्सीजन अंतिम इलेक्ट्रॉन स्वीकर्ता के रूप में कार्य करता है, जो इलेक्ट्रॉनों को स्वीकार करता है जो अंततः ऊर्जा समृद्ध कार्बनिक यौगिकों से आते हैं। कोशिका के लिए एक सामान्य ऊर्जा स्रोत के रूप में ग्लूकोज का उपयोग सेलुलर श्वसन में किया जाता है।
- एरोबिक स्थिति के तहत, ग्लूकोज उपापचय तीन चरणों में होता है- हाइड्रोजन/इलेक्ट्रॉन परिवहन प्रणाली में ग्लाइकोलाइसिस, क्रेब्स चक्र और ऑक्सीडेटिव फॉस्फोरिलेशन।
- ग्लाइकोलाइसिस एरोबिक और एनारोबिक श्वसन दोनों के बीच सामान्य मार्ग है।
- ग्लाइकोलाइसिस साइटोप्लाज्म में होता है और जैविक प्रणाली में एक सार्वभौमिक मार्ग है। यह सभी

कोशिकाओं में मौजूद होता है। ग्लाइकोलाइसिस में ग्लूकोज का एक अणु पाइरूवेट्स के दो अणुओं में बदल जाता है।

- ग्लाइकोलाइसिस के दौरान, CO<sub>2</sub> अणुओं का कोई उत्पादन नहीं होता है क्योंकि कोई डीकार्बोक्सिलेशन नहीं होता है।
- साइट्रिक एसिड चक्र या क्रेब्स चक्र में, हाइड्रोजन परमाणुओं को ईंधन अणुओं (पाइरूविक एसिड) से हटा दिया जाता है और इलेक्ट्रॉन परिवहन प्रणाली में आगे की प्रक्रिया के लिए NAD जैसे वाहक अणुओं में स्थानांतरित कर दिया जाता है। यह कार्बोहाइड्रेट, वसा और अमीनो एसिड के ऑक्सीकरण का एक सामान्य मार्ग है।
- क्रेब्स का चक्र उभयलिङ्गी है या इसमें कैटोबोलिक और एनाबोलिक दोनों भूमिकाएँ हैं।
- ETC में इलेक्ट्रॉन प्रवाह का क्रम इस प्रकार है:
- NADH → FMN → UQ → cyt.b → cyt.c → → → cyt.a → cyt.a<sub>3</sub>
- इलेक्ट्रॉन प्रवाह से इलेक्ट्रोकेमिकल प्रोटॉन ग्रेडिएंट तक और वहाँ से एटीपी के फॉस्फेट बांड तक ऊर्जा के स्थानांतरण को ऑक्सीडेटिव फॉस्फोराइलेशन कहा जाता है। इसलिए, ETS को ऑक्सीडेटिव फास्फारिलीकरण मार्ग के रूप में भी जाना जाता है।
- अवायवीय श्वसन ऑक्सीडेंट के रूप में ऑक्सीजन का उपयोग किए बिना कार्बनिक सबस्ट्रेट के चरण-वार लेकिन अपूर्ण टूटने की एक एंजाइम-मध्यस्थ ऊर्जा मुक्त अपचय प्रक्रिया है। विभिन्न प्रकार के परमाणुओं के बीच के बंधनों को तोड़ने के दौरान ऊर्जा मुक्त होती है।
- अवायवीय श्वसन के सामान्य उत्पाद CO<sub>2</sub>, इथाइल अल्कोहल और लैक्टिक एसिड हैं।

## GROUP - A (समूह -अ)

### Multi Optional Questions

#### बहुवैकल्पिक प्रश्न

#### 1. Respiration in plants

- Occurs only during day
- Results in the formation of vitamins
- Is characteristic of all living cells
- Often requires CO<sub>2</sub>

#### पौधों में श्वसन

- केवल दिन के दौरान होता है
- विटामिन के निर्माण में परिणाम होता है
- सभी जीवित कोशिकाओं की विशेषता है
- अक्सर CO<sub>2</sub> की आवश्यकता होती है

#### 2. In plants energy is produced during the process of

- Photosynthesis
- Transpiration

- Respiration
- Water absorption

#### पौधों में ऊर्जा किस प्रक्रिया के दौरान उत्पन्न होती है?

- प्रकाश संश्लेषण
- वाष्पोत्सर्जन
- श्वसन
- जल अवशोषण

#### 3. A very important feature of respiration is that

- It liberates energy
- It provides O<sub>2</sub>
- Utilize CO<sub>2</sub>
- Synthesize complex compounds

#### श्वसन की एक अत्यंत महत्वपूर्ण विशेषता है

- यह ऊर्जा मुक्त करता है
- यह O<sub>2</sub> प्रदान करता है
- CO<sub>2</sub> का उपयोग करें
- जटिल यौगिकों का संश्लेषण करें

#### 4. What is the function of molecular oxygen in cellular respiration?

- It causes the breakdown of citric acid.
- To combine with glucose to produce carbon dioxide.
- To combine with carbon from organic molecules to produce carbon dioxide.
- To combine with hydrogen from organic molecules to produce water

#### 4. कोशिकीय श्वसन में आणविक ऑक्सीजन का क्या कार्य है?

- यह साइट्रिक एसिड के टूटने का कारण बनता है।
- ग्लूकोज के साथ मिलकर कार्बन डाइऑक्साइड का उत्पादन करना।
- कार्बन डाइऑक्साइड का उत्पादन करने के लिए कार्बनिक अणुओं से कार्बन के साथ संयोजन करना।
- पानी का उत्पादन करने के लिए कार्बनिक अणुओं से हाइड्रोजन के साथ संयोजन करना।

#### 5. Sugars are not as good as fats as a source of energy for cellular respiration, because sugars

- produce toxic amino groups when broken down
- contain more hydrogen
- usually bypass glycolysis and the Krebs cycle
- contain fewer hydrogen atoms and electrons.

#### कोशिकीय श्वसन के लिए ऊर्जा के स्रोत के रूप में शर्करा वसा जितनी अच्छी नहीं है, क्योंकि शर्करा

- टूटने पर विषाक्त अमीनो समूह उत्पन्न करते हैं।
- अधिक हाइड्रोजन होते हैं।

- c. आमतौर पर ग्लाइकोलाइसिस और क्रेब्स चक्र को बायपास करते हैं।  
d. कम हाइड्रोजन परमाणु और इलेक्ट्रॉन होते हैं।

**6. Fermentation is**

- a. anaerobic respiration  
b. incomplete oxidation of carbohydrate  
c. complete oxidation of carbohydrate  
d. None of the above

**किण्वन है**

- a. अवायवीय श्वसन  
b. कार्बोहाइड्रेट का अधूरा ऑक्सीकरण  
c. कार्बोहाइड्रेट का पूर्ण ऑक्सीकरण  
d. उपरोक्त में से कोई नहीं

**7. The tissue of highest respiratory activity is**

- a. Meristems                      b. Ground tissue  
c. Phloem                         d. Mechanical tissue

**सर्वाधिक श्वसन क्रिया वाला ऊतक है**

- a. मेरिस्टेम                        b. ग्राउंड ऊतक  
c. फ्लोएम.                        d. यांत्रिक ऊतक

**8. Protein is used as respiratory substrate only when**

- a. Carbohydrates are absent  
b. Fats are absent  
c. Both carbohydrates and fats are exhausted  
d. Fats and carbohydrates are abundant

**प्रोटीन का उपयोग श्वसन सब्सट्रेट के रूप में तभी किया जाता है जब**

- a. कार्बोहाइड्रेट अनुपस्थित हैं  
b. वसा अनुपस्थित हैं  
c. कार्बोहाइड्रेट और वसा दोनों समाप्त हो जाते हैं  
d. वसा और कार्बोहाइड्रेट प्रचुर मात्रा में होते हैं

**9. Respiration is an**

- a. Endothermic process  
b. Exothermic process  
c. Anabolic process  
d. Endergonic process

**श्वसन एक है**

- a. एंडोथर्मिक प्रक्रिया        b. एक्जोथर्मिक प्रक्रिया  
c. एनाबॉलिक प्रक्रिया        d. एंडर्जॉनिक प्रक्रिया

**10. Apparatus to measure rate of respiration and R.Q. is**

- a. auxanometer                    b. potometer  
c. respirometer                    d. Manometer

**श्वसन की दर और आर.क्यू मापने का उपकरण है**

- a. ऑक्सानोमीटर                b. पोटोमीटर

- c. रेस्पिरोमीटर                    d. दबाव नापने का यंत्र

**11. In respiration, pyruvic acid is**

- a. one of the products of Krebs cycle.  
b. end product of glycolysis.  
c. formed only when oxygen is available.  
d. a result of protein breakdown.

**श्वसन में पाइरुविक अम्ल होता है**

- a. क्रेब्स चक्र के उत्पादों में से एक  
b. ग्लाइकोलाइसिस का अंतिम उत्पाद  
c. केवल ऑक्सीजन उपलब्ध होने पर बनता है।  
d. प्रोटीन टूटने का परिणाम।

**12. Oxidative phosphorylation involves simultaneous oxidation and phosphorylation to finally form**

- a. pyruvate                         b. NADP  
c. DPN                                d. ATP

**ऑक्सीडेटिव फास्फारिलीकरण में अंत में बनने के लिए एक साथ ऑक्सीकरण और फास्फारिलीकरण शामिल होता है**

- a. पाइरूवेट                         b. NADP  
c. DPN                                d. ATP

**13. Aerobic respiratory pathway is appropriately termed**

- a. parabolic                         b. amphibolic  
c. anabolic                         d. catabolic

**एरोबिक श्वसन मार्ग को उचित रूप से कहा जाता है**

- a. परवल्यिक                        b. उभयचर  
c. एनाबॉलिक                        d. कैटोबोलिक

**14. During aerobic respiration how many molecules of ATP are produced from one molecule of glucose?**

- a. 32                                    b. 34  
c. 36                                    d. 38

**एरोबिक श्वसन के दौरान ग्लूकोज के एक अणु से एटीपी के कितने अणु उत्पन्न होते हैं?**

- a. 32                                    b. 34  
c. 36                                    d. 38

**15. Aerobic respiration occurs in**

- a. thylakoid                         b. Golgi body  
c. mitochondria                    d. grana

**एरोबिक श्वसन होता है**

- a. थायलाकोइड                    b. गॉल्जी बॉडी  
c. माइटोकॉन्ड्रिया            d. ग्रैना

**16. The common respiratory substrate is**

- a. glucose                            b. fructose

- c. sucrose d. fat

सामान्य श्वसन सबस्ट्रेट है

- a. ग्लूकोज b. फ्रुक्टोज  
c. सुक्रोज d. वसा

17. During respiration pyruvic acid is formed by

- a. Krebs cycle b. TCA cycle  
c. Glycolysis d. None of these

श्वसन के दौरान पाइरुविक अम्ल बनता है

- a. क्रेब्स चक्र b. टीसीए चक्र  
c. ग्लाइकोलाइसिस d. इनमें से कोई नहीं

18. Mechanism of aerobic respiration was discovered by

- a. Kreb's b. Calvin  
c. Hatch and Slack d. Pasteur

एरोबिक श्वसन की क्रियाविधि की खोज किसके द्वारा की गई थी?

- a. क्रेब्स b. केल्विन  
c. हैच और स्लैक d. पाश्चर

19. If a starved plant is provided with glucose, the rate of respiration would

- a. decrease  
b. increase  
c. become constant  
d. first rise and then fall

यदि भूखे पौधे को ग्लूकोज उपलब्ध कराया जाए तो श्वसन की दर बढ़ जाएगी

- a. कमी  
b. वृद्धि  
c. स्थिर हो जाना  
d. पहले बढ़ना और फिर गिरना

20. Enzymes related with cristae are related with

- a. anaerobic respiration  
b. aerobic respiration.  
c. CO<sub>2</sub> formation  
d. reduction of pyruvic acid

क्रिस्टे से संबंधित एन्जाइम्स का संबंध है

- a. अवायवीय श्वसन  
b. एरोबिक श्वसन।  
c. CO<sub>2</sub> गठन  
d. पाइरुविक एसिड की कमी

21. Conversion of pyruvic acid into ethyl alcohol is mediated by

- a. Phosphatase  
b. Dehydrogenase

- c. Decarboxylase & dehydrogenase  
d. Catalase

पाइरुविक एसिड का एथिल अल्कोहल में रूपांतरण किसके द्वारा मध्यस्थ किया जाता है?

- a. फॉस्फेटस  
b. डिहाइड्रोजनेज  
c. डीकार्बोक्सिलेज और डिहाइड्रोजनेज  
d. कैटालेज

22. End product of glycolysis is

- a. Citric acid.  
b. Glyceraldehyde  
c. Phosphoglyceraldehyde  
d. Pyruvic acid

ग्लाइकोलाइसिस का अंतिम उत्पाद है

- a. साइट्रिक एसिड  
b. ग्लिसराल्डिहाइड  
c. फॉस्फोग्लिसराल्डिहाइड  
d. पाइरुविक एसिड

23. Which enzyme breaks down the fructose-1,6-diphosphate?

- a. Hexokinase. b. Phosphatase  
c. Aldolase d. None of these

कौन सा एंजाइम फ्रुक्टोज-1,6-डाइफॉस्फेट को तोड़ता है?

- a. हेक्सोकाइनेज b. फॉस्फेट  
c. एल्डोलेज़ d. इनमें से कोई नहीं

24. When 2-pyruvic acid, molecules form two lactic acid by anaerobic respiration then

- a. One ATP is lost b. 3 ATP is lost  
c. 6 ATP is lost d. None of these

जब 2-पाइरुविक अम्ल, अणु अवायवीय श्वसन द्वारा दो लैक्टिक अम्ल बनाते हैं

- a. एक एटीपी खो गया है.  
b. 3 एटीपी खो गया है  
c. 6 एटीपी खो गया है  
d. इनमें से कोई नहीं

25. Enzyme concerned with transfer of electrons are

- a. Hydrolase b. Dehydrogenase  
c. Transaminase d. Protease

इलेक्ट्रॉनों के स्थानांतरण से संबंधित एंजाइम हैं

- a. हाइड्रोलेज़ b. डिहाइड्रोजनेज  
c. ट्रांसएमिनेज़ d. प्रोटीज़

26. Anaerobic respiration takes place in

- a. Ribosome b. Nucleus

- c. Cytoplasm d. Vacuole

अवायवीय श्वसन होता है

- a. राइबोसोम b. न्यूक्लियस  
c. साइटोप्लाज्म d. रिक्तिका

27. Which of the following is coenzyme-II?

- a. NAD b. NADP  
c. FAD d. None of these

निम्नलिखित में से कौन सा कोएंजाइम-II है?

- a. एनएडी b. एनएडीपी  
c. एफएडी d. इनमें से कोई नहीं

28. Excess of ATP inhibits the enzyme

- a. Phosphofructokinase  
b. Hexokinase  
c. Aldolase (Lyases)  
d. Pyruvate decarboxylase

एटीपी की अधिकता एंजाइम को रोकती है

- a. फॉस्फोफ्रक्टोकिनेज b. हेक्सोकाइनेज  
c. एल्डोलेज़ (लायसेज़) d. पाइरूवेट डिकार्बोक्सिलेज़

29. Glycolysis is a

- a. Oxidoreductive process  
b. aerobic process  
c. oxidative process  
d. reductive process

ग्लाइकोलाइसिस एक है

- a. ऑक्सीडोरेडक्टिव प्रक्रिया b. एरोबिक प्रक्रिया  
c. ऑक्सीडेटिव प्रक्रिया d. रिडक्टिव प्रक्रिया

30. Glycolysis takes place in

- a. all living cells  
b. eukaryotic cells only  
c. prokaryotic cells only  
d. none of the above

ग्लाइकोलाइसिस होता है

- a. सभी जीवित कोशिकाएं  
b. केवल यूकेरियोटिक कोशिकाएं  
c. केवल प्रोकैरियोटिक कोशिकाएं  
d. उपरोक्त में से कोई नहीं

31. What is the end product of glycolysis

- a. Fructose 1,6-diphosphate  
b. Pyruvate and ATP  
c. Phosphoglyceraldehyde  
d. Lactic acid and ATP

ग्लाइकोलाइसिस का अंतिम उत्पाद क्या है?

- a. फ्रुक्टोज 1,6-डिफॉस्फेट  
b. पाइरूवेट और ATP

- c. फॉस्फोग्लिसराल्डिहाइड  
d. लैक्टिक एसिड और एटीपी

32. Fermentation is conducted by

- a. all fungi  
b. all bacteria  
c. some fungi and some bacteria  
d. all micro-organisms

किण्वन किसके द्वारा संचालित होता है?

- a. सभी कवक  
b. सभी बैक्टीरिया  
c. कुछ कवक और कुछ बैक्टीरिया  
d. सभी सूक्ष्म जीव

33. The formation of Acetyl Co-A from pyruvic acid is the result of its

- a. Reduction  
b. Dehydration  
c. Phosphorylation  
d. Oxidative decarboxylation

पाइरुविक अम्ल से एसिटाइल Co-A का निर्माण इसी का परिणाम है

- a. कमी  
b. निर्जलीकरण  
c. फॉस्फोराइलेशन  
d. ऑक्सीडेटिव डीकार्बोक्सिलेशन

34. Which of the following is link between carbohydrate and fat metabolism?

- a. CO<sub>2</sub> b. Acetyl Co-A  
c. Pyruvic acid d. Citric acid

निम्नलिखित में से कौन सा कार्बोहाइड्रेट और वसा चयापचय के बीच संबंध है?

- a. CO<sub>2</sub> b. एसिटाइल Co-A  
c. पाइरुविक एसिड d. साइट्रिक एसिड

35. Oxidation of one molecule of Pyruvic acid in aerobic respiration results in the formation of

- a. 36 ATP molecules  
b. 38 ATP molecules  
c. 3 ATP molecules  
d. 15 ATP molecules

एरोबिक श्वसन में पाइरुविक अम्ल के एक अणु के ऑक्सीकरण के परिणामस्वरूप बनता है

- a. 36 एटीपी अणु b. 38 एटीपी अणु  
c. 3 एटीपी अणु d. 15 एटीपी अणु

36. Enzyme cytochrome oxidase can be inhibited by

- a. Iodoacetate

- b. Azides & Cyanides
- c. Oligomycin
- d. Dinitrophenol

एंजाइम साइटोक्रोम ऑक्सीडेज को रोका जा सकता है

- a. आयोडोएसीटेट.
- b. एंजाइम्स और साइनाइड्स
- c. ओलिगोमाइसिन.
- d. डिनिट्रोफेनोल

37. Number of oxygen atoms required for aerobic oxidation of pyruvate

- a. 6
- b. 8
- c. 10
- d. 12

पाइरूवेट के एरोबिक ऑक्सीकरण के लिए आवश्यक ऑक्सीजन परमाणुओं की संख्या

- a. 6
- b. 8
- c. 10
- d. 12

38. Alternate name of Kreb's cycle is

- a. Glyoxylate cycle
- b. Glycolate cycle
- c. Citric acid cycle
- d. EMP Pathway

क्रेब चक्र का वैकल्पिक नाम है

- a. ग्लाइऑक्सिलेट चक्र
- b. ग्लाइकोलेट चक्र
- c. साइट्रिक एसिड चक्र
- d. ईएमपी मार्ग

39. Link between glycolysis & TCA cycle is

- a. Pyruvic acid
- b. Acetyl Co-A
- c. Citric acid
- d. None of these

ग्लाइकोलाइसिस और टीसीए चक्र के बीच लिंक है

- a. पाइरूविक एसिड
- b. एसिटाइल Co-A
- c. साइट्रिक एसिड
- d. इनमें से कोई नहीं

40. Acceptor of acetyl Co-A in Kreb's cycle is

- a. Malic acid
- b. Fumaric acid
- c. a-ketoglutaric acid
- d. Oxalo acetic acid

क्रेब चक्र में एसिटाइल Co-A का स्वीकर्ता है

- a. मैलिक एसिड
- b. फ्यूमरिक एसिड
- c. ए-कीटोग्लुटेरिक एसिड
- d. ऑक्सालो एसिटिक एसिड

41. During oxidative phosphorylation following provides energy for the ATP formation

- a. Co-A
- b. NADPH
- c. Efflux of proton to PMS
- d. Pyruvic acid

ऑक्सीडेटिव फास्फारिलीकरण के दौरान निम्नलिखित एटीपी गठन के लिए ऊर्जा प्रदान करता है

- a. सीओ-ए

- b. एनएडीपीएच
- c. प्रोटॉन का पीएमएस में प्रवाह
- d. पाइरूविक एसिड

42. What is the energy coin of a cell?

- a. DNA
- b. RNA
- c. ATP
- d. Minerals

कोशिका का ऊर्जा सिक्का क्या है?

- a. डीएनए
- b. आरएनए
- c. एटीपी
- d. खनिज

43. Pyruvate dehydrogenase complex is used in converting

- a. Pyruvate to glucose
- b. Glucose to pyruvate
- c. Pyruvic acid to lactic acid
- d. Pyruvate to acetyl Co-A

पाइरूवेट डिहाइड्रोजनेज कॉम्प्लेक्स का उपयोग परिवर्तित करने में किया जाता है

- a. पाइरूवेट से ग्लूकोज
- b. ग्लूकोज से पाइरूवेट
- c. पाइरूविक एसिड से लैक्टिक एसिड
- d. पाइरूवेट से एसिटाइल Co-A

44. The process of oxidative phosphorylation takes place in

- a. Mitochondria
- b. Chloroplasts
- c. Ribosomes
- d. Cytoplasm

ऑक्सीडेटिव फास्फारिलीकरण की प्रक्रिया होती है

- a. माइटोकॉन्ड्रिया.
- b. क्लोरोप्लास्ट
- c. राइबोसोम
- d. साइटोप्लाज्म

45. How many ATP molecules produced by aerobic oxidation of one molecule of glucose?

- a. 2
- b. 4
- c. 38
- d. 34

ग्लूकोज के एक अणु के एरोबिक ऑक्सीकरण से कितने एटीपी अणु उत्पन्न होते हैं?

- a. 2
- b. 4
- c. 38
- d. 34

46. In respiration, largest amount of energy is produced in

- a. Anaerobic respiration
- b. Kerb's cycle
- c. glycolysis
- d. none of the above

श्वसन में सबसे अधिक मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न होती है

- a. अवायवीय श्वसन
- b. क्रेब चक्र
- c. ग्लाइकोलाइसिस
- d. उपरोक्त में से कोई नहीं

47. Which of the following is not an intermediate in Krebs cycle?
- Acetic acid
  - Succinyl coenzyme-A
  - Malic acid
  - Citric acid

निम्नलिखित में से कौन क्रेब्स चक्र का मध्यवर्ती नहीं है?

- एसिटिक एसिड
- सक्सिनिल कोएंजाइम-ए
- मैलिक एसिड
- साइट्रिक एसिड

48. The carrier which transfer the electrons in electron transport system is

- phytochrome
- cytochrome
- quantasomes
- fucoxanthin

इलेक्ट्रॉन परिवहन प्रणाली में इलेक्ट्रॉनों को स्थानांतरित करने वाला वाहक है

- फाइटोक्रोम
- साइटोक्रोम
- क्वांटोसोम
- फ्यूकोक्सैन्थिन

49. In mitochondrial electron transport system one NADH gives

- 3 ATP
- 4 ATP
- 6 ATP
- 2 ATP

माइटोकॉन्ड्रियल इलेक्ट्रॉन परिवहन प्रणाली में एक NADH देता है।

- 3 एटीपी
- 4 एटीपी
- 6 एटीपी
- 2 एटीपी

50. Which one is not correct about Krebs' cycle?

- It is also called citric acid cycle.
- The intermediate compound which links glycolysis with Krebs' cycle is malic acid.
- It occurs in mitochondria.
- It starts with a six carbon compound.

क्रेब्स चक्र के बारे में कौन सा सही नहीं है?

- इसे साइट्रिक एसिड चक्र भी कहा जाता है।
- मध्यवर्ती यौगिक जो ग्लाइकोलाइसिस को जोड़ता है क्रेब्स चक्र मैलिक एसिड है।
- यह माइटोकॉन्ड्रिया में होता है।
- यह छह कार्बन यौगिक से शुरू होता है।

51. During one Krebs cycle the number of CO<sub>2</sub> molecules released is

- 1
- 2
- 3
- 4

एक क्रेब्स चक्र के दौरान जारी CO<sub>2</sub> अणुओं की संख्या होती है

- 1
- 2
- 3
- 4

52. In the electron transport system (ETS), which of the following cytochromes reacts with oxygen?

- Cyt b
- Cyt a<sub>3</sub>
- Cyt f
- All

इलेक्ट्रॉन परिवहन प्रणाली (ईटीएस) में, निम्नलिखित में से कौन सा साइटोक्रोम ऑक्सीजन के साथ प्रतिक्रिया करता है?

- Cyt b
- Cyt a<sub>3</sub>
- Cyt f
- All

53. How many ATPs are produced in Krebs cycle?

- 2 ATP
- 24 ATP
- 6 ATP
- 38 ATP

क्रेब्स चक्र में कितने एटीपी उत्पन्न होते हैं?

- 2 एटीपी
- 24 एटीपी
- 6 एटीपी
- 38 एटीपी

54. Final electron acceptor in oxidative phosphorylation is

- hydrogen
- dehydrogenases
- cytochromes
- oxygen

ऑक्सीडेटिव फास्फोरिलीकरण में अंतिम इलेक्ट्रॉन स्वीकर्ता है

- हाइड्रोजन
- डिहाइड्रोजनेज
- साइटोक्रोम
- ऑक्सीजन

55. Final product of ETS of mitochondria is

- water
- H<sup>+</sup>
- electrons
- all of these

माइटोकॉन्ड्रिया के ईटीएस का अंतिम उत्पाद है

- पानी.
- H<sup>+</sup>
- इलेक्ट्रॉन
- ये सभी

56. R.Q. of germinating seeds of Pisum sativum is

- unity
- more than unity
- less than unity
- zero

पिसम सैटिवम के अंकुरित बीज का आर.क्यू. क्या है?

- इकाई
- इकाई से अधिक
- इकाई से कम
- शून्य

57. R.Q. of succulent xerophyte is less than one due to

- complete oxidation
- incomplete oxidation
- incomplete reduction
- complete reduction

रसीले जेरोफाइट में आर.क्यू. की मात्रा एक से कम होने के कारण

- a. पूर्ण ऑक्सीकरण      b. अपूर्ण ऑक्सीकरण  
c. अपूर्ण अवकरण      d. पूर्ण अवकरण

58. The common respiratory substrate is

- a. glucose      b. fructose  
c. sucrose      d. fat

सामान्य श्वसन सब्सट्रेट है

- a. ग्लूकोज      b. फ्रुक्टोज  
c. सुक्रोज      d. वसा

59. Which intermediate compound is involved in the synthesis of amino acids?

- a. Malic acid      b. Citric acid  
c.  $\alpha$ -ketoglutaric acid      d. Isocitric acid

अमीनो एसिड के संश्लेषण में कौन सा मध्यवर्ती यौगिक शामिल है?

- a. मैलिक एसिड      b. साइट्रिक एसिड  
c.  $\alpha$ -कीटोग्लुटेरिक एसिड      d. आइसोसिट्रिक एसिड

60. Which of the following is a 4-carbon compound?

- a. Oxaloacetic acid  
b. Citric acid  
c. Phosphoglyceric acid  
d. Phosphoenol pyruvate

निम्नलिखित में से कौन सा 4-कार्बन यौगिक है?

- a. ऑक्सैलोएसिटिक एसिड  
b. साइट्रिक एसिड  
c. फॉस्फोग्लिसरिक एसिड  
d. फॉस्फोइनाल पाइरूवेट

### MULTI OPTIONAL QUESTION ANSWER

#### बहुवैकल्पिक प्रश्नों का उत्तर

- |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1 c  | 2 c  | 3 a  | 4 d  | 5 d  |
| 6 a  | 7 a  | 8 c  | 9 b  | 10 c |
| 11 b | 12 d | 13 b | 14 d | 15 c |
| 16 a | 17 c | 18 a | 19 b | 20 b |
| 21 c | 22 d | 23 c | 24 c | 25 b |
| 26 c | 27 b | 28 a | 29 a | 30 a |
| 31 b | 32 c | 33 d | 34 b | 35 d |
| 36 b | 37 c | 38 c | 39 b | 40 d |
| 41 c | 42 c | 43 d | 44 a | 45 c |
| 46 b | 47 a | 48 b | 49 a | 50 b |
| 51 c | 52 b | 53 b | 54 d | 55 a |
| 56 c | 57 b | 58 a | 59 c | 60 a |

## GROUP - B (समूह -ब)

### Very Short Answer Questions

#### अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

1. What types of enzymes are present in mitochondria?

Ans: Related to respiration.

माइटोकॉण्ड्रिया में किस प्रकार के एन्जाइम उपस्थित होते हैं?

उत्तर: श्वसन सम्बन्धित ।

2. Which is the reaction connecting glycolysis and citric acid cycle?

Ans: Oxidative decarboxylation of pyruvic acid.

ग्लाइकोलाइसिस तथा सिट्रिक अम्ल चक्र को जोड़ने वाली अभिक्रिया कौन-सी है?

उत्तर: पायरुविक अम्ल का ऑक्सीडेटिव डीकार्बोक्सिलेशन ।

3. How many high-energy phosphate molecules are formed from one molecule of Pyruvic acid?

Ans: 15.

एक अणु पाइरुविक एसिड से कितने उच्च ऊर्जा वाले फॉस्फेट अणु बनते हैं?

उत्तर: 15

4. Where is the electron transport system present in mitochondria?

Ans: Inner membrane space.

माइटोकॉण्ड्रिया में इलेक्ट्रॉन परिवहन तन्त्र कहाँ उपस्थित होता है?

उत्तर: आन्तरिक झिल्ली जगह।

5. What will be the final product of glycolysis?

Ans: Pyruvic acid.

ग्लाइकोलाइसिस का अन्तिम उत्पाद क्या होगा ?

उत्तर: पायरुविक अम्ल ।

6. Which part of the plant can respire even in the absence of oxygen?

Ans: Seed.

पौधे का कौन-सा भाग ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में भी श्वसन कर सकता है ?

उत्तर: बीज ।

7. What is the end product of fermentation?

Ans: Ethanol + CO<sub>2</sub> + ATP.

किण्वन का अन्तिम उत्पाद क्या होता है?

उत्तर: इथेनॉल + CO<sub>2</sub> + ATP

8. Write the name of the last electron acceptor in ETC.

Ans: Oxygen.

ETC में अन्तिम इलेक्ट्रॉन ग्राही का नाम लिखिए।

उत्तर: ऑक्सीजन।

9. Which metal is present in cytochrome a?

Ans: Both Fe and Cu

साइटोक्रोम a में कौन सा धातु होता है?

उत्तर: Fe तथा Cu दोनों

10. What is the R.Q. of germinated seeds?

Ans: more than one.

अंकुरित बीजों का R. Q. कितना होता है?

उत्तर: एक से अधिक होता है।

**GROUP - C (समूह -स)**

### Short Answer Questions

#### लघु उत्तरीय प्रश्न

1. "The respiratory tract is an amphibolic tract." why?

Ans: All carbohydrates are usually first converted into glucose before they are used for respiration. Breaking down processes within the living organism is catabolism, and synthesis is anabolism. Because the respiratory pathway is involved in both anabolism and catabolism, it would hence be better to consider the respiratory pathway as an amphibolic pathway.

"श्वसन पथ एक उभयचर पथ है।" क्यों?

उत्तर: श्वसन के लिए उपयोग करने से पहले सभी कार्बोहाइड्रेट आमतौर पर ग्लूकोज में परिवर्तित हो जाते हैं। जीवित जीव के भीतर प्रक्रियाओं को तोड़ना अपचय है, और संश्लेषण उपचय है। चूंकि श्वसन मार्ग उपचय और अपचय दोनों में शामिल होता है, इसलिए श्वसन मार्ग को उभयचर मार्ग के रूप में माना जाता है।

2. What is oxidative phosphorylation?

Ans. The presence of oxygen is vital, since it drives the whole process by removing hydrogen from the system. Oxygen acts as the final hydrogen acceptor. Unlike photophosphorylation where it is the light energy that is utilised for the production of proton gradient required for phosphorylation, in respiration it is the energy of oxidation-reduction utilised for the same process. It is for this reason that the process is called oxidative phosphorylation.

ऑक्सीडेटिव फास्फारिलीकरण क्या है?

उत्तर: ऑक्सीजन की उपस्थिति महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह

सिस्टम से हाइड्रोजन को हटाकर पूरी प्रक्रिया को संचालित करती है। ऑक्सीजन अंतिम हाइड्रोजन स्वीकर्ता के रूप में कार्य करता है। फोटोफॉस्फोराइलेशन के विपरीत जहां यह प्रकाश ऊर्जा है जिसका उपयोग फॉस्फोराइलेशन के लिए आवश्यक प्रोटॉन ग्रेडिएंट के उत्पादन के लिए किया जाता है, श्वसन में यह उसी प्रक्रिया के लिए उपयोग की जाने वाली ऑक्सीकरण-अवकरण की ऊर्जा है। यही कारण है कि इस प्रक्रिया को ऑक्सीडेटिव फास्फारिलीकरण कहा जाता है।

3. Define RQ.

Ans: The ratio of the volume of CO<sub>2</sub> evolved to the volume of O<sub>2</sub> consumed in respiration is called the respiratory quotient (RQ) or respiratory ratio.

RQ= volume of CO<sub>2</sub> evolved/volume of O<sub>2</sub> consumed.

- When carbohydrates are used as substrates and are completely oxidized, the RQ will be 1, because equal amounts of CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> are evolved and consumed.
- When fats are used in respiration, the RQ is less than 1.
- When proteins are respiratory substrates the ratio would be about 0.9.

3. RQ को परिभाषित करें।

उत्तर: श्वसन में उत्सर्जित CO<sub>2</sub> की मात्रा और उपभोग की गई O<sub>2</sub> की मात्रा के अनुपात को श्वसन भागफल (RQ) या श्वसन अनुपात कहा जाता है।

आरक्यू= उत्सर्जित CO<sub>2</sub> की मात्रा/उपभोग की गई O<sub>2</sub> की मात्रा।

- जब कार्बोहाइड्रेट को सब्सट्रेट के रूप में उपयोग किया जाता है और पूरी तरह से ऑक्सीकरण किया जाता है, तो RQ 1 होगा, क्योंकि CO<sub>2</sub> और O<sub>2</sub> की समान मात्रा विकसित और खपत होती है।
- जब श्वसन में वसा का उपयोग किया जाता है, तो RQ 1 से कम होता है।
- जब प्रोटीन श्वसन सब्सट्रेट होते हैं तो अनुपात लगभग 0.9 होगा।

4. What is the significance of step-wise release of energy in respiration?

Ans: The utility of step-wise release of energy in respiration are given as follows:

- (i) There is a step-wise release of chemical bond energy which is very easily trapped in forming ATP molecules.
- (ii) Wastage of energy is reduced.
- (iii) There are several intermediates which can be used in production of a number of biochemicals.
- (iv) Through their metabolic intermediates different substances can undergo

respiratory catabolism.

- (v) Each step of respiration is controlled by its own enzyme. The activity of different enzymes can be enhanced or inhibited by specific compounds.

#### 4. श्वसन में ऊर्जा के चरणबद्ध विमोचन का क्या महत्व है?

**उत्तर:** श्वसन में ऊर्जा के चरणबद्ध विमोचन की उपयोगिता इस प्रकार दी गई है:

- रासायनिक बंधन ऊर्जा का चरणबद्ध विमोचन होता है जो एटीपी अणुओं के निर्माण में बहुत आसानी से पकड़ में आ जाता है।
- ऊर्जा का अपव्यय कम हो जाता है।
- ऐसे कई मध्यवर्ती हैं जिनका उपयोग कई जैव रसायनों के उत्पादन में किया जा सकता है।
- अपने चयापचय मध्यवर्ती के माध्यम से विभिन्न पदार्थ श्वसन अपचय से गुजर सकते हैं।
- श्वसन का प्रत्येक चरण अपने स्वयं के एंजाइम द्वारा नियंत्रित होता है। विभिन्न एंजाइमों की गतिविधि को विशिष्ट यौगिकों द्वारा बढ़ाया या बाधित किया जा सकता है।

#### 5. Write about the respiratory balance sheet.

**Ans:** It is possible to make calculations of the net gain of ATP for every glucose molecule oxidised, but in reality this can remain only a theoretical exercise. These calculations can be made only on certain assumptions that-

- There is a sequential, orderly pathway functioning, with one substrate forming the next and with glycolysis, TCA cycle and ETS pathway following one after another.
- The NADH synthesised in glycolysis is transferred into the mitochondria and undergoes oxidative phosphorylation.
- None of the intermediates in the pathway are utilised to synthesise any other compound.
- Only glucose is being respired - no other alternative substrates are entering in the pathway at any of the intermediary stages.

#### 5. श्वसन बैलेंस शीट के बारे में लिखें।

**उत्तर:** ऑक्सीकृत प्रत्येक ग्लूकोज अणु के लिए एटीपी के शुद्ध लाभ की गणना करना संभव है; लेकिन हकीकत में यह सिर्फ सैद्धांतिक कवायद ही रह सकती है. ये गणनाएँ केवल कुछ निश्चित मान्यताओं पर ही की जा सकती हैं कि-

- इसमें एक अनुक्रमिक, व्यवस्थित मार्ग कार्य करता है, जिसमें एक सब्सट्रेट अगले का निर्माण करता

है और ग्लाइकोलाइसिस, टीसीए चक्र और ईटीएस मार्ग एक के बाद एक का अनुसरण करते हैं।

- ग्लाइकोलाइसिस में संश्लेषित एनएडीएच माइटोकॉन्ड्रिया में स्थानांतरित हो जाता है और ऑक्सीडेटिव फास्फोरिलीकरण से गुजरता है।
- मार्ग में किसी भी मध्यवर्ती का उपयोग किसी अन्य यौगिक को संश्लेषित करने के लिए नहीं किया जाता है।
- केवल ग्लूकोज को श्वसन किया जा रहा है - कोई अन्य वैकल्पिक सब्सट्रेट किसी भी मध्यवर्ती चरण में मार्ग में प्रवेश नहीं कर रहा है।

### GROUP-D (समूह-द)

#### Long Answer Type Questions दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

#### 1. Write about respiration and combustion .

**Ans: Respiration**

- Respiration is a biochemical process.
- Energy is released in stages as chemical bonds are broken in steps.
- Most of the energy is trapped in ATP
- A number of intermediates are formed. They are used in the synthesis of different organic compounds
- A number of enzymes are required.

#### Combustion

- It is a noncellular process
- Energy is released in a single step as all chemical steps occur simultaneously.
- ATP is not formed.
- No intermediates is produced in combustion.
- Burning is a non-enzymatic process.

#### श्वसन और दहन के बारे में लिखिए।

**उत्तर. श्वसन**

- श्वसन एक जैवरासायनिक प्रक्रिया है।
- जैसे ही रासायनिक बंधन चरणों में टूटते हैं, ऊर्जा चरणों में जारी होती है।
- अधिकांश ऊर्जा ATP में लिप्त है।
- अनेक मध्यवर्ती बनते हैं। इनका उपयोग विभिन्न कार्बनिक यौगिकों के संश्लेषण में किया जाता है।
- कई एंजाइमों की आवश्यकता होती है।

#### दहन

- यह एक अकोशिकीय प्रक्रिया है।
- ऊर्जा एक ही चरण में जारी होती है क्योंकि सभी रासायनिक चरण एक साथ होते हैं।
- ATP नहीं बनता है।

- दहन में कोई मध्यवर्ती उत्पन्न नहीं होता है।
- जलना एक गैर-एंजाइमी प्रक्रिया है।

2. Write about glycolysis.

Ans. Glycolysis

- It occurs inside the cytoplasm.
- Glycolysis is the first step of respiration
- It degrades a molecule of glucose into two molecules of an organic substance, pyruvic acid.

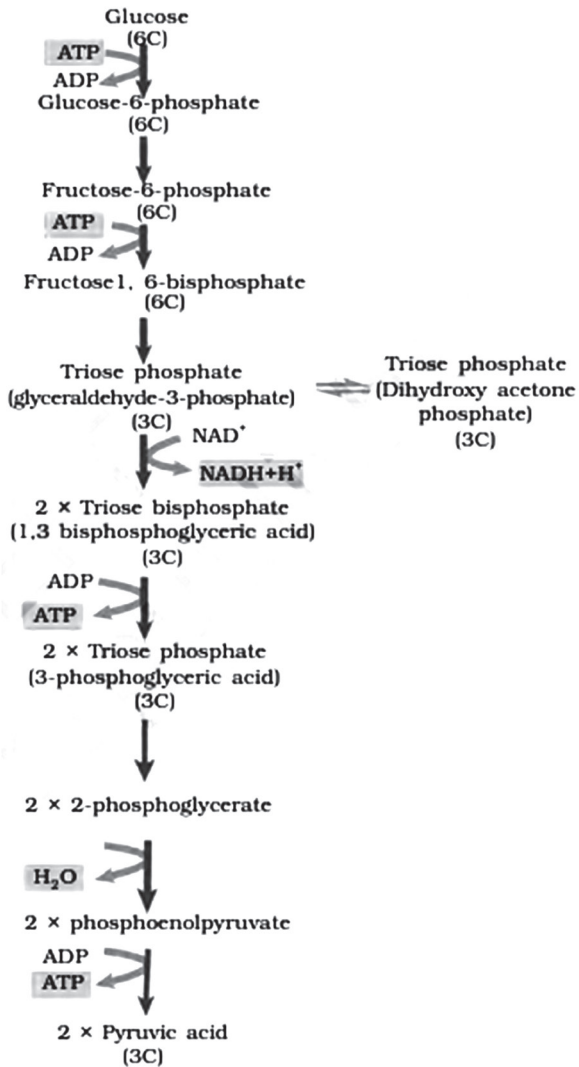
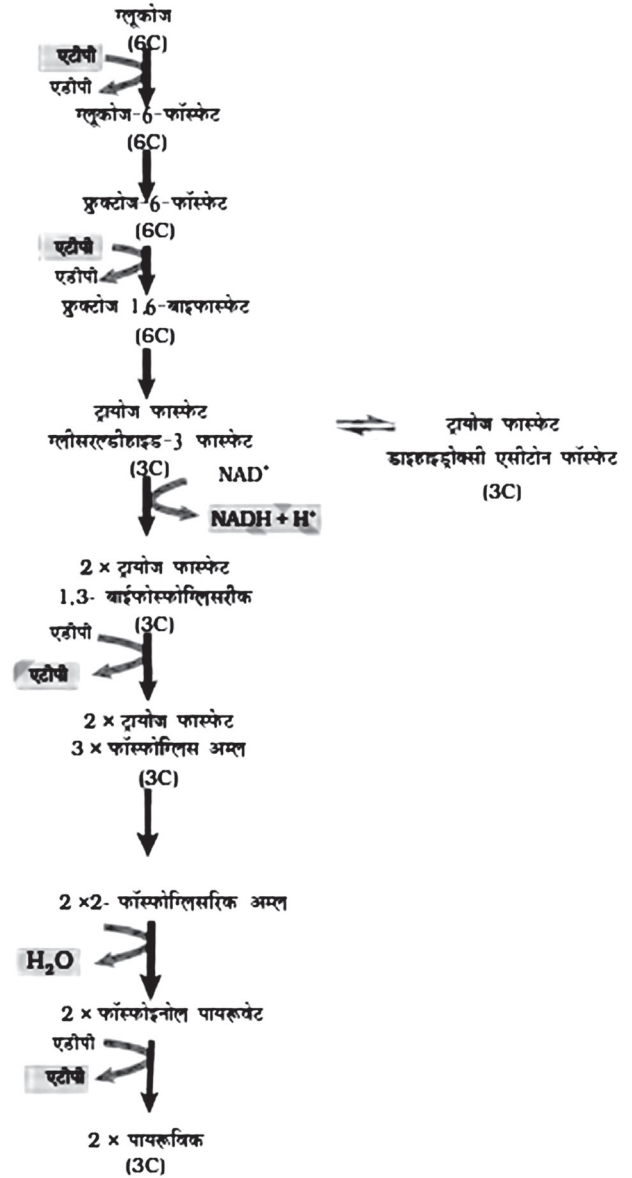


Diagram showing steps of glycolysis

2. ग्लाइकोलाइसिस के बारे में लिखें।

उत्तर: ग्लाइकोलाइसिस

- यह साइटोप्लाज्म के अंदर होता है।
- ग्लाइकोलाइसिस श्वसन का पहला चरण है
- यह ग्लूकोज के एक अणु को कार्बनिक पदार्थ, पाइरूविक अम्ल के दो अणुओं में विघटित कर देता है।



ग्लाइकोलाइसिस के चरण को दर्शाता चित्र

3. Write about Krebs' cycle .

Ans. Krebs' cycle

- Krebs' cycle operates inside mitochondria.
- It occurs only in aerobic respiration
- It degrades pyruvate completely into inorganic substances (CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O).

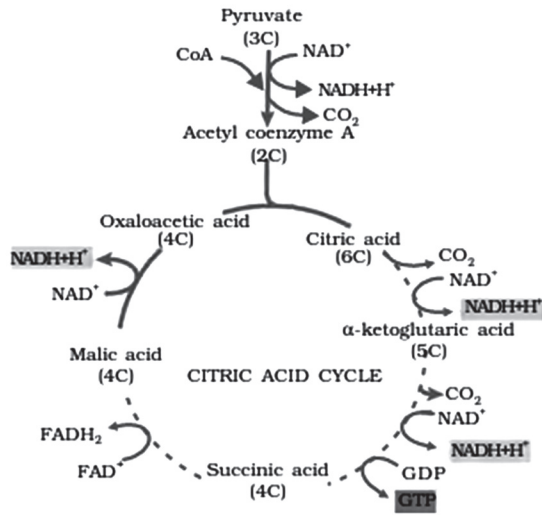
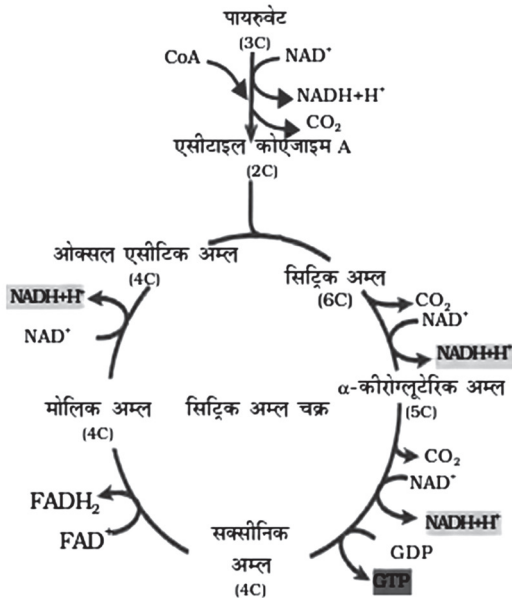


Diagram showing Krebs' cycle

### 3. क्रेब्स चक्र के बारे में लिखिए।

उत्तर: क्रेब्स चक्र

- क्रेब्स चक्र माइटोकॉन्ड्रिया के अंदर संचालित होता है।
- यह केवल एरोबिक श्वसन में होता है
- यह पाइरूवेट को पूरी तरह से अकार्बनिक पदार्थ (CO<sub>2</sub> और H<sub>2</sub>O) में बदल देता है।



क्रेब्स चक्र को दर्शाता चित्र

### 4. Write about ETS.

Ans: The metabolic pathway through which the electron passes from one carrier to another, is called the electron transport system (ETS) and it is present in the inner mitochondrial membrane.

When the electrons pass from one carrier to

another via complex I to IV in the electron transport chain, they are coupled to ATP synthase (complex V) for the production of ATP from ADP and inorganic phosphate. The number of ATP molecules synthesized depends on the nature of the electron donor. Oxidation of one molecule of NADH gives rise to 3 molecules of ATP, while that of one molecule of FADH produces 2 molecules of ATP.

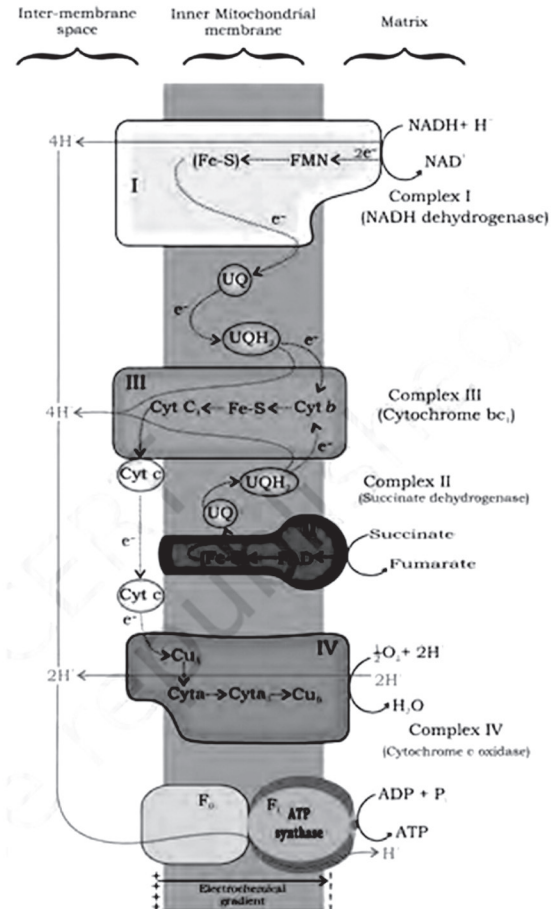
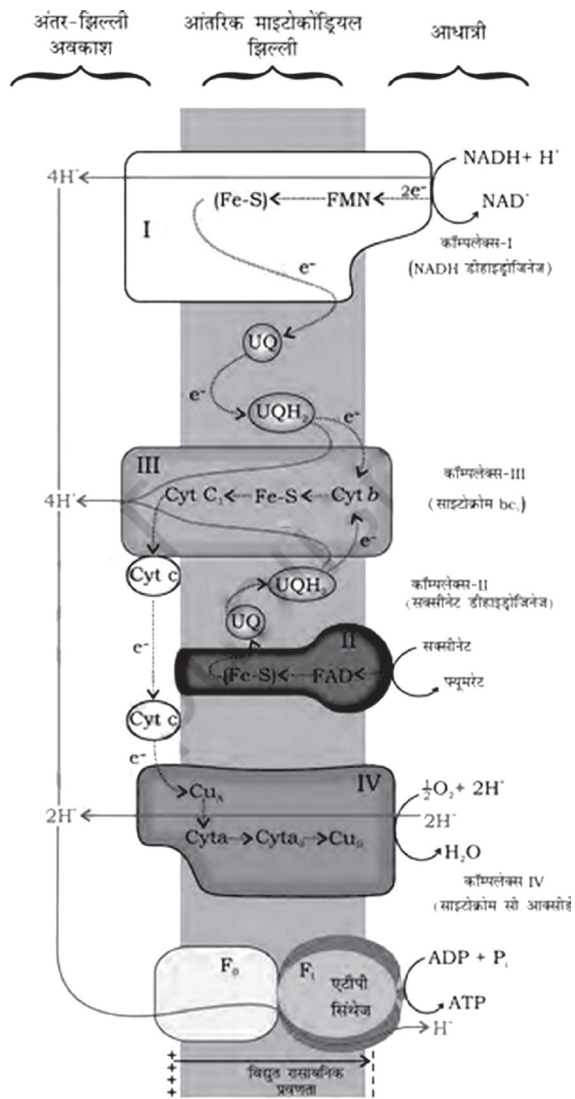


Diagram showing electron transport system (ETS)

### 4. ईटीएस के बारे में लिखें।

उत्तर: वह चयापचय मार्ग जिसके माध्यम से इलेक्ट्रॉन एक वाहक से दूसरे वाहक तक जाता है, इलेक्ट्रॉन परिवहन प्रणाली (ETS) कहलाता है और यह आंतरिक माइटोकॉन्ड्रियल झिल्ली में मौजूद होता है।

जब इलेक्ट्रॉन इलेक्ट्रॉन परिवहन श्रृंखला में कॉम्प्लेक्स I से IV के माध्यम से एक वाहक से दूसरे वाहक में जाते हैं, तो वे ADP और अकार्बनिक फॉस्फेट से ATP के उत्पादन के लिए ATP सिंथेज़ (कॉम्प्लेक्स V) से जुड़ जाते हैं। संश्लेषित ATP अणुओं की संख्या इलेक्ट्रॉन दाता की प्रकृति पर निर्भर करती है। NADH के एक अणु के ऑक्सीकरण से ATP के 3 अणु बनते हैं, जबकि FADH के एक अणु के ऑक्सीकरण से ATP के 2 अणु बनते हैं।



इलेक्ट्रॉन परिवहन प्रणाली (ईटीएस) को दर्शाता चित्र