

Chapter: 2

Q.1 टिपा लिहा

4

1 क्रेब चक्र अभिक्रियेसह स्पष्ट करा.

- Ans** i. क्रेब चक्र ही चक्रीय अभिक्रिया सर हेन्झ क्रेब यांनी शोधली. यालाच 'ट्रायकोर्बोक्झिलिक आम्लचक्र' किंवा 'सायट्रिक आम्लचक्र' असेही म्हणतात.  
ii. ग्लायकोलायसिस प्रक्रियेत तयार झालेले अॅसेटिल-को-इन्झाइम-A चे रेणू पेशीद्रव्यातील तंतुकणिके मध्ये जातात.  
iii. तेथे क्रेब चक्र अभिक्रिया राबवली जाते.  
iv. या अभिक्रियेद्वारे अॅसेटिल-को-इन्झाइम-A च्या रेणूतील अॅसेटिल पूर्णपणे ऑक्सिडीकरण केले जाते.  
v. यातून  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $NADH_2$ ,  $FADH_2$  आणि ATP चे रेणू मिळतात.

2 ग्लुकोज-विघटन (ग्लायकोलायसिस).

- Ans** i. ही प्रक्रिया जीवद्रव्यात घडून येते.  
ii. यात ग्लुकोजच्या एका रेणूचे टप्प्याटप्प्याने विघटन होऊन पायरुविक आम्ल, ATP,  $NADH_2$  आणि पाणी यांचे प्रत्येकी दोन - दोन रेणू तयार होतात.  
iii. या प्रक्रियेत तयार झालेले पायरुविक आम्लाचे रेणू असेटिल - को एन्झाइम - A या रेणूंमध्ये रूपांतरित केले जातात.  
iv. या प्रक्रियेच्यावेळी कार्बनडायऑक्साइड चे दोन रेणू आणि  $NADH_2$  चे दोन रेणू तयार होतात.  
v. या अभिक्रियेचा शोध गुस्ताव्ह एम्बडेन, ओट्टो मेयर हॉफ व जेकब पर्नास या तिघांनी लावला, म्हणून या अभिक्रियेला एम्बडेन - मेयर - पर्नास - पाय - वे असेही म्हणतात.

Q.2 फरक स्पष्ट करा.

6

1 सूत्री पेशीविभाजन आणि अर्धगुणसूत्री पेशीविभाजन यांतील फरक स्पष्ट करा.

Ans	सूत्री पेशीविभाजन	अर्धगुणसूत्री पेशीविभाजन
i.	सूत्री पेशीविभाजनामध्ये द्विगुणित (2n) जन्य पेशी तयार होतात.	अर्धगुणसूत्री पेशीविभाजनात द्विगुणित (2n) अवस्थेतील एका जनकपेशीपासून चार एकगुणित (n) जन्य पेशी तयार होतात.
ii.	हे विभाजन कायिक व मूलपेशींमध्ये होते.	हे विभाजन युग्मक व बीजाणू तयार करण्यासाठी विशिष्ट प्रजनन पेशींमध्ये घडते.
iii.	जनकपेशी आणि जन्यपेशी जनुकीयदृष्ट्या एकमेकांसारख्याच असतात.	जनकपेशी आणि जन्यपेशी जनुकीयदृष्ट्या एकमेकांपेक्षा वेगवेगळ्या असतात.
iv.	शरीराच्या वाढीच्या सूत्रीविभाजन आवश्यक आहे.	लैंगिक प्रजननामध्ये अर्धसूत्री विभाजन महत्वाची भूमिका बजावते.

2 ऑक्सिडेशन आणि विनॉक्सिडेशन.

Ans	ऑक्सिडेशन	विनॉक्सिडेशन
i.	ऑक्सिडेशनसाठी ऑक्सिजनची गरज असते.	विनॉक्सिडेशनसाठी ऑक्सिजनची गरज नसते.
ii.	ऑक्सिडेशन केंद्रक आणि पेशीद्रव्य अशा दोन ठिकाणी होते.	विनॉक्सिडेशन केवळ पेशीद्रव्य होते.
iii.	ऑक्सिडेशनत खूप मोठ्या प्रमाणात ऊर्जा निर्माण होते.	विनॉक्सिडेशनसाठी ऑक्सिजनची गरज नसते.
iv.	ऑक्सिडेशनत ग्लुकोजचे संपूर्ण ऑक्सिडीकरण होते.	विनॉक्सिडेशनत ग्लुकोजचे अर्धवट ऑक्सिडीकरण होते.

3 ग्लायकोलायसिस आणि क्रेब चक्र.

Ans	ग्लायकोलायसीस	केब्र चक्र
i.	ग्लायकोलायसीस प्रक्रिया पेशीद्रव्यात होते.	केब्र चक्र तंतुकणिकेत होत असते.
ii.	ग्लायकोलायसीसची प्रक्रिया ऑक्सिडेशन विनॉऑक्सिडेशन या दोन्हीमध्ये होते.	केब्र चक्र केवळ ऑक्सिडेशनतच होते.
iii.	पेशीश्वसनातील पहिली पायरी म्हणजे ग्लायकोलायसीस. यात ग्लुकोजचे रूपांतर पायरुवेट मध्ये होते.	केब्र चक्र ही पेशीश्वसनातील दुसरी पायरी आहे.
iv.	या प्रक्रियेत ग्लुकोजचे रूपांतर पायरुवेटच्या दोन रेणूंमध्ये होते.	या प्रक्रियेत पायरुवेटचे रूपांतर CO <sub>2</sub> आणि H <sub>2</sub> O यांत होते.

### Q.3 शास्त्रीय कारणे लिहा.

10

1 काही उच्चस्तरीय वनस्पती व प्राणीसुद्धा काही वेळा विनॉक्सिडेशन करतात.

**Ans** काही उच्चस्तरीय वनस्पती व प्राणी त्यांच्या सभोवती असणारी ऑक्सिजन वायूची पातळी कमी झाल्यास ऑक्सिडेशनऐवजी विनॉक्सिडेशन करू लागतात. जिवंत राहण्यासाठी अशा विनॉक्सिडेशनचा आधार घेतला जातो.

2 ग्लुकोजचे पूर्ण ऑक्सिडीकरण करण्यासाठी ऑक्सिजनची आवश्यकता असते.

**Ans** पेशीश्वसनामध्ये ग्लुकोजच्या रेणूचे पूर्णतः ऑक्सिडीकरण झाल्यास त्यापासून ATP चे 38 रेणू निर्माण होतात. पेशीश्वसनामध्ये ग्लायकोलायसीस, केब्र चक्र आणि इलेक्ट्रॉन वहन साखळी अभिक्रिया या तीन प्रक्रिया एकापाठोपाठ होत असतात. जर अशा वेळी ऑक्सिजन नसेल तर ग्लायकोलायसीस ही प्रक्रिया होईल पण पुढच्या दोन प्रक्रिया होणार नाहीत. शिवाय ग्लायकोलायसीस जर ऑक्सिजनशिवाय पार पडला तर त्यातून अल्कोहोलनिर्मिती होईल. त्याच प्रमाणे ATP चे केवळ दोनच रेणू निर्माण होतील. शरीरासाठी ऊर्जापुरवठा कमी होईल. म्हणून ग्लुकोजचे पूर्ण ऑक्सिडीकरण करण्यासाठी ऑक्सिजनची आवश्यकता असते.

3 केब्र चक्रालाच सायट्रिक आम्लचक्र असेही म्हणतात.

**Ans** केब्र चक्र म्हणजेच ट्रायकार्बोक्सिलिक आम्लचक्र हे सर हेन्झ केब्र या शास्त्रज्ञांनी शोधून काढले होते. असेटिल-को-एन्झाइम-A चे रेणू ऑक्झॅलोअसेटिक आम्ल या रेणूबरोबर विकरांच्या साहाय्याने रासायनिक क्रिया करतात. त्यामुळे हे चक्र सुरू होते. ऑक्झॅलोअसेटिक आम्ल या रेणूपासून या चक्रातील पहिला रेणू तयार होतो. हा पहिला रेणू सायट्रिक आम्ल हा असतो. म्हणून केब्र चक्रालाच सायट्रिक आम्लचक्र असेही म्हणतात.

4 पेशीविभाजन हा पेशीच्या आणि सजीवांच्या अनेक गुणधर्मांपैकी महत्त्वाचा गुणधर्म आहे.

**Ans** पेशीविभाजन ही एक आवश्यक जीवनप्रक्रिया आहे. पेशीविभाजनामुळेच सजीवांची वाढ व विकास होतो. शरीराची झालेली झीज भरून काढता येऊ शकते. जखमा भरून येतात. पेशींची संख्या वाढू शकते. अलैंगिक प्रजनन करणाऱ्या सजीवांत नवे जीव निर्माण होतात. लैंगिक प्रजनन करणाऱ्या बहुपेशीय सजीवांत युग्मके तयार होतात. या सान्या कार्यामुळे पेशीविभाजन हा पेशीच्या आणि सजीवांच्या अनेक गुणधर्मांपैकी महत्त्वाचा गुणधर्म आहे.

5 तंतुमय पदार्थ एक महत्त्वाचे पोषकतत्त्व आहे.

**Ans** आहारातील तंतुमय पदार्थ आपण पचवू शकत नाही. परंतु त्यामुळे न पचलेले अन्न बाहेर टाकण्याच्या क्रियेमध्ये तंतुमय पदार्थाची खूप मदत होते. तसेच काही तंतुमय पदार्थांची इतर पदार्थांच्या पचन क्रियेमध्ये मदत होते. म्हणून पालेभाज्या, फळे, धान्ये यांपासून मिळणाऱ्या तंतुमय पदार्थांना महत्त्वाचे पोषकद्रव्य मानले जाते.

### Q.4 जास्तीचे प्रश्न. (Not to be Use)

12

1 प्रथिने:

**Ans** अमिनो आम्लांचे अनेक रेणू एकमेकांना जोडून तयार झालेल्या महारेणूला 'प्रथिन' म्हणतात.

2 पोषकतत्त्वे:

**Ans** आपल्या पोषणासाठी आवश्यक असणारे कर्बोदके, प्रथिने, स्निग्धपदार्थ, जीवनसत्त्वे, खनिजे इत्यादी अन्नघटक म्हणजेच पोषकतत्त्वे होय.

3 ऑक्सिडेशन:

**Ans** ऑक्सिजनचा वापर करून सजीवांमध्ये पेशीस्तरावर होणारे श्वसन म्हणजे ऑक्सिडेशन होय.

4 पोषण

**Ans** माणसाने ग्रहण केलेल्या पदार्थांचे शरीरात यकृत आणि स्नायूंमध्ये ग्लायकोजनच्या स्वरूपात साठवले जाते. माणसाला प्रथिनापासून प्रती ग्रॅम 4kcal एवढी ऊर्जा मिळते प्रथिनांचे पचन झाल्यानंतर अमिनो आम्ल तयार होतात ही अमिनो आम्ले शरीरात शोषली जातात आणि रक्ताद्वारे प्रत्येक अवयव व पेशीपर्यंत पोहोचवली जातात. वेगवेगळी अवयव व पेशी त्या अमिनो आम्लांपासून त्यांना अथवा

शरीराला आवश्यक असलेली प्रथिने तयार करतात. माणसाने सेवन केलेले स्निग्ध पदार्थांचे पचन होते. त्याचे रूपांतर मेदाम्लात होते. मेदाम्ले शोषून घेतली जातात आणि शरीरात सर्वत्र पोहोचवले जातात.

5 कर्बोदके, स्निग्धपदार्थ, प्रथिने यांचे ऑक्सिडीकरण करून ऊर्जा मिळवण्याची प्रक्रिया कशी होते?

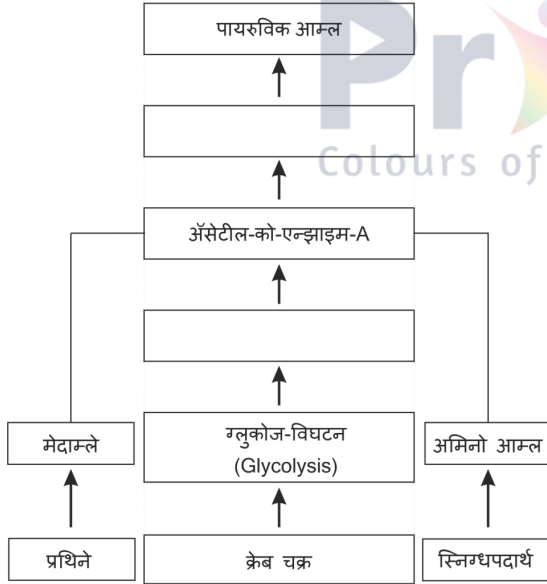
- Ans** i. सर्वप्रथम आहारातील कर्बोदकांचे पचन संस्थेतील विकारांच्या साहाय्याने पचन होऊन त्यापासून ग्लुकोज बनते. तसेच स्निग्धपदार्थांपासून मेदाम्ले व अल्कोहोल (ग्लिसरॉल) बनते. प्राथिनांपासून अमिनो आम्ले मिळतात.
- ii. कर्बोदकांचे पेशीश्वसनाने पूर्ण ऑक्सिडीकरण होते ऑक्सिडेशनमध्ये ग्लुकोजचे तीन टप्प्यांत ऑक्सिडीकरण होते. हे टप्पे – ग्लुकोज – विघटन, क्रेब चक्र आणि इलेक्ट्रॉन वहन साखळी अभिक्रिया असे असतात.
- iii. ग्लुकोज – विघटन प्रक्रियेत ग्लुकोजच्या एका रेणूपासून पायरुविक आम्ल, ATP, NADH<sub>2</sub> आणि पानी या साऱ्यांचे प्रत्येकी दोन-दोन रेणू तयार होतात. या पायरुविक आम्लाचे रूपांतर असेटिल-को-एन्झाइम-A या रेणूत होते. तसेच NADH<sub>2</sub> व कार्बन डायऑक्साइडचे दोन रेणू तयार होतात.
- iv. याच्यानंतर क्रेब चक्राच्या टप्प्यात असेटिल-को-एन्झाइम-A चे रेणू तंतुकणिकेत शिरतात. तेथे चक्रीय अभिक्रियेने असेटिल भागाचे पूर्ण ऑक्सिडीकरण होते व त्यात CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NADH<sub>2</sub>, FADH<sub>2</sub> आणि ATP चे रेणू तयार होतात.
- v. तिसऱ्या टप्प्यात, इ.टी.सी. प्रक्रिया होते. पहिल्या दोन टप्प्यांत तयार झालेले NADH<sub>2</sub>, आणि FADH<sub>2</sub> या रेणूंचा वापर ATP रेणू मिळवण्यासाठी केला जातो. प्रत्येक NADH<sub>2</sub>, रेणूपासून तीन आणि प्रत्येक FADH<sub>2</sub> रेणूपासून दोन ATP रेणू तयार होतात.
- vi. अशा रितीने ग्लुकोजच्या एका रेणूच्या संपूर्ण ऑक्सिडीकरणाने ATP चे 38 रेणू तयार केले जातात. कर्बोदकांपासून ऊर्जा अशी तयार होते.
- vii. आहारात कर्बोदकांचे प्रमाणपुरेसे नसेल तर ऊर्जा निर्मितीसाठी मेद व प्रथिनांचा वापर केला जातो. मेदापासून मिळालेली मेदाम्ले आणि प्रथिनांपासून मिळालेली अमिनो आम्ले हे दोन्ही असेटिक-को-एन्झाइम-ए मध्ये रूपांतरित होतात. हे असेटिक-को ए चे रेणू क्रेब चक्रात अभिक्रिया होऊन त्यापासून ऊर्जा मिळवली जाते.

6 पेशीस्तरावरील श्वसन:

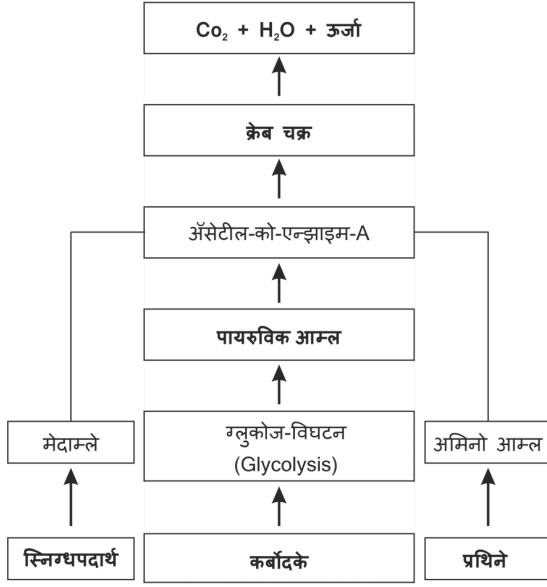
**Ans** अन्नपदार्थांचे ऑक्सिजनच्या मदतीने अथवा त्याच्याविना ऑक्सिडीकरण होण्याची जी प्रक्रिया पेशीत चालते, त्या प्रक्रियेला पेशीस्तरावरील श्वसन असे म्हणतात.

Q.5 सारणी / तक्ता पूर्ण करणे.

1 पुढील तक्ता दुरुस्त करून लिहा :



Ans



**Q.6 उत्तरे स्पष्टीकरणासह लिहिणे.**

6

1 शरीराच्या वाढ व विकासासाठी सर्व जीवनप्रक्रिया मोलाचे योगदान कसे देतात ?

- Ans** i. प्रत्येक सजीवच्या शरीरात निरनिराळ्या संस्था सतत समन्वयाने कार्य करीत असतात. मानवी शरीरात हा समन्वय आधिक्य प्रगत असतो.
- ii. पचन संस्था, श्वसन संस्था, रक्ताभिसरण संस्था, उत्सर्जन संस्था, आणि शरीरातील अंतर्गत व बाह्य अवयव आपले कार्य स्वतंत्रपणे परंतु एकमेकांत असलेल्या समन्वयातून करीत असतात.
- iii. पचन संस्थेने शोषलेले अन्नघटक पेशीपर्यंत पोहोचवण्यासाठी परिवहन संस्था हृदयच्या साहाय्याने सतत कार्य करीत असते. त्याच्यासोबत श्वसन संस्थेने घेतलेला ऑक्सिजन प्रत्येक पेशीपर्यंत पोहोचण्यात येतो.
- iv. प्रत्येक पेशीमध्ये असलेल्या तंतुकाणिकांत ऑक्सिजनच्या साहाय्याने अन्नघटकांचे ऑक्सिडीकरण करून सर्व कार्यास लागणारी ऊर्जा मिळवली जाते.
- v. या सर्व संस्थांची कार्ये चेता संस्थेच्या साहाय्याने नियंत्रित असतात. या सर्व क्रियांमुळे सजीव जिवंत राहू शकतो. त्याची वाढ व विकास होतो.

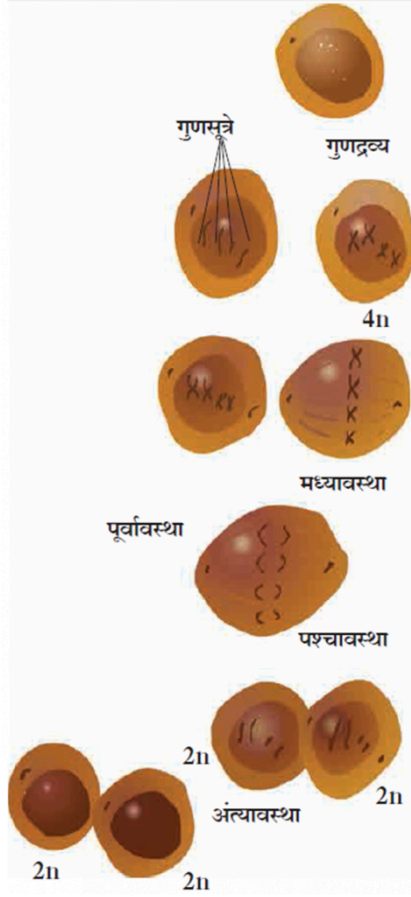
2 ग्लायकोलायसीस प्रक्रियेचे सविस्तर वर्णन लिहा.

- Ans** i. अन्नपदार्थांचे संपूर्ण पचन झाल्यानंतर त्यापासून ग्लुकोज ही शर्करा तयार होते. या ग्लुकोजच्या एक रेणुचे विघटन होणे म्हणजेच ग्लायकोलायसीस होय.
- ii. ऑक्सिडेशन आणि विनॉक्सिडेशन या कार्यात ग्लायकोलायसीसची प्रक्रिया अनुक्रमे ऑक्सिजनच्या सोबत किंवा ऑक्सिजनशिवाय होते.
- iii. ऑक्सिडेशनच्या वेळी एका ग्लुकोजच्या रेणूपासून पायरुविक आम्ल, ATP, NADH<sub>2</sub> आणि यांचे प्रत्येकी दोन-दोन रेणू तयार होतात.
- iv. नंतर या प्रक्रियेत तयार झालेले पायरुविक आम्लाचे रेणू असेटिल-को-एन्झाइम-A या रेणूमध्ये रूपांतरित होतात. या प्रक्रियेवेळी कार्बन डाय ऑक्साइडचे दोन रेणू आणि NADH<sub>2</sub> चे दोन रेणू तयार होतात.
- v. विनॉक्सिडेशनच्या वेळी ग्लायकोलायसीसच्या बरोबरच किण्वन होते. त्यामुळे C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH अल्कोहोलची निर्मिती होते. यात ग्लुकोजचे अपूर्ण विघटन होऊन कमी ऊर्जा मिळते.
- vi. ग्लायकोलायसीस प्रक्रियेचा शोध गुस्ताव्ह एम्बडेन, ओट्टो मेयरहॉफ आणि जेकब पार्नास या तीन शास्त्रज्ञांनी लावला. यासाठी त्यांनी स्नायूवर प्रयोग केले. म्हणून ग्लायकोलायसीस प्रक्रियेला 'एम्बडेन-मेयरहॉफ-पार्नास पाथ-वे' किंवा 'ई.एम.पी.पाथ-वे' असेही म्हणतात.

**Q.7 प्रश्नाचे उत्तर विस्तृत स्वरूपात लिहिणे.**

15

1 आकृतीच्या मदतीने सूत्री विभाजनाचे सविस्तर वर्णन करा.



**Ans** 1. सूत्री विभाजनाचे दोन टप्पे असतात.

अ. प्रकल-विभाजन किंवा केंद्रकाचे विभाजन आणि

ब. परिकलविभाजन किंवा जीवद्रव्याचे विभाजन.

प्रकलविभाजन पुढील चार पायऱ्यांमध्ये पूर्ण होते : पूर्वावस्था, मध्यावस्था, पश्चावस्था व अंत्यावस्था.

अ. प्रकलविभाजन

- i. पूर्वावस्था : गुणसूत्राचे वलीभवन सुरू होते. मुळात गुणसूत्र नाजूक धाग्यासारखे असतात. परंतु ते आता आखूड व जाड होतात. त्यांच्या अर्धगुणसूत्र जोडया तयार होऊन त्या सहज दिसू लागतात. ताराकेंद्र द्विगुणित होऊन ते पेशीच्या विरुद्ध ध्रुवांना जाते. केंद्रकावरण आणि केंद्रिका नाहीसे व्हायला सुरुवात होते.
- ii. मध्यावस्था : सर्व गुणसूत्रांचे वलीकरण पूर्ण होऊन प्रत्येक गुणसूत्र त्याच्या अर्धगुणसूत्र जोडीसहित स्पष्टपणे दिसते. सर्व गुणसूत्रे पेशीच्या विषुववृत्तीय प्रतलाला समांतर अवस्थेत संरचित होतात. दोन्ही ताराकेंद्रे आणि प्रत्येक गुणसूत्राचा गुणसूत्रबिंदू यांदरम्यान विशिष्ट अशा लवचीक प्रथिनांचे धागे किंवा तुर्कतंतू तयार होतात. केंद्रावरण पूर्णपणे नाहीसे होते.
- iii. पश्चावस्था : तुर्कतंतूच्या मदतीने गुणसूत्रबिंदूचे विभाजन होते. प्रत्येक गुणसूत्राची अर्धगुणसूत्र जोडी वेगळी होऊन विरुद्ध दिशेला ओढली जाते. वेगळी झालेली अर्धगुणसूत्रे आता जन्यगुणसूत्रे होतात. गुणसूत्रे केळीच्या घडाप्रमाणे भासतात. या पायरीच्या शेवटाला गुणसूत्रांचे दोन-दोन संच पेशीच्या दोन टोकांना पोहोचतात.
- iv. अंत्यावस्था : पेशीच्या दोन्ही टोकांना पोहोचलेली गुणसूत्रे आता उलगाडत जाऊन पुन्हा नाजूक धाग्यासारखी पातळ होऊन दिसनाशी होतात. एका पेशीमध्ये आता दोन जन्यकेंद्रे तयार होतात. जन्यकेंद्रकांमध्ये केंद्रिका सुद्धा दिसू लागतात. तुर्कतंतू पूर्णपणे नाहीसे होतात.

अशा तऱ्हेने प्रकलविभाजन पूर्ण होते आणि नंतर परिकल-विभाजन सुरू होते. दोन्ही टोकांना पोहोचलेल्या गुणसूत्रांच्या संचांभोवती केंद्रकावरण तयार होते.

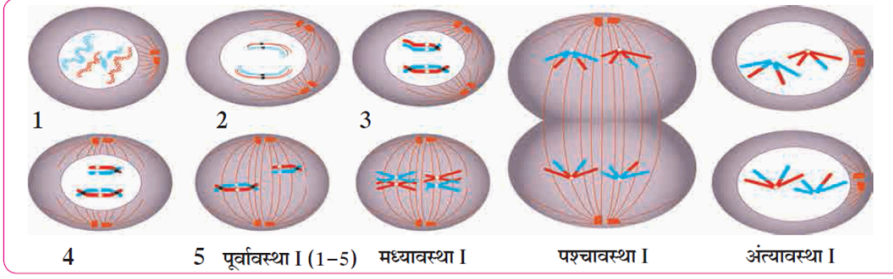
परिकलविभाजन : प्राणी पेशीच्या विषुववृत्तीय प्रतलाला समांतर एक खाच तयार होऊन ती हळूहळू खोलवर जाते. पेशीद्रव्याचे विभाजन होऊन आता दोन नवीन जन्यपेशी तयार होतात. वनस्पती पेशीत खाच तयार न होता पेशीद्रव्याच्या बरोबर मध्यभागी एक पेशीपटल तयार होऊन परिकलविभाजनाने दोन नव्या जन्यपेशी तयार होतात.

2. सूत्री विभाजनाचे कायदे :

- कायपेशी आणि मूलपेशीचे विभाजन.
- शरीराच्या वाढीसाठी आवश्यक.
- शरीराची झालेली झीज भरून काढणे, जखमा बऱ्या करणे, सर्व प्रकारच्या रक्तपेशी तयार करणे.

**2** अर्धगुणसूत्री विभाजनाच्या पहिल्या पूर्वावस्थेतील पाच अवस्थांचे योग्य आकृत्यांच्या आधारे वर्णन लिहा.

Ans

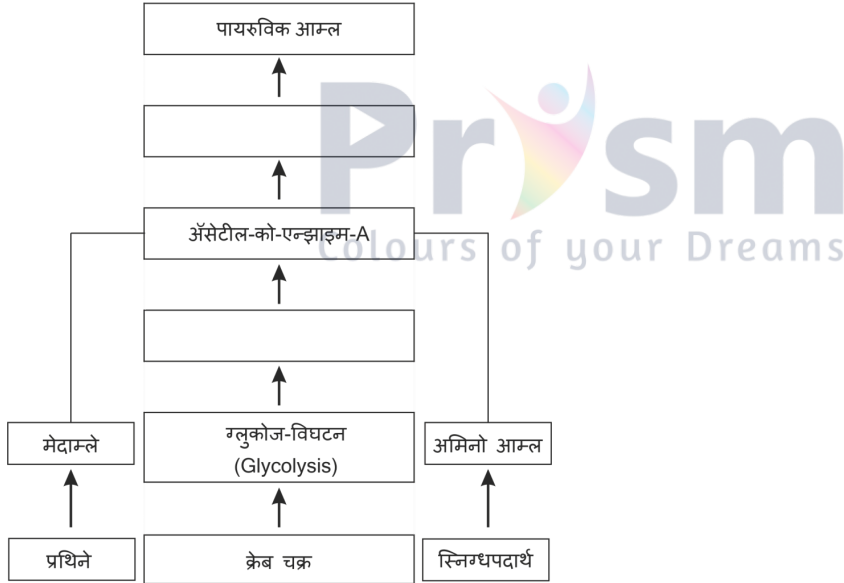


अर्धगुणसूत्री विभाजनातील पूर्वावस्था बऱ्याच कालावधी करिता चालू राहते. या अवस्थेच्या पाच उपअवस्था आहेत. त्या पुढीलप्रमाणे : तनुसूत्रता (Leptotene), युग्मसूत्रता (Zygotene), स्थूलसूत्रता (Pachytene), द्विसूत्रता (Diplotene) आणि अपगती (Diakinesis).

- तनुसूत्रता : या सुरुवातीच्या अवस्थेत गुणसूत्रांचे घनीकरण सुरू होते. त्यामुळे ती जाडसर आणि ठळक होऊ लागतात.  
युग्मसूत्रता : या अवस्थेत सजातीय गुणसूत्रांच्या जोडया जमू लागतात. याचबरोबर अनुबंधन (Synapsis) म्हणजेच सजातीय गुणसूत्रांच्या जोडया जवळजवळ असल्यासारख्या दिसू लागतात. या गुणसूत्रांत पारगती होण्यासाठी 'जटिल अनुबंध' (Synaptemal Complex) तयार होतो. प्रत्येक गुणसूत्राचा बाहू आता द्विभाजित होतो, मात्र त्याचा गुणसूत्रबिंदू विभागला जात नाही. त्यामुळे चतुर्बाहू असलेली (tetrad) ही रचना दिसू लागते.
- स्थूलसूत्रता : या अवस्थेत पारगतीची क्रिया पार पडते. सजातीय गुणसूत्रांच्या अर्धगुणसूत्री बाहुंची अदलाबदल या प्रक्रियेत होते. त्यामुळे जनुकीय विचरण घडून येते.
- द्विसूत्रता : या अवस्थेत 'जटिल अनुबंध' उलगडले जातात. त्यामुळे गुणसूत्रांच्या जोडया एकमेकांपासून दूर जातात. या अवस्थेत इंग्रजी X प्रमाणे गुणसूत्रे भासतात. त्यांना 'कायझ्मा' असे म्हणतात.
- अपगती : ही पर्ववस्था - I ची सर्वात शेवटची अवस्था आहे. या अवस्थेत कायझ्मा उलगडला जातो आणि पारगती झालेली सजातीय गुणसूत्रे वेगळी होतात. केंद्रिका आणि केंद्रकावरण हळूहळू नाहीसे होऊ लागते.

3 खालील ओघतक्ता दुरुस्त करून लिहा.

कर्बोदके, स्निग्ध पदार्थ, प्रथिने यांचे ऑक्सिडीकरण करून ऊर्जा मिळवण्याची प्रक्रिया कशी होते ते थोडक्यात स्पष्ट करा.



Ans ऊर्जा मिळवण्याची प्रक्रिया-

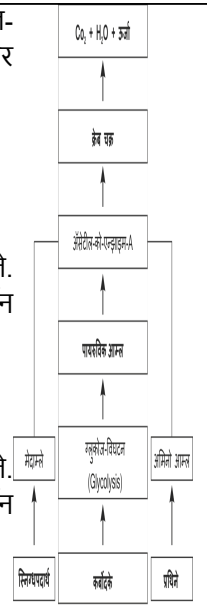
i. कर्बोदके - ग्लुकोजसारख्या कर्बोदकांचे विघटन होऊन पायरुविक आम्ल तयार होते. त्याचे रूपांतर असतील-को-एन्झाईम-A मध्ये होते. असेयातील-को-एन्झाईम-A चे क्रेब चक्रद्वारे विघटन होते. यांदरम्यान तयार होणाऱ्या  $\text{NADH}_2$  चे इलेक्ट्रॉन साखळी वाहन अभिक्रियेद्वारे ऑक्सिडीकरण होऊन ऊर्जा मिळते.

ii.

प्रथिने - प्रथिनांचे अमिनो आम्लांमध्ये व अमिनो आम्लांचे असतील-को-एन्झाईम-A मध्ये रूपांतर केले जाते. असेयातील-को-एन्झाईम-A चे क्रेब चक्रद्वारे विघटन होते. यांदरम्यान तयार होणाऱ्या  $\text{NADH}_2$  चे इलेक्ट्रॉन साखळी वाहन अभिक्रियेद्वारे ऑक्सिडीकरण होऊन ऊर्जा मिळते.

iii.

स्निग्ध पदार्थ - स्निग्ध पदार्थांचे मेदाम्लांमध्ये रूपांतर होते व असतील-को-एन्झाईम-A मध्ये रूपांतर केले जाते. असेयातील-को-एन्झाईम-A चे क्रेब चक्रद्वारे विघटन होते. यांदरम्यान तयार होणाऱ्या  $\text{NADH}_2$  चे इलेक्ट्रॉन साखळी वाहन अभिक्रियेद्वारे ऑक्सिडीकरण होऊन ऊर्जा मिळते.



### Q.8 रिकाम्या जागा भरा

6

1 पेशींचे प्रद्रव्यपटल तयार करण्यासाठी ..... नावाचे रेणु आवश्यक असतात.

**Ans** पेशींचे प्रद्रव्यपटल तयार करण्यासाठी **फॉस्फोलिपीड** नावाचे रेणु आवश्यक असतात.

2 एका ग्लुकोज रेणूचे पूर्ण ऑक्सिडीकरण झाल्यावर ATP चे एकूण ..... रेणू मिळतात.

**Ans** एका ग्लुकोज रेणूचे पूर्ण ऑक्सिडीकरण झाल्यावर ATP चे एकूण **38** रेणू मिळतात.

3 अर्धगुणसुत्री विभाजन भाग - I च्या पूर्ववस्थेतील ..... या अवस्थेमध्ये जनुकीय विचरण होते.

**Ans** अर्धगुणसुत्री विभाजन भाग - I च्या पूर्ववस्थेतील **स्थूलसूत्रता (Pachytene)** या अवस्थेमध्ये जनुकीय विचरण होते.

4 आपण व्यायाम करताना आपल्या मांसपेशी (स्नायू) ..... श्वसन करतात.

**Ans** आपण व्यायाम करताना आपल्या मांसपेशी (स्नायू) **विनाऑक्सी** श्वसन करतात.

5 ग्लायकोलायसीसच्या शेवटी ..... चे रेणू मिळतात.

**Ans** ग्लायकोलायसीसच्या शेवटी  **$\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NADH}_2$  आणि ATP** चे रेणू मिळतात.

6 सूत्री विभाजनाच्या ..... अवस्थेमध्ये सर्व गुणसूत्रे पेशीच्या विषुववृत्तीय प्रतलाला समांतर संरचित होतात.

**Ans** सूत्री विभाजनाच्या **मध्यावस्था** अवस्थेमध्ये सर्व गुणसूत्रे पेशीच्या विषुववृत्तीय प्रतलाला समांतर संरचित होतात.