Series : ZXW4Y

SET ~ 4

रोल नं.

Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड Q.P. Code	99

परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

Candidates must write the Q.P. Code on the title page of the answer-book.

जैव-प्रौद्योगिकी

BIOTECHNOLOGY

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

नोट

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **15** हैं ।

(II) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं ।

(III) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।

(IV) **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में यथा स्थान पर प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।**

(V) इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जाएगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक परीक्षार्थी केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।

NOTE

(I) Please check that this question paper contains **15** printed pages.

(II) Please check that this question paper contains **33** questions.

(III) Q.P. Code given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.

(IV) **Please write down the serial number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.**

(V) 15 minute time has been allotted to read this question paper. The question paper will be distributed at 10.15 a.m. From 10.15 a.m. to 10.30 a.m., the candidates will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period. ~

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में* ***33*** *प्रश्न हैं ।* ***सभी*** *प्रश्न* ***अनिवार्य*** *हैं ।*

(ii) *प्रश्न-पत्र* ***पाँच*** *खण्डों में विभाजित है – खण्ड-**क, ख, ग, घ*** *तथा* ***ङ*** *।*

(iii) *खण्ड –* ***क*** *: प्रश्न संख्या* ***1*** *से* ***16*** *तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न* ***1*** *अंक का है ।*

(iv) *खण्ड –* ***ख*** *: प्रश्न संख्या* ***17*** *से* ***21*** *तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न* ***2*** *अंकों का है ।*

(v) *खण्ड –* ***ग*** *: प्रश्न संख्या* ***22*** *से* ***28*** *तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न* ***3*** *अंकों का है ।*

(vi) *खण्ड –* ***घ :*** *प्रश्न संख्या* ***29*** *तथा* ***30*** *केस अध्ययन आधारित* ***4*** *अंकों के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न में उपप्रश्न हैं तथा एक उपप्रश्न में आंतरिक विकल्प दिया गया है ।*

(vii) *खण्ड –* ***ङ*** *: प्रश्न संख्या* ***31*** *से* ***33*** *तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न* ***5*** *अंकों का है ।*

(viii) *प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । यद्यपि, खण्ड –* ***क*** *के अतिरिक्त अन्य खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है ।*

खण्ड – क

1. r-डीएनए अणुओं को निर्मित करने हेतु विभिन्न डीएनए खंडों को जोड़ने के लिए आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले डीएनए लाइगेज एंजाइम को जिस स्रोत से पृथक किया जाता है, वह है : **1**

   (A) T_2 जीवाणुभोजी
   (B) T_4 जीवाणुभोजी
   (C) लैम्डा जीवाणुभोजी
   (D) M-13 तंतुरूपी विभोजी (जीवाणुभोजी फ़ाज)

2. प्रोटीन दक्षता अनुपात (PER) को वृद्धि के मापन हेतु उपयोग किया जाता है, इसको इस रूप में व्यक्त करते हैं **1**

   (A) एक वयस्क द्वारा उपभोग की गई 1g खाद्य प्रोटीन के कारण बढ़ने वाला वजन ।
   (B) 100 g खाद्य प्रोटीन के उपभोग के कारण वयस्क व्यक्ति में होने वाले वजन में वृद्धि ।
   (C) 1 g खाद्य प्रोटीन के उपभोग के फलस्वरूप शरीर द्वारा प्रतिधारित प्रोटीन नाइट्रोजन ।
   (D) 100 g खाद्य प्रोटीन के उपभोग के फलस्वरूप शरीर द्वारा प्रतिधारित प्रोटीन नाइट्रोजन ।

✡ ✡

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

(i) *This Question paper contains **33** questions. **All** questions are **compulsory**.*

(ii) *Question paper is divided into **five** sections – Section **A, B, C, D** and **E**.*

(iii) *Section **A :** Questions number **1** to **16** are Multiple Choice Type Questions (MCQs). Each question carries **1** mark.*

(iv) *Section **B :** Questions number **17** to **21** are Very Short Answer (VSA) Type Questions. Each question carries **2** marks.*

(v) *Section **C :** Questions number **22** to **28** are Short Answer (SA) Type Questions. Each question carries **3** marks.*

(vi) *Section **D :** Questions number **29** and **30** are Case Study-based Questions, carrying **4** marks each. Each question has sub-parts with internal choice in one sub-part.*

(vii) *Section **E :** Questions number **31** to **33** are Long Answer (LA) Type Questions. Each question carries **5** marks.*

(viii) *There is no overall choice given in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all the Sections except Section – **A**.*

SECTION – A

1. The DNA ligase enzyme that is frequently used to ligate different DNA fragments in order to generate rDNA molecules is isolated from : **1**

   (A) T_2 Bacteriophage

   (B) T_4 Bacteriophage

   (C) Lambda Bacteriophage

   (D) M13 filamentous phage

2. Protein Efficiency Ratio (PER) is used as a measure of growth expressed in terms of : **1**

   (A) Weight gain of an adult by consuming 1 g of food protein.

   (B) Weight gain of an adult by consuming 100 g of food protein.

   (C) Protein nitrogen that is retained by the body by consuming 1 g of food protein.

   (D) Protein nitrogen that is retained by the body by consuming 100 g of food protein.

3. पीसीआर (PCR) के एक चक्र के अंत में डीएनए के दो अणु _______ हो जाएँगे । **1**

(A) आठ
(B) सोलह
(C) चार
(D) दो

4. ApoE जीन में एकल क्षारक (बेस) का अंतर _______ से संबद्ध है । **1**

(A) HIV (ह्यूमन इम्यूनोडिफिसिएंसी वायरस) के प्रति प्रतिरोधकता
(B) माइग्रेन
(C) हंटिंग्टन रोग
(D) अल्जाइमर रोग

5. सूक्ष्मजीवीय कोशिका संवर्धन में उपयोग किये जाने वाले कार्बन स्रोतों में से एक है **1**

(A) ऑलिव ऑयल
(B) अन्न के दानें
(C) अमोनियम लवण
(D) वृद्धि कारक

6. एक जैवप्रौद्योगिकविज्ञ एक जीन अनुक्रम को एकल-रज्जुक रूप में प्राप्त करना चाहता है । वांछित परिणाम प्राप्त करने के लिए उसे किस जीवाणुभोजी आधारित संवाहक का उपयोग करना चाहिए ? **1**

(A) M-13 आधारित संवाहक
(B) लैम्डा आधारित जीवाणुभोजी संवाहक
(C) pUC कुल का प्लैज्मिड क्लोनिंग संवाहक
(D) प्लैज्मिड संवाहक pBR 322

7. मानव में एडीनोसिन डिएमीनेज (एडीए) के अभाव के कारण होता है **1**

(A) थैलैसीमिया
(B) दात्र कोशिका अरक्तता
(C) एससीआईडी (SCID)
(D) मैड काऊ रोग

8. मानव भ्रूण स्टेम कोशिकाओं का पृथक्करण तथा संवर्ध में संवर्धन की तकनीक विकसित करने वाले वैज्ञानिक का नाम है **1**

(A) सीजर मिलस्टीन
(B) जेम्स थॉमसन
(C) जॉर्ज कोहलर
(D) जॉर्ज गे

9. जीवाणु के जीनोम के लिए जीन पूर्वानुमान _______ कम्प्यूटर प्रोग्राम के उपयोग द्वारा किया जा सकता है । **1**

(A) जीनमार्क
(B) GENSCAN
(C) UniProtKB
(D) RefSeq

3. At the end of one cycle of PCR, two DNA molecules will become _______. 1

(A) Eight (B) Sixteen

(C) Four (D) Two

4. Single base difference in ApoE gene is associated with : 1

(A) Resistance to HIV (Human Immunodeficiency Virus)

(B) Migraine

(C) Huntington disease

(D) Alzheimer's disease

5. One of the carbon source used in microbial cell culture is : 1

(A) Olive oil (B) Cereal grains

(C) Ammonium salts (D) Growth factors

6. A biotechnologist wants to obtain a gene sequence in single stranded form. Which bacteriophage based vector should he choose to obtain the desired result ? 1

(A) M13 based vector

(B) Bacteriophage Lambda based vector

(C) Plasmid cloning vector of pUC family

(D) Plasmid vector pBR 322

7. Absence of the enzyme adenosine deaminase in humans causes : 1

(A) Thallasemia (B) Sickle cell anaemia

(C) SCID (D) Mad cow disease

8. The technique to isolate and grow human embryonic stem cells in culture was developed by : 1

(A) Ceasar Milstein (B) James Thomson

(C) George Kohler (D) George Gay

9. Gene prediction for bacterial genomes can be done by using the computer program _______. 1

(A) GeneMark (B) GENSCAN

(C) UniProtKB (D) RefSeq

10. _______ को पोषक (न्यूट्रास्यूटिकल) प्रोटीनों के आहार स्रोत के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। 1

(A) बीज भण्डारित प्रोटीन
(B) सोया प्रोटीन
(C) दुग्ध प्रोटीन
(D) पनीर (छेने का) जल सांद्र

11. इस उपगमन (विधि) के उपयोग द्वारा रोग विशिष्ट प्रोटीनों की पहचान की जा सकती है : 1

(A) प्रकार्यात्मक प्रोटियोमिक्स
(B) संरचनात्मक प्रोटियोमिक्स
(C) अभिव्यक्ति प्रोटियोमिक्स
(D) प्रोटियोम माइनिंग

12. हरसेप्टिन एक एकक्लोनी ऐंटीबॉडी है जिसे स्वीकृत किया गया है 1

(A) स्तन कैंसर की प्रारंभिक अवस्था के उपचार हेतु
(B) निरोपित अंगों की तीव्र अस्वीकृति को विलोमित करने के लिए
(C) एरिथ्रोपोएसिस का उद्दीपन
(D) हृदयाघात वाले कुछ विशेष रोगियों के लिए उपयोग किया जाता है।

प्रश्न संख्या **13** से **16** के लिए, दो कथन दिए गए हैं – जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (A), (B), (C) और (D) में से चुनकर दीजिए :

(A) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।
(B) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।
(C) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) गलत है।
(D) अभिकथन (A) गलत है, परन्तु कारण (R) सही है।

13. **अभिकथन (A)** : CO_2 उष्मायित्र (इंक्यूबेटर) जन्तु कोशिका संवर्धन माध्यम की जलशुष्कन से रक्षा करते हैं।

कारण (R) : उच्च आपेक्षित आर्द्रता बनाए रखने के लिए CO_2 उष्मायित्र के अंदर हर समय पानी से भरा एक पात्र रखा जाता है। 1

14. **अभिकथन (A)** : अर्बुद (कैंसर) कोशिकाओं में संस्पर्श संदमन अनुपस्थित होता है।

कारण (R) : जब प्रसामान्य कोशिकाएँ पात्र की दीवार के संपर्क में आती हैं तो उनकी वृद्धि रुक जाती है। 1

10. _______ can be categorized as a food source of nutraceutical proteins. **1**

(A) Seed storage proteins
(B) Soya protein
(C) Milk proteins
(D) Whey protein concentrates

11. Identification of disease specific proteins can be done by using the approach of : **1**

(A) Functional proteomics
(B) Structural proteomics
(C) Expression proteomics
(D) Proteome mining

12. Herceptin is a monoclonal antibody approved for : **1**

(A) Therapy of early stage breast cancer.
(B) Reversal of acute rejection of transplanted organs.
(C) Stimulation of erythropoiesis.
(D) Use in certain patients having a heart attack.

For Questions **13** to **16**, two statements are given – one labelled Assertion (A) and other labelled Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below :

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and the Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).
(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but the Reason (R) is not the correct explanation of the Assertion (A).
(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.
(D) Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.

13. **Assertion (A) :** CO_2 incubators prevent the desiccation of the animal cell culture medium.

Reason (R) : A pan of water is kept at all times in a CO_2 incubator chamber to maintain high relative humidity. **1**

14. **Assertion (A) :** Contact inhibition is absent in cancer cells.

Reason (R) : Normal cells stop growing when they reach the walls of the container. **1**

15. **अभिकथन (A)** : प्रोटीनों के विविध प्रकार्य हैं।

कारण (R) : सभी प्रोटीन एंजाइम हैं। 1

16. **अभिकथन (A)** : दात्र कोशिका अरक्तता के आण्विक आधार का अध्ययन करने के प्रारंभिक प्रयासों में से एक प्रयास सामान्य हीमोग्लोबिन (Hb) तथा दात्र कोशिका हीमोग्लोबिन (scHb) के वैद्युत कण-संचलन की गतिशीलता की तुलना करना था।

कारण (R) : वैद्युत कण-संचलन के दौरान दात्र कोशिका हीमोग्लोबिन (scHb) सामान्य हीमोग्लोबिन (Hb) की अपेक्षा अधिक तीव्रता से गति करती है। 1

खण्ड – ख

17. (a) संहति स्पेक्ट्रोमिति का सिद्धान्त क्या है ? इसके महत्त्वपूर्ण उपयोग लिखिए। 2

अथवा

(b) काइमोट्रिप्सिन एंजाइम में कार्यशील चार्ज रिले प्रणाली का संक्षिप्त विवरण लिखिए। 2

18. एक समुचित उदाहरण की सहायता से संक्षेप में व्याख्या कीजिए कि किसी जीव में पूर्वानुमानित जीनों की संख्या जीनोम आकार (साइज़) तथा गुणसूत्रों की संख्या के साथ सहसंबंध क्यों नहीं दर्शाते। 2

19. 'चिरकालिक मज्जाजनित श्वेतरक्तता' (क्रॉनिक मायलोजनिक ल्यूकेमिया) होने का क्या कारण है ? उस तकनीक का नाम लिखिए जिससे इस रोग की सही अवस्था को जाना जाता है। 2

केवल दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए प्र. 19 का विकल्प

19. 'RefSeq database' में दिए गए आँकड़ों के क्या उपयोग हैं ? 2

20. एशरिकिया कोलाई से पुनर्योगज इंसुलिन (ह्यूमुलिन) के पृथक्करण के प्रमुख चरणों की रूपरेखा लिखिए। 2

21. सूक्ष्मजीवी संवर्धन माध्यम में फेनन का सर्वसामान्य कारण क्या है ? सूक्ष्मजीवीय प्रक्रमों में फेनन से कौन सी समस्यायें उत्पन्न होती हैं ? 2

15. **Assertion (A) :** Proteins have diverse functions.
Reason (R) : All proteins are enzymes. **1**

16. **Assertion (A) :** One of the first attempts to study the molecular basis of sickle cell anaemia was to compare the electrophoretic mobility of normal haemoglobin (Hb) and sickle cell haemoglobin (scHb).
Reason (R) : Sickle cell haemoglobin (scHb) moved faster than normal haemoglobin (Hb) in electrophoresis. **1**

SECTION – B

17. (a) What is the principle of mass spectrometry ? Write its important application. **2**

OR

(b) Describe briefly, the charge relay system that operates in chymotrypsin enzyme. **2**

18. With a suitable example, explain briefly, why the number of predicted genes do not correlate with the genome size and the number of chromosomes in an organism. **2**

19. Why is chronic mylogenous leukemia caused ? Name the technique used to know the status of this disease. **2**

Alternative Question for Visually Impaired in lieu of Q. No. 19.

19. What are the uses of the data provided in RefSeq database ? **2**

20. Outline the important steps for isolation of recombinant insulin (Humulin) from Escherichia coli. **2**

21. What is the most common cause of foaming in microbial culture medium ? Which problems are created by foaming in microbiological processes ? **2**

खण्ड – ग

22. पनीर/छेना जल की चिकित्सीय उपयोगिता की वैज्ञानिक प्रासंगिकता की व्याख्या समुचित उदाहरण की सहायता से कीजिए । 3

23. (a) निम्नलिखित संवाहकों में से प्रत्येक में समाविष्ट किए गए महत्त्वपूर्ण अभिलक्षणों का उल्लेख कीजिए : 3
    (i) कॉस्मिडस्
    (ii) शटल संवाहक
    (iii) अभिव्यक्ति (एक्सप्रेशन) संवाहक

अथवा

(b) वांछित जीन संवाहक प्लैज़्मिड युक्त पुनर्योगज कोशिकाओं की विविक्तिकर निरीक्षण (स्क्रीनिंग) के लिए नीले–श्वेत वरणात्मक तकनीक की व्याख्या कीजिए । 3

24. ऊतक प्लैज़्मिनोजन सक्रियक (tPA) की क्रियाविधि (कार्य–प्रणाली) क्या है ? स्तनधारियों के कोशिका संवर्धन के द्वारा tPA निर्माण की विधि दर्शाने के लिए एक योजनात्मक आरेख बनाइए । 3

केवल दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए प्रश्न 24 का विकल्प

24. "मूल कोशिकाएँ (स्टेम सेल्स)" क्या हैं ? दो मुख्य प्रकार की स्तनधारीय मूल कोशिकाओं (स्टेम सेल्स) के नाम लिखकर प्रत्येक का एक–एक उपयोग भी लिखिए । 3

25. यद्यपि कोशिकाओं की वृद्धि के लिए आवश्यक नहीं है फिर भी प्रतिजैविकों को जन्तु कोशिका संवर्धन माध्यम में निवेशित किया जाता है । इसका कारण लिखिए । ऐसे दो प्रतिजैविकों के नाम भी लिखिए । 3

26. अंतर्जातीय (इंटरस्पीशीज़) तथा अंतर्वंशीय संकर निर्मित करना अत्यंत कठिन है, क्यों ? इस प्रकार के अभिनव (नवल) संकर प्राप्त करने की तकनीक का संक्षिप्त वर्णन कीजिए । 3

27. पारजीनी पौधों का उपयोग पॉलीहाइड्रॉक्सीब्यूटिरेट (PHB) का वृहद स्तर पर उत्पादन करने के लिए फैक्ट्रीयों के रूप में किया जा सकता है । इस कार्य के लिए ऐराबिडोप्सिस पौधे को किस प्रकार अभियांत्रित (इंजीनियर्ड) किया गया ?
ऐल्केलीजीन यूट्रोफस जीवाणु का उपयोग करके किण्वन द्वारा PHB के उत्पादन में अवरोधों (कमियों) का उल्लेख कीजिए । 3

SECTION – C

22. Elaborate upon the scientific relevance for therapeutic usefulness of whey with specific examples. **3**

23. (a) Mention the important features that were incorporated in each of the following vectors : **3**
    (i) COSMIDS
    (ii) Shuttle Vectors
    (iii) Expression Vectors

OR

(b) Explain the method of Blue-White selection used for screening of recombinant cells containing desired plasmid with gene of interest. **3**

24. What is the mode of action of tissue Plasminogen Activator (tPA) ? Draw a schematic representation to show the method of production of tPA through mammalian cell culture. **3**

Alternative Question for Visually Impaired in lieu of Q. No. 24

24. What are stem cells ? Write the two broad types of mammalian stem cells and an application of each. **3**

25. Although not required for cell growth, antibiotics are added in animal cell culture medium. Give reason. Name two such antibiotics. **3**

26. It is very difficult to produce hybrids in case of interspecific and intergeneric crosses. Why ? Briefly describe the technique to obtain such novel hybrids. **3**

27. Transgenic plants can be used as factories to produce polyhydroxybutyrate (PHB) on a large scale. How was Arabidopisis plant engineered for the same ?
State the drawback of producing PHB by fermentation using bacterium Alcaligenes eutrophus. **3**

28. प्रसामान्य कोशिकाओं तथा अर्बुद (कैंसर) कोशिकाओं के बीच एक तुलनात्मक सूक्ष्मव्यूह संकरण प्रयोग किया गया । यदि cDNA प्रोब्स को लेबल करने के लिए लाल तथा हरे वर्ण (रंग) के प्रदीप्त का उपयोग क्रमश: प्रसामान्य कोशिकाओं तथा कैंसर कोशिकाओं के लिए किया गया हो तो सूक्ष्मव्यूहन तकनीक से प्राप्त परिणामों की व्याख्या आप किस प्रकार करेंगे ? **3**

खण्ड – घ

निर्देश : प्रश्न संख्या **29** तथा **30** प्रकरण (केस) आधारित प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के **तीन** उपप्रश्न [(i), (ii) तथा (iii)] हैं तथा **एक** उपप्रश्न में आंतरिक विकल्प दिया गया है ।

29. किसी डीएनए खंड के न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम को ज्ञात करने के लिए आमतौर पर सेंगर की डीएनए अनुक्रमन तकनीक (विधि) का उपयोग किया जाता है । डीएनए के एक रज्जुक टेम्पलेट को एक पथप्रदर्शक की तरह उपयोग करके प्राइमर्स का विस्तारण होता है, जहाँ सामान्य क्रियाधार, उदाहरणत: डीऑक्सीन्यूक्लियोटाइड 5' ट्राइफॉस्फेट्स (dNTPs) वर्धन करती डीएनए श्रृंखला में समावेशित हो जाते हैं । यह विधि ddNTPs (2′, 3′ डाईडीऑक्सीन्यूक्लियोटाइड ट्राइफॉस्फेट्स) के द्वारा श्रृंखला के समापन के सिद्धान्त पर आधारित है । जो यदि प्रत्येक वर्धनशील श्रृंखला में (वांछित dNTP के स्थान पर) समावेशित हो जाए, तो श्रृंखला का समापन हो जाता है । जेल स्वविकिरणी चित्रण द्वारा विलगित पृथक्कृत रज्जुकों को देखने के लिए विकिरण सक्रिय प्राइमर्स का उपयोग किया जा सकता है । आजकल डीएनए अनुक्रमन स्वचालित हो गया है जहाँ ddNTPs फ्लुओरेसेंट अणुओं के साथ जुड़ जाते हैं तथा प्राप्त जेल का लेज़र द्वारा क्रमवीक्षण (स्कैन) किया जाता है ।

(i) सेंगर की डीएनए अनुक्रमन तकनीक (विधि) में प्रारंभकों (प्राइमर्स) की आवश्यकता क्यों होती है ? **1**

(ii) dNTPs तथा ddNTPs के बीच अंतर लिखिए । सेंगर की डीएनए अनुक्रमन विधि में ddNTPs का क्या कार्य है ? **2**

(iii) डीएनए अनुक्रमन की स्वचित्रण विधि (तकनीक) में ddNTPs के फ्लुओरेसेंट अणुओं के संयुक्त संयोजित का उपयोग करने का क्या लाभ है ? **1**

अथवा

(iii) सेंगर की डीएनए अनुक्रमन विधि में किस एंजाइम का उपयोग किया जाता है ? **1**

28. A comparative microarray hybridization experiment was performed between normal and cancerous cells. How will you interpret the result obtained on a microarray, if red and green coloured fluors were used for labelling the cDNA probes of normal and cancerous cells respectively ? **3**

SECTION – D

Instructions : Q. Nos. **29** and **30** are case-based questions. Each of these questions have sub-parts [(i), (ii) and (iii)] with internal choice in one sub-part.

29. Sanger's method of DNA sequencing is a widely used technique to determine the nucleotide sequence of a DNA fragment. Primers are extended using the single strand DNA template as a guide, where the normal substrates i.e. deoxynucleotide 5′ triphosphates (dNTPs) are incorporated in the growing DNA chain. This method is based upon the principle of chain termination by ddNTPs (2′, 3′ dideoxynucleotide tri phosphates) which, if incorporated into each extending chain (instead of the required dNTP) cause termination. Radioactive primers may be used to visualize separated strands in the gel by autoradiography. Nowadays, DNA sequencing have become automated, where ddNTPs are conjugated with fluorescent molecules and the gels obtained are scanned by laser.

(i) Why are primers required in Sanger's method of DNA sequencing ? **1**

(ii) Write the difference between dNTPs and ddNTPs. What is the function of ddNTPs in Sanger's method of DNA sequencing ? **2**

(iii) What is the advantage of using ddNTPs conjugated with fluorescent molecules in automated method of DNA sequencing ? **1**

OR

(iii) Which enzyme is used in Sanger's method of DNA sequencing ? **1**

30. कोशिका तथा ऊतक संवर्धन तकनीक के उपयोग द्वारा विजातीय जीनों के निवेशन द्वारा सुधरे सस्य विशेषकों वाली आनुवंशिकत: रूपांतरित अथवा पारजीनी फ़सलों को विकसित किया गया है । समुचित संवर्धन माध्यम में कर्तोतकों का संवर्धन किया जाता है । यह संवर्धन माध्यम स्थूल पोषकों, सूक्ष्मपोषक, कार्बन स्रोत, विटामिन, एमीनो अम्लों के साथ पादप कोशिकाओं के विभाजन तथा वृद्धि के लिए आवश्यक पादप हॉर्मोन प्रदान करता है । पादप कोशिका संवर्धन अनेक प्रकार के संवर्धन जैसे कि, अंग संवर्धन, कर्तोतकी संवर्धन, कैलस संवर्धन, कोशिका निलंबन संवर्धन, जीवद्रव्य (प्रोटोप्लास्ट) संवर्धन, मास सेल संवर्धन से संबंधित है और इसमें से प्रत्येक की पादप पुनर्जनन, आनुवंशिक रूपांतरण अध्ययन तथा पादप कोशिका एवं ऊतक संवर्धन के क्षेत्र में अनेक उपयोग हैं ।

(i) कर्त्तोतकी संवर्धन का क्या अभिप्राय है ? **1**

(ii) पादप कोशिका संवर्धन में कोशिकाओं के विभाजन तथा वृद्धि को प्रोत्साहित करने वाले हॉर्मोनों का उल्लेख कीजिए । **2**

(iii) "जीवद्रव्यक (प्रोटोप्लास्ट)" का क्या अर्थ है ? **1**

अथवा

(iii) 'कैलस' संवर्धन का एक उपयोग लिखिए । **1**

खण्ड – ङ

31. (a) दात्र कोशिका हीमोग्लोबिन की तुलना प्रसामान्य हीमोग्लोबिन से करने के लिए उपयोग की जाने वाली पेप्टाइड मानचित्रण (मैपिंग) तकनीक की व्याख्या कीजिए । **5**

अथवा

(b) प्रोटीन आधारित पाँच उत्पादों का उल्लेख प्रत्येक के एक-एक समुचित उदाहरण के साथ कीजिए । **5**

32. (a) पुनर्योगज डीएनए तकनीक (प्रौद्योगिकी) के मूल चरणों का वर्णन कीजिए । **5**

अथवा

(b) प्रतिबंधन खंड लम्बाई बहुरूपता (रेस्ट्रिकशन फ्रेगमेंट लेंथ पॉलीमोरफिज्म – RFLP) तकनीक की कार्यविधि का वर्णन कीजिए । विधि विज्ञान में इस तकनीक का उपयोग क्यों किया जाता है ? **5**

33. (a) "मेटाजीनोम" क्या है ? मेटाजीनोमिक्स उपगमन का वर्णन कीजिए तथा सूक्ष्मजीवों के अध्ययन में इसका महत्त्व लिखिए । **5**

अथवा

(b) एक सूक्ष्मजीवी संवर्धन में सतत् संवर्धन तंत्र किस प्रकार अनुरक्षित रखा जाता है ? फेड-बैच संवर्धन की अपेक्षा इसके क्या लाभ हैं ? **5**

30. Genetically modified or transgenic crops with improved agronomic traits have been developed by introduction of foreign genes into crop plants, using cell and tissue culture systems. The explants are cultured on a suitable nutrient medium which provides macro-nutrients, micronutrients, carbon source, vitamins, amino acids alongwith plant hormones required for growth, cell division and development of plant cells in culture. Plant cell culture and applications deal with various types of cultures such as organ culture, explant culture, callus culture, cell suspension culture, protoplast culture, mass cell culture and each of these have widespread uses in plant regeneration, genetic transformation studies, and many more applications of plant cell and tissue culture.

(i) What is meant by explant culture ? **1**

(ii) Mention hormones that are used for promoting growth and cell division of plant cells in culture. **2**

(iii) What is meant by "Protoplast" ? **1**

OR

(iii) Write an application of callus culture. **1**

SECTION – E

31. (a) Explain the technique of peptide mapping used to compare normal haemoglobin with sickle cell haemoglobin. **5**

OR

(b) Mention any five protein based products with an example of each. **5**

32. (a) Describe the basic steps of Recombinant DNA Technology. **5**

OR

(b) Describe the procedure involved in Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP) technique. Why is this technique used in forensic sciences ? **5**

33. (a) What is a "metagenome" ? Describe the metagenomics approach and write its importance to study microorganisms. **5**

OR

(b) How is a continuous culture system maintained in microbial culture ? What are its advantages over Fed-batch culture ? **5**