Series : S7PQR **SET~4**

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **99/7**

रोल नं.
Roll No. | | | | | | | | |

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.

	नोट		NOTE
(I)	कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **15** हैं।	(I)	Please check that this question paper contains **15** printed pages.
(II)	प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।	(II)	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.
(III)	कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।	(III)	Please check that this question paper contains **33** questions.
(IV)	**कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में यथा स्थान पर प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।** [ ]	(IV)	**Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.**
(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।	(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.

जैव प्रौद्योगिकी
BIOTECHNOLOGY

*निर्धारित समय : **3** घण्टे*
*Time allowed : **3** hours*

*अधिकतम अंक : **70***
*Maximum Marks : **70***

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. सूक्ष्मजीवीय संवर्धन कार्य में जैतून के तेल का उपयोग करने का क्या उद्देश्य है ? *1*

(A) फेनन निर्माण को बढ़ाना

(B) अत्यधिक फेनन को रोधन (अवरोधित) करना

(C) संवर्धन माध्यम में pH का नियमन

(D) संवर्धन माध्यम में वायु प्रक्षोभित करना

2. कौन-सा अभिलक्षण भ्रूणीय मूल (स्टेम) कोशिकाओं को परिभाषित करता है ? *1*

(A) बहुक्षम (B) बहुशक्त

(C) एकशक्त (D) पूर्णशक्त

3. *स्वस्थाने* संकरण कार्य में प्रदीप्ति तकनीक इस सिद्धान्त पर कार्य करती है : *1*

(A) प्रदीप्त प्रारंभक (प्राइमर्स) के उपयोग द्वारा डीएनए प्रतिकृतियन।

(B) प्रदीप्तशील अभिरंजन द्वारा अंकित पूरक न्यूक्लियिक अम्ल के अनुक्रम के संकरण में।

(C) प्रोटीन-प्रोटीन अंतःक्रिया की पहचान में।

(D) एंजाइम-संलग्न ऐंटीबॉडी (प्रतिपिंड) को पहचानने में।

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. What is the purpose of using olive oil in microbial culture work ? *1*

(A) Increase foam production

(B) Prevent excessive foam formation

(C) Regulate pH in the culture medium

(D) Provide aeration in the culture medium

2. Which property defines embryonic stem cells ? *1*

(A) Multipotent (B) Pluripotent

(C) Unipotent (D) Totipotent

3. The technique of fluorescence *in situ* hybridisation works on the principle of : *1*

(A) DNA replication using fluorescent primers.

(B) Hybridization of complementary nucleic acid sequences labelled with fluorescent dyes.

(C) Protein-protein interaction detection.

(D) Enzyme-linked antibody detection.

4. पादप कर्त्तोतकी (ऊतक संवर्धन) में विषाणु-संक्रमित पादपों से विषाणु-मुक्त पौधे प्राप्त करने हेतु सामान्यत: किस प्रकार के कर्तोतक का उपयोग किया जाता है ? *1*

(A) जड़ (B) तना (स्तंभ)

(C) विभज्योतक (D) पत्ती

5. सूक्ष्मजीवीय संवर्धन में, बाधिका (बैफल) फ्लास्क का उपयोग मुख्यत: इसके लिए किया जाता है : *1*

(A) पोषकों के अवशोषण को रोकने के लिए

(B) कोशिका वृद्धि को कम करने के लिए

(C) संक्रमण (संदूषण) को रोकने के लिए

(D) अच्छे वातायन हेतु प्रक्षोभ के लिए

6. डीएनए लाइगेज के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है ? *1*

(A) डीएनए लाइगेज पूरक क्षारक युग्मों के मध्य हाइड्रोजन बंध बनाता है।

(B) डीएनए लाइगेज डीएनए में संवर्ती (निकटवर्ती) न्यूक्लियोटाइडों के बीच फॉस्फोडाइएस्टर बंध की रचना करता है।

(C) डीएनए लाइगेज द्विरज्जुक डीएनए में एकरज्जुक यादृच्छिक निक (खाँचा) निर्मित करता है।

(D) डीएनए लाइगेज टेम्पलेट डीएनए से नवीन डीएनए स्ट्रैंड का संश्लेषण करता है।

7. समष्टि आनुवंशिकी में SNP विश्लेषण का उपयोग किया जा सकता है क्योंकि : *1*

(A) सभी समष्टियों की सभी व्यष्टियों में SNPs सदा एकसमान ही रहते हैं।

(B) विभिन्न समष्टियों में कुछ SNPs की आवृत्ति (बारंबारता) में परिवर्तित अभिलक्षित हो सकते हैं।

(C) सभी समष्टियों में SNPs आवृत्ति (बारंबारता) बिलकुल एकसमान होती है।

(D) एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में SNPs की वंशागति नहीं हो सकती है।

8. दो जीनों को समजात कहा जा सकता है, यदि : *1*

(A) उनका अवरोहण एक उभयनिष्ठ पूर्वज से हुआ हैं।

(B) उसी जीनोम में उनमें जीनों की पुनरावृत्ति हुई हैं।

(C) उनके पूर्वज उभयनिष्ठ नहीं है तथा उनके प्रकार्य भी पूर्णत: भिन्न-भिन्न होते हैं।

(D) उनके अनुक्रम एकसमान होते हैं तथा उभयनिष्ठ पूर्वज नहीं होता।

4. In plant tissue culture, which type of explant is commonly used to obtain virus-free plants from virus-infected plants ? *1*

(A) Root (B) Stem

(C) Meristem (D) Leaf

5. In microbial culture, baffle flasks are mainly used for : *1*

(A) Preventing nutrient absorption

(B) Slowing down cell growth

(C) Preventing contamination

(D) Creating turbulence for better aeration

6. Which of the following statements about DNA ligase is correct ? *1*

(A) DNA ligase creates hydrogen bonds between complementary base pairs.

(B) DNA ligase creates phosphodiester bonds between adjacent nucleotides in DNA.

(C) DNA ligase creates single-stranded random nicks in double-stranded DNA.

(D) DNA ligase synthesizes new DNA strands from template DNA.

7. SNP analysis can be used in population genetics because : *1*

(A) SNPs always remain identical in individuals across all populations.

(B) Some SNPs vary in frequency between different populations.

(C) All SNPs occur at exactly the same frequency in every population.

(D) SNPs cannot be inherited from one generation to the next.

8. Two genes are said to be homologous if : *1*

(A) They have descended from a common ancestor.

(B) They are duplicated genes within the same genome.

(C) They have completely different functions without a common ancestor.

(D) They have a similar sequence without a common ancestor.

9. शरीर को प्रतिरक्षा हेतु उद्दीपन (प्रेरित) प्रदान करने वाले प्रमुख अणु हैं : *1*

(A) प्रोटीन्स (B) लिपिड्स

(C) कार्बोहाइड्रेट्स (D) न्यूक्लियिक अम्ल

10. किसी ऊष्मायित्र में प्राणि ऊतक संवर्धन माध्यम में pH की मॉनीटरिंग (अनुवेक्षण) हेतु 'फीनॉल रेड' सूचक अत्यंत उपयोगी है। अत्यधिक अम्लीयता की स्थिति में फीनॉल रेड का रंग जिस रंग में परिवर्तित हो जाता है, वह है : *1*

(A) नीला (B) गुलाबी

(C) पीला (D) नारंगी

11. निम्नलिखित में से किस डेटाबेस से न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम की सूचना प्राप्त की जा सकती है ? *1*

(A) UniProt (B) PALI

(C) PDB (D) EMBL

12. दही को प्रोबायोटिक माना जाता है क्योंकि : *1*

(A) इसमें विटामिन्स होते हैं।

(B) इसमें लाभकारी जीवित जीवाणु (बैक्टीरिया) होते हैं।

(C) इसमें लैक्टिक अम्ल होता है।

(D) यह कैल्सियम समृद्ध होता 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) ग़लत है।

(D) अभिकथन (A) ग़लत है, परन्तु कारण (R) सही है।

13. *अभिकथन (A) :* प्रतिजैविकों (ऐंटीबायोटिकों) की उपस्थिति में प्राणि कोशिका का संवर्धन माध्यम में अधिक समय तक भण्डारण संभव है।

कारण (R) : प्रतिजैविक (ऐंटीबायोटिक) जीवाणु तथा कवकीय संदूषण का नियंत्रण करते हैं। *1*

9. The main molecules that provide a stimulus for immunity are : *1*

(A) Proteins (B) Lipids

(C) Carbohydrates (D) Nucleic acids

10. The pH indicator "phenol red" is very helpful in monitoring the pH of animal cell culture medium in an incubator. Highly acidic conditions turn the colour of phenol red into _____ . *1*

(A) Blue (B) Pink

(C) Yellow (D) Orange

11. Information on nucleotide sequences can be obtained from which of the following databases ? *1*

(A) UniProt (B) PALI

(C) PDB (D) EMBL

12. Curd is considered a probiotic because : *1*

(A) It contains vitamins.

(B) It contains live beneficial bacteria.

(C) It contains lactic acid.

(D) It is rich in calcium.

*For Questions **13** to **16**, two statements are given – one labelled Assertion (A) and the 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 Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).

(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but 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) :* It is possible to store animal cells in a culture medium for long periods in the presence of antibiotics.

Reason (R) : Antibiotics control the growth of bacterial and fungal contaminants. *1*

14. *अभिकथन (A) :* विशिष्ट वृद्धि दर एक ऐसा उपाय/तरीका है जिस पर किसी संवर्धन में सूक्ष्मजीवीय कोशिकाओं की वृद्धि चरघातांकी (एक्सपोनेन्शियल) होती है।

कारण (R) : विशिष्ट वृद्धि दर का अवकलन स्थाई (स्थायित्व) प्रावस्था की अवधि में किया जाता है। *1*

15. *अभिकथन (A) :* यीस्ट प्लाज्मिड (YEp) शटल संवाहक का एक उदाहरण है।

कारण (R) : ल्यूसिन 2 जीन (LEU2) उस एंजाइम का प्रकूटन करती है जो ल्यूसिन नामक अनिवार्य ऐमीनो अम्ल के जैवसंश्लेषण के लिए उत्तरदाई है। *1*

16. *अभिकथन (A) :* भ्रूण सुरक्षा (एम्ब्रियो रेस्क्यू) एक ऐसी तकनीक है जिसका उपयोग अंतराजातीय तथा अंतरावंशीय (अंतर जेनेरिकों) संकरणों को संरक्षित/सुरक्षित करने के लिए किया जाता है सामान्य परिस्थितियों में जिनकी मृत्यु समयपूर्व ही हो जाती है।

कारण (R) : भ्रूण सुरक्षा (एम्ब्रियो रेस्क्यू) तकनीक आवश्यक है, क्योंकि इस प्रकार के असंगत संकरण के परिणामस्वरूप असामान्य भ्रूणपोष (एंडोस्पर्म) का विकास हो जाता है परिणामत: संकरित भ्रूणों की असामयिक मृत्यु हो जाती है। *1*

खण्ड ख

17. (क) क्लोनिंग वैक्टर में मौजूद "प्रतिकृति की उत्पत्ति (ओआरआई)" और "चयन योग्य मार्कर जीन (एसएमजी)" के महत्त्व को बताइए। *2*

अथवा

(ख) पुनर्योगज डीएनए प्रौद्योगिकी के लिए नील-श्वेत वरणात्मक तकनीक में उपयोग किए जाने वाले pUC19 को दक्ष संवाहक क्यों माना जाता है ? *2*

18. अंग प्रतिरोपण के समय उपयोग किए जाने वाले चिकित्सीय एकक्लोनी प्रतिपिंड (ऐंटीबॉडी) का नाम लिखिए। इस इम्यूनोसप्रेसेंट ड्रग की कार्यप्रणाली का भी उल्लेख कीजिए। *2*

19. संस्पर्शी संदमन क्या है ? स्तनधारियों की किस प्रकार की कोशिकाओं के संवर्ध में इस प्रकार का गुणधर्म परिलक्षित होता है ? *2*

20. लिनियस पॉउलिंग ने दात्र-कोशिका अरक्तता (सिकल सेल एनीमिया) के आण्विक आधार का अध्ययन किस प्रकार किया तथा उन्होंने कौन-सी खोज की ? *2*

21. निक-ट्रांस्लेशन तकनीक के प्रक्रम का संक्षिप्त वर्णन कीजिए। *2*

14. *Assertion (A) :* Specific growth rate is a measure at which a population of microbial cells in culture grows exponentially.

Reason (R) : Specific growth rate is calculated during the stationary phase of microbial growth in culture. *1*

15. *Assertion (A) :* An example of a shuttle vector is the yeast plasmid (YEp).

Reason (R) : The leucine 2 gene (LEU2) encodes an enzyme essential for the biosynthesis of the amino acid leucine. *1*

16. *Assertion (A) :* Embryo rescue is a technique used to save hybrid embryos obtained through interspecific and intergeneric crosses that would otherwise die prematurely.

Reason (R) : The embryo rescue technique is necessary because such incompatible crosses often lead to abnormal endosperm development, resulting in the premature death of hybrid embryos. *1*

SECTION B

17. (a) State the importance of an "Origin of replication (ori)" and a "Selectable marker gene (SMG)" present in cloning vectors. *2*

OR

(b) Why is pUC19 considered an efficient vector for the blue-white selection method in recombinant DNA technology ? *2*

18. Name the therapeutic monoclonal antibody used during organ transplantation. Also, state the mode of action of this immunosuppressant drug. *2*

19. What is contact inhibition ? Which type of mammalian cells show this property in culture ? *2*

20. How did Linus Pauling study the molecular basis of sickle cell anaemia, and what did he discover ? *2*

21. Briefly describe the process of the nick translation technique. *2*

खण्ड ग

22. काइमोट्रिप्सिन एंजाइम की उत्प्रेरक प्रतिक्रिया में आवेश (धान) प्रतिसारण तंत्र (चार्ज रिले सिस्टम) की भूमिका की व्याख्या कीजिए। उन तीन ऐमीनो अम्लों के नाम लिखिए जो काइमोट्रिप्सिन के सक्रिय अवस्थल उत्प्रेरक त्रिक बनाते हैं। *3*

23. एक समुचित उदाहरण की सहायता से व्याख्या कीजिए कि सूक्ष्मजीवीय किण्वन माध्यम से किसी (एक) कोशिका बाह्य प्रोटीन को परिष्कृत करने के विभिन्न चरणों को प्रवाह आरेख द्वारा दर्शाइए। *3*

24. मुख द्वारा खाई जाने वाली वैक्सीन (टीका) के निर्माण (उत्पादन) का क्या प्रक्रम है ? जीवाणुवीय किण्वन की अपेक्षा मुख द्वारा खाई जाने वाली वैक्सीन के क्या लाभ हैं ? *3*

25. प्रोटीनों के पृथक्करण के लिए ओ'फैरेल (O'Farrell) की तकनीक के प्रमुख चरणों का वर्णन कीजिए। प्रवाह चार्ट द्वारा पृथक्करण के प्रत्येक चरण के मूल आधार पर प्रकाश डालिए तथा इस तकनीक की महत्ता का वर्णन कीजिए। *3*

केवल दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए प्रश्न संख्या 25 का विकल्प :

संक्षिप्त संकेताक्षर MALDI का पूर्ण विस्तृत रूप (नाम) लिखिए। इसके वाष्पीकरण तथा प्रोटोनेट पेप्टाइडों के लिए कार्य प्रणाली की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए। *3*

26. रेस्ट्रिक्शन फ्रेगमेंट लेंथ पालीमोर्फिज्म (RFLP) किस सिद्धान्त पर आधारित है ? इसके विश्लेषण के विभिन्न चरणों की व्याख्या कीजिए। *3*

27. प्राणि कोशिका संवर्धन माध्यम में अनुकूलतम परासरणीयता (ऑस्मोलेरिटी) का अनुरक्षण करने का महत्त्व लिखिए। इसके लिए योगदान करने वाले घटकों की सूची बनाइए। संवर्धन माध्यम की परासरणीयता को सीधे ही किस प्रकार जाँचा (परखा) जाता है ? *3*

28. (क) क्लोनिंग के प्रयोगों में प्रतिबंधन एंजाइमों द्वारा उत्पन्न/निर्मित DNA विदलन के प्रकार महत्त्वपूर्ण है।

प्रतिबंधन एंजाइम AluI तथा EcoRI के DNA को पैलीन्डोमिक अनुक्रमों पर काटने की कार्य विधि की व्याख्या कीजिए। *3*

अथवा

(ख) EcoRI को उदाहरण के रूप में उपयोग करते हुए प्रतिबंधन एंजाइमों (REs) के नामकरण प्रणाली का वर्णन कीजिए। EcoRI को टाइप II प्रकार के प्रतिबंधन एंजाइम RE में क्यों वर्गीकृत किया गया है ? *3*

SECTION C

22. Explain the role of the charge relay system in the catalytic action of the enzyme chymotrypsin. Name the three amino acids that form the catalytic triad in the active site of chymotrypsin. *3*

23. Explain how an extracellular protein is purified from a microbial fermentation medium by illustrating the steps in a flowchart, with a suitable example. *3*

24. What is the process of producing edible vaccines ? What advantages do edible vaccines have over vaccines produced by bacterial fermentation ? *3*

25. Describe the key steps involved in the separation of proteins using O'Farrell's technique. Highlight the basis of separation at each step, and the significance of this technique. *3*

Alternative question for visually impaired students in lieu of Q. No. 25 :

Expand the acronym MALDI. Briefly explain its procedure used to volatilize and protonate peptides. *3*

26. On which principle is the Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP) technique based ? Explain the steps involved in this analysis. *3*

27. State the importance of maintaining optimum osmolality in an animal cell culture medium. List the factors contributing to it. How is the osmolality of culture medium checked directly ? *3*

28. (a) The type of DNA cleavage produced by a restriction enzyme is important in cloning experiments.

Explain with palindromic sequences the DNA cutting mechanisms of the restriction enzymes AluI and EcoRI. *3*

OR

(b) Describe the nomenclature of restriction enzymes (REs) with EcoRI as an example. Why is EcoRI classified as a Type II RE ? *3*

खण्ड घ

*प्रश्न संख्या **29** तथा **30** केस-आधारित प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के **3** उप-प्रश्न हैं जिसके एक उप-प्रश्न में आंतरिक विकल्प दिया गया है ।*

29. पदनाम 'प्रोटीयोम' किसी कोशिका के संपूर्ण प्रोटीन समुच्चय (सेट) को निरूपित करता है। प्रोटीयोमिक्स कोशिकाओं, ऊतकों तथा पूरे जीव की पूर्ण प्रोटीन समुच्चय का व्यापक स्तरी निरूपण है । किसी भी कोशिका का प्रोटीयोम गतिज है । प्रोटीनों की पहचान करने के अतिरिक्त प्रोटियोमिक्स का एक प्रमुख लक्ष्य प्रोटीनों के पश्च-स्थानांतरण रूपांरजकों का वैशिष्टीकरण है ।

(क) कारण लिखिए : किसी कोशिका का प्रोटीयोम गतिज होता है । *1*

(ख) प्रोटीयोमिक्स की कौन-सी शाखा रोग-विशिष्ट प्रोटीनों की पहचान करने का कार्य करती है ? *1*

(ग) (i) संरचनात्मक प्रोटीयोमिक्स की परिभाषा लिखिए तथा इसके उपयोग लिखिए। *2*

अथवा

(ग) (ii) प्रकार्यात्मक प्रोटीयोमिक्स की परिभाषा लिखिए तथा इसके उपयोग लिखिए। *2*

30. किसी भी विजातीय (बाहरी) जीन के किसी सूक्ष्मजीव में व्यावसायिक उपयोग की अभिव्यक्ति के योग्य गुणवत्ता तथा विशिष्ट व्यावहारिक समस्याओं का संज्ञान रखना अति आवश्यक है । संवाहक सूक्ष्मजीव में बाहरी (विजातीय) प्रोटीन के अधिकतम उत्पादन के लिए :

- संवाहक की अभिव्यक्ति ऐसी होनी चाहिए कि यह अधिक से अधिक ऐसी प्रतियाँ उत्पादित कर सके जो स्थाई भी हों ।
- विजातीय जीन को एक नियामक स्विच के नियंत्रण में रखा जा सकता है ।

(क) अभिव्यक्ति संवाहक को विजातीय जीन से प्रोटीन उत्पादन क्यों सुनिश्चित करना चाहिए ? *1*

(ख) जीन की अभिव्यक्ति में नियामक स्विच की क्या भूमिका है ? *1*

(ग) (i) किसी अभिव्यक्ति संवाहक का स्थायित्व विजातीय प्रोटीन के निर्माण को किस प्रकार प्रभावित करता है, अपने सुझाव दीजिए। *2*

अथवा

(ग) (ii) दो ऐसी संभावित समस्याओं की चर्चा कीजिए जो संवाहक सूक्ष्मजीव में विजातीय जीन की अभिव्यक्ति के दौरान व्यवधान उत्पन्न कर सकती है। *2*

SECTION D

Questions No. ***29*** *and* ***30*** *are Case-Based questions. Each question has* ***3*** *sub-questions with an internal choice in one sub-question.*

29. The term 'proteome' refers to the complete protein set of a cell. Proteomics refers to the large-scale characterization of the entire protein complement of cells, tissues and even whole organisms. The proteome of a cell is dynamic. In addition to the identification of proteins, one of the major goals of proteomics is to characterize post-translational modifications of proteins.

(a) Give reason : The proteome of a cell is dynamic. *1*

(b) Which branch of proteomics deals with the identification of disease-specific proteins ? *1*

(c) (i) Define structural proteomics and write its application. *2*

OR

(c) (ii) Define functional proteomics and write its application. *2*

30. Certain practical problems must be taken care of before a foreign gene may be expressed in a microorganism to make it commercially viable. To maximize the production of foreign protein in a host microorganism :

- The expression vector should be such that it replicates to a high copy number and is stable.
- The foreign gene may be put under the control of a regulatory switch.

(a) Why does an expression vector ensure protein production from a foreign gene ? *1*

(b) What is the role of a regulatory switch in gene expression ? *1*

(c) (i) Suggest how the stability of an expression vector influences foreign protein production. 2

OR

(c) (ii) Discuss any two challenges that may occur during the expression of a foreign gene in a host microorganism. 2

खण्ड ङ

31. (क) व्याख्या कीजिए कि मूल (स्थानिक) एंजाइम सबटिलीन को रूपांतरित करने में प्रोटीन अभियांत्रिकी का उपयोग किस प्रकार किया गया। डिटर्जेंट उद्योग में मूल सबटिलीन की अपेक्षा पुनर्योगज सबटिलीन को अधिक वरीयता क्यों दी जाती है ? *5*

अथवा

(ख) खिलाड़ियों के आहार में शाखित-श्रृंखला ऐमीनो अम्लों (BCAAs) की महत्ता की चर्चा कीजिए। प्रोटीनों का जैविक मान का क्या अभिप्राय है ? *5*

32. (क) जीवद्रव्यों (प्रोटोप्लास्टों) के विलगन तथा संवर्धन में आवेष्ठित चरणों का वर्णन कीजिए। प्रोटोप्लास्ट संलयन किस प्रकार किया जाता है तथा विषमकेन्द्रक (हेटेरोकैरीयॉन) का वरण (चयन) कैसे करते हैं ? *5*

अथवा

(ख) पादपों में पीड़करोधकता का निवेशन आवश्यक क्यों है ? इस उद्देश्य को प्राप्त करने हेतु उपयोग किए जाने वाली विधि का वर्णन कीजिए तथा इस प्रकार की प्रतिरोधकता वाले आनुवंशिकत: रूपांतरित एक पौधे का उदाहरण भी दीजिए। *5*

33. (क) पुनर्योगज डीएनए प्रौद्योगिकी (RDT) के मूलभूत चरणों का नामांकित योजनात्मक प्रवाह आरेख बनाइए। इस प्रक्रम में क्षारीय (ऐल्केलाइन) फॉस्फेटेज का उपयोग करने के क्या लाभ हैं ? *5*

अथवा

(ख) सेंगर की डीएनए अभिक्रमण तकनीक में डाइडिऑक्सीन्यूक्लियोटाइड्स (ddNTPs) का उपयोग किया जाता है। इस तकनीक के सिद्धान्त की संक्षिप्त व्याख्या कीजिए। निम्नलिखित डीएनए खंड का अनुक्रमण करते समय सेंगर की तकनीक में उपयोग किए गए प्राइमर्स (5bp लम्बें) के समुच्चय (सेट) लिखिए।

5′-A T C C G C T A C-3′ *5*

केवल दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए प्रश्न संख्या 33(क) का विकल्प :

(क) पुनर्योगज डीएनए प्रौद्योगिकी (RDT) में आवेष्टित/शामिल प्रमुख चरणों को लिखिए। इस प्रक्रम में क्षारीय (ऐल्केलाइन) फॉस्फेटेज का उपयोग करने के क्या लाभ हैं ? *5*

SECTION E

31. (a) Explain how protein engineering was applied to modify the native enzyme subtilisin. Why is recombinant subtilisin preferred over the native enzyme for use in the detergent industry ? *5*

OR

(b) Discuss the importance of branched-chain amino acids (BCAAs) in the diet of athletes. What is meant by the biological value of proteins ? *5*

32. (a) Describe the steps involved in isolation and culture of protoplasts. How is protoplast fusion carried out, and how are heterokaryons selected ? *5*

OR

(b) Why is it important to introduce pest resistance in plants ? Describe the method used to achieve this, and give an example of a genetically modified plant with such resistance. *5*

33. (a) Draw a well-labelled schematic representation showing the basic steps of recombinant DNA technology (RDT). What are the advantages of using alkaline phosphatase in this process ? *5*

OR

(b) Dideoxynucleotides (ddNTPs) are used in Sanger's method of DNA sequencing. Briefly explain the principle of this technique. Write the set of primers (5bp long) used in Sanger's method while sequencing the following DNA fragment :

5′-A T C C G C T A C-3′ *5*

Alternative question only for visually impaired students in lieu of Q. No. 33(a) :

(a) Write the steps involved in recombinant DNA technology (RDT). What are the advantages of using alkaline phosphatase in this process ? *5*