

रोल नं.

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--

परीक्षार्थी कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।
Candidates must write the Code on the title page of the answer-book.

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 7 हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 28 प्रश्न हैं ।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें ।
- इस प्रश्न-पत्र को पढ़ने के लिए 15 मिनट का समय दिया गया है । प्रश्न-पत्र का वितरण पूर्वाह्न में 10.15 बजे किया जायेगा । 10.15 बजे से 10.30 बजे तक छात्र केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे ।
- Please check that this question paper contains 7 printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains 28 questions.
- **Please write down the Serial Number of the question before attempting it.**
- 15 minutes 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 students 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 घंटे]

Time allowed : 3 hours]

[अधिकतम अंक : 70

[Maximum Marks : 70

सामान्य निर्देश :

- सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।
- कोई समग्र चयन-विकल्प (ओवरऑल चॉइस) उपलब्ध नहीं है । फिर भी 3 अंकों वाले एक प्रश्न में तथा 5 अंकों वाले दो प्रश्नों में भीतरी चयन-विकल्प उपलब्ध है । ऐसे प्रश्नों में आपको केवल एक-एक विकल्प का ही उत्तर देना है । प्रश्न-पत्र में चार खण्ड – अ, ब, स तथा द हैं ।
- प्रश्न संख्या 1 से 5 तक के प्रश्न अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न हैं, जिनमें से प्रत्येक का एक-एक अंक है ।
- प्रश्न संख्या 6 से 15 तक के प्रश्न लघुत्तरात्मक हैं, जिनमें से प्रत्येक के दो-दो अंक हैं ।
- प्रश्न संख्या 16 से 25 तक के प्रश्न भी लघुत्तरात्मक हैं, जिनमें से प्रत्येक के तीन-तीन अंक हैं ।
- प्रश्न संख्या 26 से 28 तक के प्रश्न दीर्घ-उत्तरात्मक हैं, जिनमें से प्रत्येक के पाँच-पाँच अंक हैं ।
- कैलकुलेटरों (गणकों) का उपयोग वर्जित है । फिर भी, यदि आवश्यक हो, तो आप लॉग-सारणियों का उपयोग कर सकते हैं ।

General Instructions :

- (i) *All questions are compulsory.*
- (ii) *There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in one question of **three** marks and two questions of **five** marks. You have to attempt only one of the choices in such questions. Question paper contains four sections – A, B, C and D.*
- (iii) *Question numbers 1 to 5 are very short answer questions, carrying 1 mark each.*
- (iv) *Question numbers 6 to 15 are short answer questions, carrying 2 marks each.*
- (v) *Question numbers 16 to 25 are also short answer questions, carrying 3 marks each.*
- (vi) *Question numbers 26 to 28 are long answer questions, carrying 5 marks each.*
- (vii) *Use of calculators is not permitted. However, you may use log tables, if necessary.*

खण्ड – अ

SECTION – A

1. बताइए कि जीनोमिक्स के दो मोटे-मोटे क्षेत्रों में से वह कौन सा एक है जिसका संबंध जीनों के जैविकीय प्रकारों से है । 1
Indicate which one of the two broad areas of genomics addresses the biological functions of genes.
2. बड़े पैमाने पर संवर्धन तैयार करने में पोषकों के चयन में इस्तेमाल किया जाने वाला मुख्य आधार क्या है ? 1
What is the major criterion used in selecting nutrients for large scale culturing ?
3. “कोशिका क्लोन” क्या होता है ? एक उदाहरण दीजिए । 1
What is a ‘cell clone’ ? Give an example.
4. फ़र्मेंटर्स (किण्वन पात्रों) में ऑक्सीजन होना क्यों आवश्यक है और इसे किस प्रकार प्रदान किया जाता है ? 1
Why is oxygen important in fermentors and how is this provided ?
5. एक उदाहरण देते हुए समझाइए कि द्वितीयक कोशिका संवर्धन किस प्रकार प्राप्त किये जाते हैं । 1
With an example, explain how secondary cell cultures are derived.

खण्ड - ब

SECTION - B

6. ऐसे दो एंजाइमों के नाम और उनके कार्य बताइए जो rDNA प्रौद्योगिकी में अनिवार्य होते हैं । 2

Name two enzymes with their functions, essential in rDNA technology.

7. बताइए कि जैवअणुओं में प्रोटीनों में कार्य की दृष्टि से सर्वाधिक विविधता क्यों पायी जाती है ? 2

Among the biomolecules, why do proteins have the maximum diversity in functions ?

8. अनुक्रमित किये जाने वाले सबसे पहले दो जीनोम कौन से थे ? इस कमाल को कर दिखाने वाले संगठन का नाम लिखिए । 2

Which were the first two genomes to be sequenced ? Name the organization which achieved this feat.

9. किसी संवर्धन माध्यम का pH क्यों महत्त्वपूर्ण होता है ? किसी बड़े फ़र्मेंटर (किण्वनक) में pH को किस प्रकार बनाये रखा जाता है ? 2

Why is the pH of a culture medium important ? In a large fermentor, how is the pH maintained ?

10. समझाइए कि "गोटलीब हैबरलान्ड्ट" को पादप ऊतक संवर्धन का जनक क्यों कहा जाता है । 2

Explain why 'Gottlieb Haberlandt' is considered the father of plant tissue culture.

11. ऐसी दो ऐंटीबायोटिक्स के नाम लिखिए जिन्हें प्राणी संवर्धन माध्यमों में मिलाया जाता है । इन्हें सूक्ष्मजीवीय माध्यमों में क्यों नहीं इस्तेमाल किया जा सकता ? 2

Name the two antibiotics added to animal culture media. Why cannot these be used in microbial media ?

12. किसी एक पैत्रकता मुकदमे में एक विशिष्ट बच्चे के जनकों की पहचान करने में ऐसा क्यों है कि विवादहीन मादा के DNA का भी प्ररूपण/फिंगरप्रिंटिंग किया जाता है ? 2

In identifying parents of a given child in a paternity suit, why is the undisputed mothers' DNA also typed / fingerprinted ?

13. चिकित्सा विज्ञानों में SNPs के उपयोग को दर्शाने हेतु एक उदाहरण दीजिए । 2

Give an example to demonstrate the use of SNPs in medical sciences.

14. कैलस ऊतक कैसे बनाया जाता है ? यह ऊतक किस प्रकार उपयोगी होता है ? 2

How is callus tissue generated ? How is this tissue useful ?

15. नीचे दी जा रही तालिका में खरपतवार ऐरेबिडॉप्सिस थैलिएना तथा होमो सेपिएन्स का जीनोम साइज़ तथा जीन संख्याएँ दी गयी है : 2

जीव	क्रोमोसोमों की संख्या	जीनोम साइज़ (bp)	भविष्य कथित जीन
ऐरेबिडॉप्सिस	5	15,70,00,000	25,498
होमो सेपिएन्स	23	3,00,00,00,000	25,000

तालिका का स्पष्टीकरण करते हुए दो प्रेक्षण निकालिए ।

Given below is a table of the genome size and gene numbers of the weed *Arabidopsis thaliana* and *Homo sapiens* :

Organism	No. of Chromosomes	Genome size (bp)	Predicted Genes
<i>Arabidopsis</i>	5	15,70,00,000	25,498
<i>Homo sapiens</i>	23	3,00,00,00,000	25,000

Derive two observations with explanation of the table.

SECTION – C

16. वे विविध प्रकार के आबंध कौन-कौन से हैं जो प्रोटीनों की 3-D संरचना में योगदान करते हैं ? साथ ही, यह भी बताइए कि कौन से आबंध सशक्त होते हैं और कौन-से दुर्बल । गर्म किए जाने पर प्रोटीन विकृत क्यों हो जाते हैं ? 3

Indicate various types of bonds which contribute to 3-D structures in proteins. Also mention which bonds are strong and which are weak. Why do proteins denature when heated ?

17. प्लाज़्मिड क्या होते हैं और rDNA प्रौद्योगिकी में ये किस प्रकार उपयोगी होते हैं ? 3

What are plasmids and how are they useful in rDNA technology ?

18. CML रोगियों में “फिलाडेल्फिया क्रोमोसोम” होता है । इस क्रोमोसोम की किस प्रकार पहचान की जाती है ? इस तकनीक के विषय में एक आरेख देते हुए समझाइए । 3

CML patients have the ‘Philadelphia Chromosome’. How is this chromosome detected ? Explain the technique with a diagram.

19. सूक्ष्मजीवीय संवर्धनों की वृद्धि बलगतिकी को मापना क्यों महत्वपूर्ण है ? इसकी तीन विभिन्न विधियों के नाम लिखिए और जिसे आप इनमें से सबसे ज्यादा कारगर समझते हैं, उसके विषय में बताइए । 3

Why is it important to measure growth kinetics of microbial cultures ? Name three different methods and highlight the one you think is most effective.

20. किसी एक कृत्रिम बीज का नामांकित आरेख बनाइए । इन्हें किस प्रकार बनाया जाता है और वे क्यों उपयोगी होते हैं ? 3

Draw a labelled diagram of an artificial seed. How are these produced and why are they useful ?

21. प्राणी कोशिकाओं का किस प्रकार भंडारण किया जाता है, और जब संवर्धन हेतु उनकी आवश्यकता होती है तो उन्हें किस प्रकार से पुनःजीवित कर दिया जाता है ? 3

How are animal cells stored and how are they revived when required for culturing ?

22. किसी दिये गए जीन को किसी वाहक के भीतर को क्लोनिंग करने में क्या-क्या मुख्य चरण आते हैं, आरेखीय रूप में बताइए । 3

Diagrammatically indicate the important steps in cloning a given gene into a vector.

23. बैक्टीरियाओं में सुकेंद्रकी जीनों की अभिव्यक्ति में पेश आने वाली दो समस्याएँ बताइए । इनसे पार पाने के लिए यीस्ट कोशिकाओं का किस प्रकार उपयोग किया जा सकता है ? 3

अथवा

मेटाजिनोम क्या होता है ? नवीन सूक्ष्मजीवीय उत्पादों को परखने में मेटाजीनोमिक्स का किस प्रकार उपयोग किया जाता है ?

Indicate two problems which are encountered in expressing eukaryotic genes in bacteria. How can yeast cells be used to overcome these ?

OR

What is a metagenome ? How is metagenomics used to screen for novel microbial products ?

24. प्राणी कोशिका संवर्धन एवं rDNA प्रौद्योगिकी से बनायी जाने वाली छः उपयोगी प्रोटीन औषधियों के नाम लिखिए तथा उनमें से किन्हीं दो के उपयोग के विषय में समझाइए । 3

Name six useful protein pharmaceuticals derived from animal cell culture and rDNA technology and explain the use of any two.

25. एकक्लोनी एंटीबाडीज़ कैसे बनायी जाती हैं ? इन्हीं का कोई एक महत्वपूर्ण अनुप्रयोग बताइए । 3

How are monoclonal antibodies produced ? Give one important application of the same.

SECTION – D

26. अनाजों तथा फलियों का पोषण महत्त्व क्यों बढ़ाया जाना चाहिए ? अपने उत्तर का स्पष्टीकरण विशिष्ट शृंखला ऐमिनो अम्लों तथा प्रोटीनों के जैविकीय मूल्य के संदर्भ में कीजिए ।

5

अथवा

दात्री कोशिका अरक्तता एक सर्वनाशी रोग है जो कुछ समष्टियों को प्रभावित कर रहा है । इस रोग की आण्विक क्रियाविधि और साथ ही प्रयोगशाला में इसकी पहचान करने की एक विधि भी समझाइए ।

Why should the nutritional value of cereals and legumes be improved ? Explain your answer in the context of branched chain amino acids and biological value of proteins.

OR

Sickle cell anaemia is a devastating disease affecting some populations. Explain the molecular mechanisms behind this disease as well as a method to identify it in the laboratory.

27. आधुनिक जीवविज्ञान में PCR तकनीक अमूल्य है । इस तकनीक की मुख्य बातें संक्षेप में बताइए और किसी संक्रमण में रोगजनक बैक्टीरिया की उपस्थिति पहचानने में इसका किस प्रकार उपयोग किया जा सकता है, सुझाव दीजिए ।

5

अथवा

एक नामांकित आरेख की सहायता से सदर्न संकरण तकनीक का वर्णन कीजिए । किसी जीनोम में किसी एक विशेष जीन की उपस्थिति की पहचान करने में इस तकनीक का किस प्रकार उपयोग किया जा सकता है ?

The PCR technique is invaluable in modern biology. Briefly highlight the technique and suggest how it can be used to detect the presence of pathogenic bacteria in an infection.

OR

Describe the southern hybridization technique with a labelled diagram. How can this technique be used to detect the presence of a particular gene in a genome ?

28. एंजाइम काइमोट्रिप्सिन के सही बलनन से वह एक प्रोटीन विश्लेषी एंजाइम की तरह किस प्रकार कार्य करने लग जाता है ? ऐसे दो और एंजाइमों के नाम लिखिए जो इसी क्रियाविधि का उपयोग करते हैं ।

5

Explain how the folding of the enzyme chymotrypsin leads to its function as a proteolytic enzyme. Name two more enzymes which use the same mechanism.