

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 जाएगा । 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 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 students will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

जैव-प्रौद्योगिकी

BIO-TECHNOLOGY

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

सामान्य निर्देश :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।
- (ii) कोई समग्र चयन-विकल्प (ओवरऑल चॉइस) उपलब्ध नहीं है । फिर भी, 3 अंक और 5 अंक वाले प्रश्नों में एक-एक चयन-विकल्प उपलब्ध है । ऐसे प्रश्नों में आपको केवल एक-एक विकल्प का ही उत्तर देना है ।
- (iii) प्रश्न संख्या 1 से 6 तक के प्रश्न अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न हैं, जिनमें से प्रत्येक का एक-एक अंक है ।
- (iv) प्रश्न संख्या 7 से 14 तक के प्रश्न लघूत्तरात्मक हैं, जिनमें से प्रत्येक के दो-दो अंक हैं ।
- (v) प्रश्न संख्या 15 से 25 तक के प्रश्न भी लघूत्तरात्मक हैं, जिनमें से प्रत्येक के तीन-तीन अंक हैं ।
- (vi) प्रश्न संख्या 26 से 28 तक के प्रश्न दीर्घ उत्तरात्मक हैं, जिनमें से प्रत्येक के पाँच-पाँच अंक हैं ।
- (vii) 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 3 marks and one question of 5 marks. You have to attempt only one of the choices in such questions.*
- (iii) *Questions No. 1 to 6 are very short answer questions, carrying 1 mark each.*
- (iv) *Questions No. 7 to 14 are short answer questions, carrying 2 marks each.*
- (v) *Questions No. 15 to 25 are also short answer questions, carrying 3 marks each.*
- (vi) *Questions No. 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.*

1. एक दी गई कोशिका का प्रोटीयोम सक्रिय होता है । क्यों ? 1
Proteome of a given cell is dynamic. Why ?
2. द्रव रागीयन क्या है ? 1
What is lyophilization ?
3. जिन इन्क्यूबेटरों में प्राणी कोशिका संवर्धन किया जाता है, उनमें पानी का बर्तन हमेशा रखा जाता है । क्यों ? 1
Why is a pan of water always kept in an incubator chamber, used for animal cell culture ?
4. प्रयोगशाला में जन्तु-कोशिकाओं का संवर्धन करते समय, संवर्ध-माध्यम की परामोलरता हमेशा 300 m Osm के आस-पास रखी जाती है । क्यों ? 1
While growing animal cells in a laboratory, osmolality of medium is always maintained around 300 m Osm. Why ?
5. DNA अनुक्रम को हमेशा 5' से 3' दिशा क्रम में क्यों लिखा जाता है ? 1
Why is a DNA sequence always listed in the direction 5' to 3' ?
6. उस वैज्ञानिक का नाम बताइए, जिसने सरवीक्स कैंसर कोशिकाओं से पहली मानव कोशिका वंश बनाई । 1
Name the scientist who established the first human cell line from cervix cancer cells.
7. पुनर्योगज DNA परीक्षण के लिए संवाहक का चयन महत्त्वपूर्ण होता है । इसके लिए दो कारण दीजिए । 2
Choice of vector is crucial for a r-DNA experiment. Give two reasons for the same.
8. r-HUEPO को रक्त-आधान के बजाय श्रेष्ठ माना जाता है, अगर किसी व्यक्ति को दुर्घटना के कारण खून की कमी हो । क्यों ? 2
Why is r-HUEPO preferred over blood transfusion in a person with blood loss due to accident ?

9. (क) जीवाणु खुद को जीवाणुभोजी के संक्रमण से कैसे बचाते हैं ?
 (ख) पुनर्योगज DNA प्रौद्योगिकी में केवल प्रकार-II प्रतिबंधन एनजाइमों का ही उपयोग क्यों होता है ? 1+1
- (a) How do bacteria protect themselves from infection by bacteriophages ?
 (b) Why are only type-II restriction enzymes used in r-DNA technology ?
10. एक कृत्रिम बीज का नामांकित आरेख बनाइए । 2
 Draw a labelled diagram of a synthetic seed.
11. दही और मट्ठा को पोषचिकित्सीय प्रोटीनों की श्रेणी में क्यों रखा गया है ? 2
 Curd and whey are categorised as nutraceutical proteins. Why ?
12. किसी जीनोम में, अभिकलनी जैविकी द्वारा पूर्वानुमानित किए गए जीनों की संख्या से प्रयोगात्मक विधियों द्वारा पहचान किए गए जीनों की संख्या भिन्न होती है । पुष्टि कीजिए । 2
 The number of genes predicted by computational biology is different from the number of genes identified by experimental methods in a genome. Justify.
13. किस तरह से 'अभिव्यक्ति प्रोटियोमिक्स' के द्वारा बीमारी सम्बन्धित प्रोटीनों को पहचाना जा सकता है ? 2
 How can 'Expression Proteomics' be useful in the identification of disease specific proteins ?
14. यह क्यों आवश्यक है कि जन्तु कोशिका संवर्धन माध्यम में सीरम मिलाया जाए ? 2
 Why is it essential to supplement animal cell culture media with serum ?
15. सूक्ष्मजीवी कोशिका संवर्धन को किस प्रकार वाणिज्यिक प्रयोजन के लिए उपयोग किया जा सकता है ? 3
 How can microbial cultures be exploited for commercial purposes ?
16. प्राथमिक तथा द्वितीयक उपापचयजों के बीच विभेद कीजिए । कोई दो द्वितीयक उपापचयजों के नाम लिखिए जो पादप ऊतक संवर्धन से प्राप्त किए जा सकें । 2+1
 Differentiate between primary and secondary metabolites. Name any two secondary metabolites obtained by plant tissue culture.

17. अन्तरास्पीशीजीय तथा अन्तरावंशीय संकर प्राप्त करना कठिन है । क्यों ? ऐसे संकरों को कैसे प्राप्त किया जा सकता है ? 2+1
- It is difficult to raise hybrids which are interspecific and intergeneric. Why ? How can these types of hybrids be obtained ?
18. जीनोमी और c-DNA लाइब्रेरी के बीच अन्तर बताइए । तीन मुख्य बिन्दुओं का उल्लेख कीजिए । 3
- Differentiate between genomic and c-DNA library. Mention three major points.
19. वेक्टर में कौन-से तीन मुख्य लक्षण होने चाहिए ? प्रत्येक की भूमिका का वर्णन कीजिए । 3
- What are the three main features that a vector should possess ? Describe the role of each.
20. एक आरेख की सहायता से RFLP किस प्रकार बनते हैं, इसको चित्रित कीजिए । RFLP को बनाने के पीछे क्या सिद्धांत है ? 2+1
- Give a schematic representation about generation of RFLPs. What is the principle behind the generation of RFLPs ?
21. “खाद्य बैक्सीन, पुनर्योगज वैक्सीन से अधिक लाभप्रद हैं ।” इस कथन के समर्थन के लिए तीन कारण बताइए । 3
- Enlist three reasons to support the statement “Edible vaccines have advantages over recombinant vaccines”.
22. प्रोटीन संरचनाओं को संगठित करने वाले किन्हीं तीन असहसंयोजी बलों का वर्णन कीजिए । 3
- Describe any three non-covalent interactions involved in organising the structure of proteins.
23. एक उदाहरण देते हुए, किसी आंतरकोशिकीय सूक्ष्मजीवी उपापचयज के विलगन को दर्शाने वाला प्रवाह चार्ट बनाइए । 3
- Draw a flow chart for isolation of an intracellular microbial metabolite, using an example.

24. DNA एवं प्रोटीनों के लिए बायोइन्फोर्मेटिक्स उपकरणों से किस प्रकार का विश्लेषण किया जा सकता है ? 3

अथवा

मार्गैरेट ओ. डेहॉफ की सम्पादकता में प्रकाशित ग्रंथ 'एट्लस ऑफ़ प्रोटीन सीक्वेन्स एण्ड स्ट्रक्चर' एक पथप्रदर्शक प्रयास था । ऐसा क्यों माना जाता है ? 3

What kind of analysis can be done using Bioinformatics tools for DNA and proteins ?

OR

The publication of 'Atlas of Protein Sequence and Structure' under the editorship of Margaret O. Dayhoff was a pioneering effort. Why ?

25. प्राणी कोशिका संवर्धन प्रयोगशाला में निम्नलिखित के उपयोग का वर्णन कीजिए : 3

- (क) LAF हुड (पटलीय वायु-प्रवाह)
- (ख) उल्टे सूक्ष्मदर्शी
- (ग) माइक्रोकैरियर बीड्स

Describe the use of the following in an animal cell culture laboratory :

- (a) LAF hood
- (b) Inverted microscope
- (c) Microcarrier beads

26. काइमोट्रिप्सिनोजन की स्वस्थाने सक्रियता क्या है ? काइमोट्रिप्सिन एंजाइम के किस प्रकार सही-सही लिपटने से वह प्रोटीन-अपघटक एंजाइम के रूप में कार्य करने लगती है ? 2+3

What is *in-situ* activation of chymotrypsinogen ? Explain how the correct folding of the enzyme chymotrypsin leads to its function as a proteolytic enzyme.

27. 'BLAST' को विस्तारित कीजिए । इस उपकरण का प्रयोग करके DNA अनुक्रमों की तुलना करने में निहित चरणों की विवेचना कीजिए । 1+2+2

Expand 'BLAST'. Discuss the steps involved in comparison of DNA sequences using this tool. Differentiate between paralogs and homologs.

28. (क) एक जीवाणु जनसंख्या का जनन-समय परिकलित कीजिए जिसमें चार घंटे की चरघातांकीय वृद्धि में जीवाणु संख्या $10^4/\text{ml}$ से बढ़कर $10^7/\text{ml}$ हो जाती है ।
- (ख) सूक्ष्मजीवी वृद्धि मापने की किन्हीं दो विधियों की व्याख्या कीजिए ।
- (ग) किस वृद्धि प्रावस्था में सूक्ष्मजीवी कोशिकाओं की विशिष्ट वृद्धि दर परिकलित की जाती है ? विशिष्ट वृद्धि दर किन कारकों पर निर्भर करती है ? 2+1+2

अथवा

पारजीनी पौधों में निम्नलिखित प्रत्येक लक्षण के लिए एक आनुवंशिक इंजीनियरिंग रणनीति का सुझाव दीजिए :

1×5

- (क) शाकनाशी सहिष्णुता
- (ख) कीट प्रतिरोधी
- (ग) अजैव दबाव सहिष्णुता
- (घ) वायरस प्रतिरोधी
- (ङ) विलंबित पक्वन

- (a) Calculate the generation time of a bacterial population in which the number of bacteria increases from $10^4/\text{ml}$ to $10^7/\text{ml}$ during four hours of exponential growth.
- (b) Explain any two methods of measuring microbial growth.
- (c) In which phase of growth is the specific growth rate of microbial cells calculated ? On what factors does the specific growth rate depend ?

OR

Suggest a genetic engineering strategy for each of the following traits in transgenic crops :

- (a) Herbicide tolerance
- (b) Insect resistance
- (c) Abiotic stress tolerance
- (d) Virus resistance
- (e) Delayed ripening