

XII-2001

Series SSO

Code No. 99  
कोड नं.

Roll No. 

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

  
रोल नं.

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

- Please check that this question paper contains 9 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 student will read the question paper only and will not write any answer on the answer script during this period.
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 9 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 ।

## BIOTECHNOLOGY

### जैव-प्रौद्योगिकी

Time allowed : 3 hours

Maximum Marks : 70

निर्धारित समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 70

### 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) Questions number 1 to 5 are very short answer questions, carrying 1 mark each.
- (iv) Questions number 6 to 15 are short answer questions, carrying 2 marks each.
- (v) Questions number 16 to 25 are also short answer questions, carrying 3 marks each.
- (vi) Questions number 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.

### सामान्य निर्देश :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।
- (ii) 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 ।
- (iii) प्रश्न संख्या 1 से 5 तक के प्रश्न अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न हैं, जिनमें से प्रत्येक का एक-एक अंक है ।
- (iv) प्रश्न संख्या 6 से 15 तक के प्रश्न लघूत्तरात्मक हैं, जिनमें से प्रत्येक के दो-दो अंक हैं ।
- (v) प्रश्न संख्या 16 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) कैलकुलेटरो (गणकों) का उपयोग वर्जित है । यदि आवश्यक हो तो आप लॉग-सारणियों का उपयोग कर सकते हैं ।

## SECTION A

### खण्ड अ

1. You have been asked by an avocado grower to find a way to genetically engineer his crop to prevent it from ripening during shipping. What experimental approaches would you suggest ? 1  
ऐवोकाडो उगाने वाले एक व्यक्ति ने आपसे पूछा कि कोई ऐसा उपाय निकालिए जिससे उसकी फ़सल की आनुवंशिक इंजीनियरी हो सके ताकि पोत द्वारा भेजने के दौरान फ़सल को पकने से रोका जा सके । इसके लिए आप कौनसे प्रयोगात्मक दिशामार्गों का सुझाव देंगे ?
2. Why is it recommended to work with GRAS organisms ? 1  
GRAS जीवों के साथ काम करने की सलाह क्यों दी जाती है ?
3. What is repopulation assay ? 1  
पुनःसमष्टिकरण आमापन किसे कहते हैं ?
4. A soil microorganism produces a novel metabolite in nanomolar (nM) concentration. It is very effective against childhood leukemia. Suggest a way to increase its production in quantities that are economically viable. 1  
एक मृदा सूक्ष्मजीव एक नवीन उपापचयज नैनोमोलर (nM) सांद्रण मात्रा में बनाता है । यह बच्चों के श्वेताणुरक्तता (ल्यूकीमिया) के लिए बहुत कारगर है । कोई एक तरीका सुझाइए जिसके द्वारा इसे आर्थिक दृष्टि से व्यवहार्य मात्राओं में पैदा किया जा सके ।
5. Why is it possible to store animal cells for long periods at very low temperatures in the presence of DMSO and high concentration of Serum ? 1  
ऐसा क्यों संभव है कि प्राणी कोशिकाओं को DMSO की मौजूदगी एवं सीरम के उच्च सांद्रण पर, बहुत निचले तापमानों पर लम्बी अवधियों तक भंडारित किया जा सकता है ?

## SECTION B

### खण्ड ब

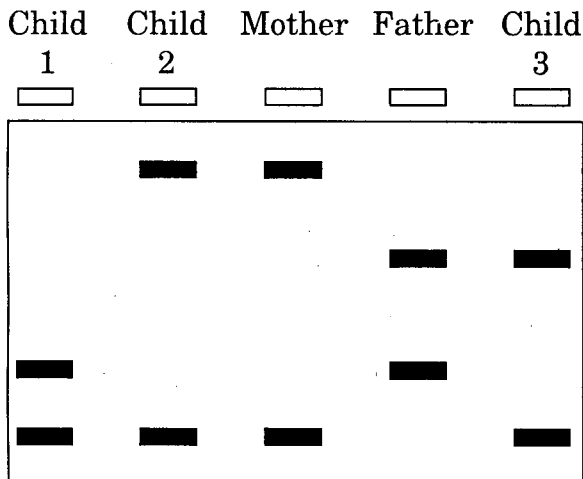
6. What is the principle of barnase-barstar gene system ? How have plant breeders exploited this system ? 2  
बार्नेज़-बार्स्टर जीन तंत्र का सिद्धांत क्या है ? पादप प्रजननकर्ताओं ने इस तंत्र का शोषण-उपयोग किस प्रकार किया है ?

7. A bacterial culture has an initial cell density of  $0.5 \times 10^3$  cells/ml. If the generation time is 20 min, what is the cell density at the end of 1 hr 40 min ? 2
- एक जीवाणु (बैक्टीरिया) संवर्धन में आरंभिक कोशिका घनत्व  $0.5 \times 10^3$  कोशिका/ml है। यदि जनन समय 20 मिनट का हो, तो बताइए कि 1 घंटे 40 मिनट बाद कोशिका घनत्व कितना होगा।
8. Name a medium commonly used for culturing plant parts (explants). What factors dictate choice of media ? 2
- पादप अंशों (बहिः रोपों) के संवर्धन में सामान्यतः उपयोग किए जाने वाले माध्यम का नाम लिखिए। वे कौनसे कारक हैं जिनके आधार पर माध्यम को चुनना होता है ?
9. What is the mode of action of tissue plasminogen activator (t-PA) ? Name one medical application of t-PA. 2
- ऊतक प्लाज्मिनोजन सक्रियक (t-PA) की कार्यविधि क्या है, बताइए। t-PA का एक चिकित्सा अनुप्रयोग बताइए।
10. Indicate two ways by which sickle cell anaemia can be diagnosed. What is the molecular defect in these patients ? 2
- दात्री कोशिका अरक्तता का निदान कर सकने वाली दो विधियाँ बताइए। ऐसे रोगियों में आण्विक दोष क्या होता है ?
11. The restriction endonuclease, EcoRI is a dimeric (2 subunit) enzyme. Based on how these proteins interact with DNA, do you expect it to be homo- or hetero-dimeric ? Defend your choice. 2
- EcoRI नामक रेस्ट्रिक्शन एंडोन्यूक्लीएज द्वितयी (2 उपइकाई वाली) एंजाइम होती है। इस पर आधारित करते हुए कि ये प्रोटीन DNA के साथ किस प्रकार पारस्परिक क्रिया करते हैं, आप क्या आशा करते हैं कि यह सम-द्वितयी है अथवा विषम-द्वितयी ? अपने उत्तर के पक्ष में तर्क प्रस्तुत कीजिए।
12. (i) Why is *Agrobacterium tumefaciens* regarded as nature's genetic engineer ?
- (ii) Name an ornamental and a crop plant each where micropropagation has been commercially successful. 2
- (i) *ऐग्रोबैक्टीरियम ट्यूमीफेसिएन्स* को एक प्राकृतिक आनुवंशिक इंजीनियर क्यों कहा जाता है ?
- (ii) एक-एक ऐसे सजावटी तथा फ़सली पौधे का नाम बताइए जिसमें सूक्ष्मप्रचारण की विधि व्यापारिक स्तर पर सफल रही है।

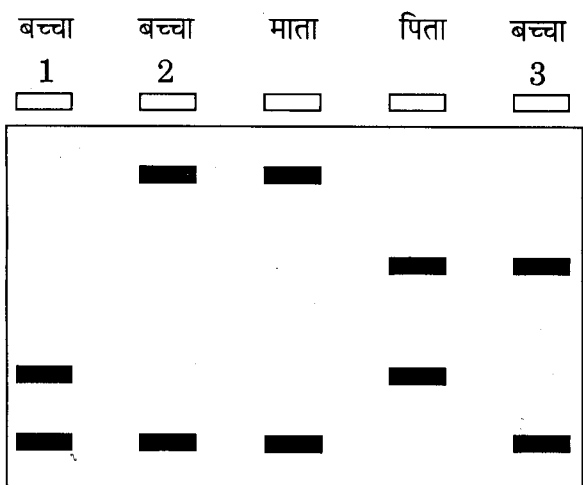
13. Name two factors that can reduce the bond strength of ionic bonds between amino acid residues in a protein. 2  
 ऐसे दो कारकों के नाम बताइए जो किसी प्रोटीन में ऐमीनो अम्ल अवशेषों के बीच के आयनी आबंधों की आबंध शक्ति को घटा सकें ।

14. What is the Philadelphia chromosome and how can it be identified by the FISH technique ? 2  
 फ़िलाडेल्फ़िया क्रोमोसोम क्या होता है और इसे FISH तकनीक द्वारा किस प्रकार पहचाना जा सकता है ?

15. Results of DNA fingerprint analysis for a man and woman and their three children are shown in the autoradiograph below. Which child is least likely to be the biological offspring of this couple, and why ? 2



नीचे दिए गए स्वविकिरणीचित्र (ऑटोरैडियोग्राफ़) में एक पुरुष और स्त्री तथा उनके तीन बच्चों के DNA फ़िंगरप्रिंट विश्लेषण के परिणाम दर्शाए गए हैं । इनमें से कौनसे एक बच्चे की इस युगल की जैविकीय संतान होने की सबसे कम संभावना है, और क्यों ?



## SECTION C

### खण्ड स

16. Name any two techniques for determining the molecular mass of a protein. Elaborate the principle of any one of them. 3  
किसी प्रोटीन की आण्विक संहति निर्धारित करने की किन्हीं दो तकनीकों के नाम लिखिए। इनमें से किसी एक में निहित सिद्धांत के बारे में विस्तार से बताइए।
17. (i) What is downstream processing ?  
(ii) What strategy would you use to purify a recombinant protein that is secreted into the growth medium ? 3  
(i) अनुप्रवाह संसाधन (डाउनस्ट्रीम प्रोसेसिंग) किसे कहते हैं ?  
(ii) वृद्धि माध्यम में स्रावित होने वाले पुनर्योजनी प्रोटीन के शोधन के लिए आप कौनसी रणनीति उपयोग करना चाहेंगे ?
18. What are the basic steps of a Polymerase Chain Reaction (PCR) ? How many DNA molecules are generated after 10 cycles of amplification ? 3  
पौलीमरेज चेन रिएक्शन (PCR) के मूलभूत चरण क्या-क्या हैं ? प्रवर्धन के 10 चक्रों के बाद कितने DNA अणु बनते हैं ?
19. (i) What are the benefits of developing insect-resistant transgenic plants ?  
(ii) Why is *Bacillus thuringiensis* (Bt) toxin not toxic to humans ? 3  
(i) कीट-रोधी पारजीनी पौधे बनाने के क्या लाभ हैं ?  
(ii) बेसिलस थुरिनजिएन्सिस (Bt) टॉक्सिन मानवों के लिए आविषी क्यों नहीं है ?
20. Do you think 'in silico' based prediction techniques are accurate in genomics ? Support your answer with reasoning. 3  
क्या आपके विचार में जीनोमिक्स में 'इन सिलिको' आधारित पूर्वघोषणा तकनीकें सही हैं ? अपने उत्तर के समर्थन में कारण प्रस्तुत कीजिए।
21. (i) Why is the technique for the production of monoclonal antibodies called hybridoma technology ?  
(ii) Why are monoclonal antibodies preferred over serum antibodies in diagnostics and therapeutics ?  
(iii) Give an example of a therapeutic use of monoclonal antibody. 3

- (i) एकक्लोनीय प्रतिपिंडों (एंटीबॉडीज़) के उत्पादन की तकनीक को हाइब्रिडोमा प्रौद्योगिकी क्यों कहा जाता है ?
- (ii) नैदानिकी (डायग्नोस्टिक्स) तथा चिकित्सा विज्ञान में सीरम एंटीबॉडीज़ के स्थान पर एकक्लोनीय एंटीबॉडीज़ क्यों पसंद की जाती हैं ?
- (iii) एकक्लोनीय एंटीबॉडी के चिकित्सा उपयोग का एक उदाहरण दीजिए ।

22. Which reagent is best suited for accomplishing each of the following tasks : 3

- (i) Determination of the amino acid sequence of a peptide.
- (ii) Identification of the amino terminal residue of a peptide.
- (iii) Hydrolysis of the peptide bonds on the carboxyl side of aromatic residues.

निम्नलिखित कार्यों को सिद्ध करने हेतु प्रत्येक के लिए कौनसा अभिकर्मक सर्वाधिक उपयुक्त है :

- (i) किसी पेप्टाइड के ऐमीनो अम्ल अनुक्रम का निर्धारण करना ।
- (ii) किसी पेप्टाइड के ऐमीनो अंत्य अवशेष का अभिनिर्धारण ।
- (iii) ऐरोमैटिक अवशेषों के कार्बोक्सिल पार्श्व पर पेप्टाइड आबंधों का जल-अपघटन ।

23. Give three distinguishing features of pBR322 and pUC19. 3  
pBR322 तथा pUC19 के तीन पहचान पहलू बताइए ।

24. Give three reasons why the use of microbes may be harmful in making products for human use. 3

**OR**

Why is strain preservation important in microbial cell culture ? Give any two methods of strain preservation.

ऐसे तीन कारण बताइए जिनकी वजह से मानव उपयोग के लिए उत्पादों के बनाने में सूक्ष्मजीवों का इस्तेमाल हानिकारक हो सकता है ।

**अथवा**

सूक्ष्मजीवीय कोशिका संवर्धन में प्रभेद (स्ट्रेन) का परिरक्षण क्यों महत्वपूर्ण है ? स्ट्रेन परिरक्षण की कोई दो विधियाँ बताइए ।

25. (i) Stem cell technology is potentially very exciting. Why ?

(ii) Why do we retain stem cells throughout adult life ? 3

- (i) स्टेम कोशिका प्रौद्योगिकी संभावनाओं से भरी और अत्यंत उत्तेजक है । ऐसा क्यों ?
- (ii) हमारे शरीर में स्टेम कोशिकाएँ वयस्क जीवनपर्यन्त क्यों बनी रहती हैं ?

## SECTION D

### खण्ड द

26. Explain how the “charge relay system” operates in chymotrypsin. Name two other enzymes that use a similar theme. Why is the broad specificity of chymotrypsin advantageous ?

5

### OR

The functional properties of a protein are dependent on its 3D structure.

- What are the three main non-covalent interactions that contribute to the folding of a protein into specific shapes ?
- Differentiate between hydrogen bonds and van der Waals forces.
- What are prions ? Name a disease caused by them.

काइमोट्रिप्सिन में “चार्ज रिले सिस्टम” किस प्रकार कार्य करता है, समझाइए। दो अन्य एंजाइमों के नाम बताइए जो इसी के जैसी विषयवस्तु का इस्तेमाल करती हों। काइमोट्रिप्सिन की विस्तृत अनुविशिष्टता लाभकारी क्यों है ?

### अथवा

किसी प्रोटीन के कार्यात्मक गुणधर्म उसकी 3D संरचना पर निर्भर होते हैं।

- वे तीन मुख्य गैर-सहसंयोजी परस्परक्रियाएँ कौनसी हैं जो प्रोटीन को उसकी विशिष्ट आकृतियों में वलनित होने में योगदान देती हैं ?
- हाइड्रोजन आबंधों तथा वान्डर वाल्स बलों में विभेद कीजिए।
- प्राइऑन क्या होते हैं ? इससे पैदा होने वाले एक रोग का नाम लिखिए।

27. Describe the principle and use of blue-white selection in rDNA technology. Name any two methods of introducing recombinant DNA into host cells.

5

rDNA प्रौद्योगिकी में नील-श्वेत चयन के सिद्धांत एवं उपयोग का वर्णन कीजिए। किन्हीं ऐसी दो विधियों के नाम बताइए जिनके द्वारा पुनर्योजनी DNA को परपोषी कोशिकाओं में प्रवेश कराया जा सकता है।

28. Transformed cells often exhibit modified expression of certain genes which are too many to study individually. Suggest a method you would use to compare the expression of such cells with that of normal cells. Describe the method in detail with the help of a suitable diagram. 5

**OR**

Write a brief note on 'SNPs'. Discuss using two examples why SNP analysis is important.

रूपांतरित कोशिकाओं में अक्सर ऐसे खास जीनों की परिवर्तित अभिव्यक्ति होती देखी जाती है जो बहुत ज्यादा संख्या में होते हैं जिसके कारण उनमें से अकेले-अकेले पर अध्ययन नहीं किया जा सकता। ऐसी कोशिकाओं की अभिव्यक्ति की, सामान्य कोशिकाओं की अभिव्यक्ति से तुलना करने के लिए इस्तेमाल की जा सकने वाली एक विधि सुझाए। एक उपयुक्त आरेख की सहायता से इस विधि का विस्तार से वर्णन कीजिए।

**अथवा**

'SNPs' पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। दो उदाहरण देकर विवेचना कीजिए कि SNP विश्लेषण क्यों महत्वपूर्ण है।