


**SET-4**
**Series BVM/C**

 कोड नं. **99**  
 Code No.

 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 8 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 8 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

### BIOTECHNOLOGY

निर्धारित समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 70

Time allowed : 3 hours

Maximum Marks : 70





### सामान्य निर्देश :

- (i) प्रश्न-पत्र में चार खण्ड क, ख, ग और घ हैं ।
- (ii) सभी खण्डों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक चयन विकल्प हैं । ऐसे प्रश्नों में आपको उस प्रश्न के केवल 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) कैल्कुलेटर्स (संगणकों) का उपयोग वर्जित है । फिर भी, यदि आवश्यक हो, तो आप लॉग सारणियों का उपयोग कर सकते हैं ।

### General Instructions :

- (i) Question paper contains four sections A, B, C and D.
- (ii) There is internal choice in questions in **all** the sections. 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.

### खण्ड क

### SECTION A

1. सूक्ष्मजीवियों की वृद्धि के लिए, संवर्धन माध्यमों का pH सदैव 7.0 पर समायोजित नहीं किया जाता । क्यों ? 1

The pH of growth media for microbial growth is not always adjusted to 7.0. Why ?

2. 'अगुणित' पौधों को उगाने का एक लाभ सुझाइए । 1

### अथवा

'विषाणु (वायरस) संक्रमित' पौधों से 'विषाणु-मुक्त' पौधे प्राप्त करने के लिए शीर्षस्थ विभज्योतक का उपयोग किया जा सकता है । क्यों ? 1

Suggest one benefit of raising 'haploid' plants.

### OR

For obtaining 'virus-free' plants even from 'virus-infected' plants, apical meristem can be used. Why ?





3. किसी PCR अभिक्रिया में निम्नलिखित घटकों को लिया गया : द्विरज्जुक डी.एन.ए. (DNA), टैक पोलीमरेज़, dNTPs और द्विरज्जुक प्राइमर । लेकिन 30 चक्रों के पश्चात् भी लक्ष्य डी.एन.ए. (DNA) के प्रवर्धन में कोई वृद्धि दिखाई नहीं दी । क्यों ? 1

In a PCR reaction, following components were taken : double stranded DNA, Taq polymerase, dNTPs and double stranded primer. But even after 30 cycles, no amplification of the target DNA could be seen. Why ?

4. डी.एन.ए. अनुक्रम पठनों में अवसरिक (कभी-कभार) 'S' संकेत आ जाता है । इसका क्या अभिप्राय है ? 1

In DNA sequence readouts occasionally an 'S' symbol appears. What does it mean ?

5. किसी प्रोटीन के अभिलक्षणों के निर्धारण में उपयोग किए जाने वाले 'MALDI' के सिद्धांत का उल्लेख कीजिए । 1

अथवा

प्रोटीन रसायनज्ञ प्रोटीन प्रभाजनों के अवशोषण का निक्षालन क्रोमेटोग्राफी स्तम्भ के 280 nm पर करना पसन्द करते हैं । क्यों ? 1

State the principle of 'MALDI' used in characterization of a protein.

OR

Protein chemists prefer to monitor absorbance of protein fractions eluting from a chromatographic column at 280 nm. Why ?

6. r-डी.एन.ए. तकनीक में क्षारीय फॉस्फेटेज़ की उपयोगिता बताइए । 1

Specify the use of alkaline phosphatase in r-DNA technology.

खण्ड ख

### SECTION B

7. वह कौन-सी तकनीक है, जिसके द्वारा प्रोटीनों में उनके ऐमीनो अम्ल अनुक्रम के लिए चयनात्मक परिवर्तन किया जा सकता है ? इस तकनीक के किसी एक अनुप्रयोग का उल्लेख कीजिए । 2

अथवा

पुनर्योगज प्रोटीनों की अनुप्रवाह प्रक्रिया के दौरान आने वाली दो समस्याओं का उल्लेख कीजिए जो इस प्रक्रिया को कठिन व महँगा बनाती हैं । 2

What is the technique by which proteins can be selectively altered for their amino acid sequence ? Indicate any one application of this technique.

OR

Mention two problems which make the downstream processing of recombinant proteins difficult and costly.





8. अखण्ड पौधों के विपरीत, पादप कोशिकाओं के 'पात्रे' संवर्धनों के लिए अनेक पोषकों की आवश्यकता होती है। क्यों? ऐसे किन्हीं दो पोषकों के नाम लिखिए। 2

Why do 'in vitro' cultures of plant cells require several nutrients unlike intact plants? Name any two such nutrients.

9. एक DNA खण्ड, जिसका आकार 24 kbp है, का क्लोन बनाया जाना है। इस कार्य के लिए कारणों का उल्लेख करते हुए इस्तेमाल किए जा सकने वाले क्लोनिंग संवाहक और परपोषी के नाम बताइए। 2

A DNA fragment of size 24 kbp has to be cloned. Indicate with reasons the cloning vector and host which can be used for this purpose.

10. अंगविकास की प्रक्रिया के दौरान यदि माध्यम में निम्नलिखित हॉर्मोनों की मात्रा अधिक हो जाए, तो क्या होगा? 2

- (a) ऑक्सिन  
(b) साइटोकाइनिन

During organogenesis, what would happen if the amount of following hormones is high in the medium?

- (a) Auxin  
(b) Cytokinin

11. FISH तकनीक का उपयोग किसके लिए किया जाता है? क्रोमोसोमों के भीतर प्रतिदीप्त रंगों का निवेशन किस प्रकार कराया जाता है? 2

अथवा

ESTs क्या होते हैं? जीनोम विश्लेषण में ये किस प्रकार उपयोगी हैं? 2

What is FISH technique used for? How are fluorescent colours introduced into chromosomes?

OR

What are ESTs? How are they useful in genome analysis?

12. प्राणी कोशिका संवर्धन के दौरान पटलीय वायु प्रवाह छत्र का प्रयोग किस उद्देश्य से किया जाता है? कोई दो बिन्दुओं का उल्लेख कीजिए। 2

अथवा

रुधिर का हास होने पर व्यक्तियों में रक्ताधान के स्थान पर r-HuEPO को वरीयता क्यों दी जाती है? 2

What purpose is served by the use of Laminar Air Flow hood during culture of animal cells? State any two points.

OR

r-HuEPO is preferred over blood transfusion in persons with blood loss. Why?





13. dNTP तथा ddNTP के मध्य रासायनिक अंतर स्पष्ट कीजिए । सैन्गर की डी.एन.ए. अनुक्रमण विधि में ddNTPs का उपयोग क्यों किया जाता है ? व्याख्या कीजिए । 2  
Differentiate chemically between dNTP and ddNTP. Explain why ddNTPs are used in Sanger's method of DNA sequencing.

14. यदि किसी रोगी को CD3 के उपचार हेतु एकक्लोनी प्रतिरक्षी दी जाती है, तब वे वृद्ध अपनारोप स्वीकार कर सकते हैं । क्यों ? 2  
Administration of monoclonal antibodies against CD3 can accept renal allograft in patients. Why ?

### खण्ड ग

### SECTION C

15. सूक्ष्मजीवी संवर्धन में निम्नलिखित का उपयोग बताइए : 3

- (क) तरल नाइट्रोजन  
(ख) कॉर्न स्टीप लिक्वर  
(ग) वातन

Indicate the use of the following in microbial culture :

- (a) Liquid nitrogen  
(b) Corn steep liquor  
(c) Aeration

16. RFLPs क्या हैं ? बताइए कि डी.एन.ए. अंगुलि-छाप (DNA फिंगरप्रिंटिंग) में इनका उपयोग किस प्रकार किया जा सकता है । 3

What are RFLPs ? Indicate how these can be used in DNA fingerprinting.

17. थैलेसीमिया रोगियों में हीमोग्लोबिन की ऐल्फा तथा बीटा उप-इकाइयाँ सामान्य से बहुत अधिक संख्या में बनती हैं, जिससे ऐसे रोगियों की लाल रक्त कोशिकाओं की ऑक्सीजन बंधन क्षमता असंतुलित हो जाती है । यह कैसे निर्धारित किया जा सकता है कि कौन-सी उप-इकाई आवश्यकता से अधिक संख्या में बन रही है ? एक तकनीक का वर्णन कीजिए । 3

Thalassaemic patients produce excess alpha or beta subunits of haemoglobin leading to impaired oxygen binding capacity by their erythrocytes. How can it be determined as to which subunit is produced in excess ? Describe one technique.





18. एक जीनोम के विश्लेषण में जीनों की वास्तविक संख्या ज्ञात करने में क्या 'इन-सिलिको' का भविष्यकथन सही होता है ? किन्हीं दो कारणों का सुझाव दीजिए । 3

अथवा

जैविकीय भाषा में निम्नलिखित के समतुल्य शब्द कौन-से हैं : (a) अक्षर (b) शब्द । हाल ही में खोजे नवीन DNA अनुक्रम को पहचानने के लिए डेटाबेस में तलाश करना क्यों उपयोगी होता है ? कोई दो कारण दीजिए । 3

In a genome analysis, is 'in-silico' prediction for gene number accurate ? Suggest any two reasons.

OR

In biological language, what are the equivalents of the following : (a) Letters (b) Words. Why is it useful to search a database to identify newly determined DNA sequence ? Give any two reasons.

19. औद्योगिक स्तर पर प्रोटीन के उत्पादन के लिए प्रोटीन को सर्वाधिक स्थायित्व प्रदान करने के लिए तीन महत्वपूर्ण परिस्थितियों का उल्लेख कीजिए । 3

अथवा

औद्योगिक स्तर पर उत्पादन हेतु किसी दिए गए प्रोटीन की शोधन योजना निर्धारित करने वाले तीन कारकों का उल्लेख कीजिए । 3

Indicate three conditions which are important in maximizing the stability of proteins during their production at industrial scale.

OR

Indicate three factors which decide the purification scheme for any given protein during their production at industrial scale.

20. हाइब्रिडोमा तकनीक में B-लिम्फोसाइटों (लसीकाणुओं) को मायेलोमा कोशिकाओं के साथ क्यों समेकित किया जाता है ? इस तकनीक का एक महत्वपूर्ण अनुप्रयोग बताइए । 3

अथवा

सन् 1950 के दशक से जन्तु कोशिका संवर्धन एक सामान्य प्रयोगशाला तकनीक बन गई । जन्तु कोशिका संवर्धन के कोई तीन लाभ बताइए । 3

Why are B-lymphocytes fused with myeloma cells in hybridoma technique ? Give an important application of this technique.

OR

The animal cell culture became a routine laboratory technique in 1950s. State any three advantages of animal cell culture.

21. जीनोम का पूर्णरूपेण अनुक्रमण करने के तीन कारण बताइए । 3  
State three reasons for completely sequencing a genome.





22. एक ऐसा ग्राफ बनाइए जिसमें पोषित-धान संवर्धन के लिए समय के साथ कोशिका घनत्व की विभिन्नता (X), क्रियाधार का सांद्रण (S) तथा कोशिका विशिष्ट क्रियाधार की उलट-पलट दर ( $Q_S$ ) दर्शाई गई हो ।

3

For a fed-batch culture, draw a graph to illustrate the variation of cell density (X), concentration of substrate (S) and cell specific substrate turnover rate ( $Q_S$ ) with time.

23. निम्नलिखित विशेषकों वाली पारजीनी फ़सलों को तैयार करने के लिए आनुवांशिक इंजीनियरिंग कार्यनीतियाँ क्या हैं :

3

- (क) शाकनाशी सह्यता
- (ख) कीट प्रतिरोधी
- (ग) विषाणु प्रतिरोधी

What are the genetic engineering strategies used to create transgenic crops with the following traits :

- (a) Herbicide tolerance
- (b) Insect resistance
- (c) Virus resistance

24. किसी जीवाणु की समष्टि पीढ़ी दर का आकलन कीजिए जिसमें जीवाणु की संख्या बढ़कर चरघातांकी वृद्धि के चार घंटों की अवधि में  $10^4/\text{mL}$  से  $10^7/\text{mL}$  हो जाती है ।

3

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.

25. एक ऐसा असाधारण प्लाज़्मिड खोजा गया है, जिसमें ई.कोलाई (*E. coli*) के भीतर उच्च रूपांतरण क्षमता है तथा वह परपोषी को ऊष्मा प्रतिरोध प्रदान करता है । अतः रूपांतरित होने पर परपोषी सफलतापूर्वक  $45^\circ\text{C}$  पर पनप सकता है । इस प्लाज़्मिड में एक विजातीय जीन की क्लोनिंग के विविध चरणों को योजनाबद्ध रूप में लिखिए । इस प्लाज़्मिड के धारक रूपांतरित ई.कोलाई (*E. coli*) की स्क्रीनिंग आप किस प्रकार करेंगे ?

3

अथवा

पुनर्योगज डी.एन.ए. (r-DNA) तकनीक में प्रतिबंधन एंजाइमों की भूमिका बताते हुए इनके तीन प्रमुख गुणों का उल्लेख कीजिए ।

3

An unusual plasmid has been discovered which has high transformation ability in *E. coli* and confers heat resistance to the host. Hence the host when transformed can safely grow at  $45^\circ\text{C}$ . Schematically indicate the various steps of cloning a foreign gene into this plasmid. How would you screen the transformed *E. coli* carrying the plasmid ?

OR

Indicate three main properties of restriction enzymes highlighting their role in r-DNA technology.





## खण्ड घ

### SECTION D

26. (क) प्रोटिओमिक्स शब्द से क्या अभिप्राय है ?  
(ख) प्रोटिओमिक्स की कुछ मुख्य शाखाओं के नाम लिखिए ।  
(ग) जीनोमिक्स के युग में प्रोटिओम का अध्ययन प्रासंगिक क्यों है ? 5

#### अथवा

सूक्ष्मव्यूह तकनीक का उपयोग सामान्य कोशिकाओं और कैंसर कोशिकाओं के बीच जीन उत्पादों की तुलना करने में किया जा सकता है । एक प्रासंगिक आरेख की सहायता से इस तकनीक में निहित सिद्धांत की व्याख्या कीजिए । 5

- (a) What is meant by the term proteomics ?  
(b) Name some of the important branches of proteomics.  
(c) Why is the study of proteome relevant in the age of genomics ?

#### OR

The microarray technique can be used to compare gene products between normal and cancer cells. Explain the principle involved in this technique with a relevant diagram.

27. स्टेम कोशिका तकनीक का प्रयोग करते हुए काइमेरिक चूहा बनाने के आवश्यक चरण सुझाइए । स्टेम कोशिकाओं के कोई दो अभिलक्षण भी लिखिए । 5

#### अथवा

पौधों के कायिक प्रवर्धन की दो कमियों का उल्लेख कीजिए । सूक्ष्म प्रवर्धन द्वारा इन्हें कैसे दूर किया जा सकता है ? सूक्ष्म प्रवर्धन के चरणों का संक्षेप में वर्णन कीजिए । 5

Suggest the essential steps involved in raising a chimeric mouse using stem cell technology. Also state any two characteristics of stem cells.

#### OR

Indicate two limitations of vegetative propagation of plants. How does micropropagation overcome these ? Briefly outline the steps of micropropagation.

28. प्रोटीन-आधारित पाँच वाणिज्यिक उत्पादों एवं उनके उपयोगों का संक्षेप में वर्णन कीजिए । 5  
Describe briefly five protein-based commercial products with their uses.

