Series SOS

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 **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 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 script during this period.
- 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 ।

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) कैलकुलेटरों (गणकों) का उपयोग वर्जित है । फिर भी, यदि आवश्यक हो, तो आप लॉग-सारणियों का उपयोग कर सकते हैं ।

SECTION A
खण्ड अ

1. Name the bacterium toxin which is used to engineer crops resistant to bollworms. *1*

उस बैक्टीरियम टॉक्सिन का नाम लिखिए जिसका उपयोग बोलवर्मों के लिए प्रतिरोधी फ़सलों के बनाने में किया जाता है ।

2. How would you grow a bacterium in the laboratory which has been isolated from a hot spring ? *1*

तप्त झरने (हॉट स्प्रिंग) से पृथक् किए गए किसी बैक्टीरियम को आप प्रयोगशाला के अंदर किस प्रकार प्रवर्धित करेंगे ?

3. Animal cells in a culture medium were placed in a regular incubator used for growing bacterial cells. Do you expect the animal cells to grow or not ? *1*

कुछ प्राणी कोशिकाओं को एक संवर्धन माध्यम से रखकर, बैक्टीरिया कोशिकाओं के प्रवर्धन के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले एक प्रचलित इन्क्यूबेटर में रखा गया । आपको क्या आशा है – ये प्राणी कोशिकाएँ प्रवर्धित होंगी या नहीं ?

4. In micropropagation apical meristems are used for raising virus-free plants. Why ? *1*

सूक्ष्म-प्रवर्धन में वाइरस-विहीन पौधों को बनाने के लिए शीर्षस्थ विभज्याओं का इस्तेमाल किया जाता है । ऐसा क्यों ?

5. A given microbial species grows slowly. Of the two – specific growth rate (μ) or doubling time (t), which one would be lower ? *1*

एक निर्दिष्ट सूक्ष्मजैवीय स्पीशीज़ बहुत धीमी प्रवर्धित हो रही है । बताइए इसमें इन दो चीज़ों – विशिष्ट वृद्धि दर (μ) अथवा द्विगुणन समय (t), में से कौनसी निम्नतर होगी ?

SECTION B
खण्ड ब

6. CHO animal cell line is used to express r-HuEPO. Why ? What is the function of this protein ? *2*

r-HuEPO की अभिव्यक्ति के लिए CHO प्राणी कोशिका वंशक्रम का उपयोग किया जाता है । ऐसा क्यों ? इस प्रोटीन का कार्य क्या है ?

SECTION A
खण्ड अ

… bacterium toxin which is used to engineer crops resistant to … 1

… टॉक्सिन का नाम लिखिए जिसका उपयोग बोलवर्मों के लिए प्रतिरोधी फ़सलों के … जाता है ।

… you grow a bacterium in the laboratory which has been … m a hot spring ? 1

… प्रिंग) से पृथक् किए गए किसी बैक्टीरियम को आप प्रयोगशाला के अंदर किस … करेंगे ?

… in a culture medium were placed in a regular incubator … wing bacterial cells. Do you expect the animal cells to grow … 1

… काओं को एक संवर्धन माध्यम से रखकर, बैक्टीरिया कोशिकाओं के प्रवर्धन के लिए … ने वाले एक प्रचलित इन्क्यूबेटर में रखा गया । आपको क्या आशा है – ये प्राणी … होंगी या नहीं ?

… pagation apical meristems are used for raising virus-free … ? 1

… वाइरस-विहीन पौधों को बनाने के लिए शीर्षस्थ विभज्याओं का इस्तेमाल किया जाता …

… robial species grows slowly. Of the two – specific growth … oubling time (t), which one would be lower ? 1

… जैवीय स्पीशीज़ बहुत धीमी प्रवर्धित हो रही है । बताइए इसमें इन दो चीज़ों – … (μ) अथवा द्विगुणन समय (t), में से कौनसी निम्नतर होगी ?

SECTION B
खण्ड ब

CH… cell line is used to express r-HuEPO. Why ? What is the … function … is protein ? 2

r-HuE… अभिव्यक्ति के लिए CHO प्राणी कोशिका वंशक्रम का उपयोग किया जाता है । … ऐसा … प्रोटीन का कार्य क्या है ?

P.T.O.

Instructions :

All questions are compulsory.

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.

*Questions number **1** to **5** are very short answer questions, carrying **1** mark each.*

*Questions number **6** to **15** are short answer questions, carrying **2** marks each.*

*Questions number **16** to **25** are also short answer questions, carrying **3** marks each.*

*Questions number **26** to **28** are long answer questions, carrying **5** marks each.*

Use of calculators is not permitted. However, you may use log tables, if necessary.

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 अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न हैं, जिनमें से प्रत्येक का **एक-एक** अंक है ।

प्रश्न संख्या **6** से **15** तक के प्रश्न लघूत्तरात्मक हैं, जिनमें से प्रत्येक के **दो-दो** अंक हैं ।

प्रश्न संख्या **16** से **25** तक के प्रश्न भी लघूत्तरात्मक हैं, जिनमें से प्रत्येक के **तीन-तीन** अंक हैं ।

प्र[illegible] तक के प्रश्न दीर्घ-उत्तरात्मक हैं, जिनमें से प्रत्येक के **पाँच-पाँच** [illegible]

[illegible]) का उपयोग वर्जित है । फिर भी, यदि आवश्यक हो, तो आप लॉग-सारणियों का उपयोग कर सकते हैं ।

7. Indicate any two Bioinformatics databases and their uses. 2

किन्हीं दो जैवसूचनिकी डेटाबेसों के नाम बताइए और साथ ही उनके उपयोग भी लिखिए ।

8. Write the structure of a dideoxynucleotide triphosphate and its role in DNA sequencing. 2

डाइडीऑक्सीन्यूक्लिओटाइड ट्राइफ़ॉस्फ़ेट की संरचना एवं DNA अनुक्रमण में इसकी भूमिका के विषय में लिखिए ।

9. Why is 'curd' considered beneficial ? 2

'दही' को लाभकारी क्यों माना जाता है ?

10. Briefly list the features of finite cell lines and continuous cell lines. 2

ससीमित कोशिका वंशक्रम तथा सतत कोशिका वंशक्रम के लक्षणों को संक्षेप में गिनाइए ।

11. Differentiate between somaclones and gametoclones. 2

सोमाक्लोनों तथा गैमीटोक्लोनों में विभेद कीजिए ।

12. Indicate the use of the following in microbial cell cultures : 2

(a) Aeration, (b) Agar, (c) Antifoams, (d) Corn-steep liquor.

सूक्ष्मजैवीय कोशिका संवर्धनों में निम्नलिखित के उपयोग बताइए :

(a) वायुवन (वातन), (b) ऐगार, (c) ऐंटीफ़ोम्स, (d) कौर्न-स्टीप लिकर ।

13. Genome analysis has the potential to identify patients with disease susceptibilities. Explain. 2

जीनोम विश्लेषण में इस बात की क्षमता होती है कि इसके द्वारा रोग-ग्रहणशीलताओं वाले रोगियों को पहचाना जा सकता है । समझाइए ।

14. Highlight the principle of 'insertional inactivation'. 2

'निवेश-निष्क्रियन' के सिद्धान्त के विषय में क्या-क्या विशेष बातें हैं, लिखिए ।

15. How does the charge relay system operate in the enzyme Chymotrypsin ? 2

काइमोट्रिप्सिन एंज़ाइम में चार्ज रिले प्रणाली किस प्रकार कार्य करती है ?

[redacted]

SECTION C
खण्ड स

16. How is transformation of plant tissue achieved using *Agrobacterium tumefaciens* ? Indicate the salient steps. *3*

एग्रोबैक्टीरियम टूमीफेसियन्स का उपयोग करके पादप ऊतकों के भीतर किस प्रकार रूपांतरण प्राप्त किया जाता है ? इसके मुख्य चरण क्या-क्या हैं, लिखिए ।

17. Outline the steps and principles involved in isolating Streptomycin, an extracellular microbial product. *3*

कोशिका-बाह्य सूक्ष्मजैवीय उत्पाद स्ट्रेप्टोमाइसिन के पृथक्करण में क्या-क्या चरण आते हैं तथा उनमें क्या-क्या सिद्धान्त निहित हैं, उनकी रूपरेखा प्रस्तुत कीजिए ।

18. Schematically depict the steps involved in Fluorescence In Situ Hybridization (FISH). *3*

फ्लुओरेसेन्स इन सिटु हाइब्रिडाइज़ेशन (FISH) में निहित विभिन्न चरणों को एक योजना व्यवस्था के रूप में प्रस्तुत कीजिए ।

19. In the diagnosis of tuberculosis, the older methods depended on culturing the causative bacillus from sputum. Newer methods include PCR-based assays. With the help of a diagram explain the principle of PCR-based assay. How is it more effective than culturing methods ? *3*

क्षय रोग के निदान में, पुरानी विधि के अनुसार थूक के भीतर रोगकर्ता बैसिलस के संवर्धन पर निर्भर हुआ जाता था । नई विधियों में एक विधि PCR-आधारित आमापनों की है । एक आरेख की सहायता से PCR-आधारित आमापन के सिद्धान्त के विषय में समझाइए । यह विधि संवर्धन विधियों की तुलना में किस प्रकार अधिक सार्थक है ?

20. Describe protoplast culture and its applications. *3*

जीवद्रव्यक (प्रोटोप्लास्ट) संवर्धन और इसके अनुप्रयोगों के विषय में लिखिए ।

21. Thalassaemic patients produce excess alpha or beta sub-units of haemoglobin leading to impaired oxygen binding capacity by their erythrocytes. How can it be determined as to which sub-unit is produced in excess ? *3*

थैलेसीमिया रोगियों में हीमोग्लोबिन की ऐल्फ़ा तथा बीटा उप-इकाइयाँ सामान्य से अधिक संख्या में बनती हैं जिससे ऐसे रोगियों की लाल रक्त कोशिकाओं की ऑक्सीजन बंधन क्षमता गड़बड़ा जाती है । यह कैसे निर्धारित किया जा सकता है कि वह कौनसी उप-इकाई है जो आवश्यकता से अधिक संख्या में बन रही है ?

22. Describe three vectorless DNA transfer methods. *3*

वैक्टर-रहित DNA स्थानांतरण की तीन विधियों का वर्णन कीजिए ।

23. Why are sequence databases important ? Name atleast three such databases and their uses. *3*

अनुक्रम डेटाबेस क्यों महत्त्वपूर्ण होते हैं ? ऐसे ही कम-से-कम तीन डेटाबेसों के नाम लिखिए तथा उनका उपयोग बताइए ।

24. A given recombinant protein is expressed intracellularly in *E. coli*. Which culturing method is best suited for obtaining maximum yield of this protein ? Explain. *3*

OR

Differentiate between fed-batch and continuous microbial culture. *3*

E. coli में एक निर्दिष्ट पुनर्योजनी प्रोटीन अंतःकोशिकीय रूप में अभिव्यक्त हो रहा है । इस प्रोटीन की अधिकतम उपज प्राप्त करने हेतु कौनसी संवर्धक विधि सबसे उपयुक्त है ? समझाइए ।

अथवा

भरित घान तथा अविरत सूक्ष्मजैविकीय संवर्धों में अंतर बताइए ।

25. Foot and Mouth Disease Virus (FMDV) vaccine is made by growing the virus in animal cells, breaking the cells, harvesting the virus and finally inactivating it before vaccine formulation. Based on the data given below, calculate the packed volume and weight of virus harvested : *3*

(a) Total bioreactor/fermentor volume = 2000 L (atleast 20% space must be kept for oxygen and CO_2)

(b) No. of animal cells in culture = 10^5/mL

(c) No. of virus particles per animal cell = 50

(d) Molecular mass of virus = 10^6 (1 million) (Assume virus is a sphere of radius 1 nm)

खुरपका-मुखपका रोग वाइरस (FMDV) वैक्सीन के बनाने में वायरस को प्राणी कोशिकाओं के भीतर प्रवर्धित किया जाता है, कोशिकाओं को तोड़ा जाता है, वाइरस को निकाला जाता है और फिर अंततः उसे निष्क्रिय किया जाता है और इन सबके बाद ही वैक्सीन का संरूपण किया जाता है । नीचे दिए जा रहे आंकड़ों पर आधारित करके कुल प्राप्त वाइरस फ़सल की मात्रा और उसके वज़न का परिकलन कीजिए :

(क) बायोरिऐक्टर/फ़र्मेंटर की कुल धारिता = 2000 L
(कम-से-कम 20% जगह ऑक्सीजन तथा CO_2 के लिए अवश्य छोड़ी जानी चाहिए)

(ख) संवर्धन में प्राणी कोशिकाओं की संख्या = 10^5/mL

(ग) प्रति प्राणी कोशिका के भीतर वाइरस कणों की संख्या = 50

(घ) वाइरस की आण्विक संहति = 10^6 (10 लाख)
(यह मानकर चलिए कि वाइरस गोलाकार है जिसकी त्रिज्या 1 nm है)

SECTION D
खण्ड द

26. What are the advantages of whole genome sequencing projects ? How is gene prediction carried out in such projects using computational tools ? 5

OR

What is meant by the term "genomics" ? Differentiate between structural and functional genomics. 5

संपूर्ण जीनोम अनुक्रमण परियोजनाओं के क्या लाभ हैं ? परिकलन युक्तियों का उपयोग करके इन परियोजनाओं में जीन पूर्वघोषणा किस प्रकार की जाती है ?

अथवा

"जीनोमिक्स" शब्द से क्या अभिप्राय है ? संरचनात्मक तथा कार्यात्मक जीनोमिक्स में विभेद कीजिए ।

27. One of the first examples of molecular disease was sickle cell anaemia. Describe the technique which was used to establish this discovery. 5

आण्विक रोग के सबसे पहले उदाहरणों में से एक थी दात्री-कोशिका अरक्तता । इस खोज को स्थापित करने में काम आई तकनीक का वर्णन कीजिए ।

28. With a suitable diagram, explain how RFLP technique is useful for differentiating DNA sequences. *5*

OR

How is a cDNA library generated and what are its uses ? *5*

एक उपयुक्त आरेख बनाकर स्पष्ट कीजिए कि DNA अनुक्रमों को विभेद करने में RFLP तकनीक किस प्रकार उपयोगी है ।

अथवा

cDNA लाइब्रेरी किस प्रकार बनाई जाती है ? साथ ही, इसके क्या-क्या उपयोग हैं, यह भी लिखिए ।