



Series  $\Sigma$ HEFG/C



Set-4

प्रश्न-पत्र कोड  
Q.P. Code

99

रोल नं.

Roll No.

परीक्षार्थी प्रश्न-पत्र कोड को उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर अवश्य लिखें ।

Candidates must write the Q.P. Code on the title page of the answer-book.

## जैव-प्रौद्योगिकी BIOTECHNOLOGY

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 19 हैं ।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें ।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 33 प्रश्न हैं ।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में 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 19 printed pages.
- Q.P. Code 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 33 questions.
- **Please write down the serial number of the question in the answer-book 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.



## सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़िए और उनका सख्ती से पालन कीजिए ।

- (i) इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं । **सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।**
- (ii) यह प्रश्न-पत्र **पाँच खण्डों** में विभाजित किया गया है – **खण्ड क, ख, ग, घ तथा ङ ।**
- (iii) **खण्ड क** : प्रश्न संख्या **1** से **16** तक बहु-विकल्पीय प्रकार के **एक-एक अंक** के प्रश्न हैं ।
- (iv) **खण्ड ख** : प्रश्न संख्या **17** से **21** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के **दो-दो अंकों** के प्रश्न हैं ।
- (v) **खण्ड ग** : प्रश्न संख्या **22** से **28** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के **तीन-तीन अंकों** के प्रश्न हैं ।
- (vi) **खण्ड घ** : प्रश्न संख्या **29** और **30** केस-आधारित **चार-चार अंकों** के प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न में उप-भाग हैं तथा एक उप-भाग में आंतरिक विकल्प दिया गया है ।
- (vii) **खण्ड ङ** : प्रश्न संख्या **31** से **33** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के **पाँच-पाँच अंकों** के प्रश्न हैं ।
- (viii) प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है । यद्यपि, **खण्ड ख** के **1** प्रश्न में, **खण्ड ग** के **1** प्रश्न में, **खण्ड घ** के **2** प्रश्नों में तथा **खण्ड ङ** के **3** प्रश्नों में आंतरिक विकल्प का प्रावधान दिया गया है । परीक्षार्थी को इन प्रश्नों में से किसी एक प्रश्न का उत्तर लिखना है ।

### खण्ड क

1. निम्नलिखित में से किस खाद्य पदार्थ द्वारा विटामिन A की कमी के कारण होने वाले दृष्टि विकार को रोका जा सकता है ? 1

- (a) फ्लेवर सेवर टमाटर
- (b) सुनहरा चावल (गोल्डन राइस)
- (c) बीटी बैंगन
- (d) कैनोला

2. पेशियों के संकुचन के लिए उत्तरदायी प्रोटीन हैं : 1

- (a) हीमोग्लोबिन तथा मायोग्लोबिन
- (b) एक्टिन तथा मायोसिन
- (c) कोलेजन तथा मायोग्लोबिन
- (d) केराटिन तथा कोलेजन



### **General Instructions :**

*Read the following instructions carefully and follow them :*

- (i) This question paper contains **33** questions. **All** questions are **compulsory**.*
- (ii) The question paper is divided into **five** sections – **Section A, B, C, D and E**.*
- (iii) In **Section A** : Questions number **1 to 16** are Multiple Choice Questions carrying **1** mark each.*
- (iv) In **Section B** : Questions number **17 to 21** are Very Short Answer Type Questions carrying **2** marks each.*
- (v) In **Section C** : Questions number **22 to 28** are Short Answer Type Questions carrying **3** marks each.*
- (vi) In **Section D** : Questions number **29 and 30** are Case-based Questions carrying **4** marks each. Each question has sub-parts with internal choice in one sub-part.*
- (vii) In **Section E** : Questions number **31 to 33** are Long Answer Type Questions carrying **5** marks each.*
- (viii) There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in **1** question in **Section B**, **1** question in **Section C**, **2** questions in **Section D** and **3** questions in **Section E**. A candidate has to attempt only one of the alternatives in such questions.*

### **SECTION A**

- 1.** Consumption of which one of the following foods can prevent the kind of blindness associated with Vitamin A deficiency? 1
  - (a) Flavr Savr Tomato
  - (b) Golden Rice
  - (c) Bt Brinjal
  - (d) Canola
  
- 2.** Proteins responsible for contractions of muscles are : 1
  - (a) Haemoglobin and Myoglobin
  - (b) Actin and Myosin
  - (c) Collagen and Myoglobin
  - (d) Keratin and Collagen



3. सूक्ष्म प्रवर्धन द्वारा विषाणु रहित पौधे प्राप्त करने के लिए एक्सप्लांट के रूप में किसका उपयोग किया जा सकता है ? 1
- (a) भ्रूण  
(b) शीर्ष विभज्योतक  
(c) अक्षीय विभज्योतक  
(d) पत्ती
4. किसी कोशिका के संपूर्ण प्रोटीन संपूरक का वृहद स्तर पर अभिलक्षणीकरण है : 1
- (a) प्रोटिओम  
(b) प्रोटिओमिक्स  
(c) जीनोम  
(d) जीनोमिक्स
5. आनुवंशिकतः रूपांतरित बैंगन विकसित करने का उद्देश्य है : 1
- (a) कीट रोधी  
(b) भण्डारण अवधि में सुधार  
(c) खनिजों की मात्रा में सुधार  
(d) सूखा रोधी
6. निम्नलिखित में से किस प्रोटीन की गति 'SDS-PAGE' जैल माध्यम में तीव्रतम होगी ? 1
- (a) मायोग्लोबिन – अणु भार – 8,20,000 डाल्टन  
(b) ट्रिप्सिन – अणु भार – 25,000 डाल्टन  
(c) लाइसोज़ाइम – अणु भार – 15,000 डाल्टन  
(d) एल्बुमिन – अणु भार – 70,000 डाल्टन
7. डी.एन.ए. की दोनों रज्जुओं में 5' से 3' दिशाओं पर न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम एकसमान पढ़ा जाता है । 1
- (a) प्रतिबंधन स्थल  
(b) पैलिंड्रोमिक अनुक्रम (स्थल)  
(c) डी.एन.ए. कोडिंग रज्जुक  
(d) क्लीवेज स्थल



- 3.** To obtain a virus-free plant, what can be used as an explant in micropropagation ? 1
- (a) Embryo
  - (b) Apical meristem
  - (c) Axillary meristem
  - (d) Leaf
- 4.** Large-scale characterization of entire protein complement of cell is : 1
- (a) Proteome
  - (b) Proteomics
  - (c) Genome
  - (d) Genomics
- 5.** The genetically modified brinjal has been developed for : 1
- (a) Insect-resistance
  - (b) Enhancing shelf life
  - (c) Enhancing mineral content
  - (d) Drought resistance
- 6.** Which of the following proteins will you expect to run the fastest through SDS-PAGE gel ? 1
- (a) Myoglobin – mol.wt. – 8,20,000 Dalton
  - (b) Trypsin – mol.wt. – 25,000 Dalton
  - (c) Lysozyme – mol.wt. – 15,000 Dalton
  - (d) Albumin – mol.wt. – 70,000 Dalton
- 7.** The Nucleotide sequence in both the DNA strands reads the same in 5' to 3' directions : 1
- (a) Restriction Site
  - (b) Palindromic Sequence
  - (c) DNA Coding Strand
  - (d) Cleavage Site



8. निम्नलिखित में से किस प्रकार्यात्मक गुण के कारण दही का तोड़ (पनीर जल) प्रोटीन, वसा पायस (इमल्शन) बनाता है तथा उनको स्थिर करता है ? 1
- (a) पायसीकरण (इमल्सीकरण)  
(b) श्यानता  
(c) जल-आबंधन  
(d) बभ्रूकरण (ब्राउनिंग)
9. पुनर्योगज डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी में उपयोग किया जाने वाला सर्वसामान्य प्रतिबंधन एंजाइम है : 1
- (a) टाइप-I प्रतिबंधन एंजाइम  
(b) टाइप-II प्रतिबंधन एंजाइम  
(c) टाइप-III प्रतिबंधन एंजाइम  
(d) टाइप-IV प्रतिबंधन एंजाइम
10. ऑक्सीजन वाहक प्रोटीन हीमोग्लोबिन की 'α' अथवा 'β' उपइकाई की हीनता (अभाव) के कारण होने वाला विकार है : 1
- (a) मैड काऊ रोग  
(b) थैलेसीमिया  
(c) SCID  
(d) दात्रकोशिका अरक्तता (सिकल सेल एनीमिया)
11. निम्नलिखित डी.एन.ए. रज्जुक के आवर्धन हेतु किस प्रारंभक का उपयोग किया जा सकता है ? 1
- 5' – ATTCGTGTACTGCAT – 3'
- (a) GCAATC  
(b) TAAGCA  
(c) ATGCAG  
(d) CGATCG



8. Whey protein forms and stabilizes fat emulsions because of which one of the following functional properties ? 1
- (a) Emulsification
  - (b) Viscosity
  - (c) Water-binding
  - (d) Browning
9. The most common type of restriction enzyme used in recombinant DNA technology are : 1
- (a) Type-I restriction enzyme
  - (b) Type-II restriction enzyme
  - (c) Type-III restriction enzyme
  - (d) Type-IV restriction enzyme
10. The lack of a particular subunit  $\alpha$  or  $\beta$  of the oxygen carrying protein haemoglobin results in : 1
- (a) Mad cow disease
  - (b) Thalassemia
  - (c) SCID
  - (d) Sickle Cell Anaemia
11. Which primer can be used to amplify the following strand of DNA ? 1
- 5' – ATTCGTGTACTGCAT – 3'
- (a) GCAATC
  - (b) TAAGCA
  - (c) ATGCAG
  - (d) CGATCG



12. पी.सी.आर. में जब dsDNA अणुओं की दो प्रतियों को निवेशित करते हैं, तो 3 चक्रों के पूर्ण होने पर dsDNA की कितनी प्रतियाँ बन जाएँगी ?

1

- (a) 4
- (b) 8
- (c) 32
- (d) 16

प्रश्न संख्या 13 से 16 के लिए दो कथन दिए गए हैं – जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) द्वारा अंकित किया गया है। इन प्रश्नों के सही उत्तर नीचे दिए गए कोडों (a) (b) (c) और (d) में से चुनकर दीजिए।

- (a) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं और कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या करता है।
- (b) अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।
- (c) अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) ग़लत है।
- (d) अभिकथन (A) तथा कारण (R) दोनों ग़लत हैं।

13. अभिकथन (A) : खिलाड़ियों के आहार में पनीर जल तथा सोया मिल्क जैसे स्रोतों की अपेक्षा अंडे तथा मांस की अधिक मात्रा होनी चाहिए।

कारण (R) : अंडे तथा मांस BCAA के अधिक समृद्ध स्रोत हैं।

1

14. अभिकथन (A) : प्रयोगशाला में सूक्ष्मजीवी कोशिका संवर्धन के लिए बाधिका-फ्लास्क का उपयोग किया जाता है।

कारण (R) : प्रक्षोभित संवर्धन माध्यम के बढ़े हुए विक्षोभ के कारण बाधिका फ्लास्क ऑक्सीजन के स्थानांतरण की दक्षता को बढ़ा (सुधार) देता है।

1

15. अभिकथन (A) : द्रव्यमान स्पेक्ट्रममितीय विश्लेषण में, प्रोटीन के अणुओं को  $m/z$  अनुपात के आधार पर पृथक किया जा सकता है।

कारण (R) : MALDI द्वारा गैसीय अवस्था वाले आवेशित आयनिक आयन उत्पन्न होते हैं।

1

16. अभिकथन (A) : m-आर.एन.ए. का विश्लेषण किसी कोशिका में पाए जाने वाली प्रोटीन की मात्रा का सीधा संबंध प्रतिबिम्बित नहीं करता।

कारण (R) : m-आर.एन.ए. तथा प्रोटीन अभिव्यक्ति स्तर सदा अन्योन्याश्रयी नहीं हैं।

1



12. When 2 copies of dsDNA molecules are added to PCR, how many copies of dsDNA will be formed after completion of 3 cycles ? 1
- (a) 4  
(b) 8  
(c) 32  
(d) 16

Questions No. 13 to 16 consists of two statements Assertion (A) and Reason (R). Answer these questions by choosing from the codes (a), (b), (c) and (d) given below :

- (a) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of Assertion (A).  
(b) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is **not** the correct explanation of Assertion (A).  
(c) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.  
(d) Both Assertion (A) and Reason (R) are false.
13. *Assertion (A)* : Diet of athletes should have more eggs and meat as compared to other sources of protein like whey and soya milk. 1  
*Reason (R)* : Eggs and meat are richer sources of BCAA.
14. *Assertion (A)* : Baffle flask is used in laboratories for microbial cell culture. 1  
*Reason (R)* : Baffle flask improves the efficiency of oxygen transfer due to increased turbulence of the agitated culture medium.
15. *Assertion (A)* : In mass spectrometric analysis, protein molecules can be separated on the basis of  $m/z$  ratio. 1  
*Reason (R)* : Gas-phase charged molecular ions are generated by MALDI.
16. *Assertion (A)* : Analysis of mRNA does not provide a direct reflection of the protein content in the cell. 1  
*Reason (R)* : mRNA and protein expression level do not always correlate.



### खण्ड ख

17. एक संवर्धन में प्राणी कोशिकाओं के अनुवीक्षण हेतु संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की अपेक्षा प्रतिलोमी सूक्ष्मदर्शी का उपयोग क्यों किया जाता है ? 2
18. (क) “पुनःसंयोजक वैक्सीनों की अपेक्षा खाद्य (खाई जाने वाली) वैक्सीन अधिक श्रेष्ठकर है।” कथन के समर्थन में कोई दो कारण लिखिए। 2

### अथवा

- (ख) आमजन द्वारा पारजीनी फ़सलों को स्वीकार करने (अपनाने) में आने वाली बाधाएँ कौन-सी हैं ? 2
19. मानव जीनोम अनुक्रमन के अनुसार हमारे जीनोम में 30,000 – 33,000 जीन हैं। प्रोटीयोमिक विश्लेषण के अनुसार मानव कोशिका 30,000 से अधिक प्रकार के प्रोटीन का संश्लेषण करने में समर्थ है। इस विसंगतता की व्याख्या किस प्रकार की जा सकती है ? 2
20. (क) वह विभिन्न पारस्परिक क्रियाएँ कौन-सी हैं, जो किसी वलित प्रोटीन को स्थायित्व प्रदान करती हैं ?
- (ख) प्रोटीन के स्थायित्व को किस प्रकार परिवर्तित किया जा सकता है ? 2
21. (क) मूल कोशिकाएँ (स्टेम सेल्स) क्या हैं ?
- (ख) किन चिकित्सीय परिस्थितियों के लिए मूल (स्टेम) कोशिकाओं का उपयोग किया जा सकता है ? किन्हीं दो का उल्लेख कीजिए। 2

### खण्ड ग

22. (क) (i) दही तथा पनीर जल (दही का तोड़) को पोषकीय प्रोटीन में वर्गीकृत क्यों किया गया है ?
- (ii) भारत द्वारा विकसित अभिनव पुनर्योगज टीके का कोई एक उदाहरण दीजिए। 3

### अथवा



## SECTION B

17. Why is inverted microscope used in place of compound microscope while observing animal cells in culture ? 2
18. (a) Enlist two reasons to support the statement, “Edible vaccines have advantages over recombinant vaccines.” 2
- OR**
- (b) What are the constraints associated with public acceptance of transgenic crops ? 2
19. Annotation of human genome sequence reveals that our genome contains 30,000 – 33,000 genes. Proteomic analysis indicates that human cells are capable of synthesizing more than 30,000 different proteins. How can this discrepancy be reconciled ? 2
20. (a) What are the various interactions that stabilize a folded protein ?  
(b) How can the stability of a protein be changed ? 2
21. (a) What are stem cells ?  
(b) For which medical conditions can stem cells be used ? Mention any two. 2

## SECTION C

22. (a) (i) Curd and whey are categorised as nutraceutical proteins. Why ?  
(ii) Give an example of novel recombinant vaccine developed by India. 3

**OR**



(ख) निम्नलिखित तालिका में A, B, C, D, E तथा F में इंगित क्रिया के तरीके/प्रकार्यकीय गुणों को समुचित उत्तर द्वारा भरिए ।

3

प्रकार्यकीय गुण	क्रिया का तरीका
फैंटना	A
B	वसा पायस का गठन(बनना) / स्थायित्व
C	प्रोटीन मैट्रिक्स बनना
श्यानता	D
E	जल का हाइड्रोजन आबंधन
विलेयता	F

23. पारजीनी फ़सलों में निम्नलिखित प्रत्येक लक्षण के लिए एक आनुवंशिक अभियांत्रिक उपागम (कार्यनीति) का सुझाव दीजिए :

3

(क) विलम्बित (देर से) फलन (पकना)

(ख) पीड़कों के प्रति प्रतिरोधकता

(ग) अजैव प्रतिबलों के प्रति रोधकता (अधिक सहिष्णु)

24. एक योजनात्मक आरेख द्वारा दर्शाइए कि काइमेरिक चूहा निर्मित करने के लिए ES कोशिकाओं (cells) का उपयोग किस प्रकार किया जा सकता है ।

3

*(केवल दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए प्र. 24)*

ES कोशिका (cell) संवर्धन क्या है ? इसके चार लाभों का उल्लेख कीजिए ।

3

25. 'BLAST' का पूर्ण विस्तृत रूप (नाम) लिखिए । इस युक्ति के उपयोग द्वारा डी.एन.ए. अनुक्रमणों की तुलना करने की विधि की व्याख्या कीजिए ।

3

26. क्लोनिंग में उपयोग किए जाने वाले तीन एंज़ाइमों के नाम लिखिए तथा प्रत्येक का एक-एक प्रकार्य लिखिए ।

3



- (b) Complete the table by filling the Mode of Action/Functional Properties indicated as A, B, C, D, E and F. 3

Functional Properties	Mode of Action
Whipping	A
B	Formation/Stabilizing of fat emulsions
C	Protein matrix formation
Viscosity	D
E	Hydrogen bonding of water
Solubility	F

- 23.** Suggest a genetic engineering strategy for each of the following traits in transgenic crops : 3
- (a) Delayed ripening
  - (b) Pest resistance
  - (c) Abiotic stress tolerance

- 24.** Make a schematic diagram and show how ES cells can be used for making Chimeric mouse. 3

*(For visually-impaired candidates only in lieu of Q. 24)*

What is ES Cell culture ? Mention its four advantages. 3

- 25.** Expand “BLAST”. Explain the process involved in comparison of DNA sequences using this tool. 3
- 26.** Name three enzymes used in cloning and write one function of each. 3



27. सूक्ष्म-व्यूहन तकनीक का उपयोग सामान्य तथा अर्बुद (कैंसर) कोशिकाओं के जीन उत्पाद की तुलना करने में किया जा सकता है। इस तकनीक की व्याख्या कीजिए। 3
28. डी.एन.ए. अंगुलीछापी तकनीक की चर्चा आजकल समाचारों में है, क्यों ? इसके सिद्धांत का उल्लेख कीजिए। 3

### खण्ड घ

29. एंजाइम काइमोट्रिप्सिन का संश्लेषण अग्न्याशय में होता है तथा यह अग्न्याशयी नलिका द्वारा ग्रहणी (डियोडिनम) में निर्मोचित होता है। यह एंजाइम 245 ऐमीनो अम्ल वाली एक रेखीय शृंखला की बनी होती है जो तीन पेप्टाइडों A, B तथा C में विभक्त होती है। यह प्रोटीन एक ग्लोब्युलर संरचना के रूप में वलित होता है। काइमोट्रिप्सिन का एक अक्रिय अहानिकारक पूर्ववर्ती पदार्थ के रूप में संश्लेषण होता है जिसे ज़ाइमोगन कहते हैं। यह आवश्यकता पड़ने पर केवल ग्रहणी में ही सक्रिय होता है।
- (क) ऐसे दो प्रोटीन अणुओं के नाम लिखिए जिसमें एक सक्रिय सेरीन अवशेष होता है जो उत्प्रेरक प्रक्रिया (क्रियाविधि) का केन्द्र है। 1
- (ख) “काइमोट्रिप्सिन आबंधन के लिए भारी भरकम जल सुरभित ऐमीनो अम्ल को अनुमति देता (स्वीकार करता) है।” औचित्य सिद्ध कीजिए। 1
- (ग) काइमोट्रिप्सिन का स्वस्थानी सक्रियकरण क्या है ? 2

### अथवा

- (ग) काइमोट्रिप्सिन के क्रिया के तरीके की व्याख्या कीजिए। 2
30. सतत संवर्धन एक ऐसा प्रक्रम है जिसमें बायोरिएक्टर में पोषकों को लगातार निवेशित करते रहते हैं तथा संवर्धित ब्रोथ को समय-समय पर निकालते (हटाते) रहते हैं। नियमित निवेश तथा बहिर्निष्कासन की दर एकसमान रहने से बायोरिएक्टर में संवर्ध ब्रोथ की मात्रा स्थिर रहती है। सतत संवर्धन के प्राचल जैसे कि pH, ऑक्सीजन, अपमार्जक उत्पादों की सान्द्रता तथा समष्टि घनत्व को सहजता से नियमित तथा नियंत्रित किया जा सकता है।
- (क) ‘स्थिर-अवस्था’ से आप क्या समझते हैं ? 1
- (ख) सतत संवर्धन का उपयोग क्यों किया जाता है ? 1
- (ग) सतत संवर्धन में कोशिकाओं को एक विशिष्ट (विशेष) \_\_\_\_\_ में एक \_\_\_\_\_ समयावधि तक वर्धित कर सकते हैं। 2

### अथवा



27. The microarray technique can be used to compare gene products between normal and cancer cells. Explain the technique. 3
28. The technique of DNA fingerprinting is very much in the news these days. Why ? Highlight its principle. 3

### SECTION D

29. Enzyme chymotrypsin is synthesised in the pancreas and through the pancreatic duct released into the duodenum. The enzyme is made up of a linear chain of 245 amino acids interrupted into three peptides – A, B, C. The protein folds into a globular structure. Chymotrypsin is synthesised as inactive harmless precursors known as Zymogens which are then activated when required, only in the duodenum.
- (a) Name the two protein molecules that have a reactive serine residue which is central to the catalytic mechanism. 1
- (b) “Chymotrypsin allows bulky aromatic hydrophobic amino acid to bind.” Justify. 1
- (c) What is In-situ activation of Chymotrypsinogen ? 2

**OR**

- (c) Explain the mode of action of Chymotrypsin. 2
30. Continuous culture is a continuous process where nutrients are continually added to the bioreactor and the culture broth is removed at the same time. The volume of the culture is constant due to a constant feed-in and feed-out rate. In continuous culture, parameters such as pH, oxygen, the concentration of excretion products and population densities can easily be monitored and controlled.
- (a) What do you mean by ‘steady state’ ? 1
- (b) What is continuous culture used for ? 1
- (c) In continuous culture, cells can be grown at a particular \_\_\_\_\_ for an \_\_\_\_\_ period of time. 2

**OR**



- (ग) सतत संवर्धन के लिए कोशिका के घनत्व में विभिन्नता (X), क्रियाभार की सांद्रता (S) तथा कोशिका विशिष्ट क्रियाधार उत्पादन दर (QS) को समय के साथ प्रदर्शित करने हेतु एक ग्राफ बनाइए ।

2

### खण्ड ड

31. (क) (i) ग्लूकोस, पेप्टोन, लवण तथा विटामिनों से युक्त एक समृद्ध माध्यम बनाया गया तथा बाज़ार में व्यापारिक रूप से उपलब्ध प्राणी कोशिका वंश का निवेशन किया गया । परन्तु कोशिकाएँ मरने लगीं । इसका क्या कारण हो सकता है ?
- (ii) किसी दुर्घटना में घायल किसी व्यक्ति के अधिक रक्त-स्राव होने में रुधिर आधान की अपेक्षा r-HuEPO का निवेशन अधिक अच्छा क्यों माना जाता है ?
- (iii) किसी प्रयोगशाला में प्राणी-कोशिकाओं के संवर्धन के समय संवर्धन माध्यम की समसान्द्रता सदा ही लगभग 300 m OSM रखी जाती है । क्यों ?

2+2+1

### अथवा

- (ख) (i) एक कोशिका संवर्धन प्रयोगशाला में विभिन्न प्रकार के उपकरण होते हैं । निम्नलिखित उपकरणों के उपयोग लिखिए :
- I. ऊतक संवर्धन हुड
- II. CO<sub>2</sub> इनक्यूबेटर
- (ii) एकक्लोनी एंटीबॉडी (mAbs) बहुक्लोनी एंटीबॉडी से किस प्रकार भिन्न है ? mAbs का एक चिकित्सीय उपयोग लिखिए ।

2+3

32. (क) रूपांतरित परपोषी कोशिकाओं के लिए नीली-श्वेत चयन विधि का उपयोग कैसे करते हैं ? पुनर्योगज डी.एन.ए. को परपोषी कोशिका में निवेशित करने के दो तरीकों (विधियों) का वर्णन कीजिए ।

5

### अथवा



- (c) For a continuous culture, draw a graph to illustrate the variation of cell density [X], concentration of substrate [S] and the cell specific substrate turnover rate [QS] with time. 2

### SECTION E

31. (a) (i) An enriched medium containing glucose, peptone, salts and vitamins was made and a commercially available animal cell line was introduced. However, the cells began dying. What could be the reason for this ?
- (ii) Why is r-HuEPO preferred over blood transfusion in a person with blood loss due to an accident ?
- (iii) While growing animal cells in a laboratory, osmolality of a medium is always maintained around 300 m OSM. Why ? 2+2+1

### OR

- (b) (i) A cell culture laboratory has different types of equipments. Write the use of the following equipments :
- I. Tissue culture hood
- II. CO<sub>2</sub> Incubator
- (ii) How are monoclonal antibodies (mAbs) different from polyclonal antibodies ? Write one therapeutic application of mAbs. 2+3

32. (a) How is the blue-white selection method used to screen the transformed host cells ? Describe any two methods of introducing recombinant DNA into host cells. 5

### OR



- (ख) (i) समुचित उदाहरण की सहायता से प्रतिबंधन एंजाइम के नामकरण की व्याख्या कीजिए ।
- (ii) विभोजी –  $\lambda$  में 'cos' स्थल की क्या भूमिका है ?
- (iii) ल्यूसिन-2 (LEU2) जीन को वरणयोग्य चिह्नक के रूप में किस प्रकार उपयोग किया जा सकता है ? 2+1+2

33. (क) (i) सूक्ष्मजीवों की वृद्धि (वर्धन) के मापन की किन्हीं दो विधियों का वर्णन कीजिए ।
- (ii) वर्धन की किस अवस्था में सूक्ष्मजीवों के विशिष्ट वर्धन दर की गणना (अभिकलन) की जाती है ।
- (iii) एक चरघातांकी वृद्धि के तीन घण्टों की अवधि में एक जीवाणु समष्टि में जीवाणुओं की संख्या  $10^4/\text{mL}$  से बढ़कर  $10^7/\text{mL}$  हो जाती है । जीवाणु समष्टि की द्विगुणन अवधि अभिकलित (गणना) कीजिए । 2+1+2

#### अथवा

- (ख) (i) एक संश्लेषित माध्यम तथा एक जटिल माध्यम में क्या अंतर है ?
- (ii) पर्यावरण में उपस्थित अभिनव जीनों की पहचान करने में मेटाजीनोमिक्स प्रणाली किस प्रकार सहायक है ? इस प्रक्रम की व्याख्या कीजिए । 2+3



- (b) (i) With the help of a suitable example, explain the nomenclature of restriction enzyme.
- (ii) What is the role of 'cos' site in phage  $\lambda$  ?
- (iii) How can LEU2 gene be used as a selectable marker ? 2+1+2

- 33.** (a) (i) Illustrate any two methods of measuring microbial growth.
- (ii) In which phase of growth is the specific growth rate of microbial cells calculated ?
- (iii) Calculate the doubling time of a bacterial population in which the number of bacteria increases from  $10^4$ /mL to  $10^7$ /mL during three hours of exponential growth. 2+1+2

**OR**

- (b) (i) What is the difference between a synthetic medium and complex medium ?
- (ii) How does the metagenomics approach help to identify novel genes present in the environment ? Explain this process. 2+3