Series : YWX6Z

SET~3

रोल नं.

Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **57/6/3**

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.

नोट

(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ **27** हैं।

(II) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।

(III) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं।

(IV) **कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में यथा स्थान पर प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।**

(V) 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 परीक्षार्थी केवल प्रश्न-पत्र को पढ़ेंगे और इस अवधि के दौरान वे उत्तर-पुस्तिका पर कोई उत्तर नहीं लिखेंगे।

NOTE

(I) Please check that this question paper contains **27** printed pages.

(II) 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.

(III) Please check that this question paper contains **33** questions.

(IV) **Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.**

(V) 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 candidates will read the question paper only and will not write any answer on the answer-book during this period.

#

जीव विज्ञान (सैद्धान्तिक)

BIOLOGY (Theory)

*निर्धारित समय : **3** घण्टे* | *अधिकतम अंक : **70***

*Time allowed : **3** hours* | *Maximum Marks : **70***

• • •

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़िए और उनका पालन कीजिए :

(i) *इस प्रश्न-पत्र में **33** प्रश्न हैं। **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** हैं।*

(ii) *प्रश्न-पत्र **पाँच** खण्डों में विभाजित है – खण्ड **क, ख, ग, घ** एवं **ङ**।*

(iii) ***खण्ड क** – प्रश्न संख्या **1** से **16** तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **1** अंक का है।*

(iv) ***खण्ड ख** – प्रश्न संख्या **17** से **21** तक अति लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **2** अंकों का है।*

(v) ***खण्ड ग** – प्रश्न संख्या **22** से **28** तक लघु-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **3** अंकों का है।*

(vi) ***खण्ड घ** – प्रश्न संख्या **29** तथा **30** केस-आधारित प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **4** अंकों का है। इन उप-प्रश्नों में से एक उप-प्रश्न में आंतरिक विकल्प का चयन दिया गया है।*

(vii) ***खण्ड ङ** – प्रश्न संख्या **31** से **33** तक दीर्घ-उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न **5** अंकों का है।*

(viii) *प्रश्न-पत्र में समग्र विकल्प नहीं दिया गया है। यद्यपि, खण्ड ख, घ तथा ङ में आंतरिक विकल्प का प्रावधान दिया गया है। परीक्षार्थी को इन प्रश्नों में से किसी **एक** प्रश्न का उत्तर लिखना है।*

(ix) *ध्यान दें कि दृष्टिबाधित परीक्षार्थियों के लिए अलग प्रश्न-पत्र है।*

(x) *जहाँ कहीं आवश्यक हो, साफ सुथरे और उचित रूप से नामांकित चित्र बनाए जाने चाहिए।*

खण्ड क

*प्रश्न संख्या **1** से **16** तक बहुविकल्पीय प्रकार के प्रश्न हैं, जिनमें प्रत्येक प्रश्न का **1** अंक है। सर्वोचित विकल्प का चयन कीजिए।* *16×1=16*

1. समपार (सिस्ट्रॉन) डीएनए का खंड जो कोडिंग (कूटलेखन) करता है :

(A) केवल पॉलीपेप्टाइड का

(B) केवल एमआरएनए का

(C) पॉलीपेप्टाइड, टीआरएनए तथा आरआरएनए का

(D) एमआरएनए, टीआरएनए तथा आरआरएनए का

2. एक वंशावली चार्ट में, यदि दो अप्रभावित व्यष्टियों की एक संतति विकार युक्त विशेषक से ग्रस्त हो, तो इस विशेषक के लिए वंशागति का सर्वसंभाव्य तरीका क्या होगा ?

(A) अलिंग क्रोमोसोम प्रभावी (B) अलिंग क्रोमोसोम अप्रभावी

(C) X-सहलग्न प्रभावी (D) X-सहलग्न अप्रभावी

• • •

General Instructions :

Read the following instructions carefully and follow them :

*(i) This question paper contains **33** questions. **All** questions are **compulsory**.*

*(ii) Question paper is divided into **five** sections – Sections **A, B, C, D** and **E**.*

*(iii) **Section A** – questions number **1** to **16** are multiple choice type questions. Each question carries **1** mark.*

*(iv) **Section B** – questions number **17** to **21** are very short answer type questions. Each question carries **2** marks.*

*(v) **Section C** – questions number **22** to **28** are short answer type questions. Each question carries **3** marks.*

*(vi) **Section D** – questions number **29** and **30** are case-based questions. Each question carries **4** marks. Each question has subparts with internal choice in one of the subparts.*

*(vii) **Section E** – questions number **31** to **33** are long answer type questions. Each question carries **5** marks.*

*(viii) There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in Sections B, D and E of the question paper. A candidate has to write answer for only **one** of the alternatives in such questions.*

(ix) Kindly note that there is a separate question paper for Visually Impaired candidates.

(x) Wherever necessary, neat and properly labelled diagrams should be drawn.

SECTION A

*Questions no. **1** to **16** are Multiple Choice Type Questions, carrying **1** mark each. Choose the best option.* *16×1=16*

1. Cistron is a segment of DNA coding for a :

(A) Polypeptide only

(B) mRNA only

(C) Polypeptide, tRNA and rRNA

(D) mRNA, tRNA and rRNA

2. In a pedigree chart, if two unaffected individuals have a child with the trait, what is the most likely mode of inheritance for this trait ?

(A) Autosomal dominant (B) Autosomal recessive

(C) X-linked dominant (D) X-linked recessive

• • •

3. 200 व्यष्टियों वाली एक प्राकृतिक समष्टि में एक जीन के दो ऐलील A तथा a के लिए यदि हार्डी-वीनबर्ग संतुलन में ऐलील A की जीन आवृत्ति 0·8 है, तो Aa की जीनोटाइप आवृत्ति होगी :

(A) 0·8 (B) 0·16

(C) 0·32 (D) 0·64

4. एक प्रारूपी एकबीजपत्री भ्रूण के लिए दिए गए विकल्पों में से यथार्थ (सत्य) कथन चुनिए।

(i) प्रशल्क (स्कुटेलम) भ्रूणीय अक्ष के केन्द्र में स्थित होता है।

(ii) भ्रूणीय अक्ष के निचले सिरे पर मूलांकुर तथा मूल गोप होते हैं, जो प्रांकुर-चोल द्वारा आवृत होते हैं।

(iii) प्रशल्क (स्कुटेलम) के संधि स्थल से ऊपर भ्रूणीय अक्ष का भाग बीजपत्रोपरिक (एपीकोटिल) कहलाता है।

(iv) प्ररोह शीर्ष तथा भ्रूण के कुछ आद्यकालिक पर्ण एक खोखली-पर्णीय संरचना द्वारा घिरे होते हैं।

निम्नलिखित में से सही उत्तर चुनिए :

(A) (i) और (ii) (B) (ii) और (iii)

(C) (iii) और (iv) (D) (i) और (iv)

5. मानव शुक्राणु के संबंध में कुछ कथन नीचे दिए गए हैं।

(i) शुक्राणु शीर्ष में एक बड़ा केन्द्रक तथा बड़ी मात्रा में कोशिकाद्रव्य होता है।

(ii) शुक्राणु के मध्य खंड में सूत्रकणिका (माइटोकॉन्ड्रिया) शुक्राणु को गति प्रदान करने हेतु एटीपी प्रदान करती है।

(iii) शुक्राणु शीर्ष का पश्च भाग अग्रपिंडक द्वारा आवृत होता है।

(iv) शुक्राणुप्रसू (स्पर्मेटिड्स) परिपक्वन प्रक्रम द्वारा शुक्राणु में रूपांतरित हो जाते हैं, इस प्रक्रम को शुक्राणुजनन (स्पर्मियोजेनेसिस) कहते हैं।

(v) अग्रपिंडक (एक्रोसोम) का स्राव निषेचन के समय शुक्राणु को अंडाणु में प्रविष्ट होने में सहायता करता है।

दिए गए विकल्पों में से उस विकल्प को चुनिए जिसके सभी कथन सत्य हैं :

(A) (i), (ii) और (iv) (B) (ii), (iii) और (v)

(C) (ii), (iv) और (v) (D) (i), (iii) और (iv)

• • •

3. If a natural population with 200 individuals is in Hardy-Weinberg equilibrium for a gene with two alleles A and a, with the gene frequency of allele A of 0·8, the genotype frequency of Aa will be :

(A) 0·8 (B) 0·16

(C) 0·32 (D) 0·64

4. Select the statements that are true for a typical monocotyledonous embryo from the given options.

(i) Scutellum is present towards the centre of the embryonal axis.

(ii) Embryonal axis of the lower end has radicle and root cap covered by coleoptile.

(iii) The portion of embryonal axis above the level of attachment of scutellum is epicotyl.

(iv) Shoot apex and few leaf primordia of embryo are enclosed in a hollow foliar structure.

Choose the correct answer from the following :

(A) (i) and (ii) (B) (ii) and (iii)

(C) (iii) and (iv) (D) (i) and (iv)

5. Given below are a few statements with reference to the human sperm.

(i) Sperm head contains a large nucleus and a lot of cytoplasm.

(ii) Mitochondria in the middle piece of a sperm provides ATP for the sperm motility.

(iii) Posterior part of the sperm head is covered by acrosome.

(iv) Spermatids undergo maturation into spermatozoa by the process of spermiogenesis.

(v) Acrosomal secretions help in the entry of the sperm into the ovum at the time of fertilization.

Choose the option with all true statements from the given options :

(A) (i), (ii) and (iv) (B) (ii), (iii) and (v)

(C) (ii), (iv) and (v) (D) (i), (iii) and (iv)

• • •

6. एक सामान्य युगल से उत्पन्न आधे पुत्र हीमोफीलिया विकार से पीड़ित हैं तथा आधी पुत्रियाँ वाहक हैं। उस विकल्प का चयन कीजिए, जिससे स्पष्टत: वह गुणसूत्र इंगित होता है, जिस पर इस विशेषक के लिए वह जीन अवस्थित होता है।

(A) पिता के X गुणसूत्र (क्रोमोसोम) पर

(B) पिता के Y गुणसूत्र (क्रोमोसोम) पर

(C) माता के एक X गुणसूत्र (क्रोमोसोम) पर

(D) माता के दोनों X गुणसूत्रों (क्रोमोसोमों) पर

7. यदि डीएनए में क्षार अनुक्रम ATTCGATG है, तो अनुलेखन (ट्रांसक्रिप्ट) में क्षारों का अनुक्रम होगा :

(A) CAUCGAAU

(B) UAAGCUAC

(C) AUUCGAUG

(D) GUAGCUUA

8. एक स्थानांतरण इकाई में यूटीआर इस विस्थल पर पाए जाते हैं :

(A) 5′ किनारा (प्रारंभक प्रकूट के बाद) तथा 3′ किनारा (रोध प्रकूट के बाद)।

(B) 5′ किनारा (प्रारंभक प्रकूट से पहले) तथा 3′ किनारा (रोध प्रकूट से पहले)।

(C) 5′ किनारा (प्रारंभक प्रकूट के बाद) तथा 3′ किनारा (रोध प्रकूट से पहले)।

(D) 5′ किनारा (प्रारंभक प्रकूट से पहले) तथा 3′ किनारा (रोध प्रकूट के बाद)।

9. श्वसन, पाचन तथा जननमूत्र पथ के आस्तरों (लाइनिंग) के अंदर (भीतर) स्थित लसीकाभ अंग है :

(A) जी ई ए सी (GEAC) (B) एम ए एल टी (MALT)

(C) एन ए सी ओ (NACO) (D) आर सी एच (RCH)

10. स्थलीय सरीसृप जो पुन: जल में लगभग 200 मिलियन वर्ष पूर्व वापस चले गए तथा मछली जैसे सरीसृप के रूप में प्रकट हुए :

(A) *इक्थियोसोरस* (B) *टाइरैनोसोरस*

(C) *स्टेगोसोरस* (D) *ब्रैकियोसोरस*

• • •

6. A normal couple produces half the sons as haemophilic and half the daughters as carriers.

Choose the option that correctly indicates the chromosome on which the gene for this trait is located.

(A) X-chromosome of father

(B) Y-chromosome of father

(C) One X-chromosome of mother

(D) Both the X-chromosomes of the mother

7. If the sequence of bases in DNA is ATTCGATG, then the sequence of bases in the transcript will be :

(A) CAUCGAAU

(B) UAAGCUAC

(C) AUUCGAUG

(D) GUAGCUUA

8. In a translational unit UTRs are present at :

(A) 5′ end (after start codon) and 3′ end (after stop codon).

(B) 5′ end (before start codon) and 3′ end (before stop codon).

(C) 5′ end (after start codon) and 3′ end (before stop codon).

(D) 5′ end (before start codon) and 3′ end (after stop codon).

9. The lymphoid organ located within the lining of respiratory, digestive and urinogenital tract is :

(A) GEAC (B) MALT

(C) NACO (D) RCH

10. Land reptiles which went back into water about 200 mya to evolve into fish-like reptiles were :

(A) *Ichthyosaurus* (B) *Tyrannosaurus*

(C) *Stegosaurus* (D) *Brachiosaurus*

• • •

11. इस जीनस (वंश) के कुछ विशिष्ट वायरसों का उपयोग जैव नियंत्रण कारकों के रूप में किया जाता है :

(A) न्यूक्लियोपॉलीहिड्रोवायरस

(B) एडीनोवायरस

(C) टोबैको मोजेक वायरस

(D) राइनोवायरस

12. *ई. कोलाई* क्लोनिंग संवाहक pBR322 में ऐम्पिसिलिन प्रतिरोधी जीन में उपस्थित क्लोनिंग स्थल है :

(A) BamH I (B) EcoR I

(C) Pst I (D) Sal I

*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) ग़लत है, परन्तु कारण (R) सही है ।

13. *अभिकथन (A) :* एक प्रतिरक्षी लसीकाणुओं द्वारा बनाया गया एक प्रोटीन अणु है ।

कारण (R) : एक प्रतिरक्षी एक विजातीय (बाहरी) विशिष्ट रोगजनी कारक को बाँधकर निष्प्रभावी बना देता है ।

14. *अभिकथन (A) :* पुरुषों द्वारा उपयोग की जाने वाली गर्भनिरोधक युक्ति, 'निरोध' अंडाणु एवं शुक्राणु के संगम (मिलने) को रोकने के सिद्धान्त पर कार्य करती है ।

कारण (R) : यह पतले रबर या लेटेक्स से बना आवरण है जिसका उपयोग संभोग से पहले पुरुष के लिंग को आवृत करने (ढकने) के लिए किया जाता है ।

• • •

11. Certain viruses used as biological control agents belong to the genus :

(A) Nucleopolyhedrovirus

(B) Adenovirus

(C) Tobacco Mosaic Virus

(D) Rhinovirus

12. The cloning site present in the ampicillin resistance gene of *E. coli* cloning vector pBR322 is :

(A) BamH I (B) EcoR I

(C) Pst I (D) Sal I

*For Questions number **13** to **16**, two statements are given – one labelled as Assertion (A) and the other labelled as Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (A), (B), (C) and (D) as given below.*

(A) Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).

(B) Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is ***not*** the correct explanation of the Assertion (A).

(C) Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.

(D) Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.

13. *Assertion (A) :* An antibody is a protein molecule made by the lymphocytes.

Reason (R) : An antibody binds to a specific foreign antigen and neutralizes its odd effects.

14. *Assertion (A) :* Male contraceptive 'Nirodh' works on the principle of avoiding chances of ovum and sperm meeting.

Reason (R) : It is made of thin rubber/latex sheath and is used to cover the penis before coitus.

• • •

15. *अभिकथन (A) :* *ड्रोसोफिला* पीढ़ी में लिंग-सहलग्न जीनों वाले द्विसंकर क्रॉस में अजनकीय प्रकार के जीन संयोजन प्रेक्षित हुए।

कारण (R) : *ड्रोसोफिला* में विभिन्न गुणसूत्रों (क्रोमोसोमों) पर स्थित दो जीन सहलग्नता तथा पुनर्योजन (रीकॉम्बीनेशन) परिलक्षित करते हैं।

16. *अभिकथन (A) :* पृथक्कृत एकल कोशिकाओं को युग्मित करके कायिक संकर निर्मित किए जा सकते हैं।

कारण (R) : कायिक संकरण के लिए चयनित कोशिकाओं में वांछनीय लक्षण विद्यमान होते हैं।

खण्ड ख

17. (क) भारत में चिकित्सीय सगर्भता समापन (एमटीपी) को कुछ शर्तों के साथ प्रतिबंधित किया गया है, क्यों ? सगर्भता के कितने सप्ताह अथवा तिमाही की अवधि को अनिवार्य परिस्थितियों में किसी चिकित्सक द्वारा मादा के लिए सगर्भता समापन के लिए सुरक्षित माना जाता है ? *2*

अथवा

(ख) संकेताक्षर पीआईडी (PID) का विस्तृत रूप (पूरा नाम) लिखिए। स्त्रियों (मानव मादा) में लैंगिक संसर्ग से होने वाले कोई दो सामान्य विषाणु जनित संचारित रोगों के नाम लिखिए। *2*

18. (क) (i) दुग्धस्रवण के प्रारंभिक दिनों में स्रावित माँ के दूध को नवजात शिशु के लिए अनिवार्य क्यों माना जाता है ? व्याख्या कीजिए।

(ii) दुग्धस्रवण के प्रारंभिक दिनों में स्रावित दूध को किस पदनाम से जाना जाता है ? *2*

अथवा

(ख) मेट्रो शहरों में अनेक (अधिकांश) बच्चों में वायु में उपस्थित विशिष्ट दुर्बल प्रतिजनों के प्रति प्रतिरक्षा तंत्र की एक बहुत ही सामान्य अतिरंजित अनुक्रिया परिलक्षित होती है।

(i) उपर्युक्त रोग के लिए उपयोग किया जाने वाला पदनाम क्या है ?

(ii) इस रोग के लिए प्रतिरक्षा तंत्र द्वारा उत्पन्न मुख्य प्रकार के प्रतिरक्षी का नाम लिखिए।

(iii) इस प्रकार की प्रतिरक्षी अनुक्रिया के प्रति मास्ट कोशिकाओं द्वारा निर्मोचित होने वाले दो प्रमुख शोथ-कारक रसायन कौन-से हैं ? *2*

• • •

15. *Assertion (A) :* In dihybrid crosses involving sex-linked genes in *Drosophila* generation of non-parental gene combinations are observed.

Reason (R) : Two genes present on different chromosomes show linkage and recombination in *Drosophila*.

16. *Assertion (A) :* Isolated single cells can be fused to produce somatic hybrids.

Reason (R) : Cells selected for somatic hybridisation have desirable characters.

SECTION B

17. (a) Why are restrictions imposed on MTP in India ? Up to how many weeks or trimesters, is MTP considered relatively safe for a female, if necessary to perform, by a medical practitioner ? *2*

OR

(b) Expand PID. Name any two common viral infections transmitted through sexual contact in human females. *2*

18. (a) (i) Explain why the milk produced by the mother during the initial days of lactation is considered to be very essential for the newborn infant.

(ii) What is the term used for the milk produced during the initial days of lactation ? *2*

OR

(b) Many children in the metro cities are suffering from a very common exaggerated response of the immune system to certain weak antigens in air.

(i) What is the term used for the above mentioned disease ?

(ii) Name the main type of antibody produced by the immune system in response to this disease.

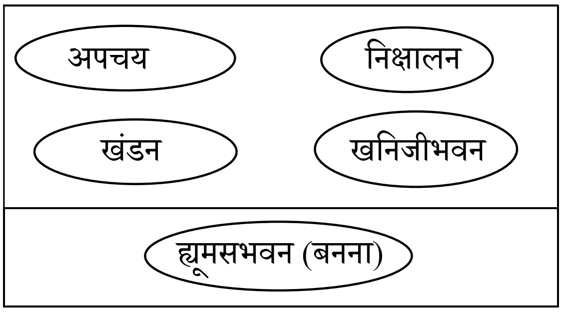
(iii) Which two main inflammation-causing chemicals are produced by the mast cells in such an immune response ? *2*

• • •

19. (क) *ऑफ्रिस* तथा इसके विशिष्ट बर्र की परागणकारी जातियों के बीच पारस्परिक संबंध सहविकास का एक सर्वश्रेष्ठ उदाहरण कैसे है ? व्याख्या कीजिए। *2*

अथवा

(ख) अपघटन के दिए गए महत्त्वपूर्ण चरणों को जटिल कार्बनिक सामग्री के अपघटन प्रक्रम में होने वाली परिघटनाओं के सही अनुक्रम में व्यवस्थित कीजिए तथा चौथे चरण की व्याख्या भी कीजिए। *2*



20. पुनर्योगज डीएनए प्रौद्योगिकी (तकनीक) प्रक्रम की मूल योजना के अनिवार्य चरणों को निम्न प्रवाह आरेख के रूप में सारांश रूप से दर्शाया गया है। दिए गए प्रवाह आरेख का अध्ययन करके अग्रगामी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

चरण 1 संवाहक डीएनए (प्लाज़्मिड) + विजातीय (बाहरी) डीएनए

(प्रतिबंधन एंज़ाइम द्वारा काटा जाता है) (प्रतिबंधन एंज़ाइम द्वारा काटा जाता है)

↓

चरण 2 पुनर्योगज डीएनए अणु

↓

चरण 3 पुनर्योगज डीएनए अणु का *ई. कोलाई* (परपोषी) में स्थानांतरण

↓

चरण 4 *ई. कोलाई* में पुनर्योगज डीएनए अणु के प्रतिकृतियन द्वारा विजातीय (बाहरी) जीन की बहुसंख्य प्रतिकृतियाँ बनाना

(क) उपर्युक्त प्रक्रम के चरण 4 के लिए प्रयुक्त तकनीकी पदनाम क्या है ?

19. (a) How is the interaction between *Ophrys* and its specific bee pollinator one of the best examples of co-evolution ? Explain. *2*

OR

(b) Arrange the given important steps of decomposition in their correct order of occurrence in the breakdown of complex organic matter and explain the fourth step in the process. *2*

Catabolism	Leaching
Fragmentation	Mineralisation
Humification	

20. The basic scheme of the essential steps involved in the process of recombinant DNA technology is summarised below in the form of a flow diagram. Study the given flow diagram and answer the questions that follow.

Step 1 Vector DNA (Plasmid) + Alien DNA

(cut using Restriction Enzyme) (cut using Restriction Enzyme)

↓

Step 2 Recombinant DNA molecule

↓

Step 3 Transfer of recombinant DNA molecule in *E. coli* (Host)

↓

Step 4 Replication of the recombinant DNA molecule in *E. coli* to form multiple copies of the alien gene

(a) What is the technical term used for Step 4 in the above process ?

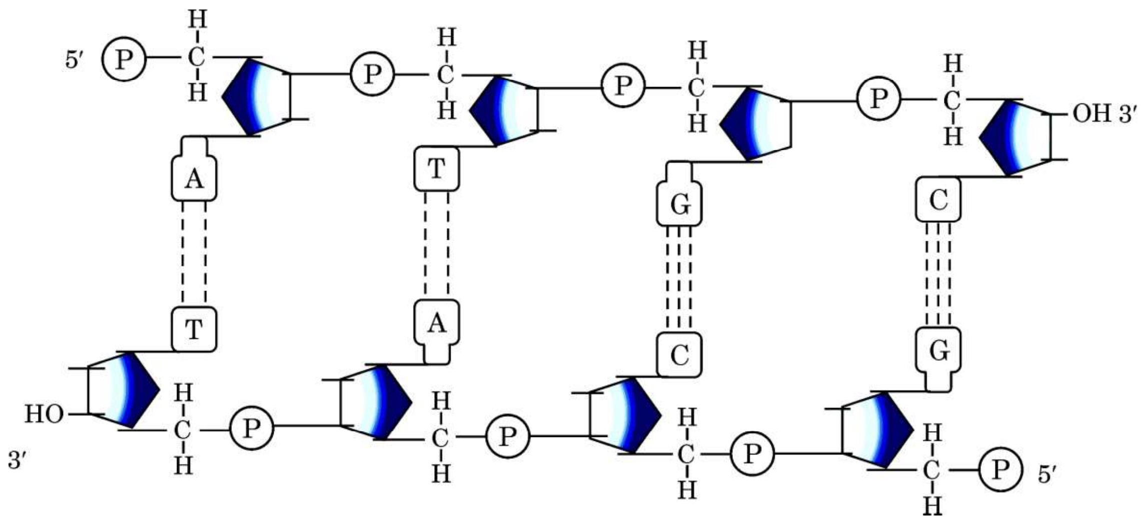
• • •

(ख) दिए गए दो प्रतिबंधन एंज़ाइमों के संयोजनों में से किसका उपयोग प्रथम चरण (चरण 1) में किया जाना चाहिए ? अपने उत्तर का औचित्य सिद्ध कीजिए।

(i) प्लाज़्मिड को काटने के लिए ईकोआर I (EcoR I) तथा विजातीय (बाहरी) डीएनए को काटने के लिए हिन्द III ।

(ii) ईकोआर I (EcoR I) का उपयोग प्लाज़्मिड डीएनए तथा विजातीय (बाहरी) डीएनए दोनों को काटने के लिए। *2*

21. एक द्विकुंडली डीएनए की पॉलीन्यूक्लियोटाइड श्रृंखला की आण्विक संरचना का आरेख नीचे दर्शाया गया है, इसका अध्ययन कीजिए तथा अग्रगामी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।



(क) दिए गए द्विकुंडली पॉलीन्यूक्लियोटाइड श्रृंखला में कितने फॉस्फोडाइएस्टर आबंध उपस्थित हैं ?

(ख) डीएनए की द्विकुंडली संरचना में प्रत्येक कुंडलित घुमाव में कितने क्षार युग्मक हैं ? एक कुंडली में एक क्षार युग्म के बीच की दूरी भी लिखिए।

(ग) हाइड्रोजन आबंध के साथ और कौन-सी स्थिति डीएनए की कुंडलिनी संरचना को अतिरिक्त स्थायित्व प्रदान करती है ? *2*

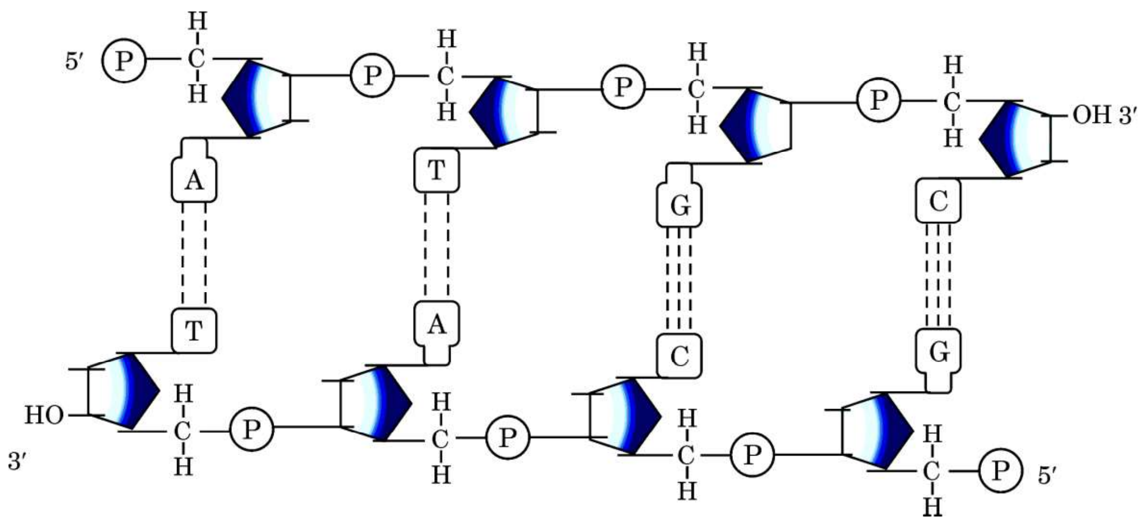
• • •

(b) Which of the given two combinations of restriction enzyme should be used in Step 1 ? Justify your answer.

(i) EcoR I to cut the plasmid and Hind III to cut the alien DNA.

(ii) EcoR I to cut both the plasmid and alien DNA. *2*

21. Study the given molecular structure of double-stranded polynucleotide chain of DNA and answer the questions that follow.



(a) How many phosphodiester bonds are present in the given double-stranded polynucleotide chain ?

(b) How many base pairs are there in each helical turn of double helix structure of DNA ? Also write the distance between a base pair in a helix.

(c) In addition to H-bonds, what confers additional stability to the helical structure of DNA ? *2*

• • •

खण्ड ग

22. (क) एक वाहित मल उपचार संयंत्र (एसटीपी) में सक्रियित आपंक से आपका क्या अभिप्राय (अर्थ) है ?

(ख) आपंक के अधिकतर भाग को बड़े वायवीय टैंक से अवायवीय आपंक संपाचित्र (ऐनारोबिक स्लज डाइजैस्टर) में स्थानांतरित करने तथा अंत में इसको प्राकृतिक जल स्रोतों में प्रवाहित करने से पहले इसके जीव-विज्ञानीय उपचार की व्याख्या कीजिए। *3*

23. जैव-प्रौद्योगिकी प्रक्रमों के द्वारा निर्मित निम्नलिखित उत्पादों की मानव के लिए लाभकारी उपयोगिता की व्याख्या कीजिए : *3*

(क) रोजी नामक गाय

(ख) α-1-ऐंटीट्रिप्सिन

24. मधुमक्खी (मधुप) में प्रेक्षित लिंग निर्धारण की कार्यविधि से संबंधित निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए : *3*

(क) मादा मधुप तथा नर मधुप में क्रमश: प्रत्येक के लिए युग्मकजनन में होने वाला कोशिका विभाजन किस प्रकार का होता है ?

(ख) मधुमक्खी में प्रेक्षित लिंग निर्धारण प्रणाली के प्रकार का नाम लिखिए।

(ग) अनिषेचित अंड से विकसित होने वाले मधुप का लिंग क्या होगा ? इसमें उपस्थित गुणसूत्रों (क्रोमोसोमों) की संख्या लिखिए।

25. (क) विदेशी जातियाँ अत्यधिक आक्रामक होती हैं तथा स्थानिक जातियों के लिए ख़तरा बन जाती हैं। किन्हीं दो उदाहरणों की सहायता से इस कथन की पुष्टि कीजिए।

(ख) जैवविविधता हॉट-स्पॉट की पहचान के लिए किन्हीं दो कसौटियों (शर्तों) का उल्लेख कीजिए। *3*

• • •

SECTION C

22. (a) What do you mean by activated sludge in an STP ?

(b) Explain the biological treatment of the major part of the sludge transferred from the large aeration tank into the anaerobic sludge digesters before its final release into the natural water bodies. *3*

23. Explain the beneficial role of the following, produced as a result of the processes of biotechnology, to mankind : *3*

(a) Cow named Rosie

(b) α-1-antitrypsin

24. Answer the following questions with respect to the sex determining mechanism observed in honey bee. *3*

(a) What is the type of cell division involved in the formation of gametes in a female bee and a male bee respectively ?

(b) Name the type of sex determination system observed in honey bee.

(c) What is the sex of honey bee formed from the unfertilised eggs ? Write the number of chromosomes present in it.

25. (a) Alien species are highly invasive and are a threat to indigenous species. Substantiate this statement with the help of any two examples.

(b) State any two criteria for determining biodiversity hotspots. *3*

• • •

26. जीवाणु के संवर्धन माध्यम में लैक्टोज का निवेशन करने पर *लैक* प्रचालेक (ओपेरॉन) को स्विच ऑन करने का नियमन किस प्रकार होता है ? व्याख्या कीजिए। *3*

27. (क) मानव मादा गर्भाशय की आंतरिक तथा मध्य भित्तियों के नाम लिखिए तथा उनकी भूमिका की व्याख्या कीजिए।

(ख) स्त्री (मानव मादा) में झालर (फिंब्री) की अवस्थिति तथा प्रकार्य लिखिए। *3*

28. उभयलिंगी पुष्प युक्त पुष्पीय पादपों ने परपरागण को सुनिश्चित करने हेतु अनेक प्रजनन युक्तियों को विकसित कर लिया है। कुछ विशिष्ट पुष्पी पादपों द्वारा अपनाई गई बहि:प्रजनन युक्तियों को निम्नलिखित तालिका में दर्शाया गया है। इसका अध्ययन करके अग्रगामी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

परागकण / वर्तिकाग्र	पादप A का परागकण	पादप B का परागकण	पादप C का परागकण
पादप A की वर्तिकाग्र	×	✓	✓
पादप B की वर्तिकाग्र	✓	×	✓
पादप C की वर्तिकाग्र	✓	✓	×

नोट :

सभी पादप एक ही प्रजाति के हैं।

× – परागनलिका में कोई वृद्धि नहीं होती/वर्तिकाग्र पर पराग अंकुरण को हतोत्साहित करता है।

✓ – वर्तिकाग्र पर पराग अंकुरण।

(क) उपर्युक्त तालिका में दर्शाई गई बहि:प्रजनन युक्ति का नाम तथा परिभाषा लिखिए।

(ख) व्याख्या कीजिए कि दी गई युक्ति के अभाव में पादप को क्या हानि होगी। *3*

• • •

26. Explain how the addition of lactose in the medium regulates the switching on of the *lac* operon in bacteria. *3*

27. (a) Name and explain the role of inner and middle walls of the human female uterus.

(b) Write the location and function of fimbriae in human female. *3*

28. Flowering plants with hermaphrodite flowers have developed many reproductive strategies to ensure cross-pollination. Study the given outbreeding devices adopted by certain flowering plants and answer the questions that follow.

Stigma \ Pollen grains	Pollen grains of Plant A	Pollen grains of Plant B	Pollen grains of Plant C
Stigma of Plant A	×	✓	✓
Stigma of Plant B	✓	×	✓
Stigma of Plant C	✓	✓	×

Note :

All plants belong to the same species.

× – No pollen tube growth/inhibition of pollen germination on stigma.

✓ – Pollen germination on stigma.

(a) Name and define the outbreeding device described in the above table.

(b) Explain what would have been the disadvantage to the plant in the absence of the given strategy. *3*

• • •

खण्ड घ

*प्रश्न संख्या **29** तथा **30** केस-आधारित प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के **3** उप-प्रश्न हैं जिसके एक उप-प्रश्न में आंतरिक विकल्प दिया गया है ।*

29. निम्नलिखित परिच्छेद को पढ़कर नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए। *4*

विकास के सिद्धान्त के अनुसार, प्रत्येक विकासीय परिवर्तन में पुराने जीन के स्थान पर एक नए जीन का स्थापन शामिल है तथा पुराने ऐलील से नए ऐलील का उद्भव होता है । प्रोटीन की कोडिंग के लिए डीएनए में होने वाले परिवर्तनों के सतत् संग्रहण (एकत्र होने) के परिणामस्वरूप विकास में विभिन्नताएँ उत्पन्न हो जाती हैं । नाइट्रोजनी क्षार के अनुक्रम में विभिन्नताओं के अतिरिक्त सभी जीवों में डीएनए का मूल रासायनिक संगठन एकसमान होता है । नीचे दी गई तालिका में मानव डीएनए तथा अन्य कशेरुकी जीवों के डीएनए की समानताओं के सापेक्ष प्रतिशत को दर्शाया गया है :

क्र.स.	कशेरुकी	प्रतिशत समानताएँ
1.	चिम्पैंजी	100
2.	गिब्बन	94
3.	रिसस बंदर (वानर)	88
4.	लेमूर (लंगूर)	47
5.	वृक्ष छछून्दर	28
6.	चूहा	21
7.	हेझॉग (Hedgehog)	19
8.	मुर्गी (चिकन)	10

(क) विकास के प्रक्रम में पुराने जीन के स्थान पर नए जीन का प्रतिस्थापन (substitution) तथा पुराने ऐलील से नए ऐलील के उद्भव के लिए प्रयुक्त पदनाम क्या है ? *1*

• • •

SECTION D

Questions No. ***29*** *and* ***30*** *are case-based questions. Each question has* ***3*** *sub-questions with internal choice in one sub-question.*

29. Read the following passage and answer the questions that follow. *4*

According to evolutionary theory, every evolutionary change involves the substitution of a new gene for the old one and the new allele arises from the old one. Continuous accumulation of changes in the DNA coding for proteins leads to evolutionary differences. The chemical composition of DNA is basically the same in all living beings, except for differences in the sequence of nitrogenous bases. Given below are percentage relative similarities between human DNA and DNA of other vertebrates :

S.No.	Vertebrates	Percentage similarities
1.	Chimpanzee	100
2.	Gibbon	94
3.	Rhesus Monkey	88
4.	Lemur	47
5.	Treeshrew	28
6.	Mouse	21
7.	Hedgehog	19
8.	Chicken	10

(a) What is the term used for the substitution of a new gene for the old one and the new allele arising from the old one during evolutionary process ? *1*

• • •

(ख) उपर्युक्त तालिका में दिए गए आँकड़ों के लिए निम्नलिखित में से क्या यथार्थ (सत्य) है ? *1*

(A) विकासीय दूरी अधिक होने पर नाइट्रोजनी क्षारों में अंतर (विभिन्नता) भी बढ़ जाता है।

(B) विकासीय दूरी कम होने पर नाइट्रोजनी क्षारों में अंतर बढ़ जाता है।

(C) विकासीय दूरी अधिक होने पर नाइट्रोजनी क्षारों में अंतर कम होता जाता है।

(D) विकासीय दूरी कम होने पर नाइट्रोजनी क्षारों के बीच विभिन्नता भी कम होती जाती है।

(ग) (i) निम्नलिखित के बीच संबंध विकास के किस संवर्ग (कैटेगरी) – (अपसारी या अभिसारी) में आता है ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

मानव तथा रिसस बंदर (वानर) *2*

अथवा

(ग) (ii) अभिसारी तथा अपसारी विकास के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए। *2*

30. निम्नलिखित परिच्छेद को पढ़कर नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए। *4*

ड्रग के कुप्रयोग की रोकथाम ही इस व्यसन का सर्वश्रेष्ठ उपाय है। ड्रग के कुप्रयोग के अंतर्निहित कारण एवं परिस्थितियों जैसे कि, परिवार अथवा समाज के साथ सहज संबंधों का अभाव, अस्थायित्व, असुरक्षा, ट्रॉमा, मानसिक स्वास्थ्य मुद्दे, इत्यादि के प्रभावी रूप से निराकरण से ड्रग के कुप्रयोग के प्रारंभन या ड्रग-कुप्रयोग विकार में विकसन को आरंभ में ही रोका जा सकता है। ड्रग-कुप्रयोग से संबंधित कुछ प्रमुख आँकड़ों को निम्न रूप से दर्शाया गया है। इसका अध्ययन करके अग्रगामी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

ड्रग-कुप्रयोग विकार युक्त व्यक्तियों की संख्या, 2022 (मिलियन में)

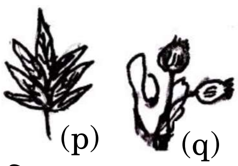
व्यक्ति जो ड्रग का कुप्रयोग करते हैं, 2022

292 मिलियन व्यक्ति

20% 10 वर्षों से अधिक

3% (5 वर्षों से अधिक 2018 – 2022)

11 में से 1 उपचाराधीन



(p) (q)

18 में से 1 (महिला उपचार में)

7 में से 1 (पुरुष उपचाराधीन)

इंजेक्शन द्वारा ड्रग लेने वाले व्यक्ति 13·9 मिलियन

HIV संक्रमित 1·6 मिलियन

HIV तथा हेपेटाइटिस सी संक्रमित 1·4 मिलियन

तालिका सं. 1 **तालिका सं. 2**

(क) तालिका सं. 1 के आधार पर 2022 में ड्रग-कुप्रयोग विकार प्रभावित व्यक्तियों के आँकड़ों (मिलियन में) से आप क्या निष्कर्ष निकालते हैं ? अपने कोई दो प्रेक्षण लिखिए। *1*

• • •

(b) Which one of the following holds true for the data provided in the above table ? *1*

(A) Greater the evolutionary distance, greater are the differences in the nitrogenous bases.

(B) Lesser the evolutionary distance, greater are the differences in the nitrogenous bases.

(C) Greater the evolutionary distance, lesser are the differences in the nitrogenous bases.

(D) Lesser the evolutionary distance, lesser are the differences in the nitrogenous bases.

(c) (i) To which category of evolution (divergent or convergent) does the following relationship belong to ? Justify your answer.

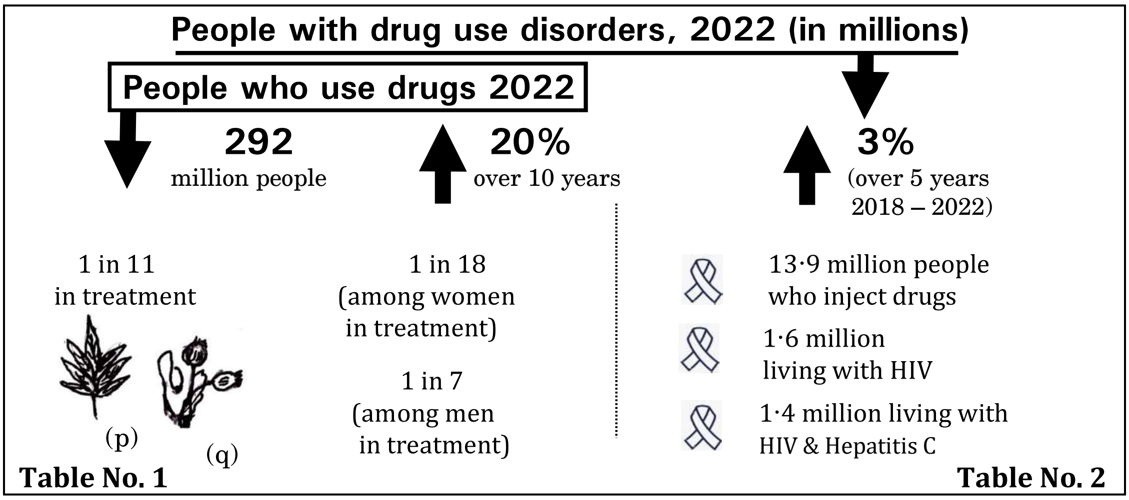
Human and Rhesus Monkey *2*

OR

(c) (ii) Differentiate between Convergent and Divergent evolution. *2*

30. Read the following passage and answer the questions that follow. *4*

Prevention is the frontline response to drug use. Effective interventions address the underlying conditions contributing to drug use, such as a lack of connection to family or community, instability, insecurity, trauma, mental health issues, etc. When addressed, these factors can effectively prevent the initiation of drug use and the progression to drug use disorders. Study the few key figures of drug use given below and answer the questions that follow.



(a) What do you infer from the figures in Table No. 1 about the people with drug use disorders, 2022 (in million) ? State any two of your observations. *1*

• • •

(ख) तालिका सं. 2 में दर्शाए गए आँकड़ों के आधार पर व्यक्तियों द्वारा ड्रग-कुप्रयोग विकार का हेपेटाइटिस सी (यकृत शोथ) तथा एचआईवी संक्रमण से क्या संबंध है ? दोनों के बीच संबंध की व्याख्या कीजिए। *2*

(ग) (i) तालिका सं. 1 में दर्शाए पादप (p) का वैज्ञानिक नाम लिखिए। *1*

अथवा

(ग) (ii) तालिका सं. 1 में दर्शाए पादप (q) का वैज्ञानिक नाम लिखिए। *1*

खण्ड ङ

31. (क) (i) व्याख्या कीजिए कि मानव में प्राक्-इंसुलिन से पूर्ण परिपक्व क्रियाशील इंसुलिन का संश्लेषण किस प्रकार होता है।

(ii) आनुवंशिक अभियांत्रिकी की तकनीकों के उपयोग द्वारा मानव इंसुलिन का निर्माण कैसे किया गया ? वर्णन कीजिए। *5*

अथवा

(ख) (i) एक साधारण विलोडन-हौज बायोरिएक्टर की कार्यविधि की व्याख्या कीजिए।

(ii) अनुप्रवाह संसाधन से क्या अभिप्राय है ? वर्णन कीजिए। *5*

32. (क) (i) प्रकृति में वर्गकों की व्यापक किस्मों (प्रजातियों) के लिए अलेक्ज़ैंडर वॉन हम्बोल्ट द्वारा प्रेक्षित किए गए जातीय-क्षेत्र संबंध का वर्णन कीजिए।

(ii) $S = CA^Z$ के लिए जातीय-क्षेत्र संबंध प्रदर्शित करने हेतु एक ग्राफ का अभिचित्रण कीजिए। जातीय-क्षेत्र संबंध में 'Z' की क्या महत्ता है ? *5*

अथवा

(ख) (i) एक समुचित ग्राफीय निरूपण की सहायता से संभार तंत्र (लॉजिस्टिक) समष्टि वृद्धि वक्र का वर्णन कीजिए।

(ii) विर्हुल्स्ट-पर्ल लॉजिस्टिक वृद्धि वक्र का समीकरण लिखिए तथा व्याख्या कीजिए कि इस दिए गए समीकरण में 'K' तथा 'r' क्या अभिव्यक्त करते हैं। *5*

• • •

(b) How are Hepatitis C and HIV related to drug use disorders by people, as shown in Table No. 2 ? State the correlation between the two. *2*

(c) (i) Give the scientific name of (p) shown in Table No. 1. *1*

OR

(c) (ii) Give the scientific name of (q) shown in Table No. 1. *1*

SECTION E

31. (a) (i) Explain how human pro-insulin is processed in the cell to become a fully mature functional insulin.

(ii) Describe how human insulin is produced using the techniques of genetic engineering. *5*

OR

(b) (i) Explain the working of a simple stirred-tank bioreactor.

(ii) Describe what is meant by downstream processing. *5*

32. (a) (i) Describe the Species-Area relationship as observed by Alexander von Humboldt, for a wide variety of taxa in nature.

(ii) Draw the graph showing Species-Area relationship for $S = CA^Z$. What is the significance of 'Z' in Species-Area relationship ? *5*

OR

(b) (i) Describe the logistic population growth curve with the help of a suitable graphical representation.

(ii) Write the equation of Verhulst-Pearl logistic growth curve and explain what 'K' and 'r' suggest in the given equation. *5*

• • •

33. (क) (i) एक प्ररूपी पुष्पी पादप के परिपक्व भ्रूणकोष की संरचना की व्याख्या कीजिए।

(ii) इन पौधों में त्रिसंलयन किस प्रकार संपन्न होता है ? *5*

अथवा

(ख) किसी स्त्री (मानव मादा) में आर्तव चक्र के दौरान पीयूष ग्रंथि तथा अंडाशय से स्रावित होने वाले हॉर्मोनों के स्तर में परिवर्तन द्वारा प्रेरित अंडाशय तथा गर्भाशय में होने वाले परिवर्तनों का वर्णन कीजिए। *5*

• • •

33. (a) (i) Explain the structure of a mature embryo sac of a typical flowering plant.

(ii) How is triple fusion achieved in these plants ? *5*

OR

(b) Describe the changes in the ovary and the uterus as induced by the changes in the level of pituitary and ovarian hormones during menstrual cycle in a human female. *5*

Marking Scheme
Strictly Confidential
(For Internal and Restricted use only)
Senior School Certificate Examination, 2025
SUBJECT NAME - BIOLOGY (SUBJECT CODE 044) (PAPER CODE 57/6/3)

General Instructions: -

1	You are aware that evaluation is the most important process in the actual and correct assessment of the candidates. A small mistake in evaluation may lead to serious problems which may affect the future of the candidates, education system and teaching profession. To avoid mistakes, it is requested that before starting evaluation, you must read and understand the spot evaluation guidelines carefully.
2	"Evaluation policy is a confidential policy as it is related to the confidentiality of the examinations conducted, Evaluation done and several other aspects. Its' leakage to public in any manner could lead to derailment of the examination system and affect the life and future of millions of candidates. Sharing this policy/document to anyone, publishing in any magazine and printing in News Paper/Website etc may invite action under various rules of the Board and IPC."
3	Evaluation is to be done as per instructions provided in the Marking Scheme. It should not be done according to one's own interpretation or any other consideration. Marking Scheme should be strictly adhered to and religiously followed. However, while evaluating, answers which are based on latest information or knowledge and/or are innovative, they may be assessed for their correctness otherwise and due marks be awarded to them. In class-XII, while evaluating two competency-based questions, please try to understand given answer and even if reply is not from marking scheme but correct competency is enumerated by the candidate, due marks should be awarded.
4	The Marking scheme carries only suggested value points for the answers These are in the nature of Guidelines only and do not constitute the complete answer. The students can have their own expression and if the expression is correct, the due marks should be awarded accordingly.
5	The Head-Examiner must go through the first five answer books evaluated by each evaluator on the first day, to ensure that evaluation has been carried out as per the instructions given in the Marking Scheme. If there is any variation, the same should be zero after delibration and discussion. The remaining answer books meant for evaluation shall be given only after ensuring that there is no significant variation in the marking of individual evaluators.
6	Evaluators will mark(√) wherever answer is correct. For wrong answer CROSS 'X" be marked. Evaluators will not put right (✓) while evaluating which gives an impression that answer is correct and no marks are awarded. This is most common mistake which evaluators are committing.
7	If a question has parts, please award marks on the right-hand side for each part. Marks awarded for different parts of the question should then be totaled up and written in the left-hand margin and encircled. This may be followed strictly.
8	If a question does not have any parts, marks must be awarded in the left-hand margin and encircled. This may also be followed strictly.

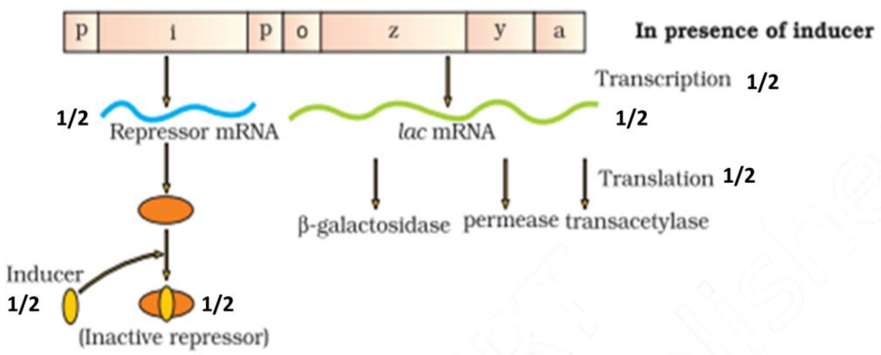
9	**If a student has attempted an extra question, answer of the question deserving more marks should be retained and the other answer scored out with a note "Extra Question".**
10	**No marks to be deducted for the cumulative effect of an error. It should be penalized only once.**
11	**A full scale of marks 0-70 has to be used. Please do not hesitate to award full marks if the answer deserves it.**
12	**Every examiner has to necessarily do evaluation work for full working hours i.e., 8 hours every day and evaluate 20 answer books per day in main subjects and 25 answer books per day in other subjects (Details are given in Spot Guidelines).**
13	**Ensure that you do not make the following common types of errors committed by the Examiner in the past:-** ● **Leaving answer or part thereof unassessed in an answer book.** ● **Giving more marks for an answer than assigned to it.** ● **Wrong totalling of marks awarded on an answer.** ● **Wrong transfer of marks from the inside pages of the answer book to the title page.** ● **Wrong question wise totalling on the title page.** ● **Wrong totalling of marks of the two columns on the title page.** ● **Wrong grand total.** ● **Marks in words and figures not tallying/not same.** ● **Wrong transfer of marks from the answer book to online award list.** ● **Answers marked as correct, but marks not awarded. (Ensure that the right tick mark is correctly and clearly indicated. It should merely be a line. Same is with the X for incorrect answer.)** ● **Half or a part of answer marked correct and the rest as wrong, but no marks awarded.**
14	**While evaluating the answer books if the answer is found to be totally incorrect, it should be marked as cross (X) and awarded zero (0) Marks.**
15	**Any un assessed portion, non-carrying over of marks to the title page, or totalling error detected by the candidate shall damage the prestige of all the personnel engaged in the evaluation work as also of the Board. Hence, in order to uphold the prestige of all concerned, it is again reiterated that the instructions be followed meticulously and judiciously.**
16	**The Examiners should acquaint themselves with the guidelines given in the "Guidelines for spot Evaluation" before starting the actual evaluation.**
17	**Every Examiner shall also ensure that all the answers are evaluated, marks carried over to the title page, correctly totalled and written in figures and words.**
18	**The candidates are entitled to obtain photocopy of the Answer Book on request on payment of the prescribed processing fee. All Examiners/Additional Head Examiners/Head Examiners are once again reminded that they must ensure that evaluation is carried out strictly as per value points for each answer as given in the Marking Scheme.**

MARKING SCHEME
Senior Secondary School Examination, 2023
BIOLOGY (Subject Code–044)
Paper Code: 57/6/3

Maximum Marks: 70

Q.N.	Expected answer/value points	Mark	Total marks
	SECTION A		
1.	(A)/ Polypeptide only	1	1
2.	(B) /Autosomal recessive	1	1
3.	(C) /0·32	1	1
4.	(C) /(iii) and (iv)	1	1
5.	(C) /(ii), (iv) and (v)	1	1
6.	(C) /One X-chromosome of mother	1	1
7.	(B) /UAAGCUAC	1	1
8.	(D) /5’ end (before start codon) and 3’ end (after stop codon).	1	1
9.	(B) /MALT	1	1
10.	(A) /Ichthyosaurus	1	1
11.	(A) /Nucleopolyhedrovirus	1	1
12.	(C) /Pst I	1	1
13.	(A) /Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A.	1	1
14.	(A) /Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).	1	1
15.	(C) /Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.	1	1
16.	(A) /Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).	1	1
	SECTION B		
17	(a) • To check indiscriminate and illegal female foeticide • First trimester/ 12 weeks/ First three Three month **OR**	1+1	

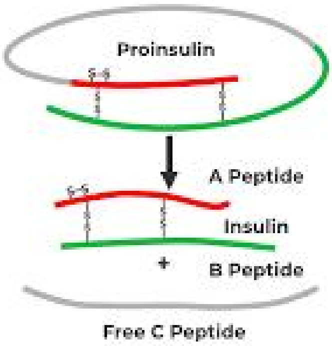
	(b) • Pelvic Inflammatory disease • Human immunodeficiency Virus /HIV, Genital herpes, Hepatitis B **(Any two)**	1 ½ + ½	2
18	(a) (i) Provides antibodies/provides IgA/ provide nutrition/ Provides passive immunity (ii) Colostrum **OR** (b) (i) Allergy (ii) (ii) IgE (iii) Histamine and Serotonin	1 1 ½ ½ ½+½	2
19	(a)One petal of *Ophrys* bear uncanny resemblance to the female of the bee in size colour and marking, male bee pseudo-copulates with the flower considering it as a female and during the process is dusted with pollen from the flower **OR** (b) Fragmentation, leaching, Catabolism, humification, Mineralisation **(1 Mark for correct sequence)** **Humification**: It leads to accumulation of a dark coloured amorphous substance which is called humus that is highly resistant to microbial action and undergoes decomposition at an extremely slow rate.	1+1 1 1	2
20	(a) Gene cloning /Amplification (b) (i) EcoR I to cut both the plasmid and alien DNA (ii)Cutting with Same restriction enzyme will yield sticky ends at the end of both DNA which can be joined together by DNA ligase	½ ½ 1	2
21	(a) six (b) ● 10 ● 0.34nm/3.4 A^{o} (c) The plane of one base pair stack over the other in double helix additionally confirms stability of helical structure of DNA	½ ½ ½ ½	2
	SECTION-C		
22	(a) Sedimented bacterial flocs in settling tank is called activated sludge (b) In anaerobic bacteria digest the bacteria and the fungi in the sludge, during this	1	

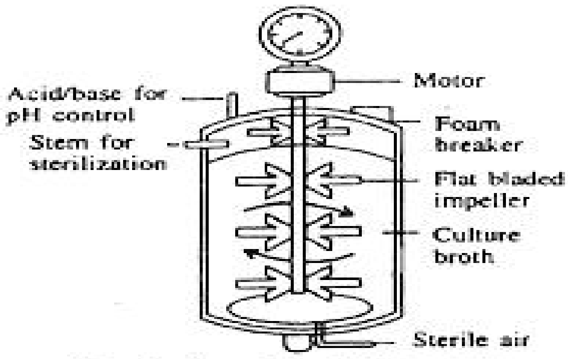
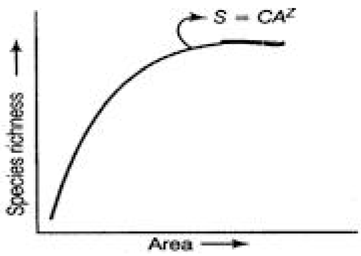
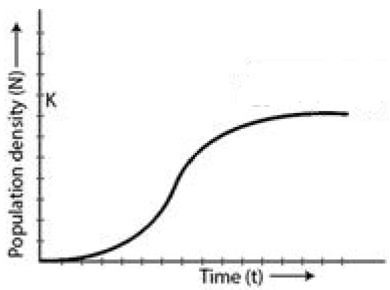
	digestion bacteria produce a mixture of gases (such as methane, hydrogen sulphide and carbon dioxide)	1+1	3
23	(a)Produces human protein enriched milk (2.4 gm/litre), the human alpha lactalbumin is more nutritionally balanced for human babies (b) To treat emphysema	1+1 1	3
24	(a) Female bee- Meiosis Male Bee- Mitosis (b) Haplo diploid Sex determination system (c) Male , 16	½+½ 1 ½+½	3
25	(a)The Nile perch introduced into Lake Victoria in East Africa led eventually to the extinction of an ecologically unique assemblage of more than 200 species of *Cichlid* fish in the lake**,** the environmental damage caused and threat posed to our native species by invasive weed species like carrot grass *(Parthenium*) or Lantana or water hyacinth *(Eicchornia)***,**Introduction of the African catfish *Clarias gariepinus* for aquaculture purposes is posing a threat to the indigenous catfishes in our rivers **(Any two)** (b) High degree of endemism and high level of species richness	1+1 ½ + ½	3
26	Lactose transported into the cell through permease, in the presence of an inducer lactose the repressor is inactivated by interaction with the inducer, this allows RNA polymerase access to the promoter and transcription proceeds // 	1x3 ½ x6	3
27	(a) -Inner wall: Endometrium, endometrium undergoes cyclical changes during menstrual cycle/ thickening of endometrium is required for pregnancy - Middle layer: Myometrium, myometrium exhibits strong contraction during delivery of the baby (b) The edges of the infundibulum in ovary possess finger-like projections called fimbriae, which help in collection of the ovum after ovulation.	½ x4 ½x2	3
28	(a) Self incompatibility, It is a Genetic mechanism to prevent self-pollen (from the		

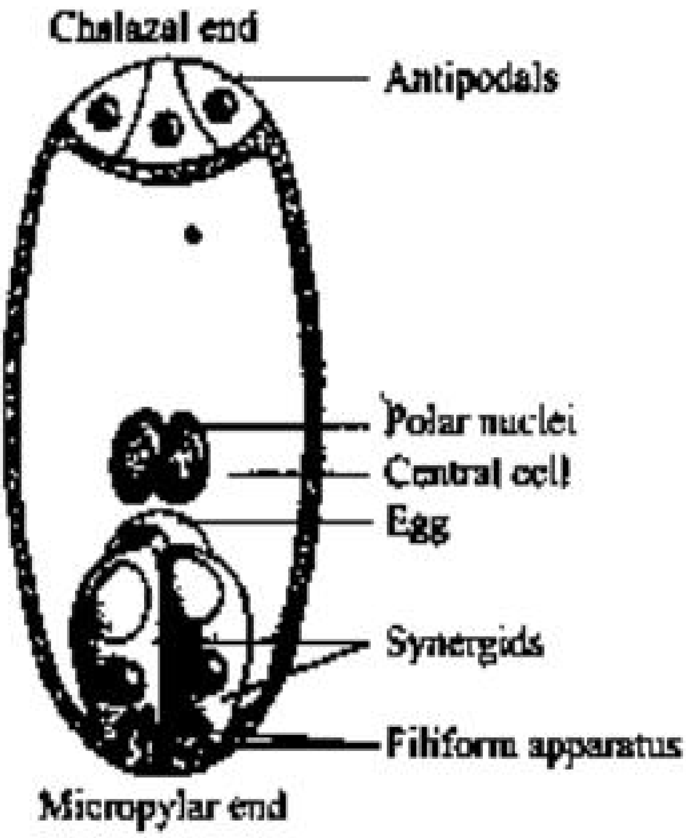
	same flower or other flower of same plant) from fertilising the ovules by inhibiting pollen germination or pollen tube in the pistil/ non-synchronisation of pollen release and stigma receptivity, Either the pollen is released before the stigma becomes receptive or stigma becomes receptive much before the release of pollen (b) It would have led to inbreeding depression	1+1 1	3
	Section -D		
29	(a) Mutation (b) A/ Greater the evolutionary distance, greater are the differences in the nitrogenous bases/ or D/ Lesser the evolutionary distance, Lesser are the differences in the nitrogenous bases (c) (i) Divergent Evolution, As both of them diverge from same ancestor and possess homologous structure. **OR** (c) (ii) (see table below) **(Any two correct difference)**	1 1 1+1 1+1	4
30	(a) Number of men taking treatment was higher than women/1 woman out of 18 was treated/1 man out of 7 was treated/ 1 in 11 persons was addicted *to Cannabis sativa or Papaver somniferum* /drug user have increased by 20% / 292 million people were consuming drugs in 2022 ***(*any two observations)** (b) Contaminated needles sharing between drug addicts transmits diseases like Hepatitis B and HIV. Both diseases are primarily caused by viruses. (c) *(i)Cannabis sativa* **OR** (c) *(ii)Papaver somniferum*	½ + ½ 1+1 1 1	4

Table for 29 (c) (ii):

Divergent Evolution	**Convergent Evolution**
They have different ancestry	They have common ancestry
They possess homologous structures	They possess analogous structures
Anatomically same organ but perform different function	Anatomically different Organ but performs same function.

	Section - E		
31	(a) (i) Pro- insulin is processed by removal of c-peptide which is removed during maturation into insulin. //  (ii) Two DNA sequences corresponding to A and B chains of human insulin**,** are introduced in plasmids of *E.coli* to produce insulin chains**,** A & B chain are produced separately , extracted and combined by creating disulphide bonds to form human insulin. **OR** (b) (i) -A simple stirred-tank reactor is cylindrical or with a curved base to facilitate the mixing of the reactor contents -The stirrer facilitates even mixing and oxygen availability throughout the bioreactor, -Air can be bubbled through the reactor, -It has an agitator system , - a foam control system , -a temperature control system, -pH control system , **(any six point)** //	1 1 1x4 ½ x6	

	 Simple stirred tank bioreactor **(Diagram with any six labeling)**	½x6	
	(ii) The processes include separation, and purification which are collectively referred to as downstream processing.	2	5
32	(a) He observed that within a region species richness (the number of different species) increase with increasing area, only up to a limit (ii) ●  **(1/2 mark each for both axis and 1 mark for correct graph**) • Z shows relationship between species richness and area/ Regression coefficient/ slope of graph	1+1 1+1 1	
	OR		
	(b) (i) A population growing in a habitat with limited resources show initially a lag phase, followed by phases of acceleration, and deceleration and finally an asymptote, when the population density reaches the carrying capacity  Logistic growth curve	1/2x4 1	

	(ii) **DN/dt = rN(K-N/K)** Where N = Population density at time t r = Intrinsic rate of natural increase K = Carrying capacity/ maximum possible numbers in a given habitat	1 ½ ½	5
33	(a) (i) Three cells are grouped together at the micropylar end of embryo sac, constitute the egg apparatus, the egg apparatus in turn consists of two synergids , one egg cell, the synergids have special cellular thickenings at the micropylar tip called filiform apparatus, three cells are at the chalazal end and are called the antipodals, the large central cell has two polar nuclei, thus a typical angiosperm embryo sac at maturity though 8-nucleate is 7-celled //  **(Award marks for correct diagram with 8 labeling)** (iii) One of the two male gametes fuses with the two polar nuclei located in the central cell to produce a triploid primary endosperm nucleus (PEN).	½x 8 ½x 8 1	

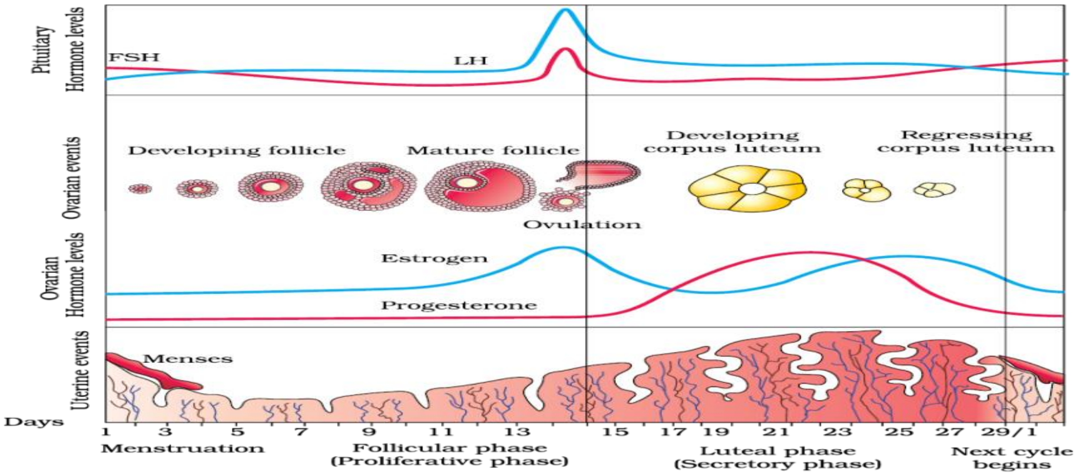
Or

(b)

Phases of Menstrual cycle	Pituitary hormones	Ovarian hormone	Ovary	Uterus
1) Menstrual phase/day 1-5	Low FSH and LH	Low Progesterone and Estrogen	Follicle start to develop	Lining of endometrium shed and expelled as menstrual flow
2)Follicular/Proliferative phase/day 6-13	FSH and LH rises	Estrogen rises and low progesterone	Follicle mature	Endometrium to thicken
3) Ovulatory phase/day 14-15	LH surge (about 14th day)	Increase level of estrogen and low progesterone	Graafian follicle ruptures	Uterus lining further thickens
4) Luteal phase/day 16-28	FSH and LH level begins to decline	High progesterone and low Estrogen	Ruptured follicle transformed into the corpus luteum which produce progesterone and estrogen	Uterus lining continues to thicken for implantation

(NOTE: If all phases of menstrual cycle are correct then award 1 mark, Award ½ marks if both ovarian and pituitary hormone levels are correct in each phase and ½ marks for changes in both ovary and uterus for each phase)

1 + ½x4 + ½x4

	//  **(NOTE: If all phases of menstrual cycle are correct then award 1 mark, Award ½ marks if both ovarian and pituitary hormone levels are correct in each phase and ½ marks for changes in both ovary and uterus for each phase**)	1 + ½x4 + ½x4	5