Series : Z5YWX

SET~1

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **57/5/1**

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. क्रोमैटिन धागे (सूत्र) के न्यूक्लियोसोम में हिस्टोन कोर होती है एक :

(A) पेंटामर (B) हेक्सामर

(C) हेप्टोमर (D) ऑक्टामर

2. मादा जनन तंत्र में गर्भाशय के संदर्भ में कुछ कथन नीचे दिए गए हैं :

(i) गर्भस्थ शिशु के जन्म के समय गर्भाशय के पेशीस्तर (मायोमेट्रियम) में काफी तेज संकुचन होते हैं।

(ii) गर्भाशय एक संकीर्ण पथ, जिसे योनि कहते हैं, द्वारा गर्भाशय ग्रीवा में खुलता है।

(iii) गर्भाशय ग्रीवा तथा योनि की गुहा मिलकर जन्म नाल (मार्ग) बनाते हैं।

(iv) गर्भाशय की सबसे बाहरी पतली झिल्लीमय स्तर परिगर्भाशय (पेरिमैट्रियम) होती है।

(v) गर्भाशय श्रोणि भित्ति से टेंडन (स्नायु) द्वारा जुड़ा होता है।

दिए गए विकल्पों में से सभी सत्य कथनों वाले विकल्प का चयन कीजिए :

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

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

• • •

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. The histone core in a nucleosome of chromatin thread is a/an :

(A) pentamer (B) hexamer

(C) heptomer (D) octamer

2. Given below are few statements with reference to the uterus in the female reproductive system :

(i) The myometrium exhibits strong contractions during the delivery of the baby.

(ii) The uterus opens into the cervix through a narrow opening called vagina.

(iii) The cavity of the cervix and the vagina forms the birth canal.

(iv) The outermost layer of uterus is a thin membranous perimetrium.

(v) The uterus is supported by tendons attached to the pelvic wall.

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)

• • •

3. अनुलेखन प्रक्रिया की अवधि (समय) में, एक उन्नायक आरएनए से आबंधन के बाद, पॉलीमरेज उत्प्रेरित करता है तथा डीएनए के टेम्पलेट रज्जुक में क्षारकों को क्षार युग्मन के लिए उपलब्ध कराता है :

(A) डीऑक्सीराइबोन्यूक्लियोटाइड ट्राइफॉस्फेट के क्षार

(B) डीऑक्सीराइबोन्यूक्लियोसाइड ट्राइफॉस्फेट के क्षार

(C) राइबोन्यूक्लियोटाइड ट्राइफॉस्फेट के क्षार

(D) राइबोन्यूक्लियोसाइड ट्राइफॉस्फेट के क्षार

4. निम्नलिखित में से कौन-सा एन्युप्लोइडी का उदाहरण ***नहीं*** है ?

(A) टर्नर सिंड्रोम (B) डाउन सिंड्रोम

(C) फ़ेनिलकीटोनूरिया (D) क्लाइनफेल्टर सिंड्रोम

5. दुग्धस्रवण के आरंभिक दिनों में एक मानव मादा में माँ की स्तन ग्रंथियों से निकलने वाले प्रथम स्तन्य (खीस या कोलोस्ट्रम) में समृद्ध प्रतिरक्षी है :

(A) IgE (B) IgD

(C) IgA (D) IgG

6. दिए गए विकल्पों में से उन कथनों को चुनिए जो पुष्पीय पादपों में परागण तंत्र के लिए सत्य हैं।

(i) *वेलिसनेरिया* में, मादा पुष्प परागण जलमग्न परागकणों द्वारा होता है।

(ii) *ज़ोस्टेरा* में, परागकण जल की सतह पर निर्मुक्त किए जाते हैं।

(iii) जल-परागित अधिकतर प्रजातियों में परागकण श्लेष्मक आवरण द्वारा आवृत होते हैं।

(iv) जल द्वारा परागण काफी दुर्लभ है तथा यह मात्र 30 वंशों तक ही सीमित है।

सही उत्तर चुनिए :

(A) (i) और (ii) (B) (ii) और (iii)

(C) (iii) और (iv) (D) (i) और (iv)

• • •

3. During the process of transcription, after binding to a promoter, RNA polymerase catalyses and makes the bases in the template strand of DNA available for base pairing, with the bases of :

(A) Deoxyribonucleotide triphosphate

(B) Deoxyribonucleoside triphosphate

(C) Ribonucleotide triphosphate

(D) Ribonucleoside triphosphate

4. Which of the following is ***not*** an example of aneuploidy ?

(A) Turner's syndrome (B) Down's syndrome

(C) Phenylketonuria (D) Klinefelter's syndrome

5. Colostrum secreted by the mother's mammary glands in a human female during the initial days of lactation is rich in antibody :

(A) IgE (B) IgD

(C) IgA (D) IgG

6. Select the statements that are true for pollination mechanism in flowering plants from the given options.

(i) In *Vallisneria*, the female flowers are pollinated by pollen grains inside the water.

(ii) In *Zostera*, pollen grains are released on the surface of water.

(iii) In most of the water-pollinated species, pollen grains are covered by a mucilaginous coating.

(iv) Pollination by water is quite rare and limited to about 30 genera.

Choose the correct answer :

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

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

• • •

7. निम्नलिखित में से कौन-सा संयोजन ऑस्ट्रेलियाई शिशुधानी जंतुओं तथा अपरास्तनी के अभिसारी विकास का सही उदाहरण है ?

	ऑस्ट्रेलियाई शिशुधानी जंतु	*अपरास्तनी*
(A)	लेमर	धब्बेदार कस्कस
(B)	तस्मानियाई टाइगर कैट	चींटीखोर
(C)	बोबकैट	लेमर
(D)	नम्बैट	चींटीखोर

8. किसी कवक कोशिका से डीएनए को पृथक करने के लिए इसका उपयोग किया जा सकता है :

(A) सेल्यूलेज

(B) काइटिनेज

(C) लाइसोज़ाइम

(D) प्रोटीऐज

9. मटर के एक लंबे पौधे का, मटर के एक बौने पौधे के साथ एकल संकर क्रॉस कराने पर प्राप्त संतति में लंबे तथा बौने पौधों का अनुपात समान था। जनक मटर के पौधों का जीनीप्ररूप (जीनोटाइप) ज्ञात कीजिए।

(A) Tt × tt

(B) TT × Tt

(C) tt × tt

(D) Tt × Tt

10. क्या होगा यदि एक जीन 50 ऐमीनो अम्ल वाले पॉलीपेप्टाइड की कोडिंग (कूटलेखन) करने वाले 25वें कोडॉन (UAU) से "UAA" में उत्परिवर्तित हो जाए ?

(A) 49 ऐमीनो अम्ल युक्त पॉलीपेप्टाइड बनेगा।

(B) 25 ऐमीनो अम्ल युक्त पॉलीपेप्टाइड बनेगा।

(C) 24 ऐमीनो अम्ल युक्त पॉलीपेप्टाइड बनेगा।

(D) 50 ऐमीनो अम्ल युक्त पॉलीपेप्टाइड बनेगा।

11. मानव कल्याण के लिए ब्यूट्रिक अम्ल का बड़े पैमाने पर औद्योगिक उत्पादन में उपयोग किया जाने वाला सूक्ष्मजीव है :

(A) *ऐस्पर्जिलस* स्पी.

(B) *स्ट्रेप्टोकोकस* स्पी.

(C) *क्लोस्ट्रीडियम* स्पी.

(D) *ट्राइकोडर्मा* स्पी.

• • •

7. Which of the following combinations is a correct example of convergent evolution in Australian marsupials and Placental mammals ?

	Australian Marsupials	*Placental Mammals*
(A)	Lemur	Spotted cuscus
(B)	Tasmanian tiger cat	Anteater
(C)	Bobcat	Lemur
(D)	Numbat	Anteater

8. Isolation of DNA from a fungal cell can be achieved by using :

(A) Cellulase (B) Chitinase

(C) Lysozyme (D) Protease

9. During a monohybrid cross involving a tall pea plant with a dwarf pea plant, the offspring populations were tall and dwarf in equal ratio. Find out the genotype of parent pea plants.

(A) Tt × tt (B) TT × Tt

(C) tt × tt (D) Tt × Tt

10. What would happen if a gene encoding a polypeptide of 50 amino acids, 25^{th} Codon (UAU) is mutated to "UAA" ?

(A) A polypeptide of 49 amino acids will be formed.

(B) A polypeptide of 25 amino acids will be formed.

(C) A polypeptide of 24 amino acids will be formed.

(D) A polypeptide of 50 amino acids will be formed.

11. Large scale industrial production of Butyric acid for human welfare is done using the microbe :

(A) *Aspergillus* sp.

(B) *Streptococcus* sp.

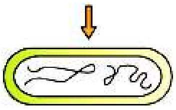
(C) *Clostridium* sp.

(D) *Trichoderma* sp.

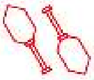
• • •

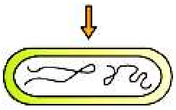
12. यह सिद्ध करने के लिए कि डीएनए आनुवंशिक पदार्थ है, अल्फ्रेड हर्षे तथा मार्था चेस द्वारा रेडियोऐक्टिव (विकिरण सक्रिय) जीवाणु (जीवाणुभोजी) का उपयोग करके अपकेंद्रीकरण चरण का सही ढंग से अभिचित्रण करने वाला विकल्प है :

(A)

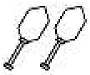


कोशिकाओं में रेडियोऐक्टिव (^{35}S) का पता नहीं लगा
+
अधिप्लवी में रेडियोऐक्टिव (^{35}S) का पता लगा

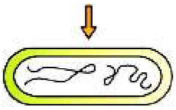




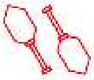
कोशिकाओं में रेडियोऐक्टिव (^{32}P) का पता लगा
+
अधिप्लवी में रेडियोऐक्टिविटी का पता नहीं लगा

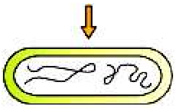


(B)

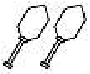


कोशिकाओं में रेडियोऐक्टिव (^{35}S) का पता लगा
+
अधिप्लवी में रेडियोऐक्टिव (^{35}S) का पता लगा

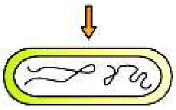




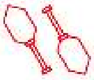
कोशिकाओं में रेडियोऐक्टिव (^{32}P) का पता नहीं लगा
+
अधिप्लवी में रेडियोऐक्टिविटी का पता नहीं लगा

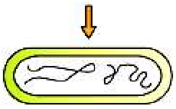


(C)

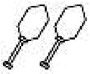


कोशिकाओं में रेडियोऐक्टिव (^{35}S) का पता नहीं लगा
+
अधिप्लवी में रेडियोऐक्टिविटी का पता नहीं लगा

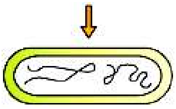




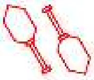
कोशिकाओं में रेडियोऐक्टिव (^{32}P) का पता लगा
+
अधिप्लवी में रेडियोऐक्टिव (^{35}S) का पता लगा

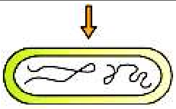


(D)

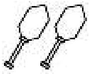


कोशिकाओं में रेडियोऐक्टिव (^{35}S) का पता लगा
+
अधिप्लवी में रेडियोऐक्टिविटी का पता नहीं लगा





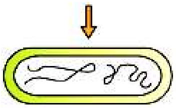
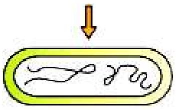
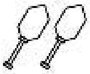
कोशिकाओं में रेडियोऐक्टिव (^{32}P) का पता नहीं लगा
+
अधिप्लवी में रेडियोऐक्टिव (^{35}S) का पता लगा



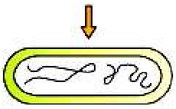
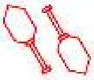
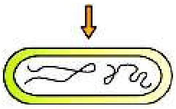
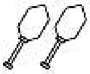
• • •

12. The correct depiction of the centrifugation step of the experiment conducted by Alfred Hershey and Martha Chase on using radioactive labelled phages to prove that DNA is the genetic material is :

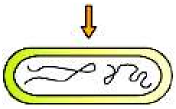
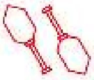
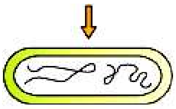
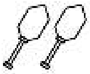
(A)

 No Radioactive (^{35}S) detected in cells + Radioactive (^{35}S) detected in supernatant	 Radioactive (^{32}P) detected in cells + No Radioactivity detected in supernatant 

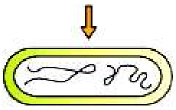
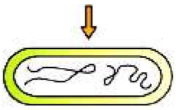
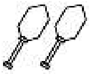
(B)

 Radioactive (^{35}S) detected in cells +  Radioactive (^{35}S) detected in supernatant	 No Radioactive (^{32}P) detected in cells + No Radioactivity detected in supernatant 

(C)

 No Radioactive (^{35}S) detected in cells +  No Radioactivity detected in supernatant	 Radioactive (^{32}P) detected in cells + Radioactive (^{35}S) detected in supernatant 

(D)

 Radioactive (^{35}S) detected in cells + No Radioactivity detected in supernatant	 No Radioactive (^{32}P) detected in cells + Radioactive (^{35}S) detected in supernatant 

• • •

*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) :* किसी कोशिका से पादप के किसी एक भाग को पुन:जनित करना पूर्णशक्तता है ।

कारण (R) : उपयुक्त विशिष्ट पोषक माध्यम (मीडिया) तथा रोगाणु-मुक्त स्थिति कर्त्तोतक को *'पात्रे'* में कोशिकाओं के विभाजन के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ (शर्तें) हैं ।

14. *अभिकथन (A) :* बायोगैस संयंत्र अधिकतर ग्रामीण क्षेत्रों में बनाए जाते हैं ।

कारण (R) : मवेशी पशुओं के मल-मूत्र (गोबर) में *मीथैनोबैक्टीरियम* प्रचुर मात्रा में पाया जाता है ।

15. *अभिकथन (A) :* एक ही गुणसूत्र (क्रोमोसोम) पर अवस्थित जीन युग्म दृढ़ता से (अधिक) सहलग्न हो सकते हैं अथवा ढीले-ढाले (कम) सहलग्न हो सकते हैं ।

कारण (R) : अलग-अलग क्रोमोसोमों पर स्थित जीन युग्मों की पुनर्योजन आवृत्ति को जीनों के बीच की दूरी को माप कर क्रोमोसोम में इनकी स्थिति के 'चित्रण' (मैपिंग) के लिए उपयोग किया जा सकता है ।

16. *अभिकथन (A) :* कॉपर-टी, कॉपर-7 तथा एलएनजी-20 सर्वाधिक उपयोग की जाने वाली कॉपर मोचित अंत:गर्भाशयी युक्तियाँ (IUDs) हैं ।

कारण (R) : आईयूडी (IUDs) में कॉपर-आयन शुक्राणुओं की गतिशीलता तथा उनकी निषेचन क्षमता को प्रभावशाली रूप से कम (दमन) कर देते हैं ।

• • •

*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) :* To generate only a part of the plant from a cell is totipotency.

Reason (R) : Suitable special nutrient media and sterile conditions are required in *'in vitro'* conditions for the division of cells in explants.

14. *Assertion (A) :* Biogas plants are more often built in rural areas.

Reason (R) : The excreta or gobar of cattle is rich in *Methanobacterium*.

15. *Assertion (A) :* Gene pairs present on the same chromosome may be tightly linked or loosely linked.

Reason (R) : Frequency of recombination between gene pairs on different chromosomes as a measure of the distance between genes can be used for 'mapping' their position on the chromosomes.

16. *Assertion (A) :* Cu-T, Cu-7 and LNG-20 are the most widely used copper-releasing IUDs.

Reason (R) : Cu-ions in IUDs effectively suppress sperm motility and the fertilising capacity of sperms.

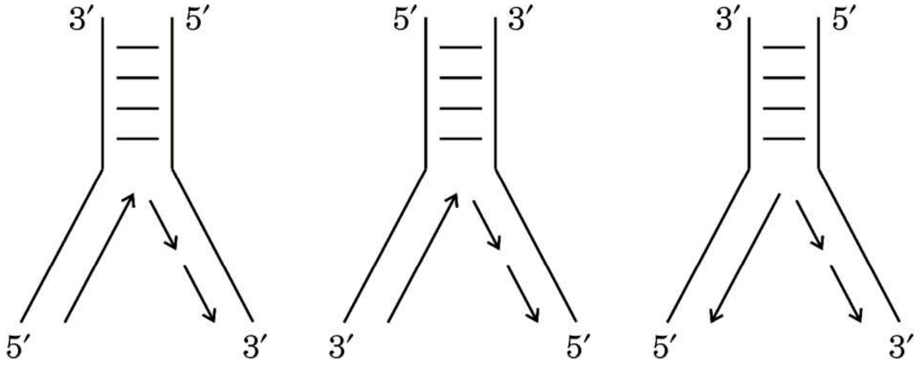
खण्ड ख

17. (क) किसी रोगजनक (रोगकारक) की अनुक्रिया में बी-लसीकाणुओं द्वारा उत्पन्न प्रतिरक्षी अणु की सामान्यीकृत संरचना का वर्णन कीजिए। *2*

अथवा

(ख) जन जागरूकता तथा परामर्श के अतिरिक्त, एनएसीओ (NACO), विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) तथा अन्य ग़ैर-सरकारी संगठनों (NGOs) द्वारा समाज में एचआईवी (HIV) संक्रमण को फैलने से रोकने (रोकथाम) के लिए उठाए गए चार उपायों की सूची बनाइए। *2*

18. ई. *कोलाई* में डीएनए प्रतिकृतियन द्विशाख का आरेखित निरूपण नीचे दिया गया है। आरेखों का अध्ययन कीजिए तथा निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए।



(i) (ii) (iii)

(क) तीन आरेखों (i), (ii) या (iii) में से कौन-सा आरेख डीएनए प्रतिकृति के प्रतिकृतियन द्विशाख का सही अभिचित्रण (निरूपण) है ? अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए।

(ख) नए संश्लेषित डीएनए खंडों को जोड़ने के लिए ई. *कोलाई* में उपयोग किए जाने वाले एंज़ाइम का नाम लिखिए। *2*

19. (क) व्याख्या कीजिए कि उल्बवेधन (ऐम्नियोसेंटेसिस) पद से क्या अभिप्राय है। भारत में इस तकनीक का दुरुपयोग कैसे किया जाता है ? *2*

अथवा

(ख) ऐसे किन्हीं दो रतिज रोगों (वीडी) के नाम लिखिए जो किसी स्त्री (मानव मादा) में हो सकते हैं। यदि इन्हें बिना उपचार के ही नज़रअंदाज कर दिया जाए, तो उसके परिणामस्वरूप होने वाली किन्हीं दो जटिलताओं का उल्लेख कीजिए। *2*

• • •

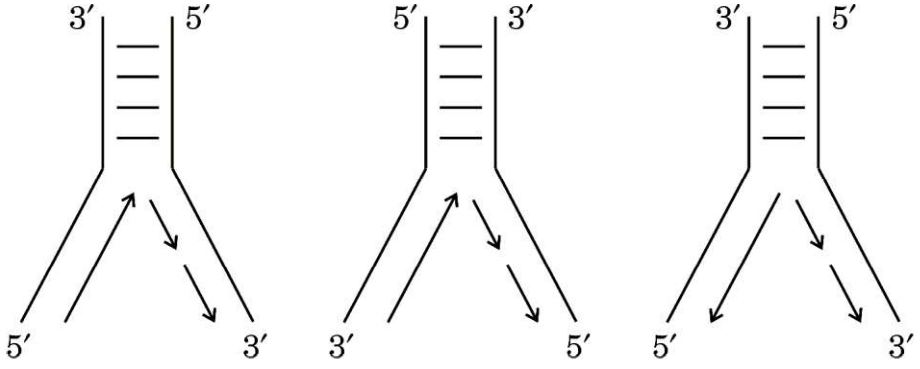
SECTION B

17. (a) Give an account of the generalised structure of an antibody molecule produced by B-lymphocytes in response to the pathogen. *2*

OR

(b) Other than public awareness and counselling, enlist four measures taken up by NACO, WHO and other NGOs to prevent the spread of HIV infection in the society. *2*

18. Given below are the diagrammatic representations of the replicating fork of DNA in *E. coli*. Study the diagrams and answer the questions that follow.



(i) (ii) (iii)

(a) Which one of the three diagrams (i), (ii) or (iii) is the correct representation of the replicating fork of DNA replication ? Explain your answer.

(b) Name the enzyme used in *E. coli* to join the newly synthesised fragments of DNA. *2*

19. (a) Explain what is meant by the term amniocentesis. How is this technique misused in India ? *2*

OR

(b) Name any two VDs which might occur in a human female. State any two complications in a female if it is left untreated. *2*

• • •

20. पुनर्योगज डीएनए प्रौद्योगिकी (तकनीक) की प्रक्रिया में सम्मिलित मूल योजना के अनिवार्य चरणों को सार रूप से निम्नलिखित प्रवाह आरेख के रूप में आरेखित किया गया है। दिए गए प्रवाह आरेख का अध्ययन करके निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

चरण-1 प्लाज़्मिड डीएनए (प्रतिबंधन एंज़ाइम इकोआर I के उपयोग द्वारा काटा गया) + बाहरी डीएनए (प्रतिबंधन एंज़ाइम इकोआर I के उपयोग द्वारा काटा गया)

↓ डीएनए लाइगेज

चरण-2 पुनर्योगज डीएनए अणु

↓

चरण-3 परपोषी (संवाहक) कोशिका में पुनर्योगज डीएनए अणु का स्थानांतरण

↓

चरण-4 परपोषी (संवाहक) कोशिका में पुनर्योगज डीएनए अणु का प्रतिकृतियन

(क) प्रक्रम के चरण-1 के पहले विजातीय (बाहरी) डीएनए खंड की अनेक प्रतिकृतियाँ निर्मित करने में जिस विशिष्ट एंज़ाइम का उपयोग किया गया होगा, उसका नाम लिखिए।

(ख) चरण-1 में प्रतिबंधन एंज़ाइम इकोआर I का उपयोग पुनर्योगज डीएनए अणु बनाने के लिए डीएनए लाइगेज के कार्य को कैसे सुविधाजनक बनाता है ? व्याख्या कीजिए।

(ग) उपर्युक्त प्रक्रम में सर्वसामान्य रूप से उपयोग किए जाने वाले परपोषी (होस्ट) का नाम लिखिए। *2*

21. (क) अंजीर का वृक्ष तथा इसकी परागणकारी प्रजाति बर्र के साथ, एक-दूसरे के साथ मज़बूती से जुड़ा पारस्परिक संबंध सहोपकारिता का सर्वोत्तम उदाहरण है, कैसे ? व्याख्या कीजिए। *2*

अथवा

(ख) एक बरगद के वृक्ष पर आश्रित 20 कीटों पर निर्भर 32 पक्षियों का (पोषण स्तर दर्शाते हुए) संख्या का पारिस्थितिक पिरामिड सही ढंग से चित्रित कीजिए और उसका वर्णन कीजिए। *2*

• • •

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 Plasmid DNA (cut using Restriction Enzyme EcoR I) + Foreign DNA (cut using Restriction Enzyme EcoR I)

↓ DNA ligase

Step-2 Recombinant DNA molecule

↓

Step-3 Transfer of recombinant DNA molecule to the host cell

↓

Step-4 Replication of recombinant DNA molecule in the host cell

(a) Name the specific enzyme that might have been used to make the multiple copies of foreign DNA before undergoing Step-1 of the process.

(b) How does the use of restriction enzyme EcoR I in Step-1 facilitate the action of DNA ligase to form the recombinant DNA molecule ? Explain.

(c) Name the most commonly used host in the above process. *2*

21. (a) Explain how the interaction between a fig tree and its tight one-to-one relationship with the pollinator species of wasp is one of the best examples of mutualism. *2*

OR

(b) Correctly depict (also indicate the trophic level) and describe the ecological pyramid of number with 32 birds dependent on 20 insects feeding on one banyan tree. *2*

खण्ड ग

22. किसी स्त्री (मानव मादा) में प्रसव प्रक्रम में शामिल तंत्रिअंत:स्रावी (न्यूरोइन्डोक्राइन) क्रियाविधि की व्याख्या कीजिए जिसके परिणामस्वरूप गर्भस्थ शिशु को गर्भाशय से जनन नाल द्वारा बाहर ढकेल दिया जाता है। *3*

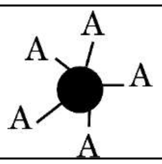
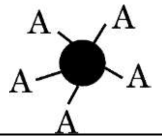
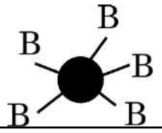
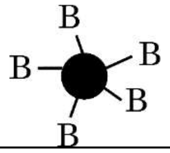
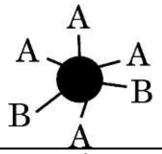
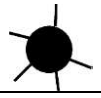
23. चिकित्सीय परीक्षण (अन्वेषण) की अवधि में, पता चला कि शिशु में क्रोमोसोम संख्या 21 की एक अतिरिक्त प्रति है। उस विकार की पहचान कीजिए जिससे शिशु पीड़ित है। उसके भावी जीवन में उत्पन्न होने वाले संभावित लक्षणों का वर्णन कीजिए। *3*

24. (क) बीओडी (BOD) का विस्तृत रूप (पूरा नाम) लिखिए।

(ख) बीओडी (BOD) की परिभाषा लिखिए। व्याख्या कीजिए कि यह जल स्रोत में उपस्थित जैविक (कार्बनिक) पदार्थ का द्योतक (मापक) कैसे है। *3*

25. आनुवंशिकत: रूपांतरित पौधों के तीन लाभों की सूची बनाइए। *3*

26.

जीनोटाइप	RBC	फीनोटाइप
I^AI^A		A
I^Ai		A
I^BI^B		B
I^Bi		B
I^AI^B		AB
ii		O

SECTION C

22. Explain the neuroendocrine mechanism involved in the process of parturition in a human female leading to the expulsion of the baby out of the uterus through the birth canal. *3*

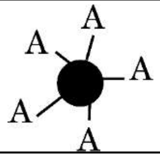
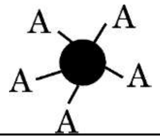
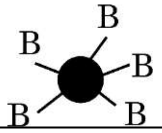
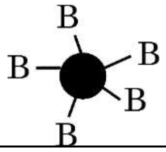
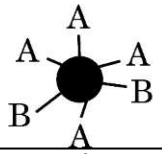
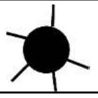
23. During a medical investigation, an infant was found to possess an extra copy of chromosome no. 21. Identify the disorder the child is suffering from. Describe the symptoms the child is likely to develop later in life. *3*

24. (a) Write the full form of BOD.

(b) Define BOD. Explain how it is a measure of the organic matter present in the water body. *3*

25. Enlist three advantages of genetically modified plants. *3*

26.

Genotype	RBC	Phenotype
I^AI^A		A
I^Ai		A
I^BI^B		B
I^Bi		B
I^AI^B		AB
ii		O

• • •

उपर्युक्त आरेख (चित्र) का अध्ययन कीजिए तथा निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए :

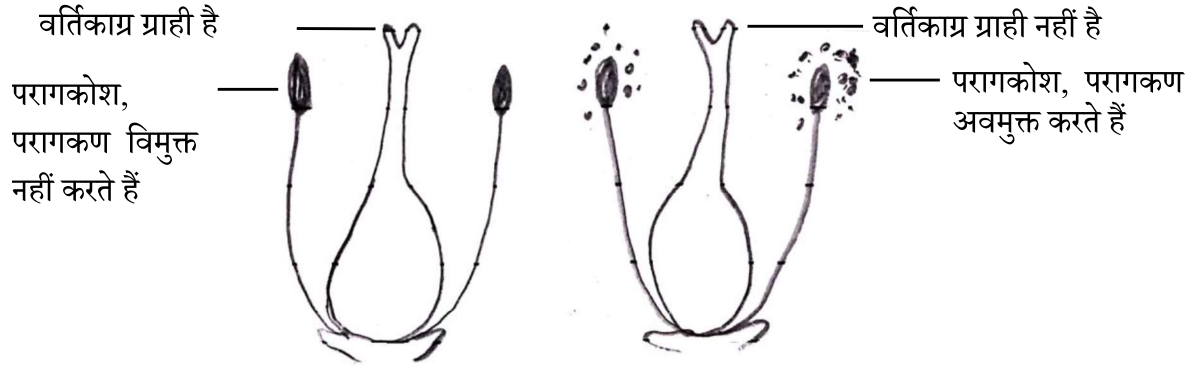
(क) रुधिर वर्ग (रक्त समूहन) में कितने अलील शामिल हैं ?

(ख) एक व्यक्ति का रुधिर वर्ग 'AB' है जिसके दोनों अलील प्रभावी हैं । इस प्रकार की आनुवंशिकता को किस नाम से जाना जाता है ?

(ग) एक पुरुष का रुधिर वर्ग 'A' है, उसने 'B' रुधिर वर्ग वाली महिला से विवाह किया । क्या उनकी संतति 'O' रुधिर वर्ग वाली हो सकती है ? एक क्रॉस की सहायता से समझाइए । *3*

27. आवासीय क्षति तथा विखंडन पौधों तथा जंतुओं के विलुप्तीकरण का कारण किस प्रकार है ? उष्णकटिबंधीय (ट्रॉपिकल) वर्षा वन में आवासीय क्षति के एक उदाहरण की सहायता से उपर्युक्त कथन समझाइए । आवास में विखंडन के कारण समष्टि के आकार में कमी होने के प्रभाव भी लिखिए । *3*

28. उभयलिंगी पुष्प उत्पन्न करने वाले अनेक पुष्पी पौधों ने स्वपरागण को हतोत्साहित करने तथा परपरागण को प्रोत्साहित करने हेतु अनेक युक्तियों का विकास किया है । एक पुष्पी पादप की बहि:प्रजनन युक्ति को नीचे दिए गए आरेख द्वारा दर्शाया गया है । आरेख का अध्ययन कीजिए तथा निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए :



एक ही प्रजाति के विभिन्न पौधों पर उपस्थित पुष्प

(क) परागण का उपर्युक्त (दिया गया) प्रकार पौधे के लिए किस प्रकार लाभदायक है ? व्याख्या कीजिए ।

(ख) क्या इस प्रकार के पुष्पी पादप में सजातपुष्पी परागण हो सकता है ? अपने उत्तर का औचित्य सिद्ध कीजिए । *3*

• • •

Study the diagram above and answer the following questions :

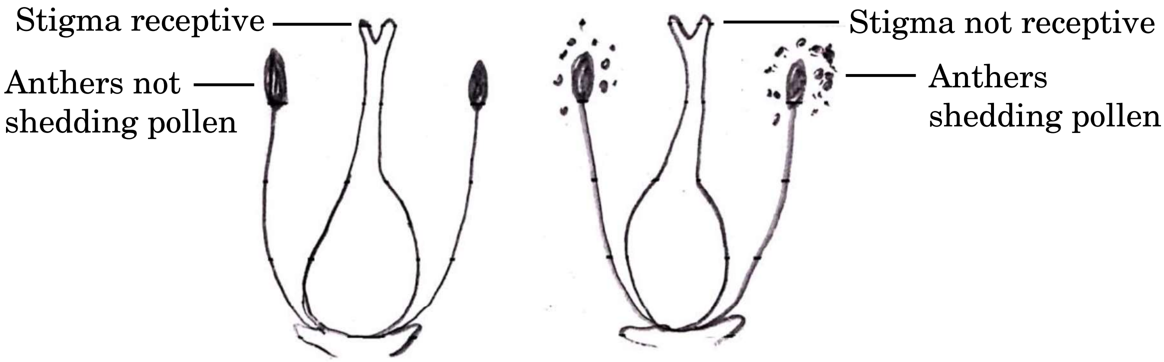
(a) How many alleles are involved in blood grouping ?

(b) A person having 'AB' blood group has both dominant alleles. What is this inheritance type called ?

(c) A man with 'A' blood group marries a woman with 'B' blood group. Can they have a child with 'O' blood group ? Explain with the help of a cross. *3*

27. Explain how the loss of habitat and fragmentation drives plants and animals to extinction with the help of an example of habitat loss in the Tropical Rain Forest. Also write the effect of fragmentation of a habitat on the population decline. *3*

28. Many of the flowering plants producing hermaphrodite flowers have developed many devices to discourage self-pollination and to encourage cross-pollination. Given below is a picture of one such outbreeding device in a flowering plant. Study the picture and answer the questions that follow :



Flowers present on different plants of same species

(a) Explain how the given type of pollination is advantageous to the plant.

(b) Can this flowering plant show geitonogamy ? Justify your answer. *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. हीमोग्लोबिन तथा साइटोक्रोम-सी जैसे बहुत अधिक संरक्षित प्रोटीन, विभिन्न जीवों (समूहों) के बीच साझी पूर्वज परंपरा (विकासवादी संबंधों) को खोजने का सर्वोत्तम जैव-रासायनिक प्रमाण प्रदान करते हैं । साइटोक्रोम-सी 104 ऐमीनो अम्ल से बना है । साइटोक्रोम-सी सभी सुकेन्द्रकी (यूकैरियोटिक) कोशिकाओं में उभयनिष्ठ रूप से पाया जाने वाला श्वसन वर्णक (पिगमेंट) है । यह विकास के दौरान समान दर से विकसित हुआ है । चिम्पैंज़ी तथा मानव में, साइटोक्रोम-सी के जीन एकसमान हैं । विभिन्न स्तनधारियों में कंगारू, गाय, रोडेन्ट से मानव तक साइटोक्रोम-सी जीन के विकास को दिए गए आँकड़ों द्वारा दर्शाया गया है :

समूह	साइटोक्रोम-सी के जीन में न्यूक्लियोटाइड विस्थापन	मिलियन वर्ष पूर्व
मानव/कंगारू	100	125 mya
मानव/गाय	75	120 mya
मानव/रोडेन्ट	60	75 mya

(क) साइटोक्रोम-सी के जीन में दोनों समूहों के विलगन के समय तथा न्यूक्लियोटाइड विस्थापन की संख्या के लिए सही विकल्प का चयन कीजिए :

विकल्प	विकास के दौरान दो समूहों के विलग होने का समय	विस्थापित न्यूक्लियोटाइडों की संख्या
(i)	कम	अधिक
(ii)	अधिक	कम
(iii)	अधिक	अधिक

(ख) समूह के दिए गए युग्म (जोड़ों) के लिए हुए विकास के प्रकार (अभिसारी अथवा अपसारी) के लिए आप क्या निष्कर्ष निकालते हैं और क्यों ?

(i) मानव तथा कंगारू

(ii) मानव तथा रोडेन्ट

• • •

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. Highly conserved proteins such as Haemoglobin and Cytochrome-C provide the best biochemical evidences to trace evolutionary relationships between different groups. Cytochrome-C is formed of 104 amino acids. Cytochrome-C is the respiratory pigment present in all eukaryotic cells. It has evolved at a constant rate during evolution. In chimpanzees and humans, Cytochrome-C genes are identical. The given data shows the evolution of the Cytochrome-C gene in different mammals from kangaroos, cows, rodents to humans :

Groups	Nucleotide substitution in the gene of Cytochrome-C	Millions of years ago
Human/Kangaroo	100	125 mya
Human/Cow	75	120 mya
Human/Rodent	60	75 mya

(a) Select the correct option for the time of separation of two groups and the number of nucleotide substitutions in the gene of Cytochrome-C :

Options	Time of separation of two groups during evolution	Number of nucleotide substitutions
(i)	Lesser	Greater
(ii)	Greater	Lesser
(iii)	Greater	Greater

(b) What do you infer about the type of evolution (convergent or divergent) for the given pair of groups and why ?

(i) Human and Kangaroo

(ii) Human and Rodent

• • •

(ग) (i) अभिसारी विकास की परिभाषा लिखिए।

अथवा

(ग) (ii) अपसारी विकास की परिभाषा लिखिए। *4*

30. 2021 में, यूएनओडीसी (UNODC) के अनुसार वैश्विक स्तर पर 15 से 16 वर्ष की आयु वर्ग के 5·3 प्रतिशत (13·5 मिलियन किशोरों ने) पिछले वर्ष *कैनेबिस* का कुप्रयोग किया। किशोरावस्था में मस्तिष्क अभी भी विकसित होने की अवस्था में होता है तथा ड्रग के सेवन (कुप्रयोग) के लंबी अवधि तक नकारात्मक प्रभाव हो सकते हैं। छोटी उम्र में ड्रग के सेवन से वयस्कों की अपेक्षा उसके प्रति निर्भरता तीव्रता से बढ़ती है जो वयस्कता आने पर दूसरी समस्याओं को जन्म देती है। अमेज़न बेसिन के कुछ भागों में संगठित अपराधों के अनेक स्वरूप त्वरित गति से सामाजिक विनाश तथा क्षेत्र की सुरक्षा, स्वास्थ्य तथा समष्टि के लिए जटिल एवं खतरनाक परिणाम पैदा कर रहे हैं। कोका कृषि का वनोन्मूलन पर सीधा प्रभाव वैसे तो बहुत कम है, परंतु परोक्ष रूप से यह "नारको वनोन्मूलन" के लिए उत्प्रेरक की तरह कार्य कर रहा है। ड्रग की तस्करी से होने वाले लाभ को भूमि की सट्टेबाजी (अनुमानित कल्पनाओं) इत्यादि में लगाने से विश्व के सबसे बड़े वर्षा वन के लिए खतरा बढ़ रहा है।

(क) किस आयु वर्ग अथवा वृद्धि की अवधि के व्यक्ति ड्रग के कुप्रयोग (लत) के प्रति अधिक संवेदनशील होते हैं ?

(ख) विश्व के सबसे बड़े वर्षा वन पर कोका की खेती के नकारात्मक प्रभाव की व्याख्या कीजिए।

(ग) (i) पौधे के किस भाग से कैनाबिनॉइड्स मुख्यतः प्राप्त की जाती हैं ? इस ड्रग का किशोरों पर पड़ने वाले किसी एक नकारात्मक प्रभाव का उल्लेख कीजिए।

अथवा

(ग) (ii) उस पौधे का वैज्ञानिक नाम लिखिए जिससे कोका ऐल्केलॉइड प्राप्त होते हैं और अधिक मात्रा में कोकेन के सेवन का एक नकारात्मक प्रभाव बताइए। *4*

• • •

(c) (i) Define convergent evolution.

OR

(c) (ii) Define divergent evolution. *4*

30. In 2021, 5·3 percent of 15 to 16-year-olds worldwide (13·5 million individuals) had used *Cannabis* in the past year according to UNODC. The adolescent brain is still developing and drug use can have long-term negative effects. Early drug use initiation can lead to faster development of dependence than in adults and other problems in adulthood. Parts of the Amazon Basin are at the intersection of multiple forms of organised crimes that are accelerating devastation, with severe implications for the security, health and well-being of the population across the region. The direct impact of coca cultivation on deforestation is minimal, but indirectly it acts as a catalyst for "Narco-deforestation". The laundering of drug trafficking profits into land speculation etc. is posing a growing danger to the world's largest rainforest.

(a) Which age group or period of growth people are more vulnerable to drug abuse ?

(b) Explain the negative impact of coca cultivation on the world's largest rainforest.

(c) (i) From which part of the plant are cannabinoids mainly obtained ? Mention any one negative effect of this drug on adolescents.

OR

(c) (ii) State the scientific name of the plant from which coca alkaloids are derived and state one negative impact of use of excessive dosage of cocaine. *4*

• • •

खण्ड ङ

31. (क) पारजीनी जंतुओं की परिभाषा लिखिए। ऐसे किन्हीं चार क्षेत्रों को विस्तार से समझाइए जिनमें इन्हें मानव कल्याण के लिए उपयोग किया जा सकता है। *5*

अथवा

(ख) दंड विलोडक हौज बायोरिएक्टर की संरचना तथा कार्यविधि का वर्णन कीजिए। *5*

32. (क) (i) प्रकृति में एक ऐसी प्रजाति के लिए समष्टि में लागू समष्टि वृद्धि वक्र का वर्णन कीजिए जिसके लिए असीमित संसाधन उपलब्ध हों।

(ii) इस वृद्धि वक्र के समीकरण की व्याख्या कीजिए।

(iii) वृद्धि वक्र का नाम लिखिए तथा इस प्रकार की समष्टि वृद्धि का ग्राफीय अभिचित्रण कीजिए। *5*

अथवा

(ख) (i) अलेक्जैंडर वॉन हम्बोल्ट द्वारा दक्षिणी अमेरिका के बीहड़ जंगलों के गहन अन्वेषण के आधार पर किए गए निष्कर्ष की व्याख्या कीजिए।

(ii) स्पीशीज़ (जाति) समृद्धि-क्षेत्र संबंध का समीकरण लिखिए।

(iii) वर्गकों जैसे कि पक्षी, चमगादड़ इत्यादि की व्यापक किस्मों की जाति समृद्धि तथा क्षेत्र के बीच संबंध का ग्राफीय आरेखित निरूपण कीजिए। *5*

• • •

SECTION E

31. (a) Define transgenic animals. Explain in detail any four areas where they can be used for human benefit. *5*

OR

(b) Describe the structure and working of a sparged stirred-tank bioreactor. *5*

32. (a) (i) Describe the population growth curve applicable in a population of any species in nature that has unlimited resources at its disposal.

(ii) Explain the equation of this growth curve.

(iii) Name the growth curve and depict a graphical plot for this type of population growth. *5*

OR

(b) (i) Explain the conclusion drawn by Alexander von Humboldt during his extensive explorations in the wilderness of South American jungles.

(ii) Give the equation of the Species-Area relationship.

(iii) Draw a graphical representation of the relation between species richness and area for a wide variety of taxa such as birds, bats, etc. *5*

• • •

33. (क) (i) एक पुष्पी पादप के विशिष्ट एकबीजपत्रीय भ्रूण की संरचना की व्याख्या कीजिए।

(ii) सिट्रस (नींबू वंश) फल में अनेक भ्रूण किस प्रकार बनते हैं ? इस कार्यविधि को क्या कहते हैं ? *5*

अथवा

(ख) (i) मानव के नर जनन तंत्र की नर लिंग सहायक नलिकाओं के नाम लिखकर उनके संरचनात्मक संगठन की व्याख्या कीजिए।

(ii) शुक्रजनन (स्पर्मेटोजेनेसिस) प्रक्रम के नियमन में गोनैडोट्रॉपिन एफएसएच (FSH) की भूमिका का वर्णन कीजिए। *5*

• • •

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

(ii) How are multiple embryos formed in a citrus fruit ? What is the mechanism known as ? *5*

OR

(b) (i) Name and explain the structural organisation of the male sex accessory ducts in the human male reproductive system.

(ii) Describe the role of gonadotropin FSH in the regulation of spermatogenesis. *5*