Series : Z4WYX

SET~1

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **57/4/1**

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. अपने विस्तारित रूप 'डोरी पर बीड्स' के रूप में क्रोमेटीन में डोरी में 'बीड्स' निरूपित करते हैं :

(A) लिंकर डीएनए

(B) हिस्टोन प्रोटीन

(C) न्यूक्लियोसोम

(D) एनएचसी प्रोटीन

• • •

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. In its extended 'beads-on-string' form of chromatin, the 'beads' in the string represent :

(A) Linker DNA

(B) Histone proteins

(C) Nucleosomes

(D) NHC proteins

• • •

2. मानव नर जनन तंत्र की सहायक नलिकाओं के संदर्भ में कुछ कथन नीचे दिए गए हैं :

(i) वृषण की शुक्रजनक नलिकाएँ (सेमिनिफेरस ट्यूबुल्स) वृषण जालिकाओं (रेटे टेस्टिस) में खुलती हैं जो आगे जाकर शुक्रवाहिका (वास डेफेरेंस) में खुलती हैं।

(ii) शुक्रवाहिकाएँ (वास इफेरेंशिया) वृषण से निकलकर अधिवृषण (ऐपिडिडिमिस) में खुलती हैं।

(iii) ये अधिवृषण शुक्रवाहिका की ओर बढ़ते हुए उदर की ओर ऊपर जाती हैं।

(iv) शुक्रवाहिका में प्रोस्टेट ग्रंथि से एक वाहिनी आती है और मूत्रमार्ग में स्खलनीय वाहिनी के रूप में खुलती है।

(v) मूत्रमार्ग का उद्‌भव मूत्राशय से होता है तथा पुरुष के शिश्न के माध्यम से गुज़रता हुआ बाहर की ओर एक छिद्र, मूत्राशय मुख (यूरेथ्रल मीऐटस) के रूप में खुलता है।

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

(A) (i), (ii), (iv)

(B) (ii), (iii), (v)

(C) (ii), (iv), (v)

(D) (i), (iii), (iv)

3. डीएनए प्रतिकृतियन के दौरान एंज़ाइम डीएनए-निर्भर डीएनए पॉलीमरेज के अवस्तर के रूप में उपयोग किया जाने वाला पदार्थ है :

(A) डीऑक्सीराइबोन्यूक्लियोटाइड ट्राइफॉस्फेट

(B) डीऑक्सीराइबोन्यूक्लियोसाइड ट्राइफॉस्फेट

(C) राइबोन्यूक्लियोटाइड ट्राइफॉस्फेट

(D) राइबोन्यूक्लियोसाइड ट्राइफॉस्फेट

• • •

2. Given below are a few statements with reference to the accessory ducts of the human male reproductive system :

(i) The seminiferous tubules of the testes open into rete testis then into the vas deferens.

(ii) The vasa efferentia leave the testes and open into the epididymis.

(iii) The epididymis leads to vas deferens that ascends into the abdomen.

(iv) The vas deferens receives a duct from the prostrate gland and opens into the urethra as ejaculatory duct.

(v) The urethra originates from the urinary bladder and extends through the penis to its external opening, urethral meatus.

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

(A) (i), (ii), (iv)

(B) (ii), (iii), (v)

(C) (ii), (iv), (v)

(D) (i), (iii), (iv)

3. The substrate used during DNA replication by the enzyme DNA-dependent DNA polymerase is :

(A) Deoxyribonucleotide triphosphate

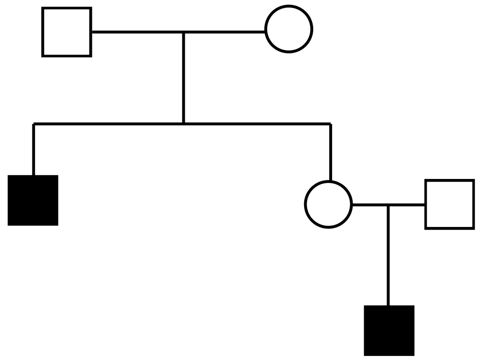
(B) Deoxyribonucleoside triphosphate

(C) Ribonucleotide triphosphate

(D) Ribonucleoside triphosphate

• • •

4. नीचे दिए गए एक वंशावली चार्ट में, एक सामान्य दंपति (युगल) का एक पुत्र हीमोफीलिया रोग (विकार) से पीड़ित था जबकि पुत्री सामान्य थी। कुछ समय पश्चात्, जब इस पुत्री का विवाह एक सामान्य पुरुष के साथ हुआ, तो उन्हें आश्चर्य हुआ कि उनका पौत्र (नाती) भी हीमोफीलिया विकार ग्रस्त था।



उस विकल्प को चुनिए जो उपर्युक्त वंशावली चार्ट में विशेषक की सही वंशागति को इंगित करता है :

(A) अलिंगसूत्र सहलग्न प्रभावी विशेषक

(B) लिंग-सहलग्न प्रभावी विशेषक

(C) अलिंगसूत्री अप्रभावी विशेषक

(D) लिंग-सहलग्न अप्रभावी विशेषक

5. निम्नलिखित मानव रोगों में से किस रोग में स्व-प्रतिरक्षा तंत्र अपने ही शरीर की कोशिकाओं पर हमला कर देता है ?

(A) थैलेसीमिया

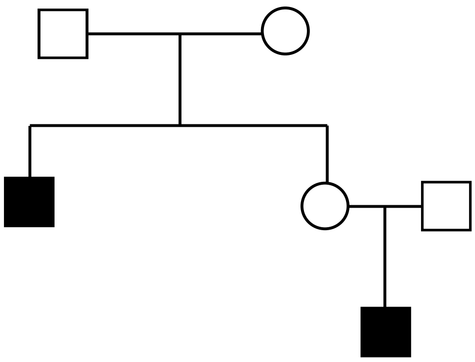
(B) फेनिलकीटोनूरिया

(C) फाइलेरिएसिस

(D) आमवाती संधिशोथ (रूमेटोयड आर्थ्राइटिस)

• • •

4. In the given pedigree chart, a cross between a normal couple resulted in a son who was haemophilic and a normal daughter. In course of time, when the daughter was married to a normal man, to their surprise the grandson was also haemophilic.



Choose the option that indicates the correct inheritance of trait in the above pedigree chart :

(A) Autosome linked dominant trait

(B) Sex-linked dominant trait

(C) Autosomal recessive trait

(D) Sex-linked recessive trait

5. In which of the following human diseases does the body's self-defence mechanism attack self-cells ?

(A) Thalassemia

(B) Phenylketonuria

(C) Filariasis

(D) Rheumatoid arthritis

• • •

6. दिए गए विकल्पों से उन कथनों को चुनिए जो एक प्रारूपी द्विबीजपत्री भ्रूण के लिए सत्य हैं।

(i) इसमें एक भ्रूणीय अक्ष तथा प्रशल्क (स्कुटेलम) होता है।

(ii) बीजपत्र के स्तर से ऊपर भ्रूणीय अक्ष का भाग बीजपत्रोपरिक होता है।

(iii) बीजपत्र के स्तर से नीचे का भ्रूणीय अक्ष का भाग मूलांकुर-चोल होता है।

(iv) भ्रूण का निचला सिरा मूलांकुर मूल गोप द्वारा आवृत होता है।

सही उत्तर चुनिए :

(A) (i) और (ii)

(B) (i) और (iii)

(C) (iii) और (iv)

(D) (ii) और (iv)

7. लगभग 15 मिलियन वर्ष पूर्व मानव विकास के दौरान पाए जाने वाले नर-वानर जो गोरिल्ला एवं चिंपैंजी की तरह चलते थे, वे थे :

(A) *ओस्ट्रालोपिथेसिन* तथा *नियंडरटाल*

(B) *ड्रायोपिथिकस* तथा *रामापिथिकस*

(C) *होमो इरैक्टस* तथा *होमो सैपियंस*

(D) *होमो हैबिलिस* एवं *होमो इरैक्टस*

8. यदि अनुलेखित किए जाने वाले संरचनात्मक जीन के कोडिंग रज्जुक का न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम TAC है, तो स्थानांतरण प्रक्रिया के दौरान tRNA के 3′ सिरे पर जुड़े (लगे) ऐमीनो अम्ल का चयन करने के लिए दी गई सूचना का उपयोग कीजिए।

ऐमीनो अम्लों के लिए कोडॉन :
AUC – आइसोल्यूसीन
AUG – मीथियोनीन
UAC – टाइरोसीन
GUA – वैलीन

विकल्प :

(A) आइसोल्यूसीन

(B) मीथियोनीन

(C) टाइरोसीन

(D) वैलीन

• • •

6. Select the statements that are true for a typical dicotyledonous embryo from the given options.

(i) It consists of an embryonal axis and scutellum.

(ii) The portion of embryonal axis above the level of cotyledon is epicotyl.

(iii) The portion of embryonal axis below the level of cotyledon is coleorhiza.

(iv) The lower end of the embryo has radicle covered with a root cap.

Choose the correct answer :

(A) (i) and (ii)

(B) (i) and (iii)

(C) (iii) and (iv)

(D) (ii) and (iv)

7. About 15 mya during human evolution, the primates which used to walk like gorillas and chimpanzees were :

(A) *Australopithecine* and *Neanderthal*

(B) *Dryopithecus* and *Ramapithecus*

(C) *Homo erectus* and *Homo sapiens*

(D) *Homo habilis* and *Homo erectus*

8. Use the given information to select the amino acid attached to the 3′ end of tRNA during the process of translation, if the coding strand of the structural gene being transcribed has the nucleotide sequence TAC.

Codons for the amino acids :
AUC – Isoleucine
AUG – Methionine
UAC – Tyrosine
GUA – Valine

Options :

(A) Isoleucine

(B) Methionine

(C) Tyrosine

(D) Valine

9. प्रतिजन-प्रतिपिंड की अन्योन्य (पारस्परिक) क्रिया के सिद्धान्त पर आधारित किसी रोग के प्रारंभ (शुरुआत) में पहचान की तकनीक है :

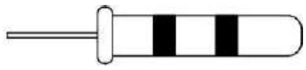
(A) आरएनएआई (RNAi)

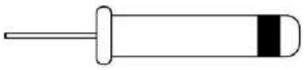
(B) ईएसटी (EST)

(C) पीसीआर (PCR)

(D) एलिसा (ELISA)

10. यह सिद्ध करने के लिए कि डीएनए अर्धसंरक्षी प्रतिकृतियन करता है, मैथ्यू मेसेल्सन एवं फ्रैंकलिन स्टाल द्वारा किए गए प्रयोग में अपकेन्द्रण द्वारा 40 मिनट बाद संवर्धन से निष्कर्षित किए गए डीएनए को ठीक (सही) प्रकार से प्रदर्शित करने वाला आरेख है :

(A) 

(B) 

(C)

(D)

11. मानव कल्याण के लिए उपयोग किए जाने वाले जैवसक्रिय अणु साइक्लोस्पोरिन ए का स्रोत है :

(A) *प्रोपिओनिबैक्टीरियम शारमैनाई*

(B) *मोनॉस्कस परप्यूरीअस*

(C) *ट्राइकोडर्मा पॉलीस्पोरम*

(D) *ऐस्परजिलस नाइगर*

12. मटर के एक पौधे (*पाइसम सैटाइवम*) में फली का फूला हुआ आकार सिकुड़े आकार वाली फली पर प्रभावी है। एक क्रॉस जिसमें दोनों जनक विषमयुग्मजी फली के फूले हुए आकार वाले हैं, से प्राप्त संतति के लक्षणप्ररूप (फीनोटाइप) का अनुमानित अनुपात होगा :

(A) 1 : 0 (B) 1 : 1

(C) 2 : 1 (D) 3 : 1

9. The technique for the early detection of a disease based on the principle of antigen-antibody interaction is :

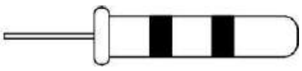
(A) RNAi

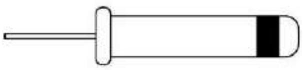
(B) EST

(C) PCR

(D) ELISA

10. The correct depiction of the experiment performed by Matthew Meselson and Franklin Stahl to prove that DNA replicates semi-conservatively on separation of DNA by centrifugation after 40 minutes is :

(A) 

(B) 

(C)

(D)

11. Bioactive molecule Cyclosporin A used for human welfare is derived from :

(A) *Propionibacterium sharmanii*

(B) *Monascus purpureus*

(C) *Trichoderma polysporum*

(D) *Aspergillus niger*

12. In a pea plant (*Pisum sativum*) inflated pod shape is dominant over constricted pod shape. The expected ratio of phenotypes of the offspring in a cross between both the parents with heterozygous inflated pod shape will be :

(A) 1 : 0 (B) 1 : 1

(C) 2 : 1 (D) 3 : 1

• • •

*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) :* संक्रमित पौधों से विषाणु-मुक्त (वायरस रहित) पौधे प्राप्त करने के लिए उनके विभज्योतकों का '*पात्रे*' संवर्धन किया जाता है ।

कारण (R) : यदि पौधा विषाणु से संक्रमित होता है, तो उसकी जड़ें तथा स्तम्भ (तना) विषाणु मुक्त रहते हैं ।

14. *अभिकथन (A) :* मलेरिया से संक्रमित व्यक्ति प्रत्येक तीन से चार दिनों के अंतराल में ठिठुरन के साथ उच्च आवर्ती ज्वर से पीड़ित होता है ।

कारण (R) : परजीवी लाल रुधिर कणिकाओं पर आक्रमण करता है जिसके परिणामस्वरूप लाल रक्त कणिकाएँ फट जाती हैं और हीमोज़ोइन मुक्त होता है ।

15. *अभिकथन (A) :* मुँह से खाई जाने वाली 'सहेली' नामक गर्भनिरोधक गोली अंडोत्सर्जन को संदमित करती है तथा शुक्राणुओं की भक्षकाणुक्रिया (फैगोसाइटोसिस) बढ़ा देती है ।

कारण (R) : यह एक ग़ैर-स्टेरॉइडली सामग्री है ।

16. *अभिकथन (A) :* मानव में ABO रक्त समूहन (रुधिर वर्ग) बहुअलील (मल्टीपल अलील) का उदाहरण है ।

कारण (R) : मानव में ABO रुधिर समूहन समष्टि में दो से अधिक जीन एक ही लक्षण को नियंत्रित करते 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) :* The meristems are grown '*in vitro*' to obtain virus-free plants from an infected plant.

Reason (R) : If the plant is infected with a virus, the roots and the stems are free of virus.

14. *Assertion (A) :* A person infected with malaria suffers from chill and high fever, recurring every three or four days.

Reason (R) : The parasite attacks the RBC resulting in their rupture and release of haemozoin.

15. *Assertion (A) :* 'Saheli', an oral contraceptive inhibits ovulation and increases phagocytosis of sperms.

Reason (R) : It is a non-steroidal preparation.

16. *Assertion (A) :* ABO blood grouping in humans is an example of multiple allelism.

Reason (R) : More than two genes in a population govern the same character in ABO blood grouping in humans.

• • •

खण्ड ख

17. (क) यदि किसी व्यक्ति की थाइमस ग्रंथि जीवनकाल के प्रारंभिक समय में ही अपह्रासित (नष्ट) हो जाए, तो उसका व्यक्ति की प्रतिरक्षा पर क्या प्रभाव पड़ेगा ? व्याख्या कीजिए। *2*

अथवा

(ख) (i) इंटरफेरॉन क्या हैं ? किसी व्यक्ति में प्रतिरक्षा प्रदान करने में इनकी भूमिका की व्याख्या कीजिए।

(ii) इंटरफेरॉनों को सहज प्रतिरक्षा रोध के किस वर्ग में वर्गीकृत किया जा सकता है ? *2*

18. मान लीजिए कि दिए गए एमआरएनए (mRNA) (प्रारंभन स्थल को नहीं दिखाया गया है) को सैद्धान्तिक रूप से दो फ्रेमों पढ़ने के प्राधार (रीडिंग फ्रेम) में स्थानांतरण (रूपांतरण) किया गया है।

(अ) पहले (प्रथम) न्यूक्लियोटाइड से ही स्थानांतरण प्रारंभ हो जाता है (रीडिंग फ्रेम-1)

(ब) स्थानांतरण दूसरे न्यूक्लियोटाइड से प्रारंभ होता है (रीडिंग फ्रेम-2)

फ्रेम 1
5′ – CUCGCUUGCCGAUCAAGGGUUA – 3′
फ्रेम 2
5′ – GUGGCACUCAGUCCUUAAUGGCG – 3′

निम्नलिखित प्रश्न का उत्तर दीजिए : *2*

स्थानांतरण होने पर केस (अ) तथा केस (ब) में क्रमशः कितने ऐमीनो अम्ल कूटलेखित होंगे ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

19. (क) व्याख्या कीजिए की पारिभाषिक शब्दावली एमटीपी का क्या अभिप्राय (अर्थ) है। भारत सरकार द्वारा एमटीपी को वैधानिक (कानूनी) स्वीकृति प्रदान करने का मुख्य कारण क्या था ? *2*

अथवा

(ख) किसी स्त्री (मानव मादा) में होने वाली किन्हीं दो एसटीआई के नाम लिखिए। इसके दो प्रारंभिक लक्षण लिखिए। *2*

• • •

SECTION B

17. (a) Explain how the immunity of a person is affected if there is atrophy (degeneration) of the thymus gland at an early stage of life. *2*

OR

(b) (i) What are interferons ? Explain their role in providing immunity to a person.

(ii) Which category of innate immunity defence barrier can interferons be classified into ? *2*

18. Assume that the given mRNA (start site is not depicted) is theoretically translated in two reading frames.

(a) Translation starting from the first nucleotide (Reading frame 1)

(b) Translation starting from the second nucleotide (Reading frame 2)

Frame 1 5′ – CUCGCUUGCCGAUCAAGGGUUA – 3′
Frame 2 5′ – GUGGCACUCAGUCCUUAAUGGCG – 3′

Answer the following question : *2*

How many amino acids will be specified in case (a) and case (b) on translation ? Justify your answer.

19. (a) Explain what is meant by the term MTP. What was the main reason to legalize MTP by the Government of India ? *2*

OR

(b) Name any two STIs which might occur in a human female. State its two early symptoms. *2*

• • •

20. पुनर्योगज डीएनए प्रौद्योगिकी प्रक्रम में शामिल आवश्यक चरणों की मूल योजना को निम्नलिखित प्रवाह आरेख द्वारा दर्शाया गया है। दिए गए प्रवाह चार्ट का अध्ययन कीजिए तथा अग्रगामी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

चरण-1 संवाहक डीएनए (को प्रतिबंधन एंज़ाइम EcoR I द्वारा काटना) + विजातीय/बाहरी डीएनए (को प्रतिबंधन एंज़ाइम EcoR I द्वारा काटना)

↓ एंज़ाइम A

चरण-2 पुनर्योगज डीएनए अणु

↓

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

↓

चरण-4 *ई. कोलाई* में पुनर्योगज डीएनए अणु का प्रतिकृतियन

(क) चरण-1 में कटे हुए प्लाज़्मिड को बाहरी डीएनए के साथ जोड़ने वाले एंज़ाइम का नाम लिखिए।

(ख) चरण-3 के लिए उपयोग किए जाने वाले तकनीकी पद का नाम लिखिए।

(ग) संवाहक डीएनए तथा विजातीय (बाहरी) डीएनए दोनों को काटने के लिए एक ही प्रतिबंधन एंज़ाइम EcoR I का उपयोग करने का औचित्य (न्यायसंगतता) सिद्ध कीजिए। *2*

21. (क) व्याख्या कीजिए कि समुद्री ऐनिमोन तथा क्लाउन मछली के बीच पारस्परिक क्रियाएँ प्रकृति में सहभोजिता का एक अति उत्तम उदाहरण कैसे है। *2*

अथवा

(ख) समुद्र में पादप प्लवक की 40 स्थित शस्य (खड़ी फसल), जंतु प्लवक की 90 स्थित शस्य का पोषण करती है जो पुनः 120 छोटी मछलियों का पोषण करती है। इस पोषण (आहार) श्रृंखला का सही प्रकार से अभिचित्रण कीजिए तथा उनके पोषी स्तर को भी इंगित कीजिए तथा समुद्र में जैव मात्रा के पारिस्थितिक पिरामिड का वर्णन कीजिए। *2*

• • •

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

Step-1 Vector DNA (cut using Restriction Enzyme EcoR I) + Alien DNA (cut using Restriction Enzyme EcoR I)

↓ Enzyme A

Step-2 Recombinant DNA molecule

↓

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

↓

Step-4 Replication of recombinant DNA molecule in *E. coli*

(a) Name the enzyme used in Step-1 to join the cut plasmid and alien DNA.

(b) State the technical term used for Step-3.

(c) Justify the use of same Restriction Enzyme EcoR I to cut both the vector DNA and the alien DNA. *2*

21. (a) Explain how the interaction between sea anemone and clownfish is one of the best examples of commensalism in nature. *2*

OR

(b) Correctly depict (also indicate the trophic level) and describe the ecological pyramid of biomass in sea with 40 standing crop of phytoplankton supporting 90 standing crop of zooplankton which further supports 120 small fishes. *2*

• • •

खण्ड ग

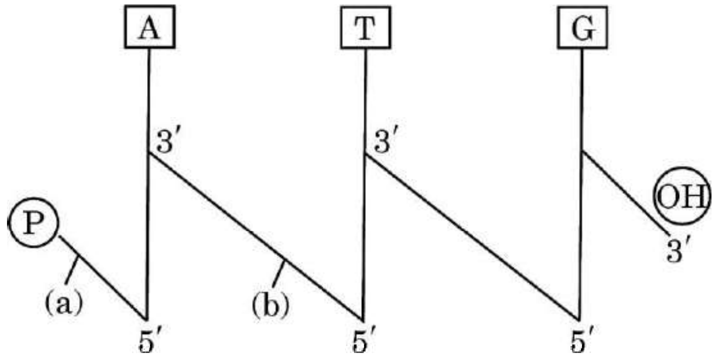
22. किसी स्त्री (मानव मादा) में कोरकपुटी के गर्भाशय अंतःस्तर में अंतर्रोपण के पश्चात् अपरा (प्लेसेंटा) के बनने के प्रक्रम की व्याख्या कीजिए। *3*

23. ग्रेगर मेंडल ने उद्यान मटर के पौधों में सात वर्षों तक संकरण के प्रयोग किए तथा वंशागति के नियम को प्रस्तावित किया।

(क) संकरण के अपने प्रयोगों में वह सफल क्यों हो पाए ? दो कारण दीजिए।

(ख) अपने द्विसंकर क्रॉसों से प्राप्त परिणामों के आधार पर मेंडल द्वारा प्रस्तावित स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम लिखिए। *3*

24. एक "दंड/छड़ी" के रूप में अभिचित्रित एक रज्जुक डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक अम्ल की दिशिक ध्रुवणता $5' - 3'$, शर्करा को ऊर्ध्वाधर रेखाओं तथा क्षारों को एकाक्षर संकेतों द्वारा दर्शाया गया है। इस आरेख का अध्ययन कीजिए तथा अग्रगामी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।



(क) आरेख में ढलवाँ रेखाओं के रूप में अभिचित्र (a) तथा (b) सहसंयोजक आबंधों के नाम लिखिए।

(ख) दिए गए "दंड/छड़ी" आरेख में कितने प्यूरीन्स उपस्थित हैं ?

(ग) दिए गए डीएनए की पॉलीन्यूक्लियोटाइड श्रृंखला की रासायनिक संरचना का अभिचित्रण कीजिए। *3*

25. किसी वाहित मल उपचार संयंत्र (STP) में जब प्राथमिक बहिःस्राव को बड़े वायुवीय टैंकों में गुज़ारा जाता है, तो उस जीवविज्ञानीय उपचार की व्याख्या कीजिए। *3*

• • •

SECTION C

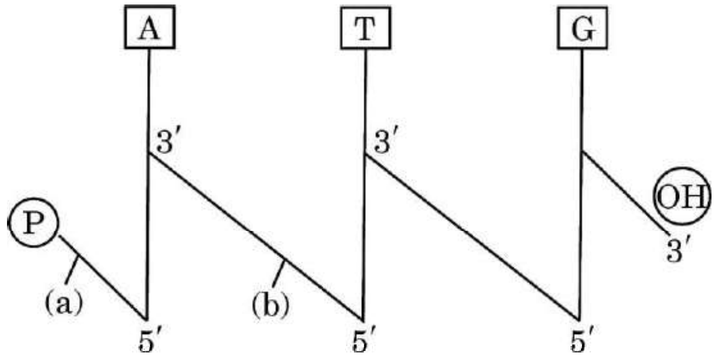
22. Explain the process of formation of placenta in a human female after the implantation of the blastocyst in the endometrium of the uterus. *3*

23. Gregor Mendel conducted hybridisation experiments in garden pea for seven years and proposed the law of inheritance.

(a) Why was he successful in his hybridisation experiments ? Give two reasons.

(b) State the law of independent assortment as proposed by Mendel after his dihybrid crosses. *3*

24. Study the given below single strand of deoxyribonucleic acid depicted in the form of a "stick" diagram with 5′ – 3′ end directionality, sugars as vertical lines and bases as single letter abbreviations and answer the questions that follow.



(a) Name the covalent bonds depicted as (a) and (b) in the form of slanting lines in the diagram.

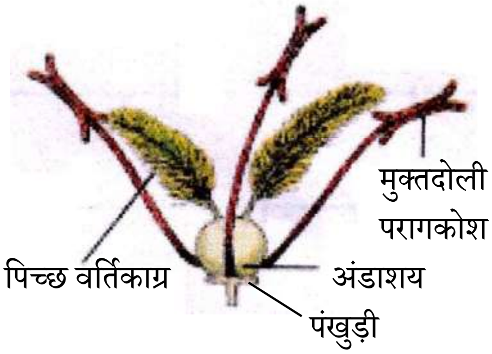
(b) How many purines are present in the given "stick" diagram ?

(c) Draw the chemical structure of the given polynucleotide chain of DNA. *3*

25. Explain the biological treatment of primary effluent when passed into the large aeration tanks in a sewage treatment plant (STP). *3*

• • •

26. अजीवीय परागण हेतु विशिष्ट अभिलाक्षणिक संरचनाओं से युक्त एक पुष्प को नीचे दिए गए चित्र में दर्शाया गया है।



उपर्युक्त चित्र पर आधारित निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(क) उपर्युक्त चित्र में दी गई पादप जाति द्वारा अपनाए जाने वाले अजीवीय परागण के तरीके का नाम लिखिए।

(ख) पुष्प के लिए लंबे पिच्छ युक्त अनावृत वर्तिकाग्र की उपयोगिता (आवश्यकता) का वर्णन कीजिए।

(ग) परागण के उपर्युक्त तरीके द्वारा परागित फूलों के लिए परागकणों में कौन-से दो विशिष्ट (महत्त्वपूर्ण) अनुकूलन होने चाहिए ?

(घ) पंखुड़ियों के छोटे होने तथा हरा न होने का संभावित कारण क्या हो सकता है ? *3*

27. वन्यजीव की एक ताजी रिपोर्ट के अनुसार, मुदुमलाई बाघ आरक्षित क्षेत्र (MTR) में बाघों के जीवित रहने के लिए सबसे बड़ा खतरा छोटे सुन्दर पुष्प वाले पादप *लैंटाना कैमारा* से है, जो एक अमरीकी उष्णकटिबंधीय झाड़ी है, जिसने भारत के बाघ क्षेत्रों के 40% क्षेत्र का अतिक्रमण कर लिया है। तमिलनाडु विभाग के *लैंटाना* खरपतवार उन्मूलन कार्यक्रम ने MTR में बाघों को मरने से बचाने में सहायता की है, साथ ही मानव-वन्यप्राणी संघर्ष को भी कम किया है। MTR घास तथा लैग्यूम की 25 जातियों की आवासस्थली है।

उपर्युक्त सूचना के आधार पर दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

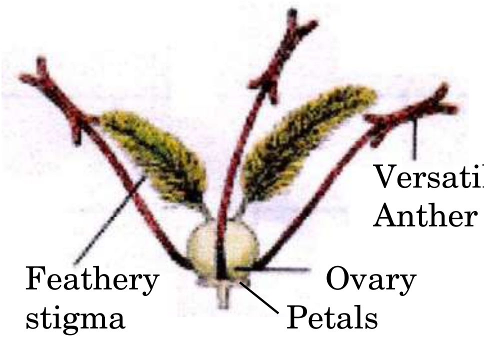
(क) व्याख्या कीजिए कि *लैंटाना* उन्मूलन ने मृतप्रायः मुदुमलाई बाघ आरक्षित क्षेत्र को कैसे बचाया।

(ख) *लैंटाना कैमारा* का अतिक्रमण MTR में चिंता का विषय क्यों है ? *3*

28. हरित क्रांति के एक लाभ तथा दो हानियों की सूची बनाइए। *3*

• • •

26. Given below is a flower with its characteristic features specialised for the most common type of abiotic pollination.



Answer the following questions based on the above diagram :

(a) Name the mode of abiotic pollination that will be adopted by the given plant species in the above picture.

(b) State the need of exposed large feathery stigmas for the flower.

(c) What will be the two important adaptations in the pollen grains of the flowers pollinated by the above mode of pollination ?

(d) What could be the probable reason for the petals being small and non-green ? *3*

27. According to a recent wildlife report, the biggest threat to the tiger's survival in Mudumalai Tiger Reserve (MTR) was found to be a small, beautiful flower, *Lantana camara*, a tropical American shrub, that invaded 40% of India's tiger range. Tamil Nadu department's *Lantana* weed eradication drive helped to restore the dying MTR thereby also reducing human-wildlife conflicts. MTR is home to 25 species of grasses and legumes.

Answer the given questions based on the information given above.

(a) Explain how did the removal of *Lantana* help in restoring the dying Mudumalai Tiger Reserve.

(b) Why is the invasion of *Lantana camara* a cause of concern in MTR. *3*

28. Enlist one advantage and two disadvantages of green revolution. *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*

मानव तथा विभिन्न प्राणियों के समूहों के बीच विकास के संबंधों का सर्वाधिक तार्किक प्रमाण आण्विक स्तर पर आधारभूत (मूलभूत) समानताओं में परिलक्षित होता है । नीचे दी गई तालिका का अध्ययन कीजिए जिसमें कुछ प्राणियों के हीमोग्लोबिन पॉलीपेप्टाइड के ऐमीनो अम्लों तथा मानव के हीमोग्लोबिन के बीच अंतर को दर्शाया गया है, तथा अग्रगामी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

क्रम संख्या	प्राणी	मानव के हीमोग्लोबिन से अंतर (विभिन्नता वाले) ऐमीनो अम्ल की संख्या
1.	मकाक	08
2.	कुत्ता (श्वान)	32
3.	पक्षी	45
4.	मेंढक	67
5.	लैम्प्रे	125

(क) निम्नलिखित संबंध विकास के संवर्ग की किस श्रेणी (अपसारी अथवा अभिसारी) के अंतर्गत आता है : *1*

(i) मानव तथा मकाक

(ii) मानव तथा मेंढक

(ख) हीमोग्लोबिन में जैव-रासायनिक समानताएँ मानव, मेंढक तथा लैम्प्रे के बीच विकास संबंधों के बारे में क्या इंगित (सुझाव) करती हैं ? *1*

(ग) (i) लैम्प्रे अथवा मकाक दोनों में से कौन मनुष्य से अधिक निकटता से संबंधित है और क्यों ? *2*

अथवा

(ग) (ii) विकास के संदर्भ में मेंढक अथवा श्वान (कुत्ता), दोनों में से कौन-सा जन्तु मानव के साथ अधिक घनिष्ठता से संबंधित है तथा क्यों ? *2*

• • •

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*

The most convincing evidence to trace evolutionary relationships between humans and different groups of animals come from the basic similarities seen at the molecular level. Study the table given below that depicts the number of amino acid differences between the haemoglobin polypeptide of few animals with that of humans and answer the questions that follow.

S.No.	Animal	No. of amino acid differences in haemoglobin with that of humans
1.	Macaque	08
2.	Dog	32
3.	Bird	45
4.	Frog	67
5.	Lamprey	125

(a) To which category of evolution (Divergent or Convergent) do the following evolutionary relationships belong to : *1*

(i) Humans and Macaque

(ii) Humans and Frog

(b) What do the biochemical similarities in haemoglobin suggest about the evolutionary relationship between humans, frog and lamprey ? *1*

(c) (i) Which one of the two – lampreys' or macaques' evolution is more closely related to humans and why ? *2*

OR

(c) (ii) Which one of the two – frogs' or dogs' evolution is more closely related to humans and why ? *2*

• • •

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

एक अनुमान के अनुसार ड्रगों के दुरुपयोग के कारण 2019 में हुई मौतों की संख्या लगभग 5,00,000 थी, जो 2009 की तुलना में 17·5% अधिक है। हेपेटाइटिस-बी से संबंधित यकृत रोग इस ड्रग दुरुपयोग का बड़ा कारण है। यूएनओडीसी के अनुसार ड्रग दुरुपयोग से मरने वाले व्यक्तियों की संख्या होने वाली कुल मृत्यु की संख्या के आधे से अधिक है। ड्रग की अधिक मात्रा लगभग एक-चौथाई व्यक्तियों की मृत्यु के लिए उत्तरदायी है।

सर्वाधिक गंभीर हानिकारक ड्रग संबंधी नुकसान के लिए ओपिओइड्स ज़िम्मेदार हैं, जिनकी अधिक मात्रा घातक होती है, जब ग़ैर-चिकित्सीय रूप में उपयोग किया जाता है। वैश्विक रूप से ड्रग संबंधी मृत्यु का दो-तिहाई हिस्सा ओपिओइड्स के कारण होता है और कई उपक्षेत्रों में यह अनुपात तीन-चौथाई तक हो सकता है।

(क) नशे के लिए ओपिओइड्स का सेवन करने वाले व्यक्ति हेपेटाइटिस-बी नामक यकृत रोग के प्रति अधिक संवेदी क्यों होते हैं ? *1*

(ख) सीधे ड्रग संबंधी रोग से आप क्या समझते हैं ? *1*

(ग) (i) उस पौधे का वैज्ञानिक नाम क्या है जिससे ओपिओइड्स निष्कर्षित किए जाते हैं तथा पौधे के किस भाग से यह निष्कर्षित किए जाते हैं ? *2*

अथवा

(ग) (ii) युवाओं में ड्रग दुरुपयोग के दो सामान्य चेतावनी लक्षण लिखिए। *2*

खण्ड ङ

31. (क) (i) पुष्पी पादपों में द्विनिषेचन कैसे होता है ? व्याख्या कीजिए।

(ii) इन पौधों में द्विनिषेचन के पश्चात् निर्मित उत्पादों (संरचनाओं) का भावी परिणाम लिखिए। *5*

अथवा

(ख) (i) पुरुषों (मानव नर जनन तंत्र) में वृषण पालिका (टेस्टिकुलर लोब्युल्स) की संरचना की व्याख्या कीजिए। शुक्रजनक नलिकाओं में पाई जाने वाली दो प्रकार की कोशिकाओं के नाम लिखिए तथा उनकी भूमिका बताइए।

(ii) शुक्रजनन के प्रक्रम में अधश्चेतक (हाइपोथैलेमिक) हॉर्मोन (GnRH) की भूमिका का वर्णन कीजिए। *5*

• • •

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

Deaths related to the use of drugs were estimated at about 5,00,000 in 2019, 17·5 percent more than in 2009. Liver diseases attributed to Hepatitis B are a major cause of drug-related deaths, according to UNODC, accounting for more than half of the total number of deaths attributed to the use of drugs. Drug overdoses account for a quarter of drug-related deaths.

Opioids contribute to account for the most severe drug-related harm, including fatal overdoses, when used non-medically. At the global level, two-third of direct drug-related deaths are due to opioids, and in some sub-regions the proportion can be as high as three-quarters of such deaths.

(a) Why are people taking opioids more prone to liver diseases attributed to Hepatitis B ? *1*

(b) What is meant by direct drug-related disease ? *1*

(c) (i) What is the scientific name of the plant from which the opioids are derived and from which part of the plant is it extracted ? *2*

OR

(c) (ii) State two common warning signs of drug abuse among the youth. *2*

SECTION E

31. (a) (i) Explain how does double fertilisation take place in a flowering plant.

(ii) Write the fate of the products of double fertilization in these plants. *5*

OR

(b) (i) Explain the structure of testicular lobules in human male reproductive system. Name the two types of cells present in the seminiferous tubules and state their role.

(ii) Describe the role of hypothalamic hormone GnRH in spermatogenesis. *5*

• • •

32. (क) उस जैव-प्रौद्योगिकीय युक्ति (तकनीक) का नाम लिखिए तथा व्याख्या कीजिए जिसके द्वारा *ऐग्रोबैक्टीरियम* संवाहकों का उपयोग करके तंबाकू के पौधों की जड़ों में आरएनए अंतरक्षेप द्वारा सूत्रकृमि *मिल्वाडेगाइन इनकोगनीशिया* से होने वाले संक्रमण को रोका जा सकता है। 5

अथवा

(ख) पॉलीमरेज श्रृंखला अभिक्रिया (पॉलीमरेज चेन रिएक्शन) (पीसीआर) तकनीक के उपयोग द्वारा लाभकारी जीन के प्रवर्धन (आवर्धन) की व्याख्या कीजिए। 5

33. (क) (i) प्रकृति में किसी जाति की एक समष्टि में, जब उसके पास संसाधन सीमित हों, तो उसके समष्टि वृद्धि वक्र का वर्णन कीजिए।

(ii) इस वृद्धि वक्र का समीकरण लिखिए।

(iii) इस वृद्धि वक्र का नाम लिखकर इस प्रकार के समष्टि वक्र का प्रदर्शन करने हेतु ग्राफीय आरेख बनाइए। 5

अथवा

(ख) (i) एक प्राकृतिक वन में जातीय-क्षेत्र संबंध की व्याख्या कीजिए। जब जातीय समृद्धि की व्यापक किस्मों के क्षेत्र के बीच आरेखित ग्राफ बनाया जाता है तो उस ग्राफ की प्रकृति का अनुमान भी लगाइए।

(ii) जातीय समृद्धि और क्षेत्र संबंध का ग्राफीय आरेख प्रदर्शित कीजिए।

(iii) जाति समृद्धि की व्यापक किस्मों के जाति-क्षेत्र संबंध के बीच लघुगणक (लॉग) पैमाने पर समीकरण लिखिए। 5

• • •

32. (a) Name and explain the biotechnological strategy wherein the infection by the nematode *Meloidegyne incognitia* can be prevented using *Agrobacterium* vectors in the roots of tobacco plant by RNA interference. *5*

OR

(b) Explain the amplification of gene of interest using the technique of Polymerase chain reaction (PCR). *5*

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

(ii) Give 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 Species-Area relationship within a natural forest and also predict the nature of graph when species richness is plotted against the area for a wide variety of taxa.

(ii) Depict the graphical relationship between species richness and area.

(iii) Give the equation of the Species-Area relationship for a wide variety of taxa on a logarithmic scale. *5*