Series : Z4WYX

SET~3

रोल नं.
Roll No.

प्रश्न-पत्र कोड
Q.P. Code **57/4/3**

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. अपने विस्तारित रूप में क्रोमेटीन 'डोरी पर बीड्स' के सदृश दिखाई पड़ते हैं। 'डोरी पर बीड्स' में 'डोरी' निरूपित करते हैं :

(A) लिंकर डीएनए

(B) हिस्टोन

(C) एन एच सी (NHC) प्रोटीन

(D) प्रोटीन के 200 bp

• • •

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 'string' in the 'beads-on-string' represent :

(A) Linker DNA

(B) Histones

(C) NHC proteins

(D) 200 bp of proteins

• • •

2. स्त्रियों (मानव मादा) में अंडजनन (ऊजेनेसिस) प्रक्रम के संदर्भ में कुछ कथन नीचे दिए गए हैं :

(i) प्राथमिक अंडक के असमान विभाजन से एक वृहद द्वितीयक अंडक तथा एक लघु प्रथम ध्रुवीय पिंड की रचना होती है।

(ii) भ्रूणीय परिवर्धन के दौरान प्रत्येक भ्रूणीय अंडाशय के अंदर कुछ हजार अंडजननी (ऊगोनिया) विनिर्मित होती हैं।

(iii) प्राथमिक अंडक में अर्धसूत्री विभाजन-I प्रारंभ तो होता है परन्तु भ्रूण विकास की अवधि में यह अस्थाई रूप से पूर्वावस्था-I (प्रोफ़ेज़-I) में ही अवरुद्ध हो जाता है।

(iv) निषेचन द्वितीयक अंडक के अर्धसूत्री विभाजन को पूर्ण होने के लिए प्रेरित करता है।

(v) प्राथमिक अंडक के अर्धसूत्री विभाजन द्वारा एक अंडाणु तथा एक ध्रुवीय पिंड का विनिर्माण होता 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. थैलेसीमिया तथा दात्र कोशिका अरक्तता (सिकल सेल एनीमिया) दोनों ही ग्लोबिन अणु के संश्लेषण में उत्पन्न समस्या के कारण होते हैं।

सही कथन का चयन कीजिए :

(A) दोनों ही ग्लोबिन श्रृंखला के संश्लेषण में मात्रात्मक विकृति के कारण होते हैं।

(B) थैलेसीमिया ग्लोबिन अणुओं की कम मात्रा में संश्लेषण होने के कारण होता है।

(C) दात्र कोशिका अरक्तता ग्लोबिन अणुओं की मात्रात्मक समस्या के कारण होता है।

(D) दोनों ही ग्लोबिन श्रृंखला के संश्लेषण में गुणात्मक विकृति के कारण होते हैं।

• • •

2. Given below are few statements with reference to oogenesis in a human female :

(i) An unequal division of the primary oocyte forms a large secondary oocyte and a tiny first polar body.

(ii) A couple of thousands of oogonia are formed within each fetal ovary during embryonic development.

(iii) Primary oocytes start meiosis-I but it gets arrested temporarily at prophase-I during fetal development.

(iv) Fertilisation induces the completion of the meiotic division of the secondary oocyte.

(v) A primary oocyte on meiosis forms an ovum and a polar body.

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. Thalassemia and Sickle Cell Anaemia are both caused due to problem in globin molecule synthesis.
Select the correct statement :

(A) Both are due to a quantitative defect in globin chain synthesis.

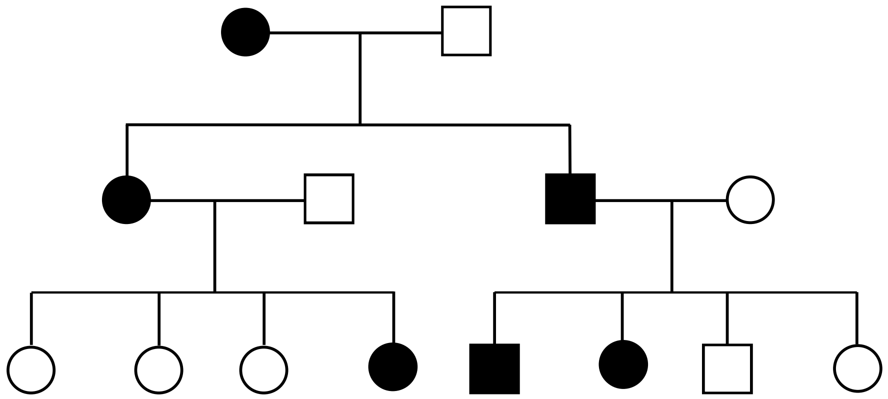
(B) Thalassemia is due to less synthesis of globin molecules.

(C) Sickle cell anaemia is due to a quantitative problem of globin molecules.

(D) Both are due to qualitative defect in globin chain synthesis.

• • •

4. नीचे दिए गए वंशावली चार्ट में एक अलिंगसूत्री प्रभावी विकार की वंशागति को दर्शाया गया है। प्रथम पीढ़ी का आनुवंशिक संयोजन (संरचना) है :



विकल्प :

(A) AA, Aa (B) Aa, aa

(C) Aa, AA (D) Aa, Aa

5. मानव में एलर्जी मास्ट कोशिकाओं द्वारा निम्नलिखित रसायनों के मोचन (निर्मुक्त) का परिणाम है :

(A) हिस्टैमिन एवं सीरोटोनिन

(B) ऐड्रिनलीन तथा ऐसीटिलकोलिन

(C) डोपामीन तथा नॉर-ऐड्रिनलीन

(D) एण्डोर्फिन तथा GABA

6. उन कथनों को चुनिए जो पुष्पी पादपों में बहिःप्रजनन युक्तियों के लिए सत्य हैं।

(i) यह पर-परागण को हतोत्साहित करती हैं तथा स्वपरागण को सुनिश्चित करती हैं।

(ii) यह लाभकारी हैं क्योंकि इनसे अंतःप्रजनन अवनमन होता है।

(iii) स्व-अनिषेच्यता (असंगतता) अपने पुष्प के परागकणों द्वारा उसी पुष्प के बीजाण्ड के निषेचन को अवरोधित कर देता है।

(iv) स्वपरागण को रोकने (हतोत्साहित करने) के लिए कुछ प्रजातियों में पराग अवमुक्ति एवं वर्तिकाग्र ग्राह्यता समकालिक नहीं होतीं।

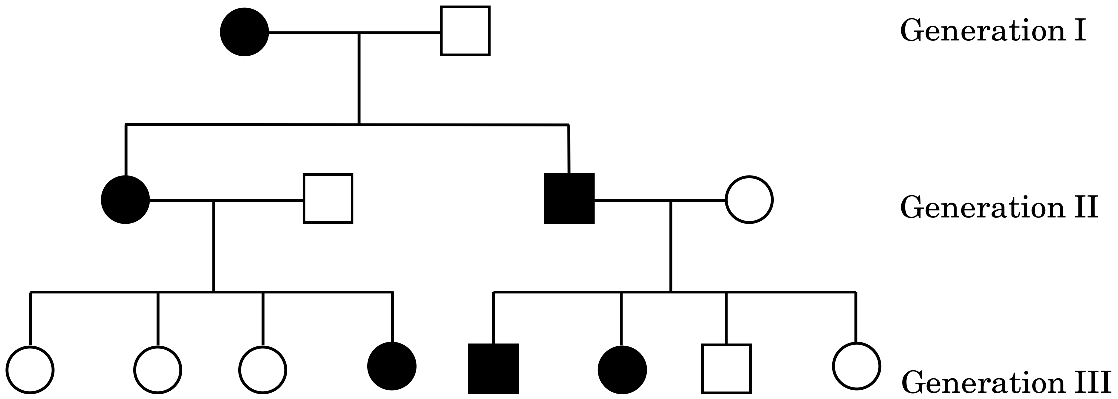
सही विकल्प चुनिए :

(A) (i) और (ii) (B) (ii) और (iii)

(C) (iii) और (iv) (D) (i) और (iv)

• • •

4. A pedigree chart in shown below for a disease that is autosomal dominant. The genetic make-up of the first generation is :



Options :

(A) AA, Aa (B) Aa, aa

(C) Aa, AA (D) Aa, Aa

5. Allergy in humans is a result of release of the following chemicals from the mast cells :

(A) Histamine and Serotonin

(B) Adrenaline and Acetylcholine

(C) Dopamine and Nor-adrenalin

(D) Endorphins and GABA

6. Select the statements that are true for outbreeding devices in the flowering plants.

(i) They discourage cross-pollination and ensure self-pollination.

(ii) They are advantageous as they lead to inbreeding depression.

(iii) Self-incompatibility prevents self-pollen from fertilising the ovules.

(iv) To prevent self-pollination in some species pollen release and stigma receptivity are not synchronised.

Choose the correct answer :

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

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

• • •

7. माना जाता है कि मानव विकास के दौरान विकसित होने वाला प्रथम मानव-सदृश (जैसा) प्राणी था :

(A) *नियंडरटाल मानव*

(B) *होमो हैबिलिस*

(C) *होमो इरैक्टस*

(D) *होमो सैपियंस*

8. यदि अनुलेखित किए जाने वाले संरचनात्मक जीन की कोडिंग रज्जुक का न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम 'TCC' (टीसीसी) है, तो स्थानांतरण प्रक्रिया के दौरान टीआरएनए (tRNA) के 3′ सिरे पर जुड़े हुए ऐमीनो अम्ल को दी गई सूचना का उपयोग करके चुनिए ।

ऐमीनो अम्लों के लिए कोडॉन :
AGG – आर्जिनीन
AAG – लाइसीन
UCC – सीरीन
GGA – ग्लाइसीन

विकल्प :

(A) आर्जिनिन (B) लाइसीन

(C) सीरीन (D) ग्लाइसीन

9. मानव के लिए परीक्षण पूर्व किसी टीके के सुरक्षा परीक्षण हेतु सर्वाधिक उपयोग किया जाने वाला पारजीवी जंतु (ट्रांसजेनिक एनिमल) है :

(A) शशक (खरगोश) (B) सूअर (पिग)

(C) भेड़ (D) चूहा

• • •

7. The first human-like homonid evolved during human evolution is supposed to be :

(A) *Neanderthal man*

(B) *Homo habilis*

(C) *Homo erectus*

(D) *Homo sapiens*

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 'TCC'.

Codons for the amino acids :
AGG – Arginine
AAG – Lysine
UCC – Serine
GGA – Glycine

Options :

(A) Arginine (B) Lysine

(C) Serine (D) Glycine

9. The most widely used transgenic animal for testing the safety of vaccine before they are used in humans is :

(A) Rabbits (B) Pigs

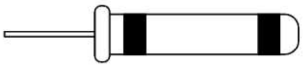
(C) Sheep (D) Mice

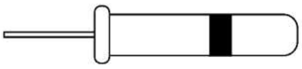
• • •

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 स्टैटिन का स्रोत है :

(A) *ट्राइकोडर्मा पॉलीस्पोरम*

(B) *मोनॉस्कस परप्यूरीअस*

(C) *प्रोपिओनिबैक्टीरियम शारमैनाई*

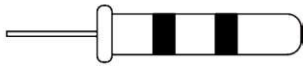
(D) *ऐस्परजिलस नाइगर*

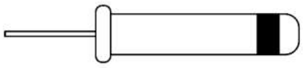
12. मटर के एक पौधे (*पाइसम सैटाइवम*) में फली का हरा रंग, फली के पीले रंग वाली फली पर प्रभावी है। एक क्रॉस जिसमें दोनों जनक में विषमयुग्मजी फली का हरा रंग है, की अगली प्रथम पीढ़ी संतति का दृश्यप्ररूप (फीनोटाइप) का अनुपात होगा :

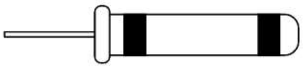
(A) 0 : 1 (B) 1 : 1

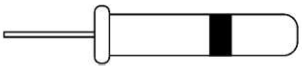
(C) 2 : 1 (D) 3 : 1

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 statins used for human welfare are derived from :

(A) *Trichoderma polysporum*

(B) *Monascus purpureus*

(C) *Propionibacterium shermanii*

(D) *Aspergillus niger*

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

(A) 0 : 1 (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) :* 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 ।

14. *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 ।

15. *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 ।

16. *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 ।

• • •

*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) :* 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.

14. *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.

15. *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.

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

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

खण्ड ख

17. 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*

18. (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*

• • •

SECTION B

17. 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*

18. (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*

• • •

19. (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*

20. 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।

21. (क) (i) निम्नलिखित में से प्रत्येक संरचना का प्रकार्य लिखिए :

(I) शुक्रीय प्लाज़्मा

(II) मानव शुक्राणु का अग्रपिंडक

(ii) रजोदर्शन (मेनार्के) तथा रजोनिवृत्ति के बीच विभेद कीजिए। *2*

अथवा

(ख) (i) असंगजनन अनिषेकफलन से किस प्रकार भिन्न (विलग) है ?

(ii) सेब तथा काजू को यथार्थ (वास्तविक) फल क्यों नहीं कहा जाता ? *2*

• • •

19. (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*

20. 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.

21. (a) (i) Write the function of each of the following :

(I) Seminal Plasma

(II) Acrosome of human sperm

(ii) Differentiate between menarche and menopause. *2*

OR

(b) (i) How is apomixis different from parthenocarpy ?

(ii) Why are apples and cashews not called true fruits ? *2*

• • •

खण्ड ग

22. 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*

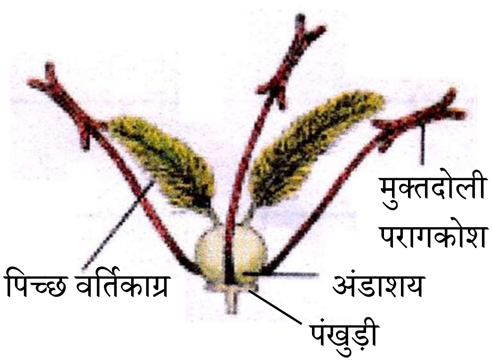
23. ग्रेगर मेंडल ने उद्यान मटर के तद्रूप-प्रजनन-सम, मटर के शुद्ध वंशक्रमों वाले पौधों का उपयोग अपने संकरण प्रयोगों में किया।

(क) व्याख्या कीजिए कि तद्रूप-प्रजनन-सम (ट्रू-ब्रीडिंग) वंशक्रम से क्या अभिप्राय है।

(ख) ग्रेगर मेंडल द्वारा प्रस्तावित प्रभाविता के नियम के तीन महत्त्वपूर्ण बिन्दु लिखिए। *3*

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

25. 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।

SECTION C

22. 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*

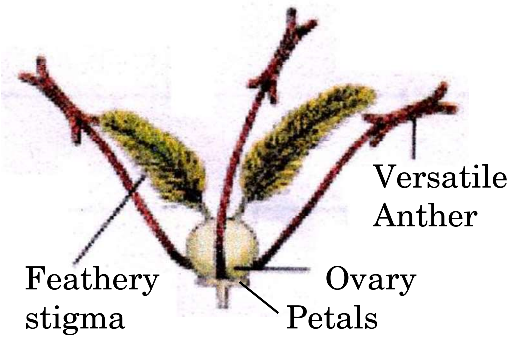
23. Gregor Mendel used true-breeding pea lines to conduct his hybridisation experiments in garden pea.

(a) Explain what is meant by true-breeding pea lines.

(b) State the three important points of law of dominance as proposed by Gregor Mendel. *3*

24. Enlist one advantage and two disadvantages of green revolution. *3*

25. 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.

• • •

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

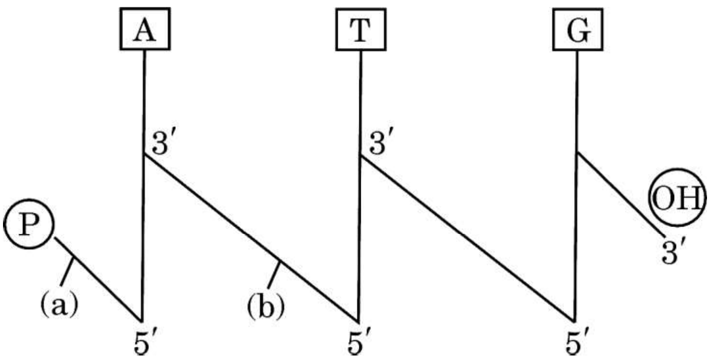
(ग) परागण के उपर्युक्त तरीके द्वारा परागित फूलों के लिए परागकणों में कौन-से दो विशिष्ट (महत्त्वपूर्ण) अनुकूलन होने चाहिए ?

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

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

27. 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*

28. 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*

• • •

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

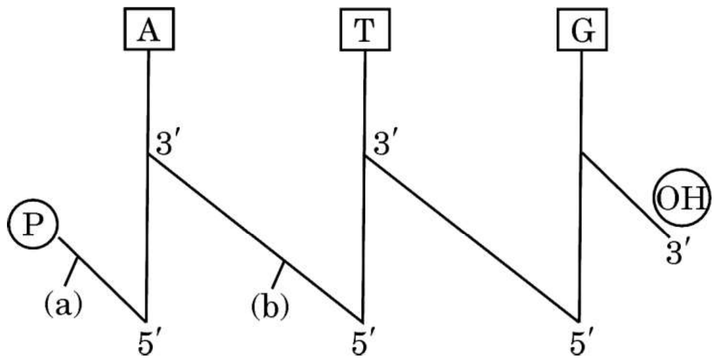
(c) What will be the two important adaptations in the pollen grains of the flowers pollinated by the above mode of pollination ?

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

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

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

28. 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*

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) 'एलिसा (ELISA)' का विस्तृत पूरा नाम लिखिए। वह सिद्धान्त लिखिए जिस पर एलिसा परीक्षण आधारित है।

(ii) मानव में ऐडेनोसिन डिऐमीनेज़ (एडीए) की कमी के उपचार के सभी उपायों/विधियों का वर्णन कीजिए। *5*

अथवा

(ख) प्रारूपी जेल वैद्युत संचलन (इलेक्ट्रोफोरेसिस) तकनीक द्वारा डीएनए खंडों के पृथक्करण तथा विलगन के प्रक्रम की व्याख्या 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) Give the full form of 'ELISA'. Write the principle on which ELISA test is based.

(ii) Describe all the methods used to treat or cure Adenosine deaminase deficiency in humans. *5*

OR

(b) Explain the process of separation and isolation of DNA fragments by a typical gel electrophoresis. *5*

• • •

32. (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*

33. (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*

• • •

32. (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*

33. (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*

Marking Scheme Strictly Confidential (For Internal and Restricted use only) Senior School Certificate Examination, 2025 SUBJECT NAME BIOLOGY (SUBJECT CODE 044) (PAPER CODE 57/4/3)	
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

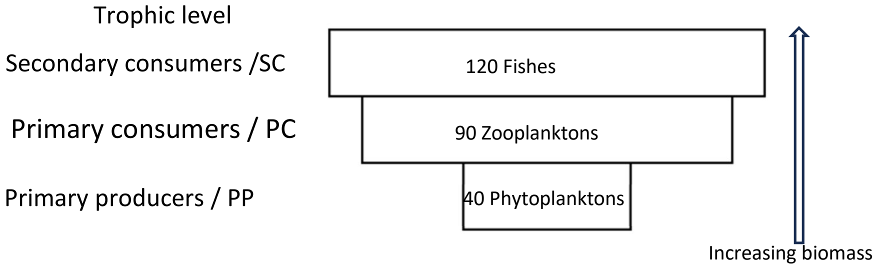
Senior Secondary School Examination, 2025

BIOLOGY (Subject Code-044)

[Paper Code: 57/4/3]

Maximum Marks: 70

Q. No.	Expected Answer/Value Points	Marks	Total marks
	Section A		
1.	(A)/ Linker DNA	1	1
2.	(D)/ (i), (iii) and (iv)	1	1
3.	(B)/ Thalassemia is due to less synthesis of globin molecules.	1	1
4.	(B)/ Aa, aa	1	1
5.	(A)/ Histamine and Serotonin	1	1
6.	(C)/ (iii) and (iv)	1	1
7.	(B)/ *Homo habilis*	1	1
8.	(C)/ Serine	1	1
9.	(D)/ Mice	1	1
10.	(A) /	1	1
11.	(B) *Monascus purpureus*	1	1
12.	(D) 3 : 1	1	1
13.	(C) / Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.	1	1
14.	(C) / Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.	1	1
15.	(A) / Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A).	1	1
16.	(D) / Assertion (A) is false, but Reason (R) is true.	1	1
	Section B		
17.	(a) DNA ligase (b) Transformation (c) Same restriction EcoRI is used to cut both the vector DNA and alien DNA because it will produce complementary overhangs or sticky ends which will help in joining two DNA strands through hydrogen bonds.	½ ½ 1	2

18.	(a) The clownfish gets protection from the predators due to the presence of stinging tentacles thus deriving benefit from sea anemone, the sea anemone does neither not derive any benefit nor get harmed from the clownfish. **OR** (b)  (Award 1 mark for diagram of inverted pyramid of biomass, and 1 mark for correct trophic levels)	1+1 1 + 1	2
19.	(a) - The immunity will decrease. - Immature lymphocytes will not differentiate into antigen – sensitive lymphocytes / development and maturation of T-lymphocytes does not take place. **OR** (b) (i) • Virus infected cells secrete proteins called interferons. • Interferons protect non-infected cells from further viral infection (ii) Cytokine barriers.	 1 1 ½ ½ 1	2
20.	(a) 7 amino acids, the genetic code is a triplet (b) 7 amino acids, the genetic code is a triplet	½ + ½ ½ + ½	2
21.	(a) (i) (I) Seminal plasma provides nutrition as it is rich in fructose calcium and certain enzymes, provides transportation medium for sperm, helps in maintaining pH of the semen, helps in maturation and motility of sperms, helps in lubrication of penis, or any other correct point **(Any one function)**	½	

<table>
<tr><td></td><td>(II) Acrosome is filled with enzymes which help to fertilize ovum/The secretions of the acrosome help the sperm enter into the cytoplasm of the ovum
(ii)
<table><tr><th>Menarche</th><th>Menopause</th></tr><tr><td>Is the beginning of the first menstrual cycle</td><td>It marks the end of the menstrual cycle</td></tr><tr><td>Starts at puberty</td><td>Ceases/stops around the age of 50 years</td></tr></table>
(any one difference)
OR
(b)
(i) Apomixis is production of seeds without fertilisation whereas parthenocarpy is formation of fruits without fertilisation.
(ii) Floral parts other than the ovary also contribute to form fruit in cashew and apple so they are not called as true fruits/ in apple and cashew the thalamus also contributes to fruit formation.</td><td>½

1

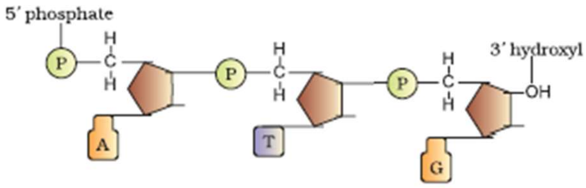
1

1</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="4">Section C</td></tr>
<tr><td>22.</td><td>(a) Removal of Lantana allows other plants to grow, due to which herbivores population increases and that helps to restore the tiger population
(b) Lantana being invasive does not allow other plants to grow in its surroundings, this will decrease in herbivore population which can in turn cause decline in the tiger population.</td><td>1+ 1

½ + ½</td><td>3</td></tr>
<tr><td>23.</td><td>(a) True-breeding line is one that having undergone continuous self-pollination, shows the stable trait inheritance, and expression for several generations.
(b) Law of dominance
– Characters are controlled by discrete unit called factors
– Factors occur in pairs.
– In a dissimilar pair of factors one member of the pair dominates (dominant) the other (recessive).</td><td>½ x 3

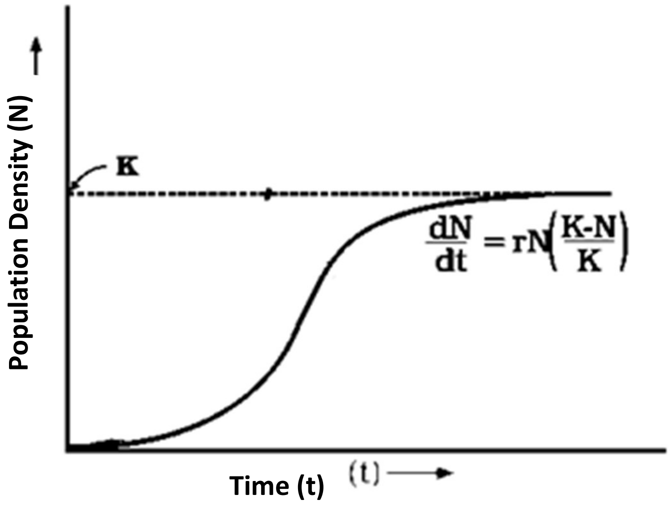
½ x 3</td><td>3</td></tr>
<tr><td>24.</td><td>• Advantage of Green revolution:
- Increase in the production of crops, support more population in terms of food, (Any one advantage)</td><td>1</td><td></td></tr>
</table>

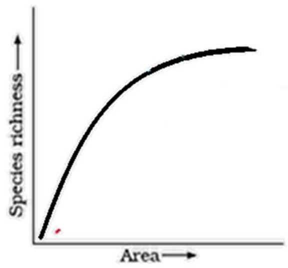
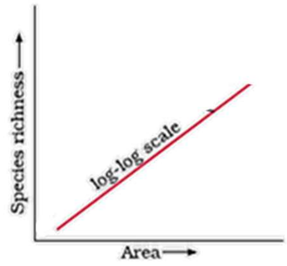
	• **Disadvantages of Green revolution:** - Use of agrochemicals (fertilisers and pesticides) led to the pollution of soil or water in long run (biomagnification) - Crop management practices such as irrigation is expensive - Agrochemicals were too expensive - Led to increase in soil salinity - Agrochemicals reduce natural soil fertility - Crops become dependent on fertilisers & pesticides. - Or any other correct answer **(Any two disadvantages)**	1+1	3
25.	(a) Wind pollination / Anemophily. (b) To trap air-borne pollen grains. (c) Pollen grains are light and**,** non-sticky (d) As they need not attract insects or birds or bats/ facilitate the flow of wind	½ ½ ½ + ½ 1	3
26.	After implantation of blastocyst finger-like projections appear on the trophoblast**,** called chorionic villi**,** which are surrounded by the uterine tissue**,** and maternal blood**,** the chorionic villi and uterine tissue become interdigitated with each other**,** and form a structural and functional unit between developing embryo or foetus and maternal tissue or body called placenta.	½ x 6	3
27.	– The sewage is constantly agitated mechanically and air is pumped into it. – This allows the vigorous growth of useful microbes into flocs (masses of bacteria associated with fungal hyphae to form mesh like structures). – While growing these microbes consume the major part of the organic matter in the effluent. – This significantly reduces the Biochemical Oxygen Demand or BOD.	1 1 ½ ½	3

28.	(a) (a) Phosphoester linkage/ Phosphoester bond (b) Phospho-di-ester linkage / Phospho-di-ester bond (b) Two (c)  correct 3′-5′ ends correct sugar phosphate backbone } ½ x 3 correct nitrogenous bases	½ ½ ½ ½ x 3	3
	Section D		
29.	(a) (i) Human and Macaque = Divergent evolution. (ii) Human and Frog = Divergent evolution. (b) Biochemical similarities in haemoglobin suggests common ancestry. (c) (i) Macaque is more closely related to humans than lamprey**,** because the number of amino acid differences between human and macaque is less / Human and macaque have more biochemical similarities in the structure of haemoglobin than human and lamprey. **OR**	½ ½ 1 1+1	

	(c) (ii) Dog is more closely related to human than frog, because the number of amino acid differences between human and dog is less / dog and human have more biochemical similarities in the structure of haemoglobin than human and frog.	1 + 1	4
30.	(a) As opioids are generally taken intravenously and use of contaminated needles or contaminated injections increases the chances of hepatitis B (liver diseases). (b) Direct drug related disease means diseases due to overdoses of opioids / fatal overdose of opioids. (c) (i) – *Papaver somniferum* – Latex **OR** (c) (ii) Drop in academic performance, unexplained absence from school or college , lack of interest in personal hygiene , withdrawal , isolation , depression , fatigue , aggressive , rebellious behaviour , deteriorating relationships with family and friends , loss of interest in hobbies , change in sleeping and eating habits , fluctuations in weight, appetite, stealing , mental and financial destress, or any other correct point. **(any two warning signs)**	1 1 1 1 1 + 1	4
	Section E		
31.	(a) (i) • **ELISA**: Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay • **Principle**: Antigen – Antibody interaction –	½ ½	

	(ii) – Bone marrow transplantation from a healthy donor. – Enzyme replacement therapy, is when functional ADA is given to the patient by injection. – Gene therapy, lymphocytes from the blood of the patient are grown in a culture outside the body, A functional ADA cDNA (using a retrovirus) is then introduced into these lymphocytes which are subsequently returned to the patient. – If the gene isolated from marrow cells producing ADA is introduced into cells at early embryonic stages it could be a permanent cure. **OR** (b) – DNA fragments are negatively charged molecules, they can be separated by forcing them to move towards the anode, under an electric field, through a medium or matrix of agarose gel, the fragments separate according to their size, the smaller fragments will move farther, fragments are stained with ethidium bromide, and viewed under UV light and are seen as bright orange bands. – The separated band of DNA are cut out from the gel, DNA is extracted from the gel by elution.	1 ½ + ½ ½ x 3 ½ ½ x 8 ½ + ½	5
32.	(a) (i) A population growing in a habitat with limited resources initially shows a lag phase, followed by phases of acceleration and deceleration and, finally a asymptote when the population density reaches the carrying capacity. (ii) Equation: $\frac{dN}{dt} = rN\left(\frac{K-N}{K}\right)$ (N = population density at time t, r = intrinsic rate of natural increase, k = carrying capacity)	½ x 3 1	

	(iii) Logistic growth curve / Verhulst – Pearl Logistic Growth curve/sigmoid growth curve/S-Shaped curve.	½	
	Correct graphical plot of logistic growth curve. 	2	
	OR		
	(b) (i) • Within a region species richness increases with increasing explored area but only upto a limit • Nature of the graph - rectangular hyperbola.	1 1	

	(ii)  **Or**  (any one graph will be considered)	2	
	(iii) Correct equation – $S = CA^Z$ / $\log S = \log C + Z \log A$ (S = Species richness, A = Area, Z = Slope of the line (regression coefficient), C = Y-intercept)	1	5
33.	(a) (i) After entering one of the synergids the pollen tube releases the two male gametes into the cytoplasm of the synergid, one of the male gametes moves towards the egg cell and fuses with its nucleus thus completing the syngamy to form zygote, the other male gamete moves towards the two polar nuclei located in the central cell and fuses with it causing triple fusion to form Primary endosperm nucleus (PEN) or Primary endosperm cell (PEC).	1 x 3	
	(ii) Primary endosperm cell (PEC) develops into the endosperm, while the zygote develops into an embryo.	1 + 1	
	OR		
	(b) (i) • Each testicular lobule consists of 1-3 highly coiled seminiferous tubules, in which sperms are produced. •	½ + ½	

	– Male germ cells/ spermatogonia, undergo meiotic divisions finally leading to sperm formation – Sertoli cells, provide nutrition to the germ cells. (ii) – GnRH acts at the anterior pituitary gland, and stimulates secretion of (two) gonadotropins, – luteinising hormone (LH) – follicle stimulating hormone (FSH).	½ + ½ ½ + ½ ½ + ½ ½ ½	5