

रोल नं.
Roll No.

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

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

जीव विज्ञान (सैद्धान्तिक)
BIOLOGY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

Maximum Marks : 70

नोट	NOTE
(I) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 23 हैं।	(I) Please check that this question paper contains 23 printed pages.
(II) प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए प्रश्न-पत्र कोड को परीक्षार्थी उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।	(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) कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 33 प्रश्न हैं।	(III) Please check that this question paper contains 33 questions.
(IV) कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, उत्तर-पुस्तिका में यथा स्थान पर प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।	(IV) Please write down the Serial Number of the question in the answer-book at the given place before attempting it.
(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।	(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.

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, ग, 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।

$$16 \times 1 = 16$$

1. कोशिकाओं के निम्नलिखित समूहों में से कौन-सा समूह नर जनन-ग्रंथि (गोनड) में अगुणित कोशिकाओं का निरूपण करता है ?
 - (A) शुक्राणुजनीय कोशिकाएँ
 - (B) जनन उपकला कोशिकाएँ
 - (C) द्वितीयक शुक्राणु कोशिकाएँ
 - (D) प्राथमिक शुक्राणु कोशिकाएँ

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, C, 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.*

$16 \times 1 = 16$

1. Which of the following groups of cells in the male gonad represent haploid cells ?
- (A) Spermatogonial cells
 - (B) Germinal epithelial cells
 - (C) Secondary spermatocytes
 - (D) Primary spermatocytes

2. एक आवृतबीजी (ऐंजियोस्पर्म) के भ्रूणकोश में तंतुरूप उपकरण बीजांडद्वारीय शीर्ष (छोर) पर उपस्थित कोशिकाओं के शीर्ष पर पाया जाता है :

- (A) केन्द्रीय कोशिका (B) अंड कोशिका
(C) सहाय कोशिका (D) प्रतिव्यासांत

3. एक व्यक्ति के वीर्य में शुक्राणुओं की गणना 20 मिलियन/मिली(mL) से कम है तथा उसकी पत्नी की अंडवाहिनी अवरोधित पाई गई है। इस दंपति (युगल) को उपचार हेतु निम्नलिखित में से किस तकनीक को अपनाने की सलाह दी जा सकती है ?

- (i) जेडआईएफटी
(ii) एआई
(iii) आईयूटी
(iv) आईसीएसआई
(v) जीआईएफटी

विकल्प :

- (A) (i) और (iii) (B) (ii) और (iii)
(C) (iii) और (iv) (D) (iv) और (v)

4. निम्नलिखित ऐमीनो अम्ल प्रतिस्थापन में से कौन-सा विकल्प दात्र कोशिका अरक्तता (सिकल सेल एनीमिया) विकार (रोग) के लिए उत्तरदायी है ?

- (A) α -ग्लोबिन श्रृंखला के छठे स्थान पर अवस्थित वेलीन का प्रतिस्थापन ग्लूटैमिक अम्ल द्वारा होता है।
(B) β -ग्लोबिन श्रृंखला के सातवें स्थान पर अवस्थित वेलीन का प्रतिस्थापन ग्लूटैमिक अम्ल द्वारा होता है।
(C) α -ग्लोबिन श्रृंखला के छठे स्थान पर अवस्थित ग्लूटैमिक अम्ल का प्रतिस्थापन वेलीन द्वारा होता है।
(D) β -ग्लोबिन श्रृंखला के छठे स्थान पर अवस्थित ग्लूटैमिक अम्ल का प्रतिस्थापन वेलीन द्वारा होता है।

5. मानव के विलुप्त पूर्वज का नाम बताइए जो केवल फल खाते थे तथा पत्थर के हथियारों से शिकार करते थे।

- (A) रामापिथेकस
(B) औस्ट्रालोपिथेकस
(C) ड्रायोपिथेकस
(D) होमो इरेक्टस

2. Filiform apparatus in the embryo sac of an angiosperm is present at the micropylar tip of :
- (A) Central cell (B) Egg cell
(C) Synergids (D) Antipodals
3. A man is found to have a sperm count of less than 20 million/mL and his wife is diagnosed with blockage in the oviduct. This couple would be advised to go for which of the following techniques ?
- (i) ZIFT
(ii) AI
(iii) IUT
(iv) ICSI
(v) GIFT
- Options :**
- (A) (i) and (iii) (B) (ii) and (iii)
(C) (iii) and (iv) (D) (iv) and (v)
4. Which of the following amino acid substitutions is responsible for causing sickle cell anemia ?
- (A) Valine is substituted by glutamic acid in the α -globin chain at the sixth position.
(B) Valine is substituted by glutamic acid in the β -globin chain at the seventh position.
(C) Glutamic acid is substituted by valine in the α -globin chain at the sixth position.
(D) Glutamic acid is substituted by valine in the β -globin chain at the sixth position.
5. Name the extinct ancestor of humans who ate only fruits and hunted with stone weapons.
- (A) *Ramapithecus*
(B) *Australopithecus*
(C) *Dryopithecus*
(D) *Homo erectus*

6.

सही कथनों का चयन कीजिए :

- (i) बहुसिस्ट्रॉनिक (पॉलीसिस्ट्रॉनिक) एमआरएनए सामान्यतः सुकेन्द्रकियों में पाया जाता है।
- (ii) आरएनए पॉलीमेरेज II एमआरएनए के पूर्ववर्ती, एचएनआरएनए (hnRNA) का अनुलेखन करता है।
- (iii) जब दूत-आरएनए (एमआरएनए) राइबोसोम की बड़ी उपएकक के साथ एकीकृत होता है तब एमआरएनए का स्थानांतरण (रूपांतरण) प्रक्रम प्रारंभ होता है।
- (iv) रोध प्रकूट (स्टॉप कोडॉन) में कोई टी-आरएनए नहीं होता है।

विकल्प :

- | | |
|------------------|-----------------------|
| (A) (i) और (ii) | (B) (ii) और (iii) |
| (C) (ii) और (iv) | (D) (i), (ii) और (iv) |

7.

जलीय तथा स्थलीय पर्यावरण में नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करके मृदा को समृद्ध बनाने वाले कुछ सायनोबैक्टीरिया हैं :

- (A) राइज़ोबियम तथा ऐज़ोटोबेक्टर
- (B) ऐज़ोस्फिरिलम तथा ग्लोमस
- (C) ऐनाबीना तथा नोस्टॉक
- (D) ऐज़ोस्फिरिलम तथा ऐज़ोटोबेक्टर

8.

निकोटीन रक्तचाप (दाब) तथा हृदय स्पंदन दर को प्रभावित करता है जिसका कारण कुछ विशिष्ट अधिवृक्क हॉर्मोनों का मोचित (स्रावित) होना है। कुछ अधिवृक्क हॉर्मोन निम्नलिखित हैं :

- (i) ऐड्रिनलीन
- (ii) कॉर्टिसॉल
- (iii) नॉर-ऐड्रिनलीन
- (iv) ऐल्डोस्टेरोन

सही विकल्प का चयन कीजिए :

- (A) (i) और (ii)
- (B) (i) और (iv)
- (C) (ii) और (iii)
- (D) (i) और (iii)

6. Choose the correct statements :

- (i) Polycistronic mRNA is generally found in eukaryotes.
- (ii) The RNA polymerase II transcribes precursor of mRNA, the hnRNA.
- (iii) The process of translation of mRNA begins when the mRNA encounters the large subunit of ribosomes.
- (iv) Stop codons do not have any tRNAs.

Options :

- (A) (i) and (ii)
- (B) (ii) and (iii)
- (C) (ii) and (iv)
- (D) (i), (ii) and (iv)

7. Some cyanobacteria in aquatic and terrestrial environment that enrich the soil by fixing nitrogen are :

- (A) *Rhizobium* and *Azotobacter*
- (B) *Azospirillum* and *Glomus*
- (C) *Anabaena* and *Nostoc*
- (D) *Azospirillum* and *Azotobacter*

8. Nicotine affects blood pressure and heart rate due to release of certain adrenal hormones. Following are some of the adrenal hormones :

- (i) Adrenaline
- (ii) Cortisol
- (iii) Noradrenaline
- (iv) Aldosterone

Select the correct option :

- (A) (i) and (ii)
- (B) (i) and (iv)
- (C) (ii) and (iii)
- (D) (i) and (iii)

9. क्षालन (इलूशन) का अर्थ है :

- (A) डीएनए की पट्टियों को पराबैंगनी (UV) विकिरणों की सहायता से देखने योग्य बनाना ।
- (B) ऐगारोज जेल पर डीएनए खंडों को पृथक करना ।
- (C) चयनित जीव से विजातीय डीएनए को पृथक (विलग) करना ।
- (D) ऐगारोज जेल से डीएनए की पट्टियों को काटना तथा निष्कर्षित करना ।

10. पारजीनी जन्तुओं से प्राप्त पुनर्योगज प्रोटीन जिसका उपयोग एम्फीसीमा के उपचार में किया जा सकता है :

- (A) ह्यूमलिन
- (B) α -लैक्टएल्बुमिन
- (C) α -1-एंटीट्रिप्सिन
- (D) आयोडोथायरोनीन

11. सर्वप्रथम पुनर्योगज डीएनए का निर्माण जिस जीव के मूल प्लैज्मिड के उपयोग द्वारा किया गया, वह है :

- (A) ई. कोलाई
- (B) सालमोनेला टाइफीम्यूरियम
- (C) बी. थूरिंजिएंसिस
- (D) ऐग्रोबैक्टीरियम

12. कॉनेल के परिष्कृत क्षेत्र के प्रयोगों में पाया गया कि स्कॉटलैंड के चट्टानी समुद्र तटों पर बड़े बार्नेकल बैलेनस का अंतरज्वारीय क्षेत्र में प्रभुत्व था तथा इसने छोटे बार्नेकल चैथेमैलस को उस क्षेत्र से बाहर निकाल दिया । इसका कारण था :

- (A) परजीविता
- (B) परभक्षण
- (C) सहोपकारिता
- (D) स्पर्धा

9. Elution means :
- (A) making the DNA bands visible under UV radiations.
 - (B) separation of DNA fragments on agarose gel.
 - (C) isolating alien DNA from the choice organism.
 - (D) cutting and extraction of DNA bands from the agarose gel.
10. The recombinant protein obtained from transgenic animals that could be used to treat emphysema is :
- (A) Humulin
 - (B) α -lactalbumin
 - (C) α -1-antitrypsin
 - (D) Iodothyronine
11. The construction of the first recombinant DNA was done by using the native plasmid of :
- (A) *E. coli*
 - (B) *Salmonella typhimurium*
 - (C) *B. thuringiensis*
 - (D) *Agrobacterium*
12. Connell's elegant field experiments on the rocky seacoast of Scotland, found that larger barnacles *Balanus* dominated the intertidal area and removed the smaller barnacles *Chathamalus*. This happened due to :
- (A) Parasitism
 - (B) Predation
 - (C) Mutualism
 - (D) Competition

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) गलत है।
- (D) अभिकथन (A) गलत है, परन्तु कारण (R) सही है।

13. अभिकथन (A): अंतर्गोपण के पश्चात, पोषकोरक पर अंगुली जैसी संरचनाएँ उभर आती हैं जिन्हें जरायु अंकुरक (कोरिऑनिक विलाई) कहते हैं।

कारण (R): जरायु अंकुरक गर्भाशयी ऊतक तथा मातृ रक्त से आच्छादित होते हैं।

14. अभिकथन (A): न्यूक्लियोपोलीहीड्रोवायरस उपयोगी हैं क्योंकि वे अच्छे जैव-नियंत्रक हैं।

कारण (R): वे प्रजाति-विशेष, संकरे स्पेक्ट्रम जैवकीटनाशक हैं।

15. अभिकथन (A): यदि अपरद लिग्निन तथा क्यूटिन से समृद्ध हों, तो विघटन प्रक्रिया की दर अपेक्षाकृत धीमी हो जाती है।

कारण (R): अपघटन प्रक्रिया में मुख्यतः ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है।

16. अभिकथन (A): मानव रुधिर वर्ग 'AB' सह-प्रभाविता का उदाहरण प्रस्तुत करता है।

कारण (R): मानव रुधिर वर्ग विशेषक के लिए जीन तीन युग्मविकल्पी (ऐलीलिक) स्वरूपों यथा I^A , I^B तथा i के रूप में विद्यमान होते 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) : After implantation, finger-like projections appear on the trophoblast called chorionic villi.

Reason (R) : Chorionic villi are surrounded by the uterine tissue and the maternal blood.

14. Assertion (A) : Nucleopolyhedrovirus are useful, as they are good biological control agents.

Reason (R) : They are species-specific narrow spectrum bioinsecticides.

15. Assertion (A) : Decomposition process is slower, if detritus is rich in lignin and cutin.

Reason (R) : Decomposition is largely an oxygen-requiring process.

16. Assertion (A) : The human blood group 'AB' exemplifies co-dominance.

Reason (R) : The gene for human blood group trait exists in three allelic forms I^A , I^B and i .

खण्ड ख

17. (क) ऐसा कोई एक उपाय (तरीका) लिखिए जिसके द्वारा असंगजननिक बीजों को विकसित किया जा सकता है।

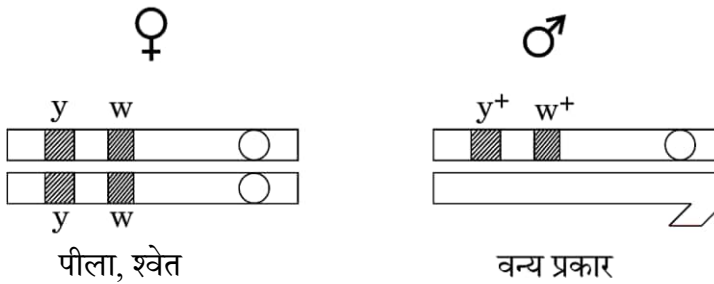
(ख) संकर बीजों की अपेक्षा किसान असंगजननिक बीजों को वरीयता क्यों देते हैं ? 2

18. गर्भनिरोधन (जन्म नियंत्रण) के संदर्भ में निम्नलिखित तालिका में a, b, c तथा d की पहचान कीजिए। 2

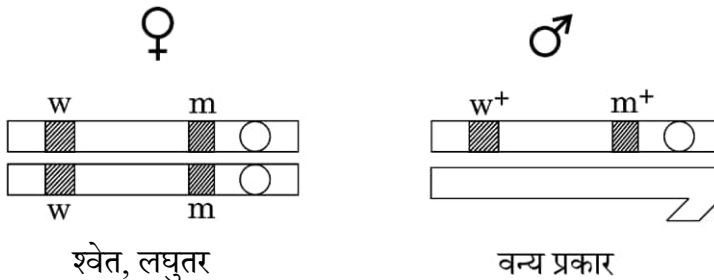
विधि	उदाहरण
a	डायाफ्राम
महिला बन्ध्यकरण	b
c	सहेली
d	कॉपर-टी

19. नीचे दिए गए आरेखों का अध्ययन कीजिए तथा प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

क्रॉस – A



क्रॉस – B



पहचानिए कि उपर्युक्त क्रॉसों में से किस क्रॉस में जीनों के बीच सहलग्नता दृढ़तर है। अपने उत्तर के समर्थन में कारण दीजिए।

2

SECTION B

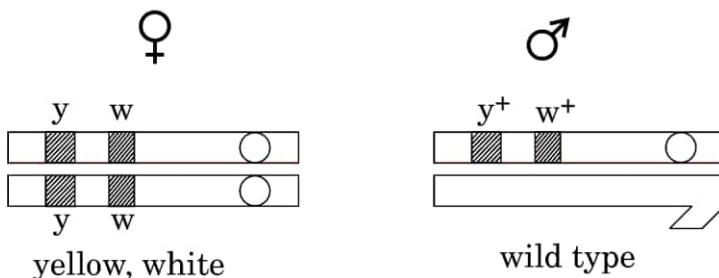
17. (a) Write one way by which apomictic seeds can be developed.
 (b) Why do farmers prefer apomictic seeds over hybrid seeds ? 2

18. Identify a, b, c and d in the following table with reference to birth control. 2

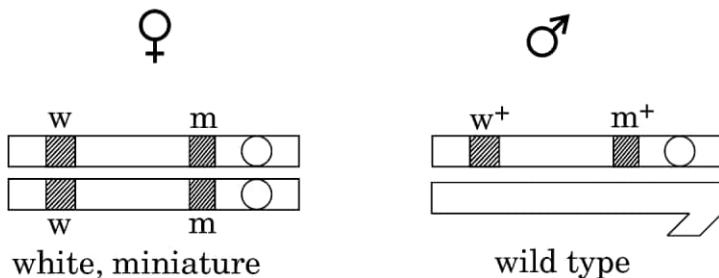
Method	Example
a	Diaphragm
Female sterilisation	b
c	Saheli
d	Cu-T

19. Study the figures given below and answer the questions.

Cross – A



Cross – B



Identify in which of the crosses the strength of linkage between the genes is higher. Give reason in support of your answer. 2

20. एक प्रयोगशाला सहायक द्वारा जल के तीन नमूने एकत्र किए गए, यथा नदी का जल, अनुपचारित वाहित मल (सीवेज) जल तथा वाहितमल उपचार संयंत्र (प्लांट) से द्वितीयक बहिःस्राव के रूप में छोड़ा गया जल। परन्तु वह भूल गया कि कौन-सा नमूना कहाँ का है। प्रयोगशाला सहायक ने उन नमूनों को A, B तथा C के रूप में चिह्नित (लेबल) किया तथा नमूनों का बीओडी परीक्षण किया गया। इन तीन नमूनों A, B तथा C की बीओडी मात्रा क्रमशः 30 mg/L, 8 mg/L तथा 400 mg/L आँकी गई।

- (क) जल का कौन-सा नमूना सर्वाधिक प्रदूषित है ?
 (ख) यदि नदी का जल अपेक्षाकृत स्वच्छ रहा हो, तो क्या आप नमूनों का सही लेबल निर्धारित कर सकते हैं ?

2

21. (क) क्योंकि जैव-विविधता प्रकृति द्वारा प्रदत्त अनेक पारितंत्रों की अनेक सेवाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है अतः जैव-विविधता का संरक्षण अवश्य ही करना चाहिए। पारितंत्र की किन्हीं दो सेवाओं की व्याख्या कीजिए।

2

अथवा

- (ख) (i) उल्लेख कीजिए कि किसी पोषण स्तर की 'स्थिर शस्य' (खड़ी फ़सल) क्या निरूपित करती है।
 (ii) किसी पोषण स्तर की स्थिर शस्य (खड़ी फ़सल) के मापन की किन्हीं दो विधियों की सूची बनाइए।

2

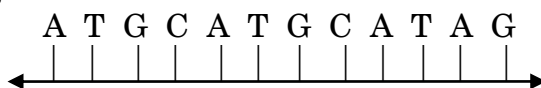
खण्ड ग

22. वायु-परागित तथा कीट-परागित पुष्पों के बीच विभेद कीजिए। प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए।
 23. ऐसे तीन विभिन्न तरीकों की व्याख्या कीजिए जिनमें प्राकृतिक वरण परिचालित होता है। ग्राफीय आरेखों की सहायता से इसकी व्याख्या कीजिए।

3

3

24. (क) निम्न रूप से दर्शाए गए एक काल्पनिक कोडिंग रज्जु के आधार पर उन्नायक तथा समापक की पूर्ण अनुलेखन इकाई की रचना कीजिए :



- (ख) उपर्युक्त अभिलेखन इकाई से अभिलेखित आरएनए रज्जु की ध्रुवणता दर्शाते हुए अभिचित्रण कीजिए।

3

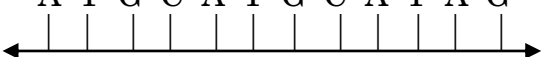
20. A laboratory assistant collected three water samples, namely river water, untreated sewage water and secondary effluent discharged from a sewage treatment plant. But the laboratory attendant did not note which was which. The samples were labelled A, B and C and subjected to a BOD test. The BOD values of the three samples A, B and C were recorded as 30 mg/L, 8 mg/L and 400 mg/L respectively.
- (a) Which sample of the water is most polluted ?
- (b) Can you assign the correct label to each, assuming the river water is relatively clean ? 2
21. (a) Biodiversity must be conserved as it plays an important role in many ecosystem services that nature provides. Explain any two ecosystem services. 2

OR

- (b) (i) State, what does 'standing crop' of a trophic level represent.
- (ii) List any two ways of measuring the standing crop of a trophic level. 2

SECTION C

22. Differentiate between wind-pollinated and insect-pollinated flowers. Give an example of each type. 3
23. Explain the three different ways in which natural selection operates. Explain with the help of graphs. 3
24. (a) Construct a complete transcription unit with promoter and terminator on the basis of the hypothetical coding strand given below :
- A T G C A T G C A T A G


- (b) Write the RNA strand transcribed from the above transcription unit along with its polarity. 3

25. (क) प्राथमिक उत्पादकता क्या है ? विविध (भिन्न) प्रकार के पारितंत्रों में यह क्यों बदलती रहती है ?

(ख) शाकाहारी (शाकभक्षी) स्तर पर ऊर्जा के स्वांगीकरण को द्वितीयक उत्पादकता क्यों कहा जाता है ?

3

26. ऐसे अनेक जन्तु (प्राणि) हैं, जो वनों के अपने प्राकृतिक (मूल) आवास से तो विलुप्त हो गए हैं, परन्तु उनका अनुरक्षण प्राणि (जन्तु) उद्यान में किया जा रहा है। अग्रगामी प्रश्नों के उत्तर दीजिए : $\frac{1}{2} + 2 + \frac{1}{2} = 3$

(क) इस केस (उदाहरण) में किस प्रकार की जैव-विविधता का संरक्षण परिलक्षित होता है ?

(ख) ऐसे कोई दो अन्य उपायों की व्याख्या कीजिए जो इस प्रकार के संरक्षण में सहायक हैं।

(ग) प्राणि (जन्तु) उद्यानों के अतिरिक्त, एक अन्य स्थान का उल्लेख कीजिए जिसका उपयोग इस उद्देश्य से किया जा रहा है।

27. (क) इंसुलिन प्रोइंसुलिन से किस प्रकार विलग (भिन्न) है ?

(ख) आरडीएनए प्रौद्योगिकी द्वारा मानव इंसुलिन के निर्मित होने की तकनीक के सभी चरणों की व्याख्या कीजिए।

1+2=3

28. (क) मानव शरीर की उन कोशिकाओं के नाम लिखिए जिन पर एचआईवी मानव शरीर में प्रविष्ट होने के उपरान्त सबसे पहले हमला करते हैं। तत्पश्चात् यह विषाणु (वायरस) शरीर में किस प्रकार प्रतिकृतियन करके प्रतिरक्षा न्यूनता (इम्यूनोडिफिसिएंसी) रोग उत्पन्न करता है ?

3

अथवा

(ख) केवल प्रवाह संचित्र की सहायता से मानव शरीर में मलेरिया परजीवी के जीवन-चक्र की अवस्थाओं का अभिचित्रण कीजिए।

3

25. (a) What is primary productivity ? Why does it vary in different types of ecosystems ?
- (b) Why is the assimilation of energy at the herbivore level called secondary productivity ? 3
26. There are many animals, which have become extinct in the wild, but continue to be maintained in zoological parks. Answer the questions that follow : $\frac{1}{2} + 2 + \frac{1}{2} = 3$
- (a) What type of bio-diversity conservation is observed in this case ?
- (b) Explain any other two ways which help in this type of conservation.
- (c) Besides zoological parks, mention one place that serves this purpose.
27. (a) How is insulin different from proinsulin ?
- (b) Explain all the stages of how human insulin is produced through rDNA technology. 1+2=3
28. (a) Name the cells of the human body attacked by HIV first, when it gains entry into a human body. How does this virus replicate further to cause immunodeficiency in the body ? 3

OR

- (b) Show with the help of a flow chart only, the life-cycle of malarial parasite in human. 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

हमारे शरीर में पाई जाने वाली प्रतिरक्षा दो प्रकार की होती है (i) सहज प्रतिरक्षा (इनेट इम्युनिटी), तथा (ii) उपार्जित प्रतिरक्षा (एक्वायर्ड इम्युनिटी)। सहज प्रतिरक्षा एक प्रकार का अविशिष्ट प्रतिरक्षा उपाय (तरीका) है, जबकि उपार्जित प्रतिरक्षा (एक्वायर्ड इम्युनिटी) रोगजनक विशिष्ट है। उपार्जित प्रतिरक्षा का अभिलक्षण स्मृति है। प्रतिरक्षी (प्रतिपिंड) प्रतिजन विशिष्ट होते हैं और हमारे शरीर में चार प्रकार के प्रतिरक्षियों का निर्माण होता है। ये हैं — IgA, IgE, IgG तथा IgM। यह प्राथमिक अनुक्रिया देता है जब किसी रोगजनक (प्रतिजन) से पहली बार सामना होता है तथा द्वितीयक अनुक्रिया तब होती है जब उसी रोगजनक (प्रतिजन) से पुनः सामना होता है। यह प्रतिरक्षा अनुक्रियाएँ रुधिर में उपस्थित दो विशिष्ट प्रकार के लसीकाणुओं की सहायता से होती हैं।

(क) उन दो प्रकार की विशिष्ट कोशिकाओं का नाम लिखिए जो प्राथमिक तथा द्वितीयक अनुक्रियाओं को संपादित करती हैं।

1

(ख) (i) हमारे शरीर में उपस्थित किन्हीं दो अवरोधों के नाम लिखिए जो सहज प्रतिरक्षा प्रदान करते हैं।

1

अथवा

(ख) (ii) यदि सुसंगत व्यक्ति से सही प्रकार का निरोप प्रतिरोप नहीं लिया जाए तो शरीर उसको अधिकतर अस्वीकार कर देता है। हमारे शरीर के प्रतिरक्षा तंत्र के उस अभिलक्षण का उल्लेख कीजिए जो निरोप को अस्वीकृत करने के लिए उत्तरदायी है।

1

(ग) सक्रिय प्रतिरक्षा (एक्टिव इम्युनिटी) निष्क्रिय (पैसिव इम्युनिटी) से किस प्रकार भिन्न है ? कोई दो अंतर लिखिए।

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

Immunity in our body is of two types (i) Innate immunity, and (ii) Acquired immunity. Innate immunity is a non-specific defence mechanism, whereas Acquired immunity is pathogen specific. Acquired immunity is characterised by memory. Antibodies are specific to antigens and there are four types of antibodies produced in our body — IgA, IgE, IgG and IgM. It shows primary response where it encounters the pathogen for the first time and secondary response during the subsequent encounters with the same antigen/pathogen. These immune responses are carried out with the help of two special types of lymphocytes present in the blood.

- (a) Name the two types of specialised cells which carry out the primary and secondary responses. 1
- (b) (i) Name any two barriers present in our body that provide innate immunity. 1

OR

- (b) (ii) The organ transplants (grafts) are often rejected if not taken from suitable compatible persons. Mention the characteristic of our immune system that is responsible for the rejection. 1
- (c) How is active immunity different from passive immunity ? Write any two differences. 2

निम्नलिखित परिच्छेद को पढ़कर नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

एक कोशिकीय तंत्र में जीन प्रोटीन/एंजाइम के रूप में अभिव्यक्त होता है। कोशिका तंत्र में जीन की अभिव्यक्ति किस प्रकार होती है, इसकी आवश्यकता कब होती है तथा जीन की अभिव्यक्ति का नियमन किस प्रकार होता है? — असीमकेन्द्रकी कोशिका तंत्र में यह समझने के लिए एक आनुवंशिकीविज्ञ फ्राँस्वा जैकब तथा एक जैवरसायनविज्ञ जैक्स मोनोड ने संयुक्त रूप से प्रयास किए। ई. कोलाई में किए गए लैक्टोज उपापचय पर किए गए उनके प्रयोगों के लिए तथा 'लैक प्रचालेक' (लैक ऑपेरॉन) की संकल्पना प्रस्तुत करने के लिए उन्हें 1965 में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

(क) यह कहा गया कि बैक्टीरियल (जीवाणु) कोशिका में 'लैक ऑपेरॉन' बहुत ही कम (अल्प) स्तर पर सदा ही क्रियाशील रहता है। कथन की पुष्टि कीजिए।

(ख) (i) ई. कोलाई के लैक ऑपेरॉन में संरचनात्मक जीन किस प्रकार सक्रिय होते हैं?

अथवा

(ख) (ii) इस प्रचालेक (ऑपेरॉन) का नियमन ऋणात्मक नियमन (निगेटिव रेगूलेशन) क्यों कहलाता है?

(ग) लैक ऑपेरॉन को अनुलेखनीय नियमित तंत्र क्यों कहा जाता है?

खण्ड ड

31. (क) (i) आरडीएनए प्रौद्योगिकी में ईको आर I ने अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

(I) ईको आर I (EcoR I) के नामकरण की परंपरा की व्याख्या कीजिए।

(II) इस प्रतिबंधन एंडोन्यूक्लिज एंजाइम का पहचान स्थल लिखिए।

(ii) इन प्रतिबंधन एंजाइमों द्वारा निर्मित डीएनए के प्रलंबी फैलाव का नाम लिखिए।
आरडीएनए के निर्माण में इनकी भूमिका का वर्णन कीजिए।

2+1+2=5

अथवा

(ख) (i) निवेशी निष्क्रियता (इनसर्शनल इनएक्टिवेशन) पुनर्योगज डीएनए की पहचान करने की एक कार्यविधि है। इस विधि की व्याख्या कीजिए।

(ii) जीवाणुओं से पादपों में जीनों के स्थानांतरण हेतु सामान्यतः उपयोग किए जाने वाले संवाहक का नाम लिखिए।

(iii) यह संवाहक एक प्रसामान्य पादप कोशिका को एक अर्बुद में किस प्रकार रूपांतरित करती है?

3+1+1=5

30. Read the following passage and answer the questions that follow :

4

Gene expresses itself in a cell system as a protein/enzyme. How an expression of gene occurs in a cell system, when it needs to occur and how the gene expression is regulated in prokaryotic cell system was studied by the combined efforts of Francois Jacob, a geneticist and Jacques Monod, a biochemist. For their work on lactose metabolism in *E. coli* and introducing the concept of 'lac operon', they were awarded the Nobel Prize in 1965.

(a) It is said that 'lac operon' has to be operational at a very low level in the bacterial cell all the time. Justify.

1

(b) (i) How are the structural genes activated in the lac operon in *E. coli* ?

1

OR

(b) (ii) Why is the regulation of operon called negative regulation ?

1

(c) Why is lac operon said to be a transcriptionally regulated system ?

2

SECTION E

31. (a) (i) EcoR I has played a very important role in rDNA technology.

(I) Explain the convention for naming EcoR I.

(II) Write the recognition site of this endonuclease restriction enzyme.

(ii) Name the overhanging stretches of DNA produced by these restriction enzymes. Describe their role in the formation of rDNA.

2+1+2=5

OR

(b) (i) Insertional inactivation is a method to detect the recombinant DNA. Explain this method.

(ii) Name the commonly used vector for transferring genes in plants from bacteria.

(iii) How is this able to transform a normal plant cell into a tumour ?

3+1+1=5

32. (क) नीचे दिए गए प्रवाह संचित्र का अध्ययन कीजिए। प्रत्येक चरण/अवस्था में सम्मिलित हॉर्मोनों के नाम लिखिए और उनके कार्यों की व्याख्या कीजिए।

5

हाइपोथैलेमस



पीयूष



अंडाशय



सगर्भता

अथवा

- (ख) (i) मक्के के दाने की लम्बवत काट (L.S.) का चित्र बनाइए और इसके किन्हीं छह भागों को नामांकित कीजिए।
- (ii) प्रत्येक का एक-एक उदाहरण देते हुए परिभ्रूणपोष तथा भ्रूणपोष के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

5

33. (क) मानव में थैलेसीमिया विकार के कारक जीनों के प्रकार तथा अवस्थल लिखिए। इस रोग का कारण तथा अभिलक्षणों का उल्लेख कीजिए। इस रोग से दात्र कोशिका अरक्तता (सिकल सेल एनीमिया) किस प्रकार भिन्न है ?

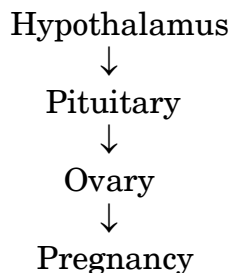
5

अथवा

- (ख) (i) मानव जीनोम परियोजना (एचजीपी) के किन्हीं चार मुख्य लक्ष्यों को सूचीबद्ध कीजिए।
- (ii) मानव जीनोम परियोजना में सम्मिलित दो कार्यविधियों की सूची बनाइए। उल्लेख कीजिए कि उनका उपयोग किस प्रकार किया गया।
- (iii) 'वाईएसी' का पूर्ण रूप लिखिए और उल्लेख कीजिए कि इसका उपयोग किसके लिए किया गया।

5

- 32.** (a) Study the flow chart given below. Name the hormones involved at each stage and explain their functions. 5



OR

- (b) (i) Draw a diagram of L.S. of maize grain and label its any six parts.
- (ii) Differentiate between perisperm and endosperm giving one example of each. 5

- 33.** (a) Write the types and locations of the genes causing thalassemia in humans. State the cause and symptoms of the disease. How is sickle-cell anemia different from this disease ? 5

OR

- (b) (i) Enlist any four prime goals of the Human Genome Project (HGP).
- (ii) List the two methodologies which were involved in the human genome project. Mention how they were used.
- (iii) Expand 'YAC' and mention what it was used for. 5

Marking Scheme
Strictly Confidential
(For Internal and Restricted use only)
Senior Secondary School Examination, 2026 (XIIth)
SUBJECT NAME : Biology (Q.P. CODE 044/57-4-2)

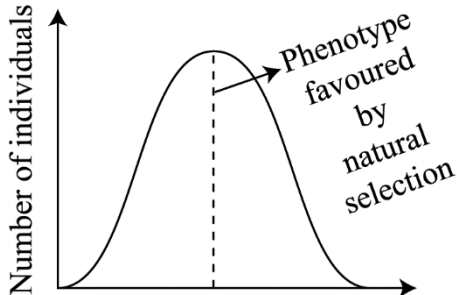
General Instructions: -

1	The CBSE has decided to introduce On Screen Marking (OSM) for the evaluation of Class XII answer Book with the 2026 Examination.
2	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.
3	“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 Newspaper/Website, etc. may invite action under various rules of the Board and IPC.”
4	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.
5	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.
6	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 deliberation 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.
7	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.
8	If a question has parts, please award marks on the right-hand side for each part in the OSM Portal. Marks awarded for different parts of the question will be totaled up by the OSM System.
9	If a question does not have any parts, marks must be awarded in the left-hand margin in the OSM Portal. This may also be followed strictly.

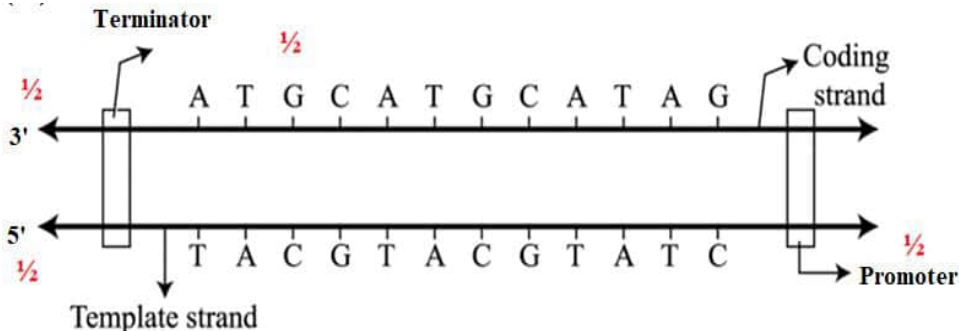
10	No marks to be deducted for the cumulative effect of an error. It should be penalized only once.
11	A full scale of marks 0 to 70 marks as given in Question Paper) has to be used. Please do not hesitate to award full marks if the answer deserves it.
12	Every examiner has to necessarily do evaluation 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). This is in view of the reduced syllabus and number of questions in question paper.
13	Ensure that you do not make the following common types of errors committed by the Examiner in the past :- • 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	The Examiners should acquaint themselves with the guidelines given in the “Guidelines for Spot Evaluation” before starting the actual evaluation.
16	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.
17	If a candidate attempts both alternatives/options in a question where only one option/ alternative is required to be attempted, the Evaluator shall award marks in both the options. The system will take the higher of two scores and disregard the other response.
18	In a question having two options/alternatives, if a candidate has attempted only one, then the evaluator shall mark “NA” (Not attempted) against the option that has not been attempted by the candidate.

MARKING SCHEME
Biology (Subject Code-044)
(PAPER CODE : 57/4/2)

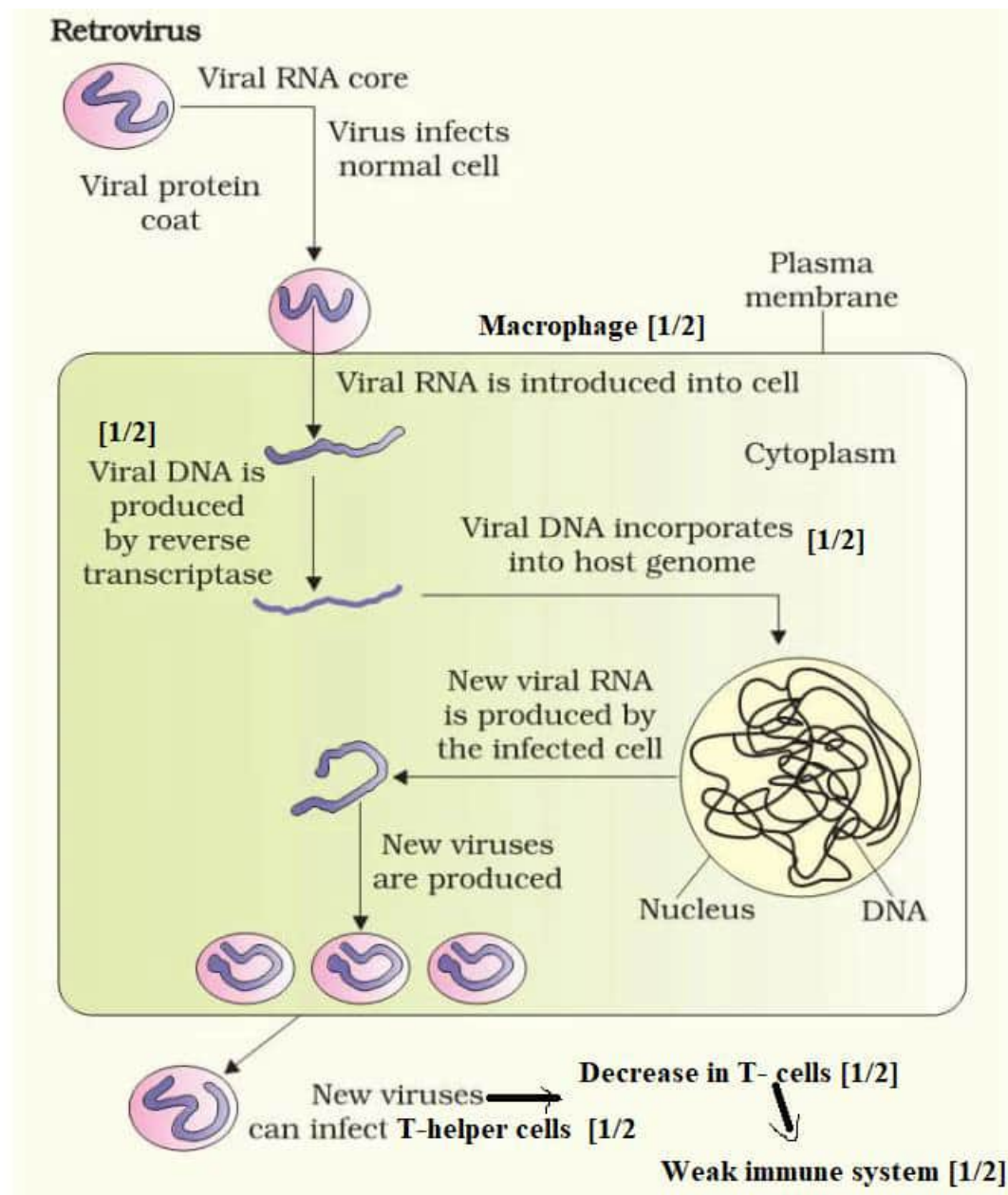
Q.No.	EXPECTED ANSWER / VALUE POINTS	Marks	Total Marks
SECTION – A			
1.	(C) / Secondary spermatocytes	1	1
2.	(C) / Synergids	1	1
3.	(C) / (iii) and (iv)	1	1
4.	(D) / Glutamic acid is substituted by valine in the β -globin chain at the sixth position	1	1
5.	(B) / <i>Australopithecus</i>	1	1
6.	(C) / (ii) and (iv)	1	1
7.	(C) / <i>Anabaena</i> and <i>Nostoc</i>	1	1
8.	(D) / (i) and (iii)	1	1
9.	(D) / Cutting and extraction of DNA bands from the agarose gel.	1	1
10.	(C) / α -1-antitrypsin	1	1
11.	(B) / <i>Salmonella typhimurium</i>	1	1
12.	(D) / Competition	1	1
13.	(B) / Both Assertion (A) and Reason (R) are true but Reason (R) is not the correct explanation of the Assertion(A)	1	1
14.	(A) / Both Assertion (A) and Reason (R) are true and Reason (R) is the correct explanation of the Assertion (A)	1	1
15.	(B) / Both Assertion (A) and Reason (R) are true but Reason (R) is not the correct explanation of the Assertion(A).	1	1
16.	(B) / Both Assertion (A) and Reason (R) are true but Reason (R) is not the correct explanation of Assertion(A)	1	1
SECTION – B (2 marks)			
17.	(a) In some species (Asteraceae and grasses) the diploid egg cell is formed without reduction division and develop into an embryo without fertilization such are apomictic seeds. / Some of the nucellar cells surrounding the embryo sac starts dividing and protrude into the embryo sac and develop into an embryo.	1	

	(ii) Measured as - biomass i.e mass of living organisms (dry weights) in an unit area. - number per unit area.	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	2
	SECTION – C (3 Marks)		
22.	Wind pollinated flowers Flowers are dull or not colourful Flowers do not produce nectar Flowers are not fragrant Flowers are generally of small size Pollen grains are produced in large numbers. Pollen grains are light weight and non sticky. Often have feathery stigma to easily trap air borne pollens Insect Pollinated flowers Flowers are colourful Flowers produce nectar Flowers are fragrant Flowers are of large size Pollen grains are not produced in large numbers Pollen grains are heavy and sticky Stigma is often non feathery Any other correct difference (Any four) Example : Wind pollinated flowers Maize, Cannabis, Grasses Insect Pollinated flowers Yucca, Sunflower Any other correct example (Any one)	$\frac{1}{2} \times 4$ $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	3
23.	- Stabilising – more individuals acquire the mean character value i.e variation is much reduced. Peak gets higher and narrower Number of individuals  - Directional – more individuals acquire value other than the mean character value.	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	

	- Disruptive – more individuals acquire peripheral character value at both ends of the distribution curve two peaks are formed. //	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} \times 6$	3
24.	(a)	$\frac{1}{2} \times 4$	

	(b) The RNA transcribed is 5'A U G C A U G C A U A G 3' // (a)  (b) The RNA transcribed as 5 'G A U A C G U A C G U A 3'	1	
25.	(a) - Primary productivity- The amount of biomass or organic matter produced per unit area over a time period by the plants during photosynthesis. - It varies in different ecosystem depending upon– -The plant species inhabiting a particular area. -The environmental factors. - Photosynthetic capacity of plants - Availability of nutrients (Any two) (b) Herbivores are the primary consumers the rate of assimilation or formation of new organic matter at the consumer level is secondary productivity.	1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1	3
26.	(a) Ex-situ conservation (b) -Cryopreservation – (–196⁰C) sperms or eggs or animal tissues or gametes and embryos of threatened species can be stored. -In vitro using tissue culture methods plants can be propagated -Seed banks in which seeds of different genetic strains of commercially important plants can be kept. - Botanical Gardens in which threatened plants can be conserved in special settings. -Any other correct option with explanation. (Any two)	$\frac{1}{2}$ 1+1	

	(c) Botanical Gardens , Wildlife safari parks (Any one)	$\frac{1}{2}$	3
27.	(a) Proinsulin contains an extra stretch called the C-peptide in addition to chain A and B / C-peptide is not present in the (mature) insulin. (b) Steps to produce insulin through rDNA technology. - Eli Lilly an American Company prepared two DNA sequences corresponding to A and B chain of human insulin. - These chains A and B were then introduced in plasmid <i>E.coli</i> to produce multiple copies. - These chains were extracted of separately. - Chain A and B were combined by creating disulphide bonds to form human insulin.	1 $\frac{1}{2} \times 4$	3
28.	(a) -HIV attacks Macrophages first. -RNA genome starts producing viral DNA by reverse transcriptase. -The viral DNA gets incorporated into the DNA of host cell and directs the infected cells to produce viral particles. -The new viruses are released from the macrophages and they start infecting helper T lymphocytes (T_H). -Progressive decrease in helper T-lymphocytes takes place. -So the immune system of infected person becomes weak and start suffering from infections. //	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	



OR

(b)

Sporozoites are infected into human body by the bite of female Anopheles.

$\frac{1}{2}$



Sporozoites reach in liver cells through blood.

$\frac{1}{2}$



The parasite reproduces asexually in liver and by bursting the liver cells and new cells are released into blood.

$\frac{1}{2}$



Enter into the RBCs and reproduce asexually

$\frac{1}{2}$



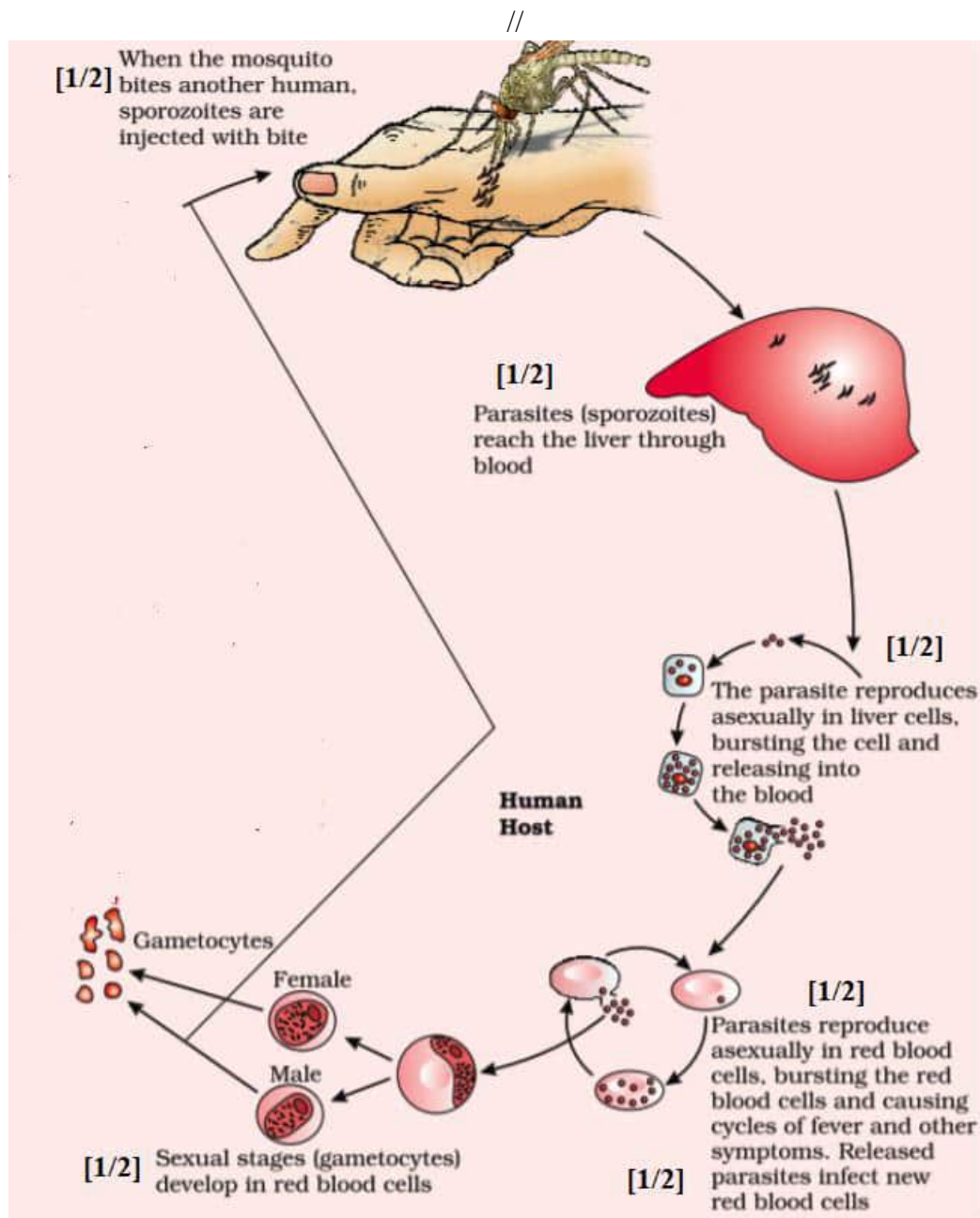
Rupture of RBCs and release of haemozoin

$\frac{1}{2}$



New cells of parasite enter new RBCs and undergo gametogenesis to produce male and female gametocytes.

$\frac{1}{2}$



$\frac{1}{2} \times 6$

3

SECTION – D (4 marks)

29.

(a) B – lymphocytes /B cells , and T – lymphocytes/ T Cells

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

(b) (i) Physical barrier , physiological barriers , Cellular barriers , Cytokine barriers
(any two)

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

OR

(b) (ii) Our immune system has the ability to distinguish between ‘self’ and ‘non-self’ cells or tissues.

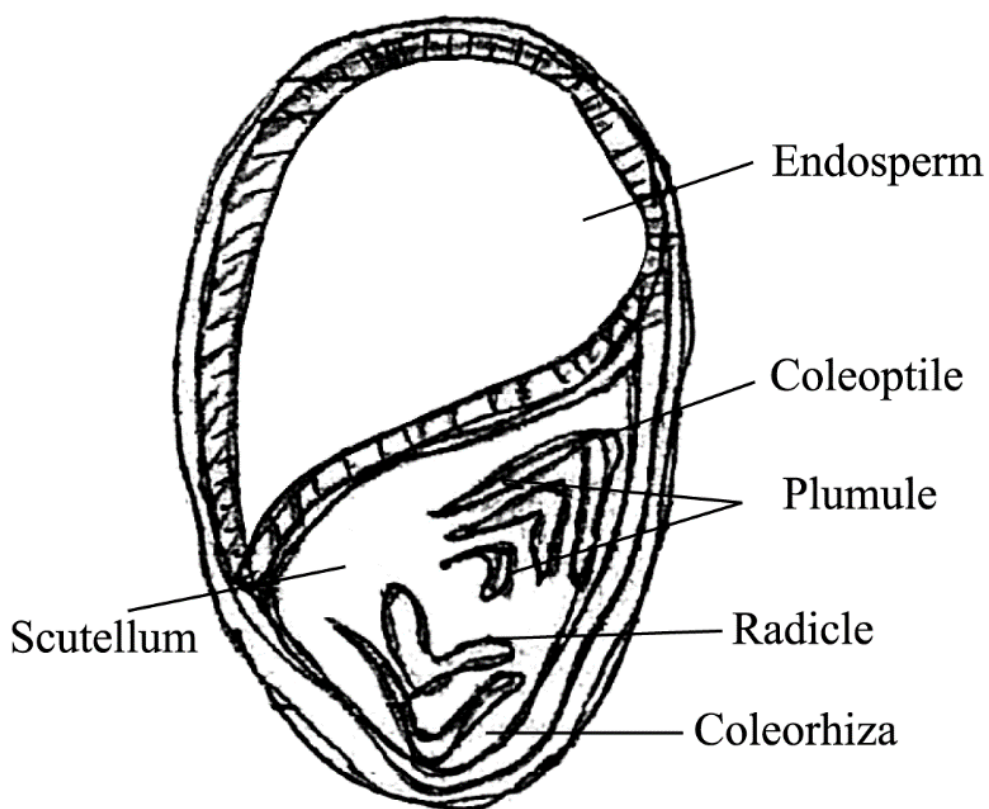
1

(c)

		Active Immunity	Passive Immunity	1+1	4			
		When antibodies are produced in our body in response to an antigen then it is called active immunity	When preformed or ready made antibodies are injected into the body for protection then it is called passive immunity.					
		It is slow and take time to give its full effective response	It gives quick response					
		It lasts for longer period,	It last for shorter period					
		Memory cells are formed	Memory cells are not formed					
		(any two correct difference)						
30.	(a) It is necessary for the entry of lactose into the cell. (b)(i) In the presence of lactose the repressor is inactivated by the interaction with the inducer that allow RNA polymerase access to promoter and transcription proceeds. OR (b)(ii) It is called negative regulation because the operon is switched off in the absence of inducer and transcription is prevented. (c) - In the absence of the inducer the repressor binds to the operator and prevents transcription of the structural gene. - When inducer or lactose is present it prevents the repressor from binding to the operator hence regulation is at the transcriptional level.			1	1	1	1	4
	SECTION – E (5 marks)							
31.	(a) (i) (I) Naming of restriction enzymes (EcoRI): -First letter ‘E’ of the name comes from genes (<i>Escherichia</i>) - The second two letters ‘co’come from the species (<i>coli</i>) -The letter ‘R’ derived from the name of the strain - Roman number (1) indicate the order in which the enzymes were isolated from the strain of the bacteria.			$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	

	(II) The restriction enzyme EcoRI recognised the palindromic sequence 5' – G↓AATTC – 3' 3' – CTAA↑G – 5' (a) (ii) • These overhanging stretches are called 'Sticky ends' • They form hydrogen bond with their complementary cut counterpart that facilitates the action of enzyme DNA ligase. OR (b) (i) - When the alien DNA is inserted within the coding sequence of the enzyme β - galactosidase it results in inactivation of the enzyme which is referred as insertional inactivation. - The presence of chromogenic substrate gives blue coloured colonies if the plasmid in the bacteria does not have insert or is non recombinant. - Colonies which do not produce any colour are identified as recombinants as their gene for enzyme is inactivated due to an insert. (ii) <i>Agrobacterium tumefaciens</i>. (iii) When the <i>Agrobacterium</i> infects a plant cell it delivers 'T'-DNA or Ti tumor-inducing plasmid into the plant cell and transforms it into a tumor cell.	1 1 1 1 1 1 1	5
32.	(a) - Gonadotropin releasing hormone/ GnRH , It stimulates the pituitary gland to release follicle stimulating hormone or FSH and Luteinising hormone or LH both act on ovary. - FSH/ Follicle stimulating hormone , stimulate follicular development and secretion of estrogen by the follicle cells. - LH/ Luteinising hormone , stimulates ovulation/ formation of corpus luteum from the ruptured graafian follicle. - Progesterone , Maintenance of endometrium necessary for implantation and other events of pregnancy. - Estrogen , responsible for the maturation of primary follicle into graafian follicle/ regeneration of endometrium lining. OR	½+½ ½+½ ½+½ ½+½ ½+½	

(b)(i)



$\frac{1}{2} \times 6$

($\frac{1}{2}$ mark for any 6 correct labelling)

(b)(ii)

•

Perisperm	Endosperm
In seeds residual persistent nucellus is called perisperm.	It is the product formed from the primary endosperm cell in the ovule.
The cells are diploid (2n)	Cells are triploid (3n)
(any one)	

1

• Examples :

Perisperm	Endosperm
Eg. Black pepper / beet/ any other example	eg. Castor / Wheat/ Maize/Barley/ Sunflower/ Coconut/any other example

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$

5

33.	(a) - Types and location of gene: –α- Thalassemia is under the control of two genes HBA1 and HBA2 , both located on chromosome-16. –β- Thalassemia is the control of a single gene HBB , present on chromosomes -11. - Causes: It is due to mutation / deletion of one or more of the four alleles of the genes controlling the disease. - Symptoms: Anaemia/ extreme tiredness / pale skin/ Breathlessness/ any other correct symptom <table><tr><th>Thalassemia</th><th>Sickle cell anaemia</th></tr><tr><td>It is quantitative where less amount of haemoglobin is synthesised.</td><td>It is qualitative where defective haemoglobin is synthesised.</td></tr><tr><td>Both α and β chain are affected.</td><td>Only β chain is affected. (any one)</td></tr></table> OR (b) (i) Major goals of HGP: - Identify all the genes (20,000-25,000 in human DNA) - Determine the sequence of the three billion base pairs present in human DNA - Store the information in database. - Improve the tools for data analysis. - Transfer the technologies to other sectors (like industries). - Address the ethical legal and social issues(ELSI) that may arise from this project.	Thalassemia	Sickle cell anaemia	It is quantitative where less amount of haemoglobin is synthesised.	It is qualitative where defective haemoglobin is synthesised.	Both α and β chain are affected.	Only β chain is affected. (any one)	$\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$ 1 1 1 $\frac{1}{2} \times 4$	
Thalassemia	Sickle cell anaemia								
It is quantitative where less amount of haemoglobin is synthesised.	It is qualitative where defective haemoglobin is synthesised.								
Both α and β chain are affected.	Only β chain is affected. (any one)								

	(any four) (ii) Methodologies : - Expressed Sequence Tags (ESTs) , It focuses on identifying all the genes that are expressed as RNAs. - Sequence Annotation , it aims at sequencing the whole set of genome that includes all coding sequences and non coding sequences and then assigning functions to different regions in the sequence. - (iii) • Yeast artificial chromosomes • It is used as vector.	$\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}$	5
	- o O o -		