



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.

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.

जीव विज्ञान (सैद्धान्तिक)

BIOLOGY (Theory)

निर्धारित समय : 3 घण्टे

Time allowed : 3 hours

अधिकतम अंक : 70

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।

$16 \times 1 = 16$

1. उस रोग की पहचान कीजिए जो चयापचय की जन्मजात त्रुटि है और अलिंगसूत्री अप्रभावी लक्षण के रूप में वंशानुगत भी होता है।
- | | |
|-------------------|-----------------------|
| (A) थैलेसीमिया | (B) हीमोफीलिया |
| (C) डाउन सिंड्रोम | (D) फेनिलकीटोन्यूरिया |

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.** Identify the disease which is an inborn error of metabolism and is also inherited as the autosomal recessive trait.

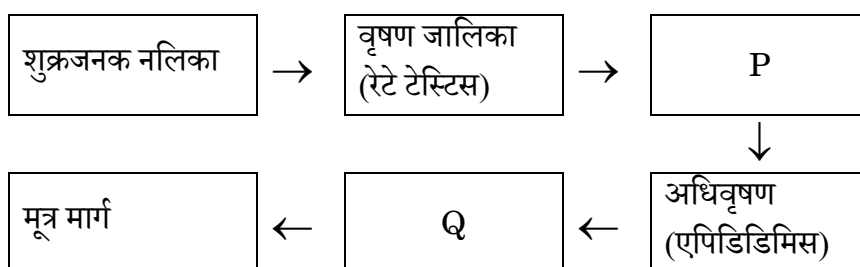
(A) Thalassemia

(B) Haemophilia

(C) Down syndrome

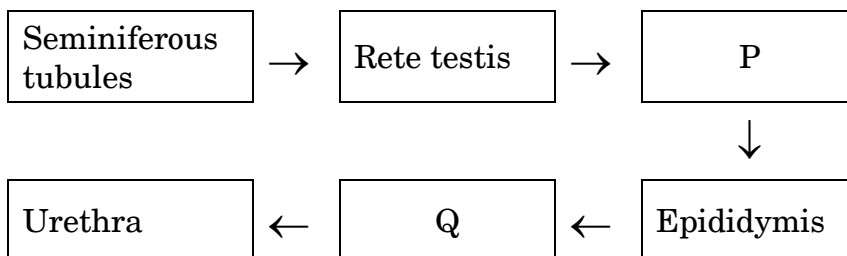
(D) Phenylketonuria

2. एकबीजपत्री भ्रूण में अविभेदित आच्छद (पर्त) जो मूलांकुर तथा मूल गोप को आवृत करता है, उसे कहते हैं :
- (A) प्रांकुर चोल (कोलियोप्टाइल)
- (B) मूलांकुर चोल (कोलियोराइज़ा)
- (C) अधिकोरक (एपीब्लास्ट)
- (D) स्कुटेलम
3. अनुकूली विचरण दर्शाने वाले सही विकल्प का चयन कीजिए।
- (A) एक ही उभयनिष्ठ पूर्वज से विभिन्न जातियों का अन्य भौगोलिक क्षेत्रों में विकास होना
- (B) विभिन्न जाति के सदस्यों का उभयनिष्ठ भौगोलिक क्षेत्र में अभिगमन
- (C) एक व्यष्टि की विविध प्रकार के पर्यावरण में अनुकूलन की क्षमता होना
- (D) मानवोद्भवी क्रिया द्वारा विकास होना
4. शुक्राणु के स्थानान्तरण मार्ग को नीचे दिए गए प्रवाह आरेख द्वारा दर्शाया गया है। P तथा Q को पहचान कर सही विकल्प का चयन कीजिए।



- (A) P – शुक्रवाहिका, Q – मूत्रवाहिनी
- (B) P – स्खलनीय वाहिनी, Q – शुक्रवाहक
- (C) P – शुक्रवाहिका, Q – शुक्रवाहक
- (D) P – शुक्रवाहक, Q – शुक्रवाहिका

2. The undifferentiated sheath that encloses the radicle and root cap in a monocot embryo, is known as :
- (A) Coleoptile
(B) Coleorrhiza
(C) Epiblast
(D) Scutellum
3. Choose the correct option that refers to adaptive radiation.
- (A) Evolution of different species from a common ancestor to other geographical areas
(B) Migration of members of different species to a common geographical area
(C) Power of adaptation in an individual to a variety of environments
(D) Evolution by anthropogenic action
4. The path of the sperm transport is shown below. Identify P and Q and select the correct option.



- (A) P – Vasa efferentia, Q – Ureter
(B) P – Ejaculatory duct, Q – Vas deferens
(C) P – Vasa efferentia, Q – Vas deferens
(D) P – Vas deferens, Q – Vasa efferentia

5. निम्नलिखित में से किन पौधों में विकासशील भ्रूण द्वारा भ्रूणपोष पूर्णतः उपभुक्त किया गया है ? सही विकल्प का चयन कीजिए।
- (A) एरंड तथा नारियल
(B) नारियल तथा मूँगफली
(C) मूँगफली तथा मटर
(D) एरंड तथा मटर
6. जैव-नियंत्रक के रूप में ड्रेगनफ्लाई (ड्रेगनमक्खी) का उपयोग निम्नलिखित में से किस पीड़क/कीट के नियंत्रण (छुटकारा पाने) हेतु किया जाता है ?
- (A) ऐफिड (B) मच्छर
(C) तितली का लारवा (D) कपास गोलक शलभ
7. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प ईको आर I (EcoRI) के लिए पहचान स्थल का सही प्रकार से निरूपण करता है ?
- (A)
$$\begin{array}{ccccccc} G & - & A & - & A & - & T & - & T & - & C \\ & & & & \downarrow & & & & & & \\ C & - & T & - & T & - & A & - & A & - & G \\ & & & & \uparrow & & & & & & \end{array}$$
- (B)
$$\begin{array}{ccccccc} G & - & T & - & C & - & G & - & A & - & C \\ & & & & \downarrow & & & & & & \\ C & - & A & - & G & - & C & - & T & - & G \\ & & & & \uparrow & & & & & & \end{array}$$
- (C)
$$\begin{array}{ccccccc} G & - & T & - & C & - & G & - & A & - & C \\ & & & & \downarrow & & & & & & \\ C & - & A & - & G & - & C & - & T & - & G \\ & & & & & & & & \uparrow & & \end{array}$$
- (D)
$$\begin{array}{ccccccc} G & - & A & - & A & - & T & - & T & - & C \\ & & & & \downarrow & & & & & & \\ C & - & T & - & T & - & A & - & A & - & G \\ & & & & & & & & \uparrow & & \end{array}$$

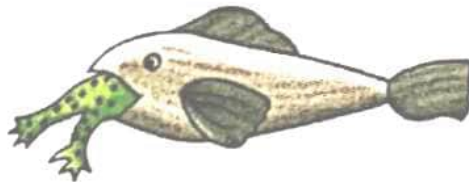
5. Endosperm is completely consumed by the developing embryo in which of the following plants ? Choose the correct option.
- (A) Castor and Coconut
 (B) Coconut and Groundnut
 (C) Groundnut and Pea
 (D) Castor and Pea
6. Biocontrol agents like Dragonflies are used to get rid of which of the following pests/insects ?
- (A) Aphids (B) Mosquitoes
 (C) Caterpillar of butterflies (D) Cotton bollworms
7. Which of the following options correctly depicts the recognition site for EcoRI ?
- (A)
$$\begin{array}{ccccccc} & & & \downarrow & & & \\ G & - & A & - & A & - & T - T - C \\ C & - & T & - & T & - & A - A - G \\ & & & \uparrow & & & \end{array}$$
- (B)
$$\begin{array}{ccccccc} & & & \downarrow & & & \\ G & - & T & - & C & - & G - A - C \\ C & - & A & - & G & - & C - T - G \\ & & & \uparrow & & & \end{array}$$
- (C)
$$\begin{array}{ccccccc} & & & \downarrow & & & \\ G & - & T & - & C & - & G - A - C \\ C & - & A & - & G & - & C - T - G \\ & & & & & & \uparrow \end{array}$$
- (D)
$$\begin{array}{ccccccc} & & & \downarrow & & & \\ G & - & A & - & A & - & T - T - C \\ C & - & T & - & T & - & A - A - G \\ & & & & & & \uparrow \end{array}$$

8. एक पारजीवी जंतु (ट्रांसजेनिक ऐनिमल) से प्राप्त मानव प्रोटीन जिसका उपयोग ऐम्फीसीमा के निदान हेतु किया जाता है, वह है :
- (A) ऐल्फा-लैक्टैल्बुमिन
(B) थायरॉक्सिन
(C) α -1-एंटीट्रिप्सिन
(D) इंसुलिन
9. गेम्बूजिया एक मछली है जिसे संवाहक जनित रोग के नियंत्रण हेतु तालाबों तथा अन्य जल स्रोतों में निवेशित कराया गया है। उस विकल्प का चयन कीजिए जो सही रोग को इंगित करता है।
- (A) ऐस्केरिसता (ऐस्केरिएसिस)
(B) मलेरिया
(C) अमीबता (अमीबिएसिस)
(D) टाइफॉइड
10. नीचे दिए गए चित्र में किस प्रकार का पारस्परिक संबंध दर्शाया गया है ?



- (A) परजीविता
(B) सहभोजिता (कमन्सेलिज्म)
(C) परभक्षण
(D) अंतरजातीय परजीविता (एमेन्सेलिज्म)
11. निम्नलिखित में से कौन-सी मछली को अवैध रूप से मत्स्यपालन के उद्देश्य से लाया जा रहा है और यह हमारी नदियों में स्वदेशी कैटफिश के लिए खतरा बन रही है ?
- (A) क्लैरियस गैरीपिनस
(B) नील पर्च
(C) क्लाइम्बिंग पर्च
(D) प्रोटोप्टेरस

8. The human protein which is being obtained from transgenic animals and is used to treat emphysema is :
- (A) Alpha-lactalbumin
 - (B) Thyroxine
 - (C) α -1-antitrypsin
 - (D) Insulin
9. Gambusia is a fish which is being introduced into ponds in order to check vector-borne diseases. Select the option that indicates the correct disease.
- (A) Ascariasis
 - (B) Malaria
 - (C) Amoebiasis
 - (D) Typhoid
10. Which type of interaction is being shown in the figure given below ?



- (A) Parasitism
 - (B) Commensalism
 - (C) Predation
 - (D) Amensalism
11. Which one of the following fish is being illegally introduced for aquaculture purposes and is posing a threat to the indigenous catfishes in our rivers ?
- (A) *Clarias gariepinus*
 - (B) Nile perch
 - (C) Climbing perch
 - (D) Protopterus

12. प्रत्येक उपक्रामक (प्राइमर) के 3' सिरे से उपक्रामकों (प्राइमर अनुक्रमों) के विस्तार के लिए पीसीआर के विस्तारण चरण के लिए P तथा Q की आवश्यकता होती है। उस विकल्प का चयन कीजिए जो रिक्त स्थान P तथा Q की सही पूर्ति करता है।

P	Q
(A) राइबोन्यूक्लियोसाइड ट्राइफॉस्फेट	डीएनए पॉलीमरेज़
(B) डीऑक्सीराइबोन्यूक्लियोटाइड ट्राइफॉस्फेट	तापविघटनीय टैक-पॉलीमरेज़
(C) डीऑक्सीन्यूक्लियोटाइड	तापस्थायी (थर्मोस्टेबल) डीएनए-पॉलीमरेज़
(D) डीऑक्सीराइबोन्यूक्लियोसाइड मोनोफॉस्फेट	तापस्थायी डीएनए-पॉलीमरेज़

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): ब्लास्टोसिस्ट गर्भाशय की एंडोमेट्रियम में धँस जाता है।

कारण (R): मोरुला विभाजित होकर ब्लास्टोसिस्ट में रूपांतरित हो जाता है।

14. अभिकथन (A): डीएनए की दोनों श्रृंखलाएँ प्रतिसमानांतर ध्रुवणता रखती हैं।

कारण (R): डीएनए की एक श्रृंखला में राइबोज शर्करा के 5' किनारे पर फॉस्फेट समूह (मॉइड्रिटि) मिलता है, जबकि दूसरे छोर (सिरे) पर, राइबोज शर्करा 3' – हाइड्रॉक्सिल समूह से जुड़ा होता है।

12. P and Q are required in the extension step of PCR to extend the primer sequences from the 3' end of each primer. Choose the option which correctly fills the blanks P and Q.

<i>P</i>	<i>Q</i>
(A) Ribonucleoside triphosphate	DNA polymerase
(B) Deoxyribonucleotide triphosphate	Thermolabile Taq-polymerase
(C) Deoxynucleotides	Thermostable DNA-polymerase
(D) Deoxyribonucleoside monophosphate	Thermostable DNA-polymerase

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) :* Blastocyst becomes embedded in the endometrium of the uterus.
- Reason (R) :* The morula divides and transforms into blastocyst.
14. *Assertion (A) :* The two chains of DNA have antipolarity.
- Reason (R) :* In one chain of DNA, ribose sugar at 5' end consists of a free phosphate moiety, while at the other end, the ribose sugar has free 3' – OH group.

15. अभिकथन (A): श्लेष्म-संबद्ध लसीकाभ ऊतक (एमएलटी) त्वचा पर अवस्थित प्रतिरक्षा अवरोधक हैं।
कारण (R): एमएलटी (MALT) मानव शरीर में लसीकाभ ऊतकों का लगभग 50 प्रतिशत भाग बनाते हैं।
16. अभिकथन (A): एलीसा (ELISA) आमापन परीक्षण प्रतिजन-प्रतिरक्षी (प्रतिपिंड) पारस्परिक क्रिया के सिद्धांत पर आधारित है।
कारण (R): एलीसा (ELISA) आमापन परीक्षण द्वारा प्रोटीन/ग्लाइकोप्रोटीन की उपस्थिति का पता केवल तब ही चल सकता है जब वे उच्च सान्द्रता में उपस्थित होते हैं।

खण्ड ख

17. प्रश्न (क) अथवा (ख) में से किसी एक का उत्तर लिखिए।
(क) परागकणकारियों की अनुपस्थिति होने पर भी *ऑक्जैलिस* तथा *वायोला* (सामान्य पानसी) में बीज उत्पन्न करना सुनिश्चित होता है, यह किस प्रकार संभव है ? 2

अथवा

- (ख) बीजाण्डकाय की कोशिकाओं, MMC (गुरुबीजाणु मातृ कोशिका), क्रियाशील गुरुबीजाणु तथा मादा युग्मकोद्भिद की गुणसूत्रता लिखिए। 2
18. निम्नलिखित सहायक जनन प्रौद्योगिकी (तकनीक) द्वारा संतानहीन दंपतियों (युगलों) को सहायता कैसे प्राप्त हो सकती है ? 2
(क) जीआईएफटी
(ख) आईसीएसआई

19. प्रश्न (क) अथवा (ख) में से किसी एक का उत्तर लिखिए।
(क) (i) हेरोइन ड्रग के स्रोत पादप का नाम लिखिए। पौधे से यह किस प्रकार प्राप्त की जाती है ?
(ii) मानव शरीर पर हेरोइन के प्रभावों को लिखिए। 2

अथवा

- (ख) 'विनिवर्तन संलक्षण' (विट्रोविल सिंड्रोम) क्या है ? इसकी विशेषता बताने वाले किन्हीं दो लक्षणों की सूची बनाइए। 2

15. *Assertion (A) :* Mucosa-associated lymphoid tissues are specialised immune barriers located on the skin.

Reason (R) : MALT constitutes about 50 percent of the lymphoid tissue in a human body.

16. *Assertion (A) :* ELISA is based on the principle of antigen antibody interaction.

Reason (R) : ELISA can detect the proteins/glycoproteins only when present in high concentration.

SECTION B

17. Attempt either (a) or (b).

(a) How is it possible in *Oxalis* and *Viola* plants, to produce assured seed sets even in the absence of pollinators ? 2

OR

(b) Write the ploidy of the cells of the nucellus, MMC (Megaspore Mother Cell), the functional megaspore and female gametophyte. 2

18. How can childless couples get help by the following assisted reproductive technologies ? 2

(a) GIFT

(b) ICSI

19. Attempt either (a) or (b).

(a) (i) Name the source plant of heroin drug. How is it obtained from the plant ?

(ii) Write the effects of heroin on the human body. 2

OR

(b) What is 'withdrawal syndrome' ? List any two symptoms it is characterised by. 2

20. यदि किसी व्यक्ति का गुणसूत्रीय संयोजन (कैरियोटाइप) 47, XXY है, तो उसके आनुवंशिक विकार का नाम लिखिए जिससे वह पीड़ित है। इस आनुवंशिक विकार के अभिलक्षण लिखिए। 2
21. प्रश्न (क) अथवा (ख) में से किसी एक का उत्तर लिखिए।
- (क) पादपप्लवक स्तर से प्रारंभ करके तीन पोषक स्तरों वाला जैवमात्रा पिरैमिड बनाकर नामांकित कीजिए। क्या यह ऊर्ध्व (खड़ा पिरैमिड) है अथवा विलोमित (उल्टा) है? 2
- अथवा**
- (ख) चारण खाद्य श्रृंखला तथा अपरद खाद्य श्रृंखला के बीच विभेद कीजिए। 2
- खण्ड ग**
22. परीक्षार्थ संकरण की परिभाषा लिखिए। किसी व्यष्टि का जीनोटाइप ज्ञात करने में परीक्षार्थ संकरण (क्रॉस) किस प्रकार सहायक है? एक उदाहरण की सहायता से व्याख्या कीजिए। 3
23. (क) मानव शुक्राणु का नामांकित आरेख बनाइए। (इसके किन्हीं चार भागों (संरचनाओं) को नामांकित कीजिए)
- (ख) शुक्राणुजनन (स्पर्मिओजेनेसिस) तथा वीर्यसेचन (स्पर्मिएशन) की परिभाषा लिखिए। 3
24. ऐडेनोसिन डिएमीनेज की कमी के रोगी के उपचार में उपयोग किए जाने वाले किन्हीं तीन विभिन्न उपगमनों की व्याख्या कीजिए। 3
25. पवित्र उपवन क्या हैं? किन्हीं चार पवित्र उपवनों के नाम लिखिए तथा उल्लेख कीजिए कि भारत में ये किन स्थानों पर पाए जाते हैं। 3
26. (क) किसी एलर्जन के प्रति मानव शरीर किस प्रकार प्रतिक्रिया करता है? एलर्जी प्रतिक्रियाओं के दौरान शरीर में किस प्रकार का प्रतिपिंड (प्रतिरक्षी) उत्पन्न होता है?
- (ख) उन औषधियों के प्रकार लिखिए जो एलर्जी प्रतिक्रियाओं के लक्षणों को कम करने में सहायक हैं।
- (ग) एलर्जी प्रतिक्रिया के दौरान शरीर द्वारा निर्मुक्त होने वाले रसायनों के नाम लिखिए। 3

20. If a person is having karyotype 47, XXY, name the genetic disorder he is suffering from. Write down symptoms of such a genetic disorder. 2
21. Attempt either (a) or (b).
- (a) Construct a pyramid of biomass starting with Phytoplanktons and label three trophic levels. Is the pyramid upright or inverted ? 2

OR

- (b) Differentiate between grazing food chain and detritus food chain. 2

SECTION C

22. Define test cross. How does test cross help to determine the genotype of an individual ? Explain with the help of an example. 3
23. (a) Draw a labelled diagram of a human sperm. (Label any four parts)
- (b) Define spermiogenesis and spermiation. 3
24. Explain any three different approaches used in the treatment of a person suffering from Adenosine Deaminase deficiency. 3
25. What are sacred groves ? Name any four sacred groves and mention the places where they are found in India. 3
26. (a) How does the human body respond to an allergen ? Which type of antibody is produced during allergic reactions ?
- (b) Name the types of drugs that help in reducing the symptoms of allergic reactions.
- (c) Name the chemicals released in the body during an allergic reaction. 3

27. बीजीय समीकरण की सहायता से हार्डी-वेनबर्ग सिद्धांत की व्याख्या कीजिए।

3

28. (क) निम्नलिखित उदाहरणों में प्रत्येक में परिलक्षित पारस्परिक (अन्योन्य) क्रिया के प्रकार का नाम लिखिए।

(i) एक आम के वृक्ष की शाखा पर उगने वाला ऑर्किड

(ii) अंजीर के पुष्पक्रम को परागित करता बर

(ख) उपर्युक्त (i) तथा (ii) में दर्शाई गई पारस्परिक क्रियाओं की व्याख्या भी कीजिए।

2+1=3

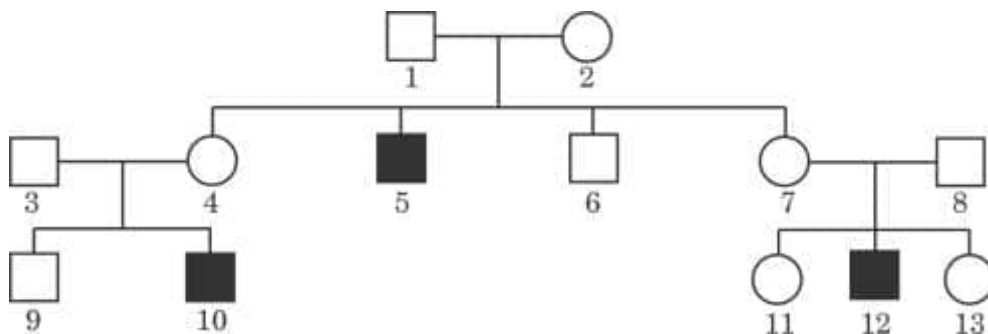
खण्ड घ

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

हीमोफीलिया एक लिंग-सहलग्न अप्रभावी लक्षण (विशेषक) वाला रोग (विकार) है। एक परिवार के वंशावली विश्लेषण द्वारा इस रोग की वंशागति को निम्न रूप में दर्शाया गया है। इसका अध्ययन करके इसके नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखिए :



(क) यह व्याख्या करने के लिए कि हीमोफीलिया को लिंग-सहलग्न अप्रभावी विकार क्यों माना जाता है, ऊपर दिए गए वंशावली चार्ट का विश्लेषण कीजिए।

1

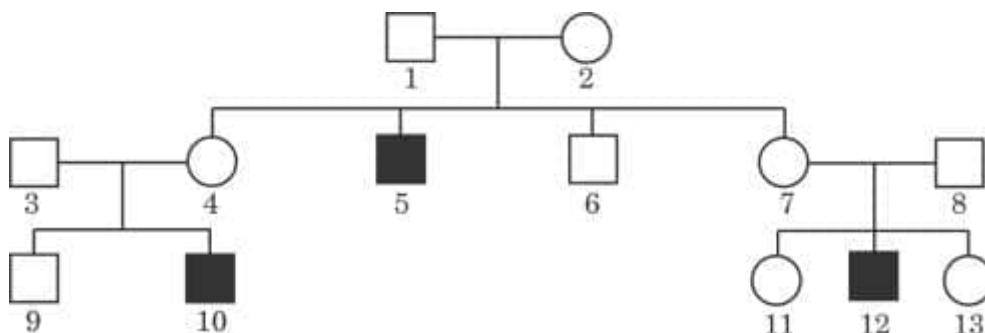
27. Explain the Hardy-Weinberg principle with the help of an algebraic equation. 3
28. (a) Name the type of interaction seen in each of the following examples.
- (i) An orchid growing on branch of mango tree
 - (ii) Wasp pollinating fig inflorescence
- (b) Also explain the above interactions shown by (i) and (ii). 2+1=3

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

Haemophilia is a sex-linked recessive disease. Study the pedigree analysis given below showing the inheritance of the disease in a family and answer the questions that follow :



- (a) Analyse the given pedigree chart to explain why Haemophilia is considered a sex-linked recessive disorder. 1

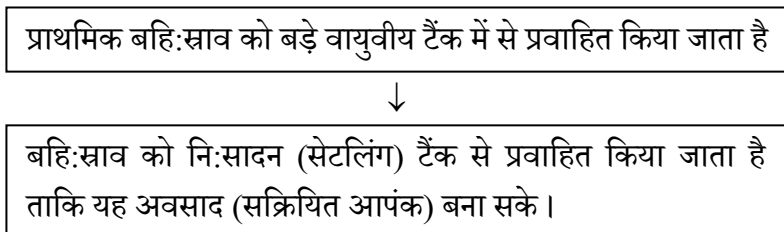
- (ख) (i) किसी महिला के हीमोफीलिया रोग ग्रस्त होने की संभावना अत्यंत विरल है। व्याख्या कीजिए।
- (ii) हीमोफीलिया रोग ग्रस्त पिता के पुत्र कभी भी इस रोग से पीड़ित क्यों नहीं होते हैं ? 2
- (ग) (i) व्यक्ति 2 तथा 5 का संभावित (संभाव्य) जीनोटाइप लिखिए। 1

अथवा

- (ग) (ii) हीमोफीलिया को मेंडलीय विकार के रूप में क्यों वर्गीकृत किया गया है ? 1

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

शहरी क्षेत्रों में वाहित मल (सीवेज) बड़ी मात्रा में उत्पन्न होता है। किसी प्राकृतिक जल स्रोत में प्रवाहित करने से पूर्व इसको वाहित-मल उपचार संयंत्रों (STPs) में उपचारित किया जाता है ताकि यह कम प्रदूषित/प्रदूषण मुक्त हो जाए। नीचे दिए गए प्रवाह चार्ट का प्रेक्षण कीजिए तथा अग्रगामी प्रश्नों के उत्तर लिखिए :



- (क) वाहित मल के प्राथमिक उपचार के उपरांत बनने वाले दो उत्पादों के नाम लिखिए। 1
- (ख) क्या होता है जब सक्रियित आपंक को अवायवीय स्लज डायजेस्टर से गुजारा जाता है ? व्याख्या कीजिए। 2
- (ग) (i) बड़े वायुवीय टैंकों से प्रवाहित करने के पश्चात् ऐसे दो सूक्ष्मजीवीय समूहों के नाम लिखिए जो प्राथमिक बहिःस्राव में उपस्थित होते हैं। 1

अथवा

- (ग) (ii) बीओडी (BOD) की परिभाषा लिखिए। जब अपशिष्ट जल में उपस्थित कार्बनिक पदार्थों की मात्रा अधिक होती है, तो बीओडी (BOD) पर क्या प्रभाव पड़ता है ? 1

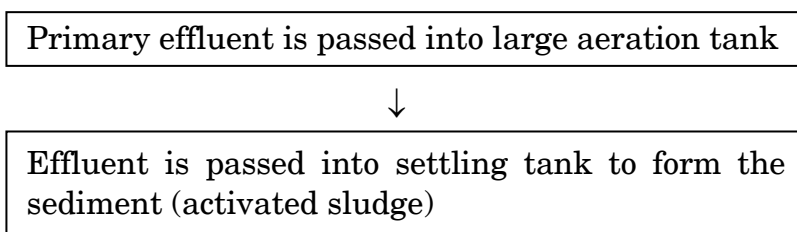
- (b) (i) The possibility of a human female becoming a haemophilic is extremely rare. Explain. 2
- (ii) Why do the sons of a haemophilic father never suffer from this disease ? 2
- (c) (i) Write the possible genotype of the individuals 2 and 5. 1

OR

- (c) (ii) Why is haemophilia categorised as a Mendelian disorder ? 1

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

Sewage is generated in large quantities in the urban areas. It is treated in sewage treatment-plants (STPs) to make it less polluted before discharging into any natural water body. Observe the flow chart given below and answer the questions that follow :



- (a) Name the two products obtained after primary treatment of sewage. 1
- (b) What happens to the activated sludge when it is passed into an anaerobic sludge digester ? Explain. 2
- (c) (i) Name the two groups of microbes present in the primary effluent after it is passed into large aeration tanks. 1

OR

- (c) (ii) Define BOD. What happens to the BOD when organic matter present in the wastewater increases ? 1

31. प्रश्न (क) अथवा (ख) में से किसी एक का उत्तर लिखिए।

- (क) (I) (i) पुनर्योगज डीएनए तकनीक में वरणयोग्य चिह्नों की भूमिका का वर्णन कीजिए। 1
- (ii) ऐसे दो वरणयोग्य चिह्नों के नाम लिखिए जिन्हें ई. कोलाई क्लोनिंग संवाहक के लिए उपयोगी माना जाता है। 1
- (iii) ई. कोलाई क्लोनिंग संवाहक में 'Ori' की दो महत्ताओं (सार्थकताओं) का वर्णन कीजिए। $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$
- (II) जैवप्रौद्योगिकीवेत्ताओं ने पादपों के लिए ऐग्रोबैक्टीरियम ट्यूमीफेशिएंस का तथा जन्तुओं के लिए रेट्रोवायरसों (पशु विषाणुओं) का उपयोग कितने प्रभावी ढंग से किया ? व्याख्या कीजिए। 2

अथवा

- (ख) प्रतिबंधन एंडोन्यूक्लियेज द्वारा डीएनए को काटने के उपरांत डीएनए खंडों के पृथक्करण एवं विलगन की सहायता करने वाली तकनीक का नाम लिखकर उसका वर्णन कीजिए। 5

32. प्रश्न (क) अथवा (ख) में से किसी एक का उत्तर लिखिए।

- (क) (i) स्थानांतरण (रूपांतरण) प्रक्रम में tRNA का आवेशीकरण क्यों तथा कैसे अनिवार्य है ?
- (ii) जीवाणु में स्थानांतरण प्रक्रम में एक उत्प्रेरक के रूप में राइबोसोम की भूमिका (कार्य) का उल्लेख कीजिए।
- (iii) प्रोटीन संश्लेषण के समय राइबोसोम की इकाइयों का एमआरएनए से बंधन के प्रक्रम की व्याख्या कीजिए।
- (iv) एमआरएनए में अस्थानांतरित क्षेत्र कहाँ पर अवस्थित होते हैं ? उनकी भूमिका का उल्लेख कीजिए। 5

अथवा

SECTION E

31. Attempt either (a) or (b).

- (a) (I) (i) State the role of selectable markers in rDNA technology. 1
- (ii) Name two such selectable markers which are considered to be useful for *E. coli* cloning vector. 1
- (iii) State two significances of 'Ori' in *E. coli* cloning vector. $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$
- (II) How have biotechnologists effectively used *Agrobacterium tumefaciens* in plants and retroviruses in animals ? Explain. 2

OR

- (b) Name and describe the technique that helps in separation and isolation of DNA fragments after cutting of DNA by restriction endonucleases. 5

32. Attempt either (a) or (b).

- (a) (i) How and why is charging of tRNA essential in the process of translation ?
- (ii) State the function of ribosome as a catalyst in translation in bacteria.
- (iii) Explain the process of binding of ribosomal units to mRNA during protein synthesis.
- (iv) Where are untranslated regions located in mRNA ? Mention their role. 5

OR

- (ख) (i) जीवाणु (बैक्टीरिया) में विभिन्न जीनों के जिस व्यवस्थापन को 'प्रचालक (ओपेरॉन)' कह कर संदर्भित किया जाता है, उसका वर्णन कीजिए।
- (ii) लैक ओपेरॉन की 'स्विच ऑन' स्थिति का व्यवस्थात्मक नामांकित चित्र बनाइए।
- (iii) लैक प्रचालक (लैक ओपेरॉन) में लैक्टोज की भूमिका का वर्णन कीजिए। 5

33. प्रश्न (क) अथवा (ख) में से किसी एक का उत्तर लिखिए।

- (क) मानव के नर जनन तंत्र के हॉर्मोनी नियंत्रण को एक प्रवाह आरेख द्वारा दर्शाइए। 5

अथवा

- (ख) अंडोत्सर्ग के पूर्व विभिन्न पुटकीय प्रावस्थाओं के दौरान प्राथमिक अंडक (प्राइमरी ऊसाइट) में होने वाले परिवर्तनों की व्याख्या कीजिए। 5

- (b) (i) State the arrangement of different genes, that in bacteria is referred to as 'operon'.
- (ii) Draw a schematic labelled illustration of *lac* operon in a switched on state.
- (iii) Describe the role of lactose in *lac* operon. 5

33. Attempt either (a) or (b).

- (a) Draw a flow chart to show hormonal control of the human male reproductive system. 5

OR

- (b) Explain the changes that the primary oocyte undergoes while in different follicular stages before ovulation. 5

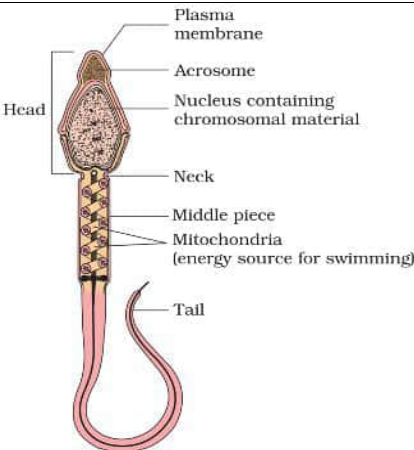
Marking Scheme Strictly Confidential (For Internal and Restricted use only) Senior Secondary Supplementary School Examination, 2026 (XIIth) SUBJECT NAME BIOLOGY (Q.P. CODE 57/7/3)	
<u>General Instructions: -</u>	
1	You are aware that evaluation is the most important process in the actual and correct 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 Newspaper/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 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.
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 _____70_ (example 0 to 80/70/60/50/40/30 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 :- • Leaving answer or part thereof unassessed in an answer book. • Giving more marks for an answer than assigned to it. • Wrong totaling 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 totaling on the title page. • Wrong totaling 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 unassessed portion, non-carrying over of marks to the title page, or totaling 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 totaled 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
Biology (Subject Code - 044)
(PAPER CODE: 57/7/3)

Q.No.	EXPECTED OUTCOMES/VALUE POINTS	Marks	Total marks
	SECTION – A		
1.	(D) / Phenylketonuria	1	1
2.	(B) / Coleorrhiza	1	1
3.	(A) / Evolution of different species from a common ancestor to other geographical areas	1	1
4.	(C) / P-Vasa efferentia, Q-Vas deferens	1	1
5.	(C) / Groundnut and Pea	1	1
6.	(B) / Mosquitoes	1	1
7.	(D) / $\downarrow$ G - A - A - T - T - C C - T - T - A - A - G $\uparrow$	1	1
8.	(C) / α -1 antitrypsin	1	1
9.	(B) / Malaria	1	1
10.	(C) / Predation	1	1
11.	(A) / <i>Clarias gariepinus</i>	1	1
12.	(C) / P-Deoxynucleotide Q-Thermostable DNA polymerase	1	1
13.	(B) / Both Assertion (A) and Reason (R) are true, but Reason (R) is not the correct explanation of Assertion (A).	1	1
14.	(C) / Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.	1	1
15.	(D) / Assertion (A) is false, Reason (R) is true.	1	1
16.	(C) / Assertion (A) is true, but Reason (R) is false.	1	1
	SECTION – B		
17.	(a) <i>Oxalis</i> and <i>Viola</i> produce cleistogamous flowers / flowers that do not open at all even at maturity/ closed flowers	1	

	Secondary consumer Primary consumer Producer Small fishes Zooplanktons Phytoplanktons Inverted pyramid OR (b) <table><tr><td></td><td>Detritus Food chain</td><td>Grazing Food chain</td></tr><tr><td>1.</td><td>Starts with dead organic matter (detritus)</td><td>Starts with producers (green plants/algae).</td></tr><tr><td>2.</td><td>Major conduit for energy flow in terrestrial ecosystems.</td><td>Major conduit for energy flow in aquatic ecosystems.</td></tr><tr><td>3.</td><td>Relies on energy locked in dead organic remains and waste.</td><td>Directly relies on solar energy (sunlight)</td></tr></table> (Any two differences)		Detritus Food chain	Grazing Food chain	1.	Starts with dead organic matter (detritus)	Starts with producers (green plants/algae).	2.	Major conduit for energy flow in terrestrial ecosystems.	Major conduit for energy flow in aquatic ecosystems.	3.	Relies on energy locked in dead organic remains and waste.	Directly relies on solar energy (sunlight)	1	1	1+1	2
	Detritus Food chain	Grazing Food chain															
1.	Starts with dead organic matter (detritus)	Starts with producers (green plants/algae).															
2.	Major conduit for energy flow in terrestrial ecosystems.	Major conduit for energy flow in aquatic ecosystems.															
3.	Relies on energy locked in dead organic remains and waste.	Directly relies on solar energy (sunlight)															
SECTION – C																	
22.	- It is a cross to know the genotype of an unknown dominant trait by crossing it with homozygous recessive trait. eg : White flower w w Ww Ww Ww Ww W W 100% are violet Homozygous dominant Dominant phenotype of violet colour pea flower Ww ww 50% are violet and 50% white Heterozygous (Award 1 mark to each cross)	1	1+1	3													
23.	(a)																

	 (Any four correctly labelled parts) (b) • Spermiogenesis – the process of transformation of spermatids into spermatozoa or sperms. • Spermiation – the process of release of spermatozoa from the seminiferous tubules.	$\frac{1}{2} \times 4 = 2$		
24.	The three different approaches include – - Enzyme replacement therapy – The functional enzyme adenosine deaminase is injected into the patient periodically. - Bone marrow transplantation – Bone marrow from a normal individual is transplanted in the patient which can produce the functional enzyme adenosine deaminase. - Gene therapy – A functional ADA-cDNA is introduced into the cultured lymphocytes through a retroviral vector which are subsequently returned to the patient.	1 1 1		3
25.	• Tracts of forest are set aside for worship where all the tree and wildlife within are given total protection by tribal people. • Khasi in Meghalaya, Jaintia hills in Meghalaya, Western Ghat regions of Karnataka and Maharashtra, Aravalli hills of Rajasthan, Sarguja of Madhya Pradesh, Chanda of Madhya Pradesh, Bastar areas of Madhya Pradesh. (Any four options)	1 $\frac{1}{2} \times 4$		3
26.	(a) • The immune system shows an exaggerated response to allergen. • It produces antibodies IgE. (b) Drugs like adrenalin, antihistamine, steroids can reduce the symptoms of allergic reactions (Any 2 drugs) (c) Serotonin and histamine.	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$		3
27.	Hardy-Weinberg's principle states that allele frequencies in a population are stable and remain constant from generation to generation / the gene pool remain constant and this is called genetic equilibrium. (Any deviation in frequency of alleles represents evolutionary change)	1		

	P – represents the frequency of allele A / p^2 represents the frequency of allelic combination AA q – represents the frequency of allele a / q^2 represents the frequency of allelic combination aa 2pq represents the frequency of allelic combination Aa Hence $p^2 + 2pq + q^2 = 1$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	3
28.	(a) (i) Commensalism (ii) Mutualism (b) (i) Commensalism – It is an interspecific interaction in which one of the species is benefitted and the other is neither benefitted nor harmed/ Orchid grow as an epiphyte while mango is neither benefitted nor harmed (ii) Mutualism – It is an interspecific interaction in which both the partner species are benefitted / Wasp pollinate fig inflorescence while fig offers egg laying site and some of its developing seeds as food for developing wasp larvae.	1 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	3
	SECTION – D		
29.	(a) Since males have single copy of X chromosome and those who receives defective or mutated copy from mother gets affected. (b) (i) The possibility of a female becoming haemophilic is extremely rare because mother of such a female has to be atleast carrier (X^hX) and father should be haemophilic (X^hY) (Unviable in later stage of life) (ii) Haemophilia is an X-linked disorder and father passes only the Y chromosome to the son. (c) (i) Individual 2 - XX^h 5 - X^hY OR (c) (ii) Haemophilia categorised as Mendelian disorder because this occurs due to alteration or mutation in a single gene.	1 1 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1	4
30.	(a) Primary sludge, primary effluent. (b) - The anaerobic bacteria digest the other bacteria and fungi or flocs in the sludge. - A mixture of gases (Methane, hydrogen sulphide & CO_2) called biogas is produced which can be used as source of energy. (c) (i) Aerobic bacteria and fungi. OR (c) (ii) BOD refers to the amount of oxygen that is required by bacteria to oxidise organic matter in one litre of water.	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ 1 1 $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	

	• BOD will increase.	$\frac{1}{2}$	4
	SECTION – E		
31.	(a) (I) (i) A selectable marker helps in identifying and eliminating the non-transformants and selectively permitting the growth of transformants/ A selectable marker helps in differentiating between recombinants and non-recombinants. (ii) Ampicillin resistance / (amp^R) gene, Tetracycline resistance / (tet^R) gene (Any other correct example of gene) (iii) - ‘Ori’ is a sequence from where replication process starts. - It is also responsible for controlling the copy number of the linked DNA. (II) - Tumor inducing plasmid or Ti plasmid of <i>Agrobacterium tumefaciens</i> has been manipulated in such a way that it is no more pathogenic but still able to deliver genes of interest ligated to it into plant cell. - Retroviruses are disarmed and are used to deliver gene of interest into animal cells. OR (b) - Gel electrophoresis - The DNA fragments (provided in the sample) being negatively charged can be separated by forcing them to move towards the anode under an electric field through a medium/matrix made up of agarose, the DNA fragments separate out according to their size i.e. smaller the fragment size the farther it will move, separated DNA fragments are visualised as orange bands after staining with ethidium bromide followed by exposure to UV radiation, the separated bands of DNA are cut out and extracted from the gel-piece called elution.	1 $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1 1 1 1x4	5
32.	(a) (i) - The amino acids are activated in the presence of ATP and linked to their cognate tRNA - It is necessary for translation as the formation of peptide bond between two such charged tRNAs would be favoured energetically when they are brought close enough. (ii) It catalyses the process of peptide bond formation (iii) When small subunit of ribosome binds to the mRNA at the start codon (AUG) that is recognised by the initiator tRNA the process of protein synthesis from mRNA begins, and the two sites on the large subunit of ribosome bind to the amino acids which are close to each other for the formation of peptide bond. (iv) • At 5’ end before the start codon and at the 3’ end after the stop codon • They are required for efficient translation process. OR	1 1 1 $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	

	(b) (i) A regulatory gene, a promoter, an operator, structural genes (ii) (iii) Lactose is the inducer / it inactivates repressor.	1	
		1/2x6	
		1	5
33.	(a) OR (b) - Each primary oocyte is surrounded by a layer of granulosa cells and become the primary follicle. - When a primary follicle becomes surrounded by more layers of granulosa cells and a new theca called secondary follicle - The secondary follicle transforms into a tertiary follicle with the development of a fluid filled cavity (antrum) around the primary oocyte. - At this stage primary oocyte completes meiosis-I and forms a large haploid secondary oocyte and tiny first polar body. - The tertiary follicle grows further and changes into the mature follicle or Graafian follicle.	1/2x10	
		1x5	5
	- o O o -		

Marking Scheme Strictly Confidential (For Internal and Restricted use only) Senior Secondary Supplementary School Examination, 2026 (XIIth) SUBJECT NAME BIOLOGY (Q.P. CODE / ...57_7_3..)	
<u>General Instructions: -</u>	
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 Newspaper/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 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.
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 _____ (example 0 to 80/70/60/50/40/30 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 :- • Leaving answer or part thereof unassessed in an answer book. • Giving more marks for an answer than assigned to it. • Wrong totaling 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 totaling on the title page. • Wrong totaling 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 unassessed portion, non-carrying over of marks to the title page, or totaling 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 totaled 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.

अंकन योजना
सीनियर सेकेंडरी स्कूल परीक्षा, 2026
जीव विज्ञान (विषय कोड-044)
[पेपर कोड: 57/7/3]

अधिकतम अंक: 70

प्र.स	मूल्य बिंदु	अंक	कुल अंक
	खंड - क		
1.	(D) / फेनिलकीटोन्यूरिया	1	1
2.	(B) / मूलांकुर चोल (कोलियोराइज़ा)	1	1
3.	(A) / एक ही उभयनिष्ठ पूर्वज से विभिन्न जातियों का अन्य भौगोलिक क्षेत्रों में विकास होना	1	1
4.	(C) / P - शुक्रवाहिका, Q - शुक्रवाहक	1	1
5.	(C) / मूँगफली तथा मटर	1	1
6.	(B) / मच्छर	1	1
7.	(D) / $\begin{array}{c} \downarrow \\ \text{G} - \text{A} - \text{A} - \text{T} - \text{T} - \text{C} \\ \text{C} - \text{T} - \text{T} - \text{A} - \text{A} - \uparrow \text{G} \end{array}$	1	1
8.	(C) / α -1-एंटीट्रिप्सिन	1	1
9.	(B) / मलेरिया	1	1
10.	(C) / परभक्षण	1	1
11.	(A) / क्लैरियस गैरीपिनस	1	1
12.	(C) / डीऑक्सीन्यूक्लियोटाइड – तापस्थायी (थर्मोस्टेबल) डीएनए-पॉलीमरेज़	1	1
13.	(B) / अभिकथन (A) और कारण (R) दोनों सही हैं, परन्तु कारण (R), अभिकथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।	1	1
14.	(C) / अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) ग़लत है।	1	1

15.	(D) / अभिकथन (A) ग़लत है, परन्तु कारण (R) सही है।	1	1
16.	(C) / अभिकथन (A) सही है, परन्तु कारण (R) ग़लत है।	1	1
	खंड - ख		
17.	(क) - ओक्जेलीस तथा वायोला अनुन्मील्य परागणी पुष्प पैदा करते हैं/पुष्प कभी भी अनावृत नहीं होते हैं / बंद पुष्प - ये पुष्प द्विलिंगी होते हैं जिसमें परागकोश एवं वर्तिकाग्र एक-दूसरे के बिल्कुल नजदीक स्थित होते हैं और निषेचन के बाद सुनिश्चित रूप से बीज पैदा करते हैं। अथवा (ख) बीजाण्डकाय की कोशिका - $2n$ / द्विगुणित, MMC (गुरुबीजाणु मातृ कोशिका) - $2n$ / द्विगुणित, क्रियाशील गुरुबीजाणु - n / अगुणितक, मादा युग्मकोद्भिद - n / अगुणितक	1 1 $\frac{1}{2} \times 4$	2
18.	(क) जी आई एफ टी - दाता से अंडाणु लेकर उन स्त्रियों की फैलोपी नलिका में स्थानांतरित (जी आई एफ टी) कर दिया जाता है जहाँ स्त्रियाँ अंडाणु उत्पन्न नहीं कर सकतीं लेकिन जो निषेचन और भ्रूण के परिवर्धन के लिए उपयुक्त वातावरण प्रदान कर सकती हैं। (ख) आई सी एस आई - यह विशिष्ट प्रक्रिया है जिसमें प्रयोगशाला में भ्रूण बनाने के लिए शुक्राणु को सीधे ही अंडाणु में अंतःक्षेपित किया जाता है।	1 1	2
19.	(क) (i) - पैपेवर सोम्नीफेरम - मॉर्फिन पोस्त के पौधे पैपेवर सोम्नीफेरम के लेटेक्स के निष्कर्षण और मॉर्फिन के एसीटिलीकरण से प्राप्त किया जाता है (ii) यह एक अवसादक (डीप्रेसेंट) है / शरीर के प्रकार्यों को धीमा करती है। अथवा (ख) - ड्रग / एल्कोहल की नियमित मात्रा अचानक बंद कर दिए जाने पर अभिलक्षणिक और अप्रिय विनिवर्तन संलक्षण (विद्व्रावल सिंड्रोम) के रूप में व्यक्त होती है। - अभिलक्षण	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1 1	

	- चिंता, कंपन, पसीना आना और मिचली (कोई दो)	1/2x2	2												
20.	- क्लाइनफेल्टर सिंड्रोम - लंबा कद, स्त्री चरित्र, समग्र मर्दोना विकास, बाँझ, स्तन विकास या गाइनीकोमैस्टिजि अर्थात् स्त्रीवत् पुरुष वक्ष का वर्धन (कोई दो लक्षण)	1/2 1/2x3	2												
21.	(क) द्वितीयक उपभोक्ता (मांसाहारी) छोटी मछलियाँ प्राथमिक उपभोक्ता (शाकाहारी) जूएलैकटन उत्पादक फाइटोप्लैकटन उलटा पिरामिड अथवा (ख) <table><tr><td></td><td>अपरद खाद्य शृंखला</td><td>अपरद खाद्य शृंखला</td></tr><tr><td>1.</td><td>उत्पादकों (हरे पौधे/शैवाल) से शुरू होता है।</td><td>मृत कार्बनिक पदार्थ (डिट्रिटस) से शुरू होता है।</td></tr><tr><td>2.</td><td>जलीय पारितंत्र में ऊर्जा प्रवाह का महत्वपूर्ण साधन है.</td><td>स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र में ऊर्जा प्रवाह का महत्वपूर्ण साधन है.</td></tr><tr><td>3.</td><td>प्रत्यक्ष रूप से सौर ऊर्जा पर निर्भर करती है</td><td>मृत कार्बनिक अपशिष्ट पर निर्भर करती है।</td></tr></table> (कोई दो)		अपरद खाद्य शृंखला	अपरद खाद्य शृंखला	1.	उत्पादकों (हरे पौधे/शैवाल) से शुरू होता है।	मृत कार्बनिक पदार्थ (डिट्रिटस) से शुरू होता है।	2.	जलीय पारितंत्र में ऊर्जा प्रवाह का महत्वपूर्ण साधन है.	स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र में ऊर्जा प्रवाह का महत्वपूर्ण साधन है.	3.	प्रत्यक्ष रूप से सौर ऊर्जा पर निर्भर करती है	मृत कार्बनिक अपशिष्ट पर निर्भर करती है।	1 1 1+1	2
	अपरद खाद्य शृंखला	अपरद खाद्य शृंखला													
1.	उत्पादकों (हरे पौधे/शैवाल) से शुरू होता है।	मृत कार्बनिक पदार्थ (डिट्रिटस) से शुरू होता है।													
2.	जलीय पारितंत्र में ऊर्जा प्रवाह का महत्वपूर्ण साधन है.	स्थलीय पारिस्थितिक तंत्र में ऊर्जा प्रवाह का महत्वपूर्ण साधन है.													
3.	प्रत्यक्ष रूप से सौर ऊर्जा पर निर्भर करती है	मृत कार्बनिक अपशिष्ट पर निर्भर करती है।													
	खंड - ग														
22.	- परीक्षार्थ संकरण, इसमें जीनोटाइप निर्धारण के हेतु प्रभावी फीनोटाइप वाले जीव का अप्रभावी पौधे से संकरण किया जाता है	1													

	श्वेत पुष्प सारे पुष्प बैंगनी हैं (100%) अनजाना पुष्प समयुग्मजी है बैंगनी पुष्प प्रभावी फिनोटाइप (अज्ञात जीनोटाइप) श्वेत पुष्प आधे (50%) पुष्प बैंगनी हैं और आधे (50%) श्वेत पुष्प है अनजाना पुष्प विषमयुग्मजी है (प्रत्येक क्रॉस को 1 अंक दिया जाए)	1+1	3
23.	(क) (ख) शुक्राणुजनन - शुक्राणुप्रसू रूपांतरित होकर शुक्राणु (स्पर्मेटोजोआ/स्पर्म) बनाते हैं और इस प्रक्रिया को शुक्राणुजनन (स्पर्मिओजेनेसिस) कहा जाता है। वीर्यसेचन - जिस प्रक्रिया द्वारा शुक्राणु शुक्रजनक नलिकाओं से मोचित (रिलीज) होते हैं उस प्रक्रिया को (वीर्यसेचन) स्पर्मिशन कहते हैं।	1/2 x4 1/2 1/2	3
24.	- अस्थिमज्जा प्रत्यारोपण - अस्थिमज्जा एक सामान्य व्यक्ति से रोगी में प्रत्यारोपित की जाती है। - एंजाइम प्रतिस्थापन चिकित्सा - इसमें सुई द्वारा रोगी को सक्रिय एडीए दिया जाता है।	1 1	

	- जीन चिकित्सा - सक्रिय एडीए का सी डीएनए (पश्च विषाणु संवाहक का प्रयोगकर) पश्च विषाणु संवाहक वेक्टर के माध्यम से लसीकाणु में प्रवेश कराकर अंत में रोगी के शरीर में वापस कर दिया जाता है।	1	3
25.	- जंगल के इलाकों को पूजा के लिए अलग रखा जाता है जहां सभी पेड़ और वन्यजीवों को आदिवासी लोगों द्वारा पूर्ण सुरक्षा दी जाती है। - मेघालय में खासी, मेघालय में जयंतिया पहाड़ियां, कर्नाटक और महाराष्ट्र के पश्चिमी घाट क्षेत्र, राजस्थान की अरावली पहाड़ियां, मध्य प्रदेश की सरगुजा, मध्य प्रदेश की चंदा, मध्य प्रदेश का बस्तर क्षेत्र (कोई चार क्षेत्र)	1 $\frac{1}{2} \times 4$	3
26.	(क) - कुछ प्रतिजनों के प्रति प्रतिरक्षा तंत्र की अतिरंजित अनुक्रिया दर्शाता है - यह प्रतिरक्षियाँ IgE बनाता है (ख) प्रतिहिस्टैमिन, एड्रीनेलिन, स्टीराइडों जैसी औषधियों के प्रयोग से एलर्जी के लक्षण जल्दी घट जाते हैं। (कोई दो) (ग) हिस्टैमिन और सीरोटोनिन	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	3
27.	. हार्डी-वेनवर्ग सिद्धांत कहता है कि एक जीव संख्या में अलील (युग्मविकल्पी) आवृतियाँ और उनके लोकस (विस्थल) सुस्थिर होती हैं जो एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक निरंतर रहते हैं / जीन कोश (कुल जीव संख्या में जीनें व उन युग्मविकल्पी) सदा अपरिवर्तनीय रहते हैं। इसे आनुवंशिक संतुलन कहते हैं (एक जीव संख्या में अलील की आवृत्ति में परिवर्तन के परिणाम स्वरूप विकास होता है) p - अलील 'A' की आवृत्ति का प्रतिनिधित्व करता है/ p² एलील संयोजन AA की आवृत्ति का प्रतिनिधित्व करता है q - अलील 'a' की आवृत्ति का प्रतिनिधित्व करते हैं/ q² एलील संयोजन aa की आवृत्ति का प्रतिनिधित्व करता है 2pq एलील संयोजन Aa की आवृत्ति का प्रतिनिधित्व करता है अतः p² + 2pq + q² = 1	1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	3
28.	(क) (i) सहभोजिता (ii) सहोपकारिता (ख) (i) सहभोजिता - यह एसी पारस्परिक क्रिया है जिसमें एक जाति को लाभ होता है और दूसरी को न हानि न लाभ होता है/ आम की शाखा पर अधिपादप (एपीफाइट) के रूप में उगने वाला आर्किड को फायदा होता है जबकि आम के पेड़ को न हानि न लाभ होता है	1 1 $\frac{1}{2}$	

	(ii) सहोपकारिता - इस पारस्परिक क्रिया से परस्पर क्रिया करने वाली दोनों जातियों को लाभ होता है/ अंडे देने के लिए उपयुक्त स्थल की तलाश करते हुए बर्र अंजीर पुष्पक्रम को परागित करती है इसके बदले में अंजीर अपने कुछ परिवर्धनशील बीज परिवर्धनशील बर्र के डिंबकों को आहार के रूप में देती है।	$\frac{1}{2}$	3
	खंड - घ		
29.	(क) पुरुषों में X - गुणसूत्र की एकल प्रति होती है और जो लोग माता से दोषपूर्ण या उत्परिवर्तित प्रति प्राप्त करते हैं, वे प्रभावित होते हैं। (ख) (i) क्योंकि इस प्रकार की नारी की माता को कम से कम वाहक और पिता को हीमोफीलिया से ग्रस्त होना आवश्यक होता है (जो अधिक वय तक जीवित नहीं रह पाता) (ii) पिता अपने पुत्र को केवल Y क्रोमोसोम देता है हीमोफीलिया से प्रभावित X क्रोमोसोम नहीं इसलिए हीमोफीलिया से पीड़ित पिता के पुत्रों को कभी हीमोफीलिया नहीं होता। (ग) (i) व्यक्ति 2 - XX^h व्यक्ति 5 - X^hY अथवा (ग) (ii) हीमोफीलिया मेंडलीय विकार श्रेणी का है क्योंकि यह एकल जीन के रूपांतरण या उत्परिवर्तन से मुख्यतया निर्धारित होता है।	1 1 1 $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1	4
30.	(क) प्राथमिक आपंक, बहिःसाव (इफ्लुएंट) (ख) - अवायुवीय जीवाणु आपंक में उपस्थित अन्य जीवाणुओं तथा कवकों का पाचन करती हैं - पाचन के दौरान जीवाणु गैसों का मिश्रण जैसे मीथेन, हाइड्रोजन सल्फाइड तथा कार्बन डायक्साइड उत्पन्न करते हैं और ये गैसों बाँयोगैस का निर्माण करती हैं (ग) (i) वायुवीय जीवाणु तथा कवक अथवा (ग) (ii)	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ 1 1 $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	

	• बी ओ डी ऑक्सीजन की उस मात्रा को संदर्भित करता है जो जीवाणु द्वारा एक लीटर पानी में उपस्थित कार्बनिक पदार्थों की खपत कर उन्हें ऑक्सीकृत कर दें। • बी ओ डी बढ़ जाएगा	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	4
	खंड - ड		
31.	(क) (I) (i) वरणयोग्य चिह्नक अरूपांतरजों (नॉन-ट्रान्सफॉर्मिंट्स) की पहचान और रूपांतरजों की चयनात्मक वृद्धि को होने में सहायता करते हैं (ii) एंपिसिलिन प्रतिरोध कोडित जीन / (amp^R) जीन, टेट्रोसाइक्लीन प्रतिरोध कोडित जीन / (tet^R) जीन (iii) - यह वह अनुक्रम है जहाँ से प्रतिकृतीयन की शुरुआत होती है - यह अनुक्रम जोड़े गए डीएनए के प्रतिरूपों की संख्या के नियंत्रण के लिए भी उत्तरदायी है। (II) - एगोवैक्टीरीयम ट्यूमीफेशियंस का टी आई (Ti) प्लाज्मिड क्लोनिंग संवाहक के रूप में अब रूपांतरित कर दिया गया है जो पौधों के लिए रोग जनक नहीं है, लेकिन इसका उपयोग अपनी अभिरुचि के जीन को अनेक पौधों में स्थानांतरित करने में किया जाता है। - पशुविषाणु को अहानिकारक बनाकर जंतु कोशिकाओं में वांछित जीन को रूपांतरित करने में उपयोग किया जाता है। अथवा (ख) - जेल वैद्युत का संचलन (इलेक्ट्रोफोरेसिस) - डीएनए के खंड (नमूने में प्रदान किए गए) ऋणात्मक आवेशित (चार्ज्ड) अणु होते हैं इसलिए इन्हें विद्युत क्षेत्र में एगारोज माध्यम / आधात्री द्वारा एनोड की तरफ बलपूर्वक भेजकर अलग कर सकते हैं, डीएनए के खंड उनके आकार के अनुसार अलग हो जाते हैं यानी खंड का आकार जितना छोटा होता है उतना ही दूर तक जाता है पृथक्कृत डीएनए खंडों को इथीडियम ब्रोमाइड नामक यौगिक से अभिरंजित कर पराबैंगनी विकिरणों से अनावृत करके नारंगी बैंड के रूप में देखा जाता है, डीएनए की पृथक्कृत पट्टियों को एगारोज जेल से काट कर निकालते हैं और जेल के टुकड़ों से निष्कर्षित (एक्सट्रेक्ट) कर लेते हैं इस प्रक्रिया को क्षालन (इलूसन) के कहते हैं।	1 $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1 1 1 1x4	5
32.	(क) (i) - अमीनो अम्ल स्वयं एटीपी के उपस्थिति में सक्रिय हो जाते हैं व सजातीय अंतरण आरएनए से जुड़ जाते हैं	1	

	- यह स्थानांतरण में आवश्यक है क्योंकि आवेशित दो अंतरण आरएनए का एक दूसरे से काफी पास में आने से उनमें पेप्टाइड बंध का निर्माण होता है। (ii) राइबोसोम पेप्टाइड बंध के निर्माण में उत्प्रेरक का काम करता है। (iii) जब राइबोसोम का छोटा उपएकक दूत आरएनए के प्रारंभक प्रकूट (AUG) से बंधता है तो स्थानांतरण की प्रक्रिया शुरू हो जाती है, बड़े उपएकक में दो स्थल होते हैं जिससे बाद में अमीनो अम्ल जुड़कर एक दूसरे के काफी पास में आ जाते हैं जिससे (iv) • 5'- किनारा प्रारंभक प्रकूट के पहले व 3'- किनारा रोध प्रकूट के बाद पर स्थित होता है, • ये प्रभावी स्थानांतरण प्रक्रिया के लिए आवश्यक है। अथवा (ख) (i) नियामक जीन, उन्नायक, प्रचालक, संरचनात्मक जीन (ii) (iii) लैक्टोज प्रेरक (इंड्यूसर) है/ यह दमनकारी (रिप्रेसर) को निष्क्रिय करता है	1 1 $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2} \times 6$ 1	5
33.	(क)		

अधश्चेतक (हाइपोथैलेमस) गोर्नैडोट्रोपिन रिलीजिंग हार्मोन (जीएनआरएच) <pre> graph TD A[अधश्चेतक हाइपोथैलेमस] --> B[गोर्नैडोट्रोपिन रिलीजिंग हार्मोन जीएनआरएच] B --> C[अग्र पीयूष ग्रंथि] C --> D[पीठ पिंडकर ल्यूटिनाइजिंग हार्मोन एल एच] C --> E[पुटकौदीपक हॉर्मोन फॉलिकल स्टिम्युलेटिंग हॉर्मोन एफ एस एच] D --> F[तीडिंग कोशिका] E --> G[ग्रानुली कोशिका] F --> H[पुंजन एंड्रोजेन्स] G --> I[घटक] H --> J[शुक्रजनन] I --> K[शुक्राणुजनन] </pre> अथवा (ख) - प्रत्येक प्राथमिक अंडक कणिकामय कोशिकाओं (ग्रैन्यूलोसा सेल्स) की परत से आवृत होती है और इन्हें प्राथमिक पुटक (प्राइमरी फॉलिकिल) कहा जाता है - प्राथमिक पुटक कणिकामय कोशिकाओं के और अधिक परतों से आवृत हो जाते हैं जिसे द्वितीयक पुटक कहते हैं। - द्वितीयक पुटक के चारों ओर एक तरल से भरी गुहा (एंद्रम) के निर्माण से यह द्वितीयक पुटक जल्द ही एक तृतीय पुटक में परिवर्तित हो जाता है - प्राथमिक अंडक का पहला अर्धसूत्री विभाजन पूरा होता है जिसके फलस्वरूप वृहत अगुणित द्वितीयक अंडक तथा एक लघु प्रथम ध्रुवीय पिंड की रचना होती है - तृतीय पुटक आगे चलकर परिपक्व पुटक या ग्राफी पुटक (ग्रैफियन फॉलिकिल) में परिवर्तित हो जाता है	$\frac{1}{2} \times 10$ 1×5	5
--	--	--