aglasem.com

FOR HARYANA CLASS 11 PREPARATION

# HBSE Class 11 Sample Paper 2027 Biotechnology Marking Scheme

| EXAM | YEAR | TYPE | SUBJECT |
| --- | --- | --- | --- |
| Haryana Class 11 | 2027 | Answer Key | Biotechnology |

# ANSWER KEY & MARKING SCHEME

## CLASS- XI

## BIOTECHNOLOGY (2026-2027)

| Q.no | Questions | Marks |
|---|---|---|
| 1. | b) Recombinant DNA Technology / पुनः संयोजक डीएनए तकनीक | 1 |
| 2. | c) Proteins / प्रोटीन | 1 |
| 3. | d) Mitochondria / माइटोकॉन्ड्रिया | 1 |
| 4. | c) tRNA / tRNA | 1 |
| 5. | b) Mendel / मेंडल | 1 |
| 6. | a) Nitrogenase enzyme / नाइट्रोजनेज़ एंजाइम | 1 |
| 7. | A and R true, R explains A / A और R सत्य हैं, R, A की व्याख्या करता है | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 8. | A and R true, R explains A / A और R सत्य हैं, R, A की व्याख्या करता है | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 9. | A true, R false / A सत्य है, R असत्य है | 1 |
| 10. | Polymerase Chain Reaction | 1 |
| 11. | Stroma / स्ट्रोमा | 1 |
| 12. | Transcription / प्रतिलेखन | 1 |
| 13. | DNA Ligase / डीएनए लाइगेज़ | 1 |
| 14. | Centimorgan / सेंटीमॉर्गन | 1 |
| 15. | Plasma Membrane / कोशिका झिल्ली | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 16. | **Biotechnology is the application of living organisms, cells or biological systems to develop useful products and processes.**<br><br>Application (any one):<br>• Production of insulin<br>• Vaccine production<br>• Gene therapy<br>• Tissue culture<br><br>जैव प्रौद्योगिकी जीवित जीवों, कोशिकाओं या जैविक प्रणालियों का उपयोग करके उपयोगी उत्पाद और प्रक्रियाएं विकसित करने की प्रक्रिया है।<br><br>अनुप्रयोग (कोई एक):<br>• इंसुलिन का उत्पादन<br>• टीके का उत्पादन<br>• जीन चिकित्सा<br>• ऊतक संवर्धन | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 17. | Coenzymes are non-protein organic molecules that assist enzymes during biochemical reactions.<br>Examples:<br>• NAD+<br>• FAD<br>• Coenzyme A<br>OR<br>A biosensor is an analytical device that combines a biological component with a detector to measure biological or chemical substances | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 18. | The law states that the alleles of different genes assort independently during gamete formation.<br>• Explains inheritance of two or more traits.<br>• Results in new combinations of characters.<br>कोएंजाइम गैर-प्रोटीन कार्बनिक अणु होते हैं जो जैव रासायनिक अभिक्रियाओं के दौरान एंजाइमों की सहायता करते हैं।<br><br>उदाहरण:<br>• **NAD+**<br>• **FAD**<br>• कोएंजाइम **A**<br>या<br>बायोसेंसर एक विश्लेषणात्मक उपकरण है जो जैविक या रासायनिक पदार्थों को मापने के लिए एक जैविक घटक को डिटेक्टर के साथ जोड़ता है। | **2** |
| 19. | Mutation is a sudden heritable change in the genetic material (DNA).<br><br>• May occur in genes or chromosomes.<br>• Can create genetic variation<br>उत्परिवर्तन आनुवंशिक सामग्री (डीएनए) में होने वाला एक अचानक और वंशानुगत परिवर्तन है।<br><br>• यह जीन या गुणसूत्रों में हो सकता है।<br><br>• इससे आनुवंशिक विविधता उत्पन्न हो सकती है। | **2** |

| | | |
|---|---|---|
| 20. | Feature \| Prokaryotic \| Eukaryotic<br>Nucleus \| Absent \| Present<br>Membrane-bound organelles \| Absent \| Present<br><br>OR<br><br>Functions of Golgi Apparatus:<br><br>• Packaging of proteins.<br>• Secretion of cellular products.<br>• Formation of lysosomes.<br>• Modification of proteins.<br><br>विशेषताएँ \| प्रोकैरियोटिक \| यूकेरियोटिक<br><br>केंद्रक \| अनुपस्थित \| उपस्थित<br><br>झिल्ली-बद्ध अंगक \| अनुपस्थित \| उपस्थित<br><br>या<br><br>गोल्जी तंत्र के कार्य:<br><br>• प्रोटीनों का परिस्थापन।<br><br>कोशिकीय उत्पादों का स्राव।<br><br>• लाइसोसोम का निर्माण।<br><br>• प्रोटीनों का रूपांतरण। | 2 marks |

| | | |
|---|---|---|
| 21. | Pedigree analysis is a diagrammatic method used to study inheritance of traits across generations.<br>Uses:<br>• Traces genetic disorders.<br>• Identifies carriers.<br>• Predicts inheritance patterns.<br>OR<br>What are Stem Cells? | 2 marks |

| | | |
|---|---|---|
| | Stem cells are undifferentiated cells capable of self-renewal and differentiation into specialized cells.<br>वंशावली विश्लेषण एक आरेखीय विधि है जिसका उपयोग पीढ़ियों में लक्षणों की वंशागति का अध्ययन करने के लिए किया जाता है।<br>उपयोग:<br>• आनुवंशिक विकारों का पता लगाना।<br>• वाहकों की पहचान करना।<br>• वंशागति के पैटर्न की भविष्यवाणी करना।<br>स्टेम कोशिकाएँ क्या हैं?<br>स्टेम कोशिकाएँ अविभेदित कोशिकाएँ होती हैं जो स्वयं को नवीनीकृत करने और विशिष्ट कोशिकाओं में विभेदित होने में सक्षम होती हैं। | |

| | | |
|---|---|---|
| 22. | **Enzymes are biological catalysts that speed up biochemical reactions without being consumed. They play an important role in biotechnology because they make reactions faster, more specific and energy efficient.**<br>Role of enzymes in biotechnology:<br>• Restriction enzymes cut DNA at specific recognition sites and are used in recombinant DNA technology.<br>• DNA polymerase is used in Polymerase Chain Reaction (PCR) to amplify DNA.<br>• Ligase enzyme joins DNA fragments together during gene cloning.<br>• Industrial enzymes are used in food processing, detergent production and pharmaceutical industries.<br>एंजाइम जैविक उत्प्रेरक होते हैं जो स्वयं खपत हुए बिना जैव रासायनिक अभिक्रियाओं की गति बढ़ाते हैं। जैव प्रौद्योगिकी में इनकी महत्वपूर्ण भूमिका होती है क्योंकि ये अभिक्रियाओं को तीव्र, अधिक विशिष्ट और ऊर्जा-कुशल बनाते हैं।<br>जैव प्रौद्योगिकी में एंजाइमों की भूमिका:<br>· प्रतिबंध एंजाइम डीएनए को विशिष्ट पहचान स्थलों पर काटते हैं और इनका उपयोग पुनर्संयोजित डीएनए प्रौद्योगिकी में किया जाता है।<br><br>· डीएनए पॉलीमरेज़ का उपयोग पॉलीमरेज़ चेन रिएक्शन (पीसीआर) में डीएनए को प्रवर्धित करने के लिए किया जाता है।<br><br>· लाइगेज़ एंजाइम जीन क्लोनिंग के दौरान डीएनए खंडों को आपस में जोड़ता है।<br><br>· औद्योगिक एंजाइमों का उपयोग खाद्य प्रसंस्करण, डिटर्जेंट उत्पादन और औषधि उद्योगों में किया जाता है। | 3 Marks |
| 23 | Carbohydrates are organic compounds composed of carbon, hydrogen and oxygen. They are the most important source of energy for living organisms.<br>Structure:<br>• Basic unit is monosaccharide (glucose, fructose).<br>• Monosaccharides combine to form disaccharides and polysaccharides.<br>• General formula is $(CH_2O)n$.<br>Functions:<br>• Primary source of energy.<br>• Stored as starch in plants and glycogen in animals.<br>• Cellulose forms the cell wall of plants.<br>• Participate in cell recognition and signalling. | 3 Marks |

| | | |
|---|---|---|
| | **कार्बोहाइड्रेट कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन से बने कार्बनिक यौगिक होते हैं। ये जीवित जीवों के लिए ऊर्जा का सबसे महत्वपूर्ण स्रोत हैं।**<br><br>**संरचना:**<br>**• मूल इकाई मोनोसैकेराइड (ग्लूकोज, फ्रक्टोज) है।**<br><br>**• मोनोसैकेराइड मिलकर डाइसैकेराइड और पॉलीसैकेराइड बनाते हैं।**<br><br>**• सामान्य सूत्र (**$CH_2O)n$ **है।**<br>**कार्य:**<br>**• ऊर्जा का प्राथमिक स्रोत।**<br><br>**• पौधों में स्टार्च और जानवरों में ग्लाइकोजन के रूप में संग्रहित।**<br><br>**• सेल्युलोज पौधों की कोशिका भित्ति बनाता है।**<br><br>**• कोशिका पहचान और संकेत देने में भाग लेते हैं।** | |
| 24. | Meselson and Stahl conducted an experiment in 1958 to prove the mode of DNA replication.<br>Procedure:<br>• E. coli bacteria were grown in a medium containing heavy nitrogen (N15).<br>• The bacteria were then transferred to a medium containing light nitrogen (N14).<br>• DNA samples were collected after each generation and analysed by density gradient centrifugation.<br>Observations:<br>• First generation produced hybrid DNA containing both N15 and N14.<br>• Second generation produced both hybrid and light DNA.<br>Conclusion:<br>DNA replication is semi-conservative in nature because each daughter DNA molecule contains one parental strand and one newly synthesized strand.<br>**मेसेल्सन और स्टाल ने 1958 में डीएनए प्रतिकृति की विधि को सिद्ध करने के लिए एक प्रयोग किया।**<br><br>**प्रक्रिया:** | 3 Marks |

| | | |
|---|---|---|
| | • ई. कोलाई बैक्टीरिया को भारी नाइट्रोजन (N15) युक्त माध्यम में उगाया गया।<br><br>• फिर बैक्टीरिया को हल्के नाइट्रोजन (N14) युक्त माध्यम में स्थानांतरित किया गया।<br><br>• प्रत्येक पीढ़ी के बाद डीएनए के नमूने एकत्र किए गए और घनत्व प्रवणता अपकेंद्रण द्वारा उनका विश्लेषण किया गया।<br>अवलोकन:<br>• पहली पीढ़ी ने N15 और N14 दोनों युक्त संकर डीएनए उत्पन्न किया।<br><br>• दूसरी पीढ़ी ने संकर और हल्के दोनों प्रकार के डीएनए उत्पन्न किए।<br>निष्कर्ष:<br>डीएनए प्रतिकृति अर्ध-संरक्षी प्रकृति की होती है क्योंकि प्रत्येक पुत्री डीएनए अणु में एक जनक स्ट्रैंड और एक नव-संश्लेषित स्ट्रैंड होता है। | |
| 25. | <table><tr><th>Miosis</th><th>Meiosis</th></tr><tr><td>One nuclear division occurs<br>एक केंद्रकीय विभाजन होता है।</td><td>Two successive nuclear divisions occur.<br>दो लगातार केंद्रकीय विभाजन होते हैं।</td></tr><tr><td>Produces two daughter cells.<br>दो पुत्री कोशिकाएँ बनती हैं</td><td>Produces four daughter cells.<br>चार पुत्री कोशिकाएँ बनती हैं।</td></tr><tr><td>Occurs in somatic cells<br>दैहिक कोशिकाओं में होता है</td><td>Occurs in reproductive cells.<br>प्रजनन कोशिकाओं में होता है</td></tr><tr><td>No genetic variation produced.<br>कोई आनुवंशिक भिन्नता उत्पन्न नहीं होती</td><td>Genetic variation produced due to crossing over.<br>परासरण के कारण आनुवंशिक भिन्नता उत्पन्न होती है</td></tr></table> | 3 Marks |

| | | |
|---|---|---|
| 26. | Plant tissues are divided into simple tissues and complex tissues.<br>Simple Tissues:<br>1. Parenchyma<br>• Storage of food and water.<br>• Photosynthesis in chlorenchyma.<br>2. Collenchyma<br>• Provides flexibility and support.<br>3. Sclerenchyma<br>• Provides mechanical strength.<br>Complex Tissues:<br>1. Xylem<br>• Conducts water and minerals from roots to aerial parts.<br>2. Phloem<br>• Conducts food from leaves to other parts of the plant.<br>**पादप ऊतकों को सरल ऊतकों और जटिल ऊतकों में विभाजित किया गया है।**<br>**सरल ऊतक:**<br>**1. पैरेन्काइमा**<br>**• भोजन और जल का भंडारण।**<br>**क्लोरेन्काइमा में प्रकाश संश्लेषण।**<br>**2. कोलेन्काइमा**<br>**• लचीलापन और सहारा प्रदान करता है।**<br>**3. स्क्लेरेन्काइमा**<br>**• यांत्रिक मजबूती प्रदान करता है।**<br>**जटिल ऊतक:**<br>**1. जाइलम**<br>**• जड़ों से पौधे के ऊपरी भागों तक जल और खनिज पदार्थों का परिवहन करता है।**<br>**2. फ्लोएम**<br>**• पत्तियों से पौधे के अन्य भागों तक भोजन का परिवहन करता है।** | 3 Marks |

| | | |
|---|---|---|
| 27. | DNA (Deoxyribonucleic Acid) is the hereditary material of most organisms.<br>Structure:<br>• DNA consists of two polynucleotide strands arranged in a double helix.<br>• Each nucleotide contains a nitrogenous base, deoxyribose sugar and phosphate group.<br>• Adenine pairs with Thymine and Guanine pairs with Cytosine.<br>Functions:<br>• Stores genetic information.<br>• Controls protein synthesis.<br>• Transfers hereditary characters from parents to offspring.<br>• Regulates cellular activities.<br>**डीएनए (डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड) अधिकांश जीवों का आनुवंशिक पदार्थ है।**<br>**संरचना:**<br>**• डीएनए दो पॉली न्यूक्लियोटाइड स्ट्रैंड से मिलकर बना होता है जो एक डबल हेलिक्स में व्यवस्थित होते हैं।**<br>**• प्रत्येक न्यूक्लियोटाइड में एक नाइट्रोजनयुक्त क्षार, डीऑक्सीराइबोज शर्करा और फॉस्फेट समूह होता है।**<br>**• एडेनिन थाइमिन के साथ और गुआनिन साइटोसिन के साथ युग्मित होता है।**<br>**कार्य:**<br>**• आनुवंशिक जानकारी संग्रहित करता है।**<br>**• प्रोटीन संश्लेषण को नियंत्रित करता है।**<br>**• माता-पिता से संतान में आनुवंशिक लक्षण स्थानांतरित करता है।**<br>**• कोशिकीय गतिविधियों को नियंत्रित करता है।** | 3 Marks |
| 28. | DNA replication is the process by which DNA makes an identical copy of itself before cell division.<br>Steps:<br>1. Initiation:<br>• DNA double helix unwinds with the help of helicase enzyme.<br>• Hydrogen bonds between base pairs break.<br>2. Template Formation:<br>• Each strand acts as a template for synthesis of a new strand. | |

| | | |
|---|---|---|
| | 3. Elongation:<br>• DNA polymerase adds complementary nucleotides.<br>• Adenine pairs with Thymine and Guanine pairs with Cytosine.<br>4. Leading and Lagging Strands:<br>• Leading strand is synthesized continuously.<br>• Lagging strand is synthesized discontinuously as Okazaki fragments.<br>5. Termination:<br>• DNA ligase joins Okazaki fragments.<br>• Two identical DNA molecules are formed.<br>Conclusion:<br>DNA replication is semi-conservative because each daughter DNA molecule contains one old and one new strand.<br>**(Diagram: Replication Fork)**<br><br>**डीएनए प्रतिकृति वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा कोशिका विभाजन से पहले डीएनए अपनी एक समान प्रतिलिपि बनाता है।**<br>**चरण:**<br>**1. आरंभ:**<br>**• हेलिकेज़ एंजाइम की सहायता से डीएनए डबल हेलिक्स खुलता है।**<br>**• क्षार युग्मों के बीच हाइड्रोजन बंध टूटते हैं।**<br>**2. टेम्पलेट निर्माण:**<br>**• प्रत्येक स्ट्रैंड एक नए स्ट्रैंड के संश्लेषण के लिए टेम्पलेट का कार्य करता है।**<br>**3. विस्तार:**<br>**• डीएनए पॉलीमरेज़ पूरक न्यूक्लियोटाइड जोड़ता है।**<br>**• एडेनिन थाइमिन के साथ और गुआनिन साइटोसिन के साथ युग्मित होता है।**<br>**4. अग्रणी और पिछड़ी स्ट्रैंड:**<br>**• अग्रणी स्ट्रैंड का संश्लेषण निरंतर होता है।** | 5 Marks |

| | | |
|---|---|---|
| | • पिछड़ी स्ट्रैंड का संश्लेषण ओकाज़ाकी खंडों के रूप में रुक-रुक कर होता है।<br><br>5. समापन:<br>• डीएनए लाइगेज़ ओकाज़ाकी खंडों को जोड़ता है।<br><br>• दो समान डीएनए अणु बनते हैं।<br><br>निष्कर्ष:<br>डीएनए प्रतिकृति अर्ध-संरक्षी होती है क्योंकि प्रत्येक पुत्री डीएनए अणु में एक पुराना और एक नया स्ट्रैंड होता है।<br><br>(आरेख: प्रतिकृति फोर्क) | |
| 29. | Mendelian inheritance refers to the transmission of traits from parents to offspring according to the laws proposed by Gregor Mendel.<br>Mendel's Experiments:<br>• Conducted on pea plants (Pisum sativum).<br>• Studied contrasting characters such as tall/dwarf plants.<br>Laws of Inheritance:<br>1. Law of Dominance<br>• One allele expresses itself in heterozygous condition.<br>2. Law of Segregation<br>• Alleles separate during gamete formation.<br>3. Law of Independent Assortment<br>• Alleles of different genes assort independently.<br>Example:<br>Tall (TT) × Dwarf (tt)<br>$F_1$ Generation:<br>All Tall (Tt)<br>$F_2$ Generation:<br>Phenotypic Ratio = 3 Tall : 1 Dwarf<br>Genotypic Ratio = 1 TT : 2 Tt : 1 tt<br>Conclusion:<br>Mendel's laws explain the inheritance of characters from one generation to another.<br>**मेंडेलियन वंशागति का तात्पर्य ग्रेगर मेंडल द्वारा प्रस्तावित नियमों के अनुसार माता-पिता से संतान में लक्षणों के संचरण से है।**<br><br>**मेंडल के प्रयोग:**<br>**• मटर के पौधों (पिसम सैटिवम) पर किए गए।** | 5 Marks |

| | | |
|---|---|---|
| | **• लंबे/बौने पौधों जैसे विपरीत लक्षणों का अध्ययन किया।**<br>**वंशागति के नियम:**<br>**1. प्रभाविता का नियम**<br>**• एक एलील विषमयुग्मजी अवस्था में स्वयं को व्यक्त करता है।**<br><br>**2. पृथक्करण का नियम**<br>**• युग्मक निर्माण के दौरान एलील अलग हो जाते हैं।**<br><br>**3. स्वतंत्र वर्गीकरण का नियम**<br>**• विभिन्न जीनों के एलील स्वतंत्र रूप से वर्गीकृत होते हैं।**<br><br>**उदाहरण:**<br>**लंबा (**TT) × **बौना (**tt)<br>$F_1$ **पीढ़ी:**<br>**सभी लंबे (**Tt)<br>$F_2$ **पीढ़ी:**<br>**फीनोटाइपिक अनुपात = 3 लंबे : 1 बौना**<br>**जीनोटाइपिक अनुपात = 1** TT : **2** Tt : **1** tt<br>**निष्कर्ष:**<br>**मेंडल के नियम एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में लक्षणों की वंशागति की व्याख्या करते हैं।** | |
| ` | The immune system is the body's defence mechanism against pathogens such as bacteria, viruses and fungi.<br>Types of Immunity:<br>1. Innate Immunity<br>• Present from birth.<br>• Includes skin, mucous membrane and phagocytic cells.<br>2. Acquired Immunity<br>• Develops after infection or vaccination.<br>• Specific against particular pathogens.<br>Immune Response:<br>• Antigens enter the body.<br>• B-lymphocytes produce antibodies.<br>• T-lymphocytes destroy infected cells.<br>• Memory cells provide long-term protection. | 5 Marks |

| | | |
|---|---|---|
| | Importance:<br>• Protects the body against diseases.<br>• Forms the basis of vaccination.<br>**प्रतिरक्षा प्रणाली शरीर की रक्षा करने वाली वह प्रणाली है जो जीवाणुओं, विषाणुओं और कवक जैसे रोगजनकों से सुरक्षा प्रदान करती है।**<br>**प्रतिरक्षा के प्रकार:**<br>**1. जन्मजात प्रतिरक्षा**<br>**• जन्म से ही मौजूद।**<br>**• इसमें त्वचा, श्लेष्मा झिल्ली और फैगोसाइटिक कोशिकाएं शामिल हैं।**<br>**2. अर्जित प्रतिरक्षा**<br>**• संक्रमण या टीकाकरण के बाद विकसित होती है।**<br>**• विशिष्ट रोगजनकों के विरुद्ध विशिष्ट होती है।**<br>**प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया:**<br>**• प्रतिजीव शरीर में प्रवेश करते हैं।**<br>**• बी-लिम्फोसाइट्स एंटीबॉडी का उत्पादन करते हैं।**<br>**• टी-लिम्फोसाइट्स संक्रमित कोशिकाओं को नष्ट करते हैं।**<br>**• मेमोरी कोशिकाएं दीर्घकालिक सुरक्षा प्रदान करती हैं।**<br>**महत्व:**<br>**• शरीर को रोगों से बचाता है।**<br>**• टीकाकरण का आधार बनता है।** | |