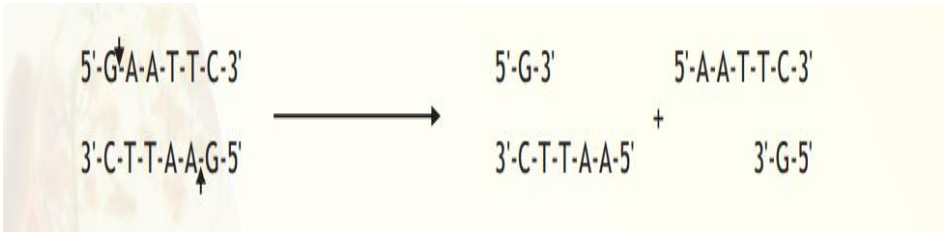
जैव प्रौद्योगिकी – कोड : 045
अंकन योजना
कक्षा-12वीं (2025–26)

समयः 3 : 00 घंटे **अधिकतम अंकः 70**

S. No.	खंड–क	Marks
1	(ब) लॉग फेज़ / घातीय चरण	1
2	(अ) प्राथमिक कोशिका संवर्धन	1
3	(अ) (i), (ii) और (iii)	1
4	(स) यह तरल और ठोस दोनों माध्यमों में मौजूद है	1
5	(द) प्रतिजैविक / एंटीबायोटिक्स	1
6	(स) ल्यूसीन	1
7	(स) फिलाडेल्फिया गुणसूत्र (Ph1) संलयित एबीएल–बीसीआर जीन के साथ	1
8	(अ) (i) और (iii)	1
9	(ब) एडेनोसिन डेमिनेज	1
10	(अ) 2001	1
11	(ब) केवल गैर/नॉन –कोडिंग	1
12	(द) कोशिका संवर्धन के लिए रोगाणुरहित वातावरण प्रदान करें	1
13	(स) **अभिकथन (A)** सत्य है और **कारण (R)** असत्य है।	1
14	(द) **अभिकथन (A)** गलत है और **कारण (R)** सही है	1
15	(अं) **कथन(A)** और **कारण** (R) दोनों सत्य हैं तथा कारण ही कथन की सही व्याख्या है।	1
16	(ब) **कथन**(A) और **कारण** (R) दोनों सत्य हैं तथा कारण कथन की सही व्याख्या नहीं है।	1
	खण्ड–ख	
17.	अ. एक जीन जिसका उत्पाद संवाहक युक्त मेजबान कोशिकाओं की पहचान कर सकता है। यह वृद्धि के लिए रूपांतरित कोशिकाओं के चयन में मदद करेगा। ब. छोटे आकार के क्लोनिंग संवाहक को हेरफेर करना आसान है, जिससे मेजबान कोशिकाओं में प्रवेश / स्थानांतरण की सुविधा मिलती है।	1 1

18	कैंसरग्रस्त कोशिका संवर्धन सामान्य कोशिकाओं से अलग दिखाई देते हैं। इनका आकार अधिक गोल होता है। ये एक दूसरे पर देरी लगाते हैं, जिससे संपर्क अवरोध नहीं होता।	**1** **1**
19	*<u>छात्र को विकल्प अ या ब में से किसी एक को चुनना है।</u>* अ. रोगाणुरहित वातावरण/स्थिर तापमान/CO_2 के निश्चित स्तर वाला वातावरण/उच्च सापेक्ष आर्द्रता। (कोई दो) **या** ब. पशु कोशिका संवर्धन में, कोशिकाएँ नीचे की ओर होती हैं और संवर्धन माध्यम ऊपर होता है। उल्टे सूक्ष्मदर्शी से नीचे की कोशिकाओं को देखा जा सकता है, क्योंकि प्रकाशीय तंत्र ऊपर होता है।	1x2 2
20	2D –जेल वैद्युतकणसंचलन के दो घटक हैं: (IEF और SDS –PAGE) IEF का सिद्धांत– प्रोटीन का पृथक्करण उनके pl समविद्युत बिंदु मानों के आधार पर होता है। एसडीएस–पेज– प्रोटीन का पृथक्करण उनके आणविक द्रव्यमान/आकार के आधार पर होता है	1 ½ ½
21	(i) जीव की सहज जटिलता और उसके जीनोम में जीन की संख्या के बीच कोई सरल सहसंबंध नहीं है। (ii) अरबीडोप्सिस की तुलना में मानव जीनोम में जीन की अपेक्षाकृत कम संख्या कम्प्यूटेशनल विधि की अविश्वसनीयता के कारण हो सकती है। *<u>दृष्टिबाधित छात्रों के लिए:</u>* (i) अतिव्यापी जीन और स्प्लिस वेरिएंट के कारण त्रुटियाँ उत्पन्न होती हैं (ii) ज्ञात जीन पर आधारित एल्गोरिदम का उपयोग प्रशिक्षण डेटा सेट के रूप में किया जाता है, जो गलत है, इसलिए एक सीमा बन जाता है (iii) जीनोम के बीच अंतराल (iv) दोहराए गए अनुक्रमों का अस्तित्व (v) सिलिको (कम्प्यूटेशनल) जीन भविष्यवाणी की अविश्वसनीयता (vi) जीन की गिनती की विधि के बारे में कोई स्पष्टता नहीं (कोई भी 2)	1 1 2
	खण्ड–ग	
22	अ. ज़ाइमोजेन की संरचना में परिवर्तन इसे कार्यात्मक बनाने के लिए। ब. प्रोटीन की स्थिरता में सुधार करने के लिए। कपड़े धोने के डिटर्जेंट में इसकी दक्षता बढ़ाने के लिए प्रोटीन सबटिलिसिन को डिजाइन करना। नवीन टीके डिजाइन करना। अनाज और फलियों के पोषण मूल्यों में सुधार करना।	1 1/2x4

23	अ. वातन/ऑक्सीजन स्थानांतरण/मिश्रण में सुधार करने के लिए ब. जब प्रकाश बैक्टीरिया के निलंबन से गुजरता है, तो बिखराव के परिणामस्वरूप प्रेषित प्रकाश में कमी होती है। विभिन्न कोशिका सांद्रता के साथ, एक विशेष तरंग दैर्ध्य पर अवशोषण कोशिका सांद्रता के समानुपाती होगा, जिसे अवशोषण बनाम कोशिका सांद्रता के साथ ग्राफ प्लॉट करके गणना की जा सकती है।	1 1 1
24	कृत्रिम बीज कैल्शियम एल्गिनेट जैसे सुरक्षात्मक कोटिंग में कृत्रिम रूप से समाहित दैहिक भ्रूण (टारपीडो चरण) होते हैं उनका उपयोग कम समय में कुलीन पौधों की प्रजातियों के साथ–साथ संकर किस्मों के तेजी से और बड़े पैमाने पर प्रसार के लिए किया जा सकता है।	2 1
25	आरबीसी आकृति विज्ञान और हीमोग्लोबिन के पेप्टाइड मैपिंग/प्रोटीन फिंगर प्रिंटिंग का सूक्ष्म अवलोकन और इसकी तुलना सामान्य हीमोग्लोबिन से करें। यह हीमोग्लोबिन के बीटा सबयूनिट के 6वें स्थान पर ग्लूटामिक एसिड के स्थान पर वैलीन के प्रतिस्थापन के कारण होता है।	2 1
26	कुद अंत कटर– Alu 1 चिपचिपा अंत कटर– Eco R I  स्टिकी एंड बेहतर होते हैं क्योंकि केवल संगत एंड ही बेस पेयर कर सकते हैं और जुड़ सकते हैं।	1 1 1
27	अ. मोनोक्लोनल एंटीबॉडी एक एंटीजन के विशिष्ट एपिटोप के खिलाफ उठाए जाते हैं जबकि पॉलीक्लोनल एंटीबॉडी बी–लिम्फोसाइट्स की विभिन्न आबादी द्वारा जारी एंटीबॉडी की एक विषम आबादी है ब. हाइब्रिडोमा तकनीक के कारण, मोनोक्लोनल एंटीबॉडी का बड़े पैमाने पर उत्पादन हासिल किया गया, जिसने कई संक्रामक रोगों/चिकित्साओं का जल्दी पता लगाने में मदद की है और कई बीमारियों के मामले में निष्क्रिय प्रतिरक्षा प्रदान करने में भी मदद करता है।	1 2

28	*छात्र को या तो विकल्प अ या ब का प्रयास करना है।* अ. विधि नीला–सफेद चयन है जो स्र्ब जीन के निवेशी निष्क्रियता पर आधारित है। यह जीन एंजाइम बीटा गैलेटोसिडेस को व्यक्त करता है जिसकी गतिविधि एक रंगहीन सब्सट्रेट X & Gal को नीले रंग के उत्पाद में विभाजित कर सकती है। यदि सम्मिलन की उपस्थिति के कारण स्र्ब जीन निष्क्रिय हो जाता है तो एंजाइम व्यक्त नहीं होता है। इसलिए जब मेजबान कोशिकाओं को X& Gal अगर और एम्पीसिलीन युक्त मीडिया पर चढ़ाया जाता है तो सफेद कॉलोनियाँ वे होती हैं जिनमें rDNA होता है। **या** ब. (i) ई. कोली (*E. coli*) अपने न्यूक्लिक एसिड के विस्तृत ज्ञान के कारण एक पसंदीदा मेजबान है और विभिन्न प्रकार के वैक्टर को स्वीकार कर सकता है। (ii) आनुवंशिक रूप से परिभाषित उपभेद उपलब्ध हैं। (iii) 20 मिनट की मानक दोहरीकरण अवधि (iv) उपयोग में आसान (v) सुरक्षा के लिए व्यापक रूप से अध्ययन किया गया *(कोई भी तीन)*	1 1 1 1x3
	खंड–घ	
29	अ. पीला रंग निर्दिष्ट करता है कि उस समय सामान्य और कैंसरग्रस्त दोनों कोशिकाओं में विशेष जीन व्यक्त किया जा रहा है। ब. डीएनए माइक्रोएरे या जीन चिप्स कार्यात्मक जीनोमिक्स में उपयोगी होते हैं क्योंकि वे वैज्ञानिकों को एक साथ हजारों जीनों के बीच परस्पर क्रिया का अध्ययन करने में सक्षम बनाते हैं। *छात्रों को उपभाग स या अ में से किसी एक का प्रयास करना है।* स. ऐसी तुलनाओं से, हम कैंसरग्रस्त कोशिकाओं में परिवर्तित जीन अभिव्यक्ति पैटर्न को समझ सकते हैं और इलाज विकसित करने का प्रयास कर सकते हैं। **या** द. चूँकि मुक्त RNA जल्दी से विघटित हो जाता है, इसलिए प्रायोगिक नमूनों को खोने से बचाने के लिए, उन्हें पूरक (cDNA) में उलट दिया जाता है, जिनके अनुक्रम मूल उत्छ। अनुक्रम के पूरक होते हैं। **दृष्टिबाधित छात्रों के लिएः** ऊपर जैसा ही उत्तर	1 1 2
30	अ. विलायक निष्कर्षण/क्रोमैटोग्राफी/झिल्ली निस्पंदन/अवक्षेपण (कोई भी दो) ब. अंतरकोशिकीय मेटाबोलाइट के लिए *छात्र को उपभाग स या द में से किसी एक का प्रयास करना होगा।* स. (i) किण्वित शोरबा से कोशिकाओं का पृथक्करण (ii) कोशिका विघटन (iii) शोरबे की सांद्रता (iv) प्रारंभिक शुद्धिकरण। (v) मेटाबोलाइट विशिष्ट शुद्धिकरण (vi) मेटाबोलाइट की पॉलिशिंग **या** द. लागत कम करने के लिए जितने कम कदम उठाए जाएंगे, मेटाबोलाइट की उपज उतनी ही अधिक होगी।	1 1 2

खंड–ङ

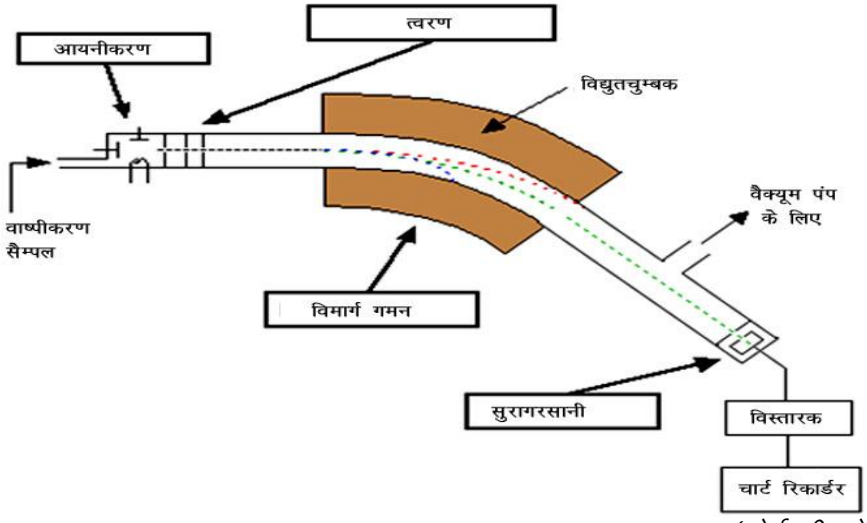
31

छात्र को विकल्प अ या ब में से किसी एक का प्रयास करना होगा।

अ. द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमीटर का सिद्धांतः यह द्रव्यमान/आवेश अनुपात (m/z) के अनुसार आणविक आयनों को अलग करके रासायनिक यौगिकों के आणविक भार को निर्धारित करता है। — 1

MALDI – मैट्रिक्स असिस्टेड लेजर डिसोर्प्शन आयनीकरण।
प्रोटीन के नमूने को मैट्रिक्स में घोला जाता है और फिर लेजर बीम लगाया जाता है जिसके परिणामस्वरूप प्रोटीन का आयनीकरण होता है जिसका फिर विश्लेषण किया जाता है। — 2

आवेशित प्रोटीन को खाली ट्यूबों के माध्यम से त्वरित किया जाता है और (m/z) अनुपात द्वारा अलग किया जाता है। डिटेक्टर पर पता लगाने पर प्राप्त सिग्नल को सूचना के प्रसंस्करण के लिए कंप्यूटर में स्थानांतरित किया जाता है।
पता लगाना और रिकॉर्ड करना
अच्छी तरह से परिभाषित आरेख (इसमें शामिल होना चाहिए) आयनीकरण कक्ष, विद्युत चुंबक, वैक्यूम पंप, डिटेक्टर और चार्ट रिकॉर्डर।

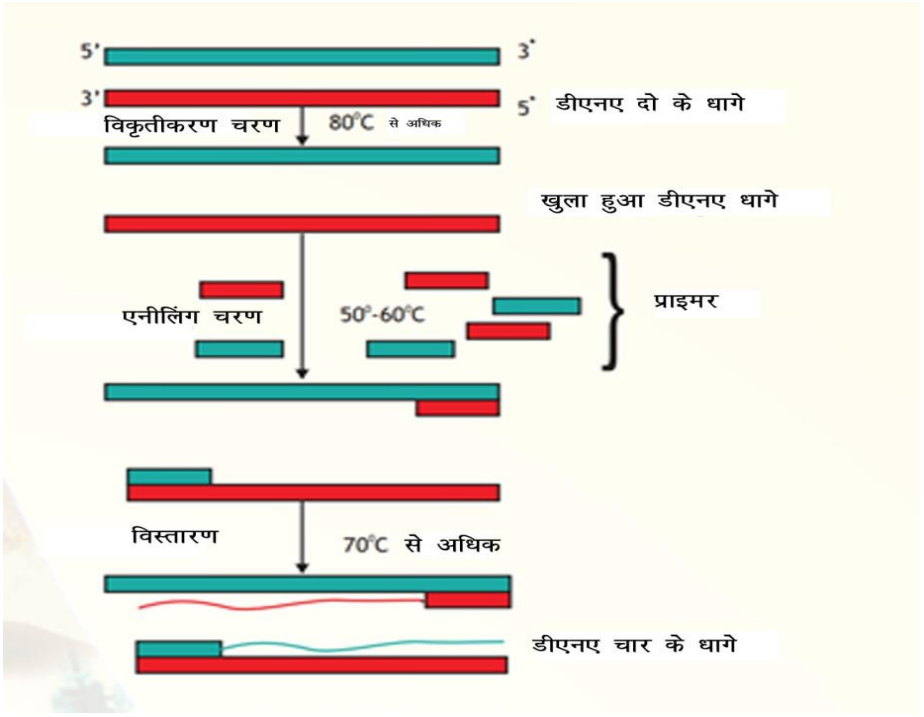


(कोई भी दो लेबलिंग) — 2

या

ब.

(i) रक्त उत्पाद और टीके जैसे हीमोफीलिया के इलाज के लिए फैक्टर IX
(ii) चिकित्सीय एंटीबॉडी और एंजाइम जैसे अंग प्रत्यारोपण के बाद अस्वीकृति को रोकने के लिए मोनोक्लोनल एंटीबॉडी जैसे OKT3। — 1x5
(iii) चिकित्सीय हार्मोन और वृद्धि कारक, जैसे मधुमेह के इलाज के लिए इंसुलिन।
(iv) नियामक कारक, जैसे एंटीवायरल गुणों के लिए इंटरफेरॉन।
(v) विश्लेषणात्मक अनुप्रयोग, जैसे एलिसा के लिए हॉर्स रेडिश पेरोक्सीडेज।
(vi) औद्योगिक एंजाइम, जैसे मांस को कोमल बनाने के लिए पपैन।
(vii) कार्यात्मक गैर उत्प्रेरक प्रोटीन, जैसे दूध प्रोटीन स्थिरीकरण के लिए कप्पा कैसिइन
(viii) न्यूट्रास्युटिकल प्रोटीन, जैसे शिशुओं को पर्याप्त पोषण प्रदान करने के लिए शिशु आहार निर्माण। ये उत्पाद जैव प्रौद्योगिकी उद्योग के लिए वाणिज्यिक मूल्य के हैं।
(प्रासंगिक उदाहरण के साथ कोई भी पाँच। पुस्तक में दिए गए किसी अन्य उदाहरण का भी समान रूप से मूल्यांकन किया जाना चाहिए)

32	*छात्र को विकल्प अ या ब में से किसी एक का प्रयास करना चाहिए।* अ. दो उदाहरण हैं:–– गोल्डन राइस – प्रोविटामिन ए (बीटा कैरोटीनॉयड) से समृद्ध रणनीति: भ्रूणपोष विशिष्ट प्रमोटर के नियंत्रण में कैरोटीनॉयड के लिए जैवसंश्लेषण मार्ग में शामिल तीन जीनों को पेश करके। बीज पीले रंग के होते हैं, इनमें प्रोविटामिन ए होता है जो शरीर में विटामिन ए में परिवर्तित हो जाता है। फ्लेवर सेवर टमाटर: रणनीति: फलों के पकने में देरी, एथिलीन उत्पादन को अवरुद्ध या कम करके पकने की प्रक्रिया को धीमा किया जाता है, एथिलीन बनाने वाले जीन को इस तरह से पेश किया जाता है कि वह अपनी अभिव्यक्ति को दबा सके। (किसी अन्य उदाहरण का भी मूल्यांकन किया जा सकता है) **या** ब. (i) एलर्जीजन्यता (ii) विषाक्तता (iii) लाभकारी कीटों और सूक्ष्म जीवों पर प्रभाव (iv) सुपरवीड्स–पराग से बचना (v) एंटीबायोटिक प्रतिरोधी सूक्ष्म जीव बनाना (vi) विकासवादी पैटर्न बदलना (vii) जैव विविधता और पर्यावरण पर प्रभाव। (कोई भी 5 अंक)	½ 1 1 ½ 1 1 1x5
33	*छात्र को विकल्प अ या ब में से किसी एक को चुनना होगा।* I. (1) माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस (*Mycobacterium tuberculosis*) के लिए विशिष्ट DNA अनुक्रमों का प्रवर्धन  	3

PCR विशिष्ट DNA खंड को लाखों प्रतियों में प्रवर्धित कर सकता है। तीन चरण हैं:

1. विकृतीकरण – DNA को दो एकल स्ट्रैंड में अलग करता है
2. एनीलिंग – प्राइमर DNA के पूरक अनुक्रमों से जुड़ते हैं
3. विस्तार – Taq पॉलीमरेज़ dNTPs और DNA स्ट्रैंड का उपयोग करके प्रत्येक प्राइमर को साँचे (Template) के रूप में विस्तारित करता है

तकनीक अधिक तेज़, सुरक्षित और संवेदनशील है।

(ii) 4×2^{20} 1

या

(i) चीनी अंश के 3′ कार्बन स्थान पर –OH की अनुपस्थिति। 1

(ii) ′ नेस्टेड टुकड़ों को इंगित करता है। 1

A	T	G	C
			*
		*	
	*		
*			
			*
		*	
	*		
*			

1

ऑटोरेडियोग्राम से पढ़ा गया अनुक्रम हैरू

5’ ATGCATGC 3’

(iii) रेडियोआइसोटोप और उनके परिणामी खतरे का उपयोग करने से बचने के लिए स्वचालित अनुक्रमण में, डाइडिऑक्सीन्यूक्लियोटाइड्स को फ्लोरोसेंट अणुओं के साथ संयुग्मित किया जाता है जो उत्तेजना पर प्रत्येक एक अलग रंग देते हैं। इसलिए जेल पर प्रत्येक बैंड (एनोड से कैथोड तक पढ़ा गया) विशेष आधार को इंगित करता है क्योंकि इसका टर्मिनल डाइडिऑक्सी न्यूक्लियोटाइड एक दिए गए रंग के साथ प्रतिदीप्त होता है। 1

1

यह चार लेन वाले जेल के उपयोग से बचता है, इसके बजाय एक सिंगल लेन जेल वैद्युतकणसंचलन किया जाता है और फिर जेल को लेजर स्कैन किया जाता है और डेटा को कंप्यूटर में फीड किया जाता है। 1