JINENDER SONI
Founder, MISSION GYAN

अध्याय-9 | जैव अणु

बहुविकल्पी प्रश्न

1. प्रोटीन शरीर के लिए अनेक क्रियात्मक कार्य करते है। उदाहरण के लिए कुछ प्रोटीन एंजाइमों के रूप में कार्य करते हैं। निम्नलिखित में से कोई एक ऐसा अतिरिक्त कार्य है जो प्रोटीन करते हैं-

(अ) प्रतिजैविक
(ब) त्वचा को रंग प्रदान करने वाला वर्णक
(स) हॉर्मोन
(द) पुष्पों को रंग प्रदान करने वाले वर्णक

2. जब हम किसी ऊतक को एक अम्ल में डालकर समांगीकृत करते हैं तब अम्ल में घुलनशील वह पूल निम्नलिखित में से किसका प्रतिनिधित्व करता है?

(अ) केंद्रक
(ब) कोशिकाद्रव्य
(स) कोशिका झिल्ली
(द) सूत्रकणिका (माइटोकॉन्ड्रिया)

3. सजीवों में अनेक तत्व या तो मुक्त अवस्था में होते हैं अथवा यौगिकों के रूप में। निम्नलिखित में से एक तत्व सजीवों में नहीं पाया जाता-

(अ) सोडियम
(ब) लौह
(स) सिलिकॉन
(द) मैग्नीशियम

4. एक शुद्ध प्रोटीन में सामान्यतः कितने सिरे होने चाहिए?

(अ) दो सिरे
(ब) तीन सिरे
(स) सिरा विहीन
(द) एक सिरा

5. ग्लूकोज़ एक समबहुलक (होमोपॉलीमर) है जो निम्नलिखित में से किसका बना होता है?

(अ) ग्लूकोज इकाईयाँ
(ब) राइबोज इकाईयाँ
(स) ऐमीनो अम्ल
(द) गैलेक्टोज इकाईयाँ

6. सजीवों का सबसे प्रचुर मात्रा में रसायन कौन-सा हो सकता है?

(अ) न्यूक्लिक अम्ल
(ब) प्रोटीन
(स) शर्करा
(द) जल

7. एंजाइम जैव उत्प्रेरक होते हैं। वे जैव रासायनिक अभिक्रियाओं का उत्प्रेरण करते हैं। आमतौर पर वे अभिक्रियाओं की ऊर्जा के सक्रियण को कम कर देते हैं। अनेक भौतिक रासायनिक प्रक्रियाएँ एंजाइम के माध्यम से होती हैं। एंजाइम के माध्यम से होने वाली कुछ अभिक्रियाओं के उदाहरण नीचे दिए जा रहे हैं। गलत उदाहरण का चयन (√) का निशान लगाकर कीजिए।

(अ) सुक्रोज का जलअपघटन
(ब) CO_2 को पानी में घोलना
(स) DNA के दो वलयकों को खोलना
(द) पेप्टाइड बंध का निर्माण

8. **शर्कराओं को तकनीकी रूप से कार्बोहाइड्रेट कहा जाता है जिसका संकेत उस तथ्य से होता है कि उनके सूत्र C_n – (H_2O) के केवल गुणज होते हैं। इस प्रकार हैक्सोज में कार्बन के छह, हाइड्रोजन के बारह और ऑक्सीजन के छह अणु होते हैं। ग्लूकोज एक हैक्सोज शर्करा है। निम्नलिखित में से एक दूसरा हैक्सोज चुनिए–**

(अ) फ्रक्टोज़ (फल शर्करा)
(ब) राइबुलोज
(स) राइबोज
(द) एरिथ्रोज

9. **एक समबहुलक (होमोपॉलीमर) में केवल एक प्रकार का बिल्डिंग ब्लॉक होता है जिसे एकलक (मोनोमर) कहते हैं जो 'n' बार दोहराया जाता है। एक विषम बहुलक (हेटरोपॉलिमर) में एक से अधिक प्रकार के मोनोमर होते हैं। प्रोटीन ऐमीनो अम्लों से बने हेटरोपॉलीमर होते हैं। जहाँ डीएनए अथवा आरएनए जैसे न्यूक्लिक अम्ल केवल चार प्रकार के न्यूक्लिओटाइड एकलकों से बने होते हैं, वहीं प्रोटीनें कितने एकलकों (मोनोमरों) से बनी होती है?**

(अ) 40 प्रकार के एकलक
(ब) 3 प्रकार के एकलक
(स) 20 प्रकार के एकलक
(द) केवल एक प्रकार के एकलक

10. **ऐमीनो अम्लों, जैसा कि इनके नाम से पता चलता है की संरचना में एक ऐमीनो वर्ग होता है और एक कार्बोक्सिल वर्ग होता है। इसके अतिरिक्त, प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले सभी ऐमीनो अम्लों (जो प्रोटीनों में पाए जाते हैं) को ऐमीनो अम्ल कहते हैं। इस जानकारी के आधार पर, क्या आप सोच सकते हैं कि सरलतम ऐमीनो अम्ल कौन से यौगिक से बना होता है?**

(अ) फ़ॉर्मिक अम्ल
(ब) मीथेन
(स) ग्लाइसीन
(द) फीनॉल

रिक्त स्थान

11. जब संदमक अपनी आण्विक संरचना में क्रियाधार से काफी समानता रखता है और एन्जाइम की क्रियाशीलता को संदमित करता हो तो इसे ____________ कहते हैं।

12. _________________ एन्जाइम दो यौगिकों के आपस में जुड़ने को उत्प्रेरित करते हैं।

सत्य / असत्य

13. उच्च तापक्रम एन्जाइम के प्रोटीन को विकृत कर देता है।

14. इनूलिन फ्रक्टोज का बहुलक होता है।

अति लघूत्तरात्मक प्रश्न

15. किसी एक ऐमीनो अम्ल, शर्करा, न्यूक्लिओटाइड और वसीय अम्ल का नाम लिखिए।

16. चिकित्सार्थ अभिकर्ता (therapeutic agents) के रूप में प्रयोग में आने वाले प्रोटीन का पता लगाइए व सूचीबद्ध कीजिए। प्रोटीन की अन्य उपयोगिताओं को बताइए (जैसे सौंदर्य-प्रसाधन आदि)

लघूत्तरात्मक प्रश्न

17. गोंद किससे बने होते हैं? क्या फेविकोल इससे भिन्न है?

18. प्रोटीन में प्राथमिक संरचना होती है, यदि आपको जानने हेतु ऐसी विधि दी गई है, जिसमें प्रोटीन के दोनों किनारों पर अमीनों अम्ल हैं तो क्या आप इस सूचना को प्रोटीन की शुद्धता अथवा समांगता (homogeneity) से जोड़ सकते हैं।

निबंधात्मक प्रश्न

19. एंजाइमों के विभिन्न वर्ग कौन-कौन से हैं? उनके द्वारा उत्प्रेरित अभिक्रिया के प्रकार को बताते हुए इनमें से किन्ही दो वर्गों की व्याख्या कीजिए।

20. विभिन्न प्रकार के लिपिडों का वर्णन कुछ उदाहरण देते हुए कीजिए।

HOTS

21. **कथन (A) –** एन्जाइम जैव उत्प्रेरक है।

कारण (R) – एन्जाइम रासायनिक ऊर्जा की सक्रियण ऊर्जा को कम कर देता है।

(अ) दोनों कथन (A) और कारण (R) सही है, कारण (R), कथन (A) की सही व्याख्या करता है।

(ब) दोनों कथन (A) और कारण (R) सही है, लेकिन कारण (R), कथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।

(स) कथन (A) सही है, लेकिन कारण (R) गलत है।

(द) कथन (A) गलत है, लेकिन कारण (R) सही है।

अध्याय-9 | जैव अणु

1. (स)

सजीवों में प्रोटीन कई सारे कार्य करती है; जैसे कुछ कोशिका कला के मध्य पोषक तत्वों का परिवहन करती है, कुछ संक्रामक जीवों से लड़ते हैं, कुछ हॉर्मोन की तरह कार्य करते हैं, कुछ विकर (enzymes) होते हैं।

2. (ब)

अम्लीय विलेय पूल निर्जलीकृत कोशिकाद्रव्य संघटन को प्रदर्शित करता है। कोशिकाद्रव्य तथा कोशिकांग से बहुअणुक अम्ल में अविलेय अंश (fractions) बनाते हैं। लेकिन एक साथ मिलकर जीवों के ऊतक तथा सजीवों में पूर्ण रासायनिक संघटन का निर्माण करते हैं।

3. (स)

मैग्नीशियम क्लोरोफिल अणु के अन्तर्भाग में उपस्थित होता है। यह बहुत ही महत्वपूर्ण पदार्थ है, स्वस्थ पादपों के लिये तथा उन जन्तुओं के लिये जो पादपों को खाते हैं। सभी जीवों में विभिन्न प्रकार की कोशिकायें, शारीरिक ऊतक एवं अंग विभिन्न कार्यों के लिए मैग्नीशियम पर निर्भर होते हैं। अधिक सजीवों में बहुत संख्या में जैव रासायनिक क्रियाओं में आयरन उत्प्रेरकों का कार्य करते हैं।

कुछ प्रकार के पादपों में कम मात्रा में सोडियम आयनों Na^+ की आवश्यकता होती है। परन्तु सोडियम पोषक के रूप में जन्तुओं में बड़ी मात्रा में पाया जाता है। जन्तुओं में तन्त्रिका आवेगों में तथा विद्युतअपघट्य सन्तुलन में इसका उपयोग होता है।

i. सिलिकॉन अधिक मात्रा में वातावरण में उपस्थित होने पर भी किसी भी जीव में सिलिकन कार्बन बन्ध नहीं पाया जाता है। जो शहद, वृक्ष वाइन फल, फूल, बेरी तथा कई मूलीय सब्जियों में पाई जाती है। यह ग्लूकोज के साथ बन्ध बनाकर डाईसैकेराइड शर्करा सुक्रोज (Sucrose) बनाती हैं। यह तीन पथ्य (pathway) मोनोसैकेराइडस ग्लूकोज और गैलेक्टोज में से एक है जो पाचन के दौरान सीधे रुधिर में अवशोषित होती है।

4. (अ)

पॉलीपेप्टाइड शृंखला में अमीनो अम्लों का रेखीय क्रम होता है जो एक-दूसरे से पेप्टाइड बन्धों द्वारा जुड़ा रहता है, इसे प्रोटीन की प्राथमिक संरचना कहते हैं। प्रोटीन एक काल्पनिक रेखा है जिसमें बायाँ सिरा प्रथम अमीनो अम्ल से तथा दायाँ सिरा अन्तिम अम्ल से प्रदर्शित होता है। प्रथम अमीनो अम्ल को N-टर्मिनल अमीनो अम्ल तथा अन्तिम अमीनो अम्ल को C-टर्मिनल अमीनो अम्ल भी कहते हैं।

5. (अ)

ग्लाइकोजन एक समबहुलक है जो D ग्लूकोज की दोहराती इकाइयों से बनता है तथा प्रत्येक अणु एक दूसरे से 1–4 ग्लाइकोसिडिक बन्ध द्वारा जुड़े रहता है। यह बन्ध सक्रिय ग्लूकोज अवशेष के प्रथम कार्बन परमाणु से तथा पहुँचने वाले ग्लूकोज के 6 कार्बन परमाणु से जुड़ा रहता है।

6. (द)

यदि जीवित ऊतकों में रासायनिक संघटन की प्रचुरता के आधार पर इन्हें व्यवस्थित किया जाय तो हम देखते हैं कि जीवों में सबसे अधिक पाया जाने वाला रसायन जल है। पूर्ण कोशिकीय द्रव्यमान में जल 70-90% पाया जाता है।

7. (ब)

कार्बन डाइऑक्साइड के जल में घुलने में हमेशा विकर (enzyme) द्वारा उत्प्रेरण (catalysis) नहीं होता है। अर्थात् कोई भी विकर (enzyme) कार्बन-डाई-ऑक्साइड के जल में घुलने को उत्प्रेरित नहीं करता है।

8. (अ)

फ्रक्टोज एक हैक्सोज (hexose) शर्करा है जो शहद, वृक्ष वाइन फल, फूल, बेरी तथा कई मूलीय सब्जियों में पाई जाती है। यह ग्लूकोज के साथ बन्ध बनाकर डाईसैकराइड शर्करा सुक्रोज (Sucrose) बनाती हैं। यह तीन पथ्य (pathway) मोनोसैकेराइडस ग्लूकोज और गैलेक्टोज में से एक है जो पाचन के दौरान सीधे रुधिर में अवशोषित होती है।

9. (स)

प्रोटीन एक पॉलीपेप्टाइड है। यह अमीनो अम्लों के रेखीय शृंखला हैं जो एक-दूसरे से पेप्टाइड बन्धों द्वारा जुड़ी रहती हैं। प्रत्येक प्रोटीन अमीनो अम्लों का बहुलक होता है। यहाँ पर 20 प्रकार के अमीनो अम्ल (उदाहरण-एलेनिन, सिस्टीन, प्रोलीन, ट्रिप्टोफेन, लाइसिन इत्यादि) पाये जाते हैं। प्रोटीन एक विषमबहुलक है न कि समबहुलक।

10. (ब)

ग्लाइसीन सबसे सरलतम अमीनो अम्ल है जिसमें हाइड्रोजन R समूह में पाया जाता है। फॉर्मिक अम्ल सबसे सरल कार्बोक्सिलिक अम्ल है। यह रासायनिक सूत्र HCOOH है। मीथेन एक संतृप्त हाइड्रोकार्बन है तथा फीनोल एरोमैटिक कार्बनिक यौगिक है।

11. प्रतिस्पर्धात्मक संदमन

12. लाइगेज

13. सत्य

14. सत्य

15. i. अमीनो अम्ल - लाइसिन

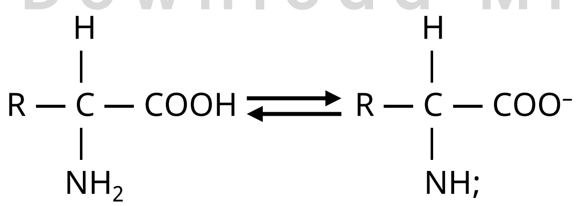
ii. शर्करा- माल्टोज

iii. न्यूक्लिओटाइड एडीनोसिन मोनो फॉस्फेट

iv. वसीय अम्ल- पामिटिक अम्ल (Palmitic acid)

16. रोग निदान में उपयोग में आने वाले प्रोटीन-थॉम्बिन, स्ट्रेप्टोकाइनेज फाइब्रिनोजन, डायस्टेज, रेनिन, इंसुलिन, इम्यूनोग्लोबिन, ऑक्सीटोसिन, आदि। सभी एन्जाइम प्रोटीन होते हैं अतः रासायनिक क्रियाओं में प्रोटीनों का महत्वपूर्ण योगदान है। DNA को कुण्डलित संरचना में हिस्टोन प्रोटीन के साथ गुणसूत्र का निर्माण होता है।

17. गोंद (Gum) जल में विलेय चिपचिपा पदार्थ है। यह पौधों में उपस्थित पेक्टिन के टूटने से बना ठोस विषम बहुलक है, जबकि फेविकोल (Fevicol) संश्लेषित रेजिन है तथा यह जल में अविलेय होता है।



18. किनारों पर उपस्थित अमीनो अम्लों की प्रकृति के आधार पर अमीनों अम्लों को विभिन्न समूहों में बांटा गया है।

i. क्षारीय

ii. अम्लीय

iii. उदासीन

iv. –OH समूह आदि।

अतः यदि प्रोटीन में पाये जाने वाले अमीनो अम्लों के आधार पर हम प्रोटीन की समानता एवं असमानता बता सकते हैं।

19. सन 1961 में अन्तर्राष्ट्रीय जैव रसायन संघ (International Union of Biochemistry) ने विकर वर्गीकरण व नामकरण की एक नवीन पद्धति का अनुसरण किया। इसके अनुसार एन्जाइम या विकर का नाम 'स्वव्याख्या' (self explanatory) द्वारा सम्पन्न होता है। इस पद्धति के अनुसार एन्जाइम को छः मुख्य वर्गों में बाँटा गया है-

i. ऑक्सीडोरिडक्टेजेज (Oxidoreductases)- इस वर्ग में ऑक्सीकरण-अपचयन की अभिक्रियाएँ उत्प्रेरित करने वाले विकर आते हैं। ये इलेक्ट्रॉन स्थानान्तरण (electron transport) को उत्प्रेरित करते हैं।

$$\underset{\text{(उपचयित)}}{S} + \underset{\text{(ऑक्सीकृत)}}{S^1} \rightleftharpoons \underset{\text{(ऑक्सीकृत)}}{S} + \underset{\text{(उपचयित)}}{S^1}$$

ii. ट्रान्सफरेजेज (Transferases)- ये विकर जो एक क्रियाधार से H के अतिरिक्त अन्य किसी भी समूह को दूसरे अणु में स्थानान्तरित कर देते हैं, ट्रांसफरेजेज कहलाते हैं। स्थानान्तरित होने वाले समूह प्रायः अमीनो एसाइल, मिथाइल ग्लूकोसिल, फॉस्फेट, कीटोन आदि होते हैं। जैसे-डी-हेक्सोज 6-फॉस्फोट्रान्सफरेज (हेक्सोकाइनेज) ATP से एक फॉस्फेट अणु का स्थानान्तरण ग्लूकोज को कर देता है।

$$S - G + S^1 \rightarrow S + S^1 - G$$

iii. हाइड्रोलेजेज (Hydrolases)- ये विकर क्रियाधार का जल-अपघटन करते हैं, हाइड्रोलेजेज कहलाते हैं। जैसे-पाचक एन्जाइम, ग्लूटामीन हाइड्रोलेज आदि।

$$\text{मण्ड (स्टार्च)} + \text{जल} \xrightarrow{\text{हाइड्रोलेजेज}} \text{माल्टोज}$$

iv. **लायजेज (Lyases)-** वे विकर जो जल-अपघटन के अतिरिक्त किसी अन्य विधि से क्रियाधार में से समूहों को हटाते या जोड़ते हैं, लायेजेज कहलाते हैं। जैसे-फ्यूमरेज (Fumrase), कार्बोनिक एनहाइड्रेज (Carbonic anhydrase)

v. **आइसोमेरेजेज (Isomerases)-** ये विकर क्रियाधार में समूहों की अन्तःअवस्था में परिवर्तन कर पुनर्व्यवस्था को उत्प्रेरित करते हैं अर्थात् किसी यौगिक के एक समावयवी (isomer) को दूसरे समावयवी में बदलते हैं। जैसे – ट्रायोज आइसोमेरेज, फॉस्फोहेक्सोज आइसोमेरेज आदि।

vi. **लाइगेजेज (Ligases)-** ये विकर सिन्थेटेज (synthetase) के नाम से भी जाना जाते हैं। ये ATP से ऊर्जा प्राप्त कर यौगिकों को जोड़ने की अभिक्रिया को उत्प्रेरित करते हैं। जैसे-पाइरुवेट कार्बोक्सिलेज।

20. लिपिड को तीन प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है– सरल लिपिड, संयुक्त लिपिड तथा व्युत्पन्न लिपिड।

1. **सरल लिपिड (Simple Lipid)-** यह वसीय अम्लों तथा विभिन्न ऐल्कोहॉल के एस्टर होते हैं। जैसे-वसा तथा मोम।

i. **वसा –** वसा ग्लिसरॉल तथा वसीय अम्लों के मध्य एस्टर होते हैं। वसा तरल अवस्था में तेल कहलाती है। जन्तुओं में सरल लिपिड वसा तथा पादपों में तेल कहलाता है। उदाहरण ट्राइएसाइल ग्लिसरॉल।

ii. **मोम –** मोम वसीय अम्ल के एस्टर होते है जो मोनोहाइड्रिक ऐल्कोहॉल की लम्बी श्रृंखला होती है। उदाहरण-कोलेस्ट्रॉल एस्टर, माइरिसाइल पामिटेंट तथा सेटाइल पामिटेट।

2. **संयुक्त लिपिड (Compound Lipids)-** यह वसीय अम्ल एवं ऐल्कोहॉल के एस्टर होते हैं, परन्तु इनमें अत्यधिक समूह के ऐल्कोहॉल एवं वसीय अम्ल पाये जाते हैं। यह निम्न भागों में उपविभाजित होते हैं-

i. **फॉस्फोलिपिड (Phospholipid)-** यह वसीय अम्ल तथा ग्लिसरॉल के एस्टर होते हैं जिनमें एस्टर के फॉस्फोरिक अम्ल एवं नाइट्रोजनी क्षार पाये जाते हैं। उदाहरण-लेसिथिन (Lecithin)।

ii. **ग्लाइकोलिपिड (Glycolipids)-** इसमें लिपिड जिनमें कार्बोहाइड्रेट के साथ अमीनो एल्कोहॉल भी पाये जाते हैं।

iii. **लाइपोप्रोटीन (Lipoproteins)-** इसमें लिपिड जैसे ट्राएसाइल ग्लिसरॉल, फॉस्फोलिपिड्स कोलेस्ट्रॉल, कोलेस्ट्राइल एस्टर तथा मुक्त वसीय अम्ल (free fatty acids) प्रोटीन के साथ संयुक्त होकर (एक निश्चित मात्रा में) एक जलस्नेही (hydrophilic) जटिल लाइपोप्रोटीन बनाते हैं। उदाहरण–काइलोमाइक्रोन (Chylomicrons), बहुत कम घनत्व वाले लाइपोप्रोटीन, (VLDL), कम घनत्व वाले लाइपोप्रोटीन (LDL) तथा उच्च घनत्व वाले लाइपोप्रोटीन (HDL)। प्रोटीन के आधे भाग में लाइपोप्रोटीन एपोप्रोटीन कहलाते हैं।

3. **व्युत्पन्न लिपिड (Derived Lipids)-** यह लिपिड सरल एवं संयुक्त लिपिड के जलविघटन द्वारा व्युत्पन्न होते हैं। यह लिपिड जैसे - रसायन (उदाहरण स्टेरॉल) या लिपिड के व्युत्पन्न (उदाहरण : टरपीन, प्रोस्टाग्लैनडिन) होते हैं।

21. **(ब)**

मेंढक एक पॉइकिलोथर्मिक (शीत रक्त वाला) प्राणी है, जिसका अर्थ है कि उसके शरीर का तापमान पर्यावरण के साथ परिवर्तित रहता है। वे स्तनधारियों की तरह एक स्थिर आंतरिक तापमान बनाए नहीं रख पाते। उनके शरीर के तापमान को नियंत्रित करने के लिए उनके पास कुछ तंत्र होते हैं। जैसे – अत्यधिक तापमान के दौरान छाया या बिल बढ़ना, लेकिन उनके पास इसे नियंत्रित करने के लिए कोई आंतरिक तंत्र नहीं होता।