

जैव-अणु

इस अध्याय के सभी महत्वपूर्ण प्रश्न – उत्तर सहित। पहले खुद हल करने की कोशिश करो, फिर उत्तर मिलाओ।

अभ्यास प्रश्न-उत्तर (हर टॉपिक से)

» जैव-अणु: परिचय और महत्व

प्रश्न 1 (आसान). कौन से जैव-अणु हमारे शरीर में 'genetic information' (आनुवंशिक जानकारी) को स्टोर करते हैं?

उत्तर – न्यूक्लीक अम्ल (जैसे DNA और RNA)

प्रश्न 2 (आसान). क्या विटामिन भी जैव-अणु होते हैं?

उत्तर – हाँ, विटामिन भी जीवित तंत्रों के कार्य के लिए महत्वपूर्ण सरल अणु होते हैं।

प्रश्न 3 (मध्यम). हमारे शरीर में 'growth and repair' (वृद्धि और मरम्मत) के लिए कौन से जैव-अणु सबसे महत्वपूर्ण हैं?

उत्तर – प्रोटीन

प्रश्न 4 (कठिन). यदि कोई व्यक्ति पर्याप्त 'lipids' (वसा) का सेवन नहीं करता है, तो उसके शरीर पर क्या प्रभाव पड़ सकता है?

उत्तर – ऊर्जा की कमी हो सकती है, शरीर को 'vitamins' (विटामिन) अवशोषित करने में दिक्कत हो सकती है, और अंगों की सुरक्षा पर असर पड़ सकता है।

» कार्बोहाइड्रेट: परिभाषा और सामान्य सूत्र

प्रश्न 5 (आसान). निम्नलिखित में से कौन कार्बोहाइड्रेट का एक सामान्य उदाहरण है: पानी, नमक, या ग्लूकोज?

उत्तर – ग्लूकोज

प्रश्न 6 (आसान). 'पॉलीहाइड्रॉक्सी' शब्द में 'पॉली' का क्या अर्थ है?

उत्तर – बहुत सारे

प्रश्न 7 (मध्यम). कार्बोहाइड्रेट का सामान्य सूत्र क्या है?

उत्तर – $C_x(H_2O)_y$

प्रश्न 8 (कठिन). एसिटिक एसिड (CH_3COOH) को $C_2(H_2O)_2$ के रूप में लिखा जा सकता है। क्या यह एक कार्बोहाइड्रेट है? क्यों या क्यों नहीं?

उत्तर – नहीं, एसिटिक एसिड एक कार्बोहाइड्रेट नहीं है। भले ही इसका सूत्र $C_x(H_2O)_y$ के अनुरूप है, यह 'पॉलीहाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड' या 'कीटोन' की रासायनिक परिभाषा को पूरा नहीं करता।

» कार्बोहाइड्रेट का वर्गीकरण: मोनो-, ओलिगो- और पॉलिसैकेराइड

प्रश्न 9 (आसान). ग्लूकोस किस वर्ग का कार्बोहाइड्रेट है?

उत्तर – मोनोसैकेराइड

प्रश्न 10 (आसान). वह कार्बोहाइड्रेट जिसका जलअपघटन नहीं होता, क्या कहलाता है?

उत्तर – मोनोसैकेराइड

प्रश्न 11 (मध्यम). सूक्रोस और माल्टोस, ये दोनों किस वर्ग के कार्बोहाइड्रेट हैं? इनके बीच एक मुख्य अंतर बताओ।

उत्तर – दोनों 'ओलिगोसैकेराइड' वर्ग के 'डाइसैकेराइड' हैं। मुख्य अंतर यह है कि 'सूक्रोस' जलअपघटन पर 'ग्लूकोस' और 'फ्रक्टोस' देता है, जबकि 'माल्टोस' जलअपघटन पर 'ग्लूकोस' की दो इकाइयाँ देता है।

प्रश्न 12 (कठिन). क्या सभी 'पॉलिसैकेराइड' स्वाद में मीठे होते हैं? एक उदाहरण से स्पष्ट करो।

उत्तर – नहीं, सभी 'पॉलिसैकेराइड' स्वाद में मीठे नहीं होते। इन्हें 'अशर्करा' भी कहते हैं। उदाहरण के लिए, 'स्टार्च' (जैसे आलू में) और 'सेल्यूलोस' (जैसे लकड़ी में) स्वाद में मीठे नहीं होते।

» अपचायी और अनअपचायी शर्कराएँ

प्रश्न 13 (आसान). क्या ग्लूकोस एक अपचायी शर्करा है?

उत्तर – हाँ, ग्लूकोस एक अपचायी शर्करा है।

प्रश्न 14 (आसान). क्या सुक्रोस टॉलेन अभिकर्मक को अपचित करता है?

उत्तर – नहीं, सुक्रोस टॉलेन अभिकर्मक को अपचित नहीं करता।

प्रश्न 15 (मध्यम). सभी मोनोसैकेराइड्स अपचायी क्यों होते हैं?

उत्तर – सभी मोनोसैकेराइड्स अपचायी होते हैं क्योंकि उनमें एक मुक्त एल्डिहाइड या कीटोन समूह होता है, जो अपचयन अभिक्रियाओं में भाग ले सकता है।

प्रश्न 16 (कठिन). एक ऐसा 'disaccharide' का नाम बताओ जो 'reducing sugar' हो और एक ऐसा जो 'non-reducing sugar' हो। कारण भी दो।

उत्तर – 'Maltose' एक 'reducing disaccharide' है क्योंकि इसमें एक 'free aldehyde group' होता है। 'Sucrose' एक 'non-reducing disaccharide' है क्योंकि इसमें 'glycosidic bond' दोनों 'anomeric carbons' के बीच बनता है, जिससे कोई 'free aldehyde' या 'ketone group' उपलब्ध नहीं होता।

» मोनोसैकेराइड: प्रकार और ग्लूकोस का निर्माण

प्रश्न 17 (आसान). अगर किसी मोनोसैकेराइड में 'ketone group' और 5 'carbon atoms' हैं, तो उसे क्या कहेंगे?

उत्तर – कीटोपेंटोस

प्रश्न 18 (आसान). ग्लूकोस बनाने के लिए 'starch' का 'hydrolysis' किस अम्ल की उपस्थिति में किया जाता है?

उत्तर – तनु H_2SO_4

प्रश्न 19 (मध्यम). एक 'monosaccharide' जो 'aldehyde group' रखता है और 4 'carbon atoms' रखता है, उसका नाम बताइए।

उत्तर – ऐल्डोटेट्रोस

प्रश्न 20 (कठिन). 'Sucrose' से 'glucose' और 'fructose' बनने की प्रक्रिया को क्या कहते हैं और इसमें कौन से 'reagents' इस्तेमाल होते हैं?

उत्तर – 'Hydrolysis' (जल अपघटन)। 'Dilute HCl' या 'Dilute H_2SO_4 ' और 'heating' (क्वथन)।

» ग्लूकोस की विवृत श्रृंखला संरचना

प्रश्न 21 (आसान). ग्लूकोस का आण्विक सूत्र क्या है?

उत्तर – $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

प्रश्न 22 (आसान). कौन सी अभिक्रिया बताती है कि ग्लूकोस में कार्बोनिल समूह ($>\text{C}=\text{O}$) है?

उत्तर – हाइड्रॉक्सिल ऐमीन के साथ ऑक्सिम बनाना या हाइड्रोजन सायनाइड के साथ सायनोहाइड्रिन बनाना।

प्रश्न 23 (मध्यम). अगर ग्लूकोस को 'bromine water' से 'oxidize' किया जाए तो कौन सा उत्पाद बनेगा और यह किस समूह की उपस्थिति सिद्ध करता है?

उत्तर – उत्पाद 'gluconic acid' बनेगा, और यह 'aldehyde group ($-\text{CHO}$)' की उपस्थिति सिद्ध करता है।

प्रश्न 24 (कठिन). ग्लूकोस 'acetic anhydride' से अभिक्रिया करके 'glucose pentaacetate' क्यों बनाता है? यह हमें ग्लूकोस की संरचना के बारे में क्या बताता है?

उत्तर – यह अभिक्रिया सिद्ध करती है कि ग्लूकोस में पाँच 'hydroxyl groups (-OH)' हैं, क्योंकि 'acetate group' केवल 'hydroxyl groups' से ही जुड़ता है। 'pentaacetate' बनने का मतलब है कि पाँच अलग-अलग 'OH groups' मौजूद हैं।

» ग्लूकोस की चक्रीय संरचना और एनोमर

प्रश्न 25 (आसान). ग्लूकोस की चक्रीय संरचना क्यों आवश्यक है?

उत्तर – क्योंकि ग्लूकोस की विवृत श्रृंखला संरचना कुछ रासायनिक गुणों को नहीं समझा पाती।

प्रश्न 26 (आसान). ग्लूकोस के कौन से कार्बन परमाणु चक्रीकरण में भाग लेते हैं?

उत्तर – कार्बन 1 (एल्डिहाइड) और कार्बन 5 (हाइड्रॉक्सिल समूह)।

प्रश्न 27 (मध्यम). -ग्लूकोस और -ग्लूकोस में क्या अंतर है? इन्हें क्या कहते हैं?

उत्तर – ये C1 कार्बन पर -OH समूह की स्थिति में भिन्न होते हैं। इन्हें 'एनोमर' कहते हैं।

प्रश्न 28 (कठिन). अगर C5 का -OH समूह C1 के -CHO समूह से जुड़कर चक्रीय संरचना बनाता है, तो C1 पर क्या बदलाव आता है?

उत्तर – C1 पर एक नया 'chiral center' बन जाता है और ये 'sp²' से 'sp³' संकरित हो जाता है।

» फ्रक्टोस की संरचना

प्रश्न 29 (आसान). फ्रक्टोस का 'molecular formula' क्या है?

उत्तर – CHO

प्रश्न 30 (आसान). फ्रक्टोस में कौन सा 'functional group' होता है?

उत्तर – Ketone group (कीटोन समूह)

प्रश्न 31 (मध्यम). फ्रक्टोस की 'cyclic structure' में कितनी 'membered ring' होती है?

उत्तर – पाँच सदस्यीय वलय (five-membered ring)

प्रश्न 32 (कठिन). ग्लूकोस और फ्रक्टोस की 'cyclic structure' में मुख्य अंतर क्या है?

उत्तर – ग्लूकोस 'pyranose' (छह सदस्यीय वलय) बनाता है जबकि फ्रक्टोस 'furanose' (पाँच सदस्यीय वलय) बनाता है।

» डाइसैकेराइड: ग्लाइकोसाइडी बंध और उदाहरण

प्रश्न 33 (आसान). कौन सा 'disaccharide' 'milk sugar' कहलाता है?

उत्तर – लैक्टोज

प्रश्न 34 (आसान). 'Glycosidic bond' में कौन सा परमाणु शामिल होता है?

उत्तर – ऑक्सीजन

प्रश्न 35 (मध्यम). 'Maltose' के जलअपघटन पर कौन सी इकाइयाँ मिलती हैं?

उत्तर – दो 'glucose units'

प्रश्न 36 (कठिन). सुक्रोज को 'non-reducing sugar' क्यों कहते हैं?

उत्तर – क्योंकि इसमें 'aldehyde' या 'ketone group' 'free' नहीं होता, जिससे यह 'Fehling's solution' या 'Tollens' reagent' को 'reduce' नहीं कर पाता।

» पॉलिसैकेराइड: स्टार्च, सेलुलोज, ग्लाइकोजन

प्रश्न 37 (आसान). 'पॉलिसैकेराइड' क्या होते हैं?

उत्तर – असंख्य 'monosaccharide units' जो 'glycosidic bonds' से जुड़े होते हैं।

प्रश्न 38 (आसान). कौन-सा 'पॉलिसैकेराइड' सिर्फ पौधों में पाया जाता है?

उत्तर – सेलुलोज।

प्रश्न 39 (मध्यम). 'स्टार्च' के किस घटक में 'branching' होती है और कौन से 'bonds' बनते हैं?

उत्तर – 'एमाइलोपेक्टिन' में 'branching' होती है और 'C1-C4' व 'C1-C6 glycosidic bonds' बनते हैं।

प्रश्न 40 (कठिन). 'एमाइलोपेक्टिन' और 'ग्लाइकोजन' की संरचना में समानता और अंतर क्या है?

उत्तर – दोनों 'alpha-D-glucose' के 'branched polymers' हैं, और 'C1-C4' व 'C1-C6 glycosidic bonds' होते हैं (समानता)। मुख्य अंतर यह है कि 'ग्लाइकोजन' 'एमाइलोपेक्टिन' से भी ज़्यादा 'branched' होता है (अंतर)।

» कार्बोहाइड्रेटों का महत्व

प्रश्न 41 (आसान). हमारे शरीर में कार्बोहाइड्रेट किस रूप में संचित होते हैं?

उत्तर – ग्लाइकोजन (Glycogen)

प्रश्न 42 (आसान). कौन-सा कार्बोहाइड्रेट पौधों की कोशिका भित्ति बनाता है?

उत्तर – सेलुलोज (Cellulose)

प्रश्न 43 (मध्यम). आयुर्वेद में शहद का उपयोग ऊर्जा के किस स्रोत के रूप में किया जाता है, और क्यों?

उत्तर – शहद का उपयोग ऊर्जा के तात्कालिक (immediate) स्रोत के रूप में किया जाता है, क्योंकि इसमें 'fructose' और 'glucose' जैसे सरल कार्बोहाइड्रेट होते हैं जो तुरंत 'energy' देते हैं।

प्रश्न 44 (कठिन). आप ऐसे दो उद्योगों के नाम बताइए जो 'cellulose' को कच्चे माल के रूप में उपयोग करते हैं और समझाइए कि वे इसका उपयोग कैसे करते हैं।

उत्तर – पहला उद्योग है 'वस्त्र उद्योग' (textile industry), जहाँ 'cellulose' को कपास के रेशों (cotton fibers) के रूप में कपड़ों के निर्माण में इस्तेमाल किया जाता है। दूसरा उद्योग है 'कागज़ उद्योग' (paper industry), जहाँ लकड़ी से प्राप्त 'cellulose' का उपयोग कागज़ बनाने के लिए किया जाता है।

» प्रोटीन: परिचय और ऐमीनो अम्ल

प्रश्न 45 (आसान). प्रोटीन किन छोटे-छोटे अणुओं से मिलकर बनते हैं?

उत्तर – ऐमीनो अम्ल

प्रश्न 46 (आसान). प्रोटीन बनाने वाले 'ऐमीनो अम्लों' में मुख्य 'फंक्शनल ग्रुप्स' कौन से होते हैं?

उत्तर – ऐमीनो समूह ($-NH_2$) और कार्बोक्सिल समूह ($-COOH$)

प्रश्न 47 (मध्यम). अगर कोई 'ऐमीनो अम्ल' हमारा शरीर खुद नहीं बना सकता, तो उसे हम क्या कहेंगे और उसे कैसे प्राप्त करेंगे?

उत्तर – उसे 'आवश्यक ऐमीनो अम्ल' कहेंगे और उसे भोजन से प्राप्त करेंगे।

प्रश्न 48 (कठिन). ग्लाइसिन का नाम उसके गुण के आधार पर कैसे पड़ा? यह 'आवश्यक' है या 'अनावश्यक'?

उत्तर – ग्लाइसिन का नाम ग्रीक शब्द 'ग्लाइकोस' (glykos) से आया है, जिसका अर्थ 'मीठा' होता है, क्योंकि इसका स्वाद मीठा होता है। यह एक 'अनावश्यक ऐमीनो अम्ल' है।

» ऐमीनो अम्लों का वर्गीकरण और ज़िवटर आयन

प्रश्न 49 (आसान). अगर किसी ऐमीनो अम्ल में 1 NH_2 और 1 $COOH$ समूह हो, तो उसकी प्रकृति क्या होगी?

उत्तर – उदासीन

प्रश्न 50 (आसान). ज़्विटर आयन पर कुल आवेश कितना होता है?

उत्तर – शून्य (उदासीन)

प्रश्न 51 (मध्यम). लाइसीन एक क्षारीय ऐमीनो अम्ल क्यों है?

उत्तर – क्योंकि इसमें कार्बोक्सिल समूह की तुलना में ऐमीनो समूहों की संख्या अधिक होती है।

प्रश्न 52 (कठिन). ज़्विटर आयन बनने के बाद ऐमीनो अम्ल अम्लों और क्षारों दोनों के साथ अभिक्रिया क्यों करते हैं?

उत्तर – क्योंकि ज़्विटर आयन में एक ही अणु पर धनावेशित ($-NH_3^+$) और ऋणावेशित ($-COO^-$) दोनों समूह होते हैं, जो इसे उभयधर्मी (amphoteric) प्रकृति प्रदान करते हैं, जिससे यह अम्ल और क्षार दोनों के साथ अभिक्रिया कर सकता है।

» पेप्टाइड बंध और पॉलीपेप्टाइड

प्रश्न 53 (आसान). वह 'बंध' कौन सा है जो 'ऐमीनो अम्लों' को आपस में जोड़ता है?

उत्तर – पेप्टाइड बंध

प्रश्न 54 (आसान). जब दो 'ऐमीनो अम्ल' आपस में जुड़ते हैं, तो कौन सा अणु बाहर निकलता है?

उत्तर – जल का अणु (H_2O)

प्रश्न 55 (मध्यम). एक 'डाइपेप्टाइड' में कितने 'ऐमीनो अम्ल' और कितने 'पेप्टाइड बंध' होते हैं?

उत्तर – दो 'ऐमीनो अम्ल' और एक 'पेप्टाइड बंध'।

प्रश्न 56 (कठिन). यदि एक 'पॉलीपेप्टाइड' में 5 'ऐमीनो अम्ल' हों, तो उसमें कितने 'पेप्टाइड बंध' होंगे?

उत्तर – चार 'पेप्टाइड बंध' (हमेशा 'ऐमीनो अम्लों' की संख्या से एक कम)।

» प्रोटीनों की संरचना: प्राथमिक, द्वितीयक, तृतीयक, चतुष्क

प्रश्न 57 (आसान). प्रोटीन की 'प्राइमरी स्ट्रक्चर' क्या है?

उत्तर – 'ऐमीनो अम्लों' का 'विशिष्ट क्रम'।

प्रश्न 58 (आसान). कौन सी संरचना में '-हेलिक्स' और '-प्लीटेड शीट' दिखाई देती हैं?

उत्तर – 'द्वितीयक संरचना' में।

प्रश्न 59 (मध्यम). 'द्वितीयक' और 'तृतीयक' संरचनाओं को 'स्थायित्व' प्रदान करने वाले मुख्य 'बॉन्ड्स' कौन से हैं?

उत्तर – 'हाइड्रोजन बॉन्ड्स', 'डाइसल्फाइड बॉन्ड्स', 'वैन डर वाल्स फोर्स' और 'इलेक्ट्रोस्टैटिक फोर्स'।

प्रश्न 60 (कठिन). अगर एक 'प्रोटीन' में केवल एक 'पॉलीपेप्टाइड चेन' हो, तो क्या उसकी 'चतुष्क संरचना' हो सकती है? समझाइए।

उत्तर – नहीं, 'चतुष्क संरचना' के लिए 'दो या दो से अधिक पॉलीपेप्टाइड चेन्स' का आपस में जुड़ना ज़रूरी है। अगर केवल एक ही 'चेन' है, तो वह 'तृतीयक संरचना' तक ही सीमित रहेगी।

» प्रोटीन का विकृतीकरण

प्रश्न 61 (आसान). प्रोटीन का 'विकृतीकरण' क्या है?

उत्तर – जब प्रोटीन अपनी 'जैविक सक्रियता' या 'बायोलॉजिकल एक्टिविटी' खो दे, 'प्राकृतिक आकार' बिगड़ने से।

प्रश्न 62 (आसान). 'विकृतीकरण' में कौन सी संरचनाएं नष्ट होती हैं?

उत्तर – 'द्वितीयक' और 'तृतीयक' संरचनाएं।

प्रश्न 63 (मध्यम). क्या 'विकृतीकरण' में 'प्राथमिक संरचना' बदलती है? कारण बताइए।

उत्तर – नहीं, 'प्राथमिक संरचना' नहीं बदलती क्योंकि इसमें सिर्फ 'ऐमीनो एसिड' का क्रम होता है, जो 'विकृतीकरण' से प्रभावित नहीं होता। सिर्फ 'फोल्डिंग' बिगड़ती है।

प्रश्न 64 (कठिन). 'अंडे को उबालना' और 'दूध से दही जमना' कैसे 'प्रोटीन विकृतीकरण' के उदाहरण हैं? समझाइए।

उत्तर – अंडे को उबालने पर 'ताप' के कारण उसके प्रोटीन (एल्ब्यूमिन) के 'हाइड्रोजन बॉन्ड्स' टूटते हैं, जिससे 'फोल्डिंग' बिगड़ती है और 'सफेदी' जम जाती है। दूध से दही जमने पर 'बैक्टीरिया' से बने 'लैक्टिक अम्ल' के कारण 'pH' बदलता है, जिससे दूध के प्रोटीन 'केसिन' का 'विकृतीकरण' होता है और वह जम जाता है। दोनों में 'प्रोटीन' अपना 'प्राकृतिक 3D आकार' खो देते हैं।

» एन्जाइम: जैव उत्प्रेरक

प्रश्न 65 (आसान). एन्जाइम किस प्रकार के जैव-अणु होते हैं?

उत्तर – प्रोटीन

प्रश्न 66 (आसान). एन्जाइम का एक कार्य बताइए।

उत्तर – रासायनिक अभिक्रियाओं को गति देना।

प्रश्न 67 (मध्यम). एन्जाइम अभिक्रिया की दर को कैसे बढ़ाते हैं?

उत्तर – सक्रियण ऊर्जा (activation energy) को कम करके।

प्रश्न 68 (कठिन). एन्जाइमों को 'विशिष्ट' क्यों कहा जाता है? एक उदाहरण से समझाइए।

उत्तर – एन्जाइमों को 'विशिष्ट' इसलिए कहा जाता है क्योंकि हर एन्जाइम एक खास 'क्रियाधार' (substrate) या 'अभिक्रिया' पर ही काम करता है। जैसे 'माल्टेस एन्जाइम' सिर्फ 'माल्टोस' को ही 'ग्लूकोस' में बदल सकता है, किसी और 'शर्करा' को नहीं।

» विटामिन: वर्गीकरण और जैविक कार्य

प्रश्न 69 (आसान). निम्नलिखित में से कौन सा विटामिन 'वसा विलेय' है? (A) विटामिन C (B) विटामिन B6 (C) विटामिन K (D) विटामिन B12

उत्तर – विटामिन K

प्रश्न 70 (आसान). किस विटामिन की कमी से 'स्कर्वी' रोग होता है?

उत्तर – विटामिन C

प्रश्न 71 (मध्यम). बताइए, 'विटामिन A' और 'विटामिन C' में से कौन सा विटामिन हमारे शरीर में 'संग्रहित' हो सकता है और कौन सा 'नियमित रूप' से 'आहार' में लेना आवश्यक है? अपने उत्तर का कारण भी दीजिए।

उत्तर – 'विटामिन A' 'वसा विलेय' है, इसलिए यह हमारे शरीर में 'संग्रहित' हो सकता है (यकृत और 'एडिपोस ऊतक' में)। 'विटामिन C' 'जल विलेय' है, इसलिए यह 'मूत्र' के साथ 'उत्सर्जित' हो जाता है और इसे 'नियमित रूप से आहार' में लेना आवश्यक है क्योंकि यह शरीर में 'जमा' नहीं होता।

प्रश्न 72 (कठिन). 'रात्रि अंधता' और 'बेरी-बेरी' जैसे रोग किन विटामिनों की कमी से होते हैं? इन विटामिनों के 'वर्गीकरण' (जल या वसा विलेय) और एक-एक 'स्रोत' का भी उल्लेख करें।

उत्तर – 'रात्रि अंधता' 'विटामिन A' की कमी से होता है। यह 'वसा विलेय' है। स्रोत: 'गाजर', 'मक्खन'। 'बेरी-बेरी' 'विटामिन B1' की कमी से होता है। यह 'जल विलेय' है। स्रोत: 'खमीर', 'दालें'।

» न्यूक्लीक अम्ल: रासायनिक संगठन

प्रश्न 73 (आसान). 'RNA' में कौन सी 'पेंटोस शर्करा' पाई जाती है?

उत्तर – 'राइबोस शर्करा'।

प्रश्न 74 (आसान). न्यूक्लीक अम्ल में 'फॉस्फोरिक अम्ल' का क्या काम होता है?

उत्तर – यह न्यूक्लियोटाइडों को जोड़ने का काम करता है।

प्रश्न 75 (मध्यम). 'DNA' और 'RNA' में पाए जाने वाले 'नाइट्रोजन युक्त क्षारक' में एक मुख्य अंतर बताइए।

उत्तर – 'DNA' में 'थायमिन' होता है, जबकि 'RNA' में 'थायमिन' की जगह 'यूरसिल' पाया जाता है।

प्रश्न 76 (कठिन). अगर किसी 'न्यूक्लीक अम्ल' के विश्लेषण से 'यूरसिल' नामक क्षारक मिलता है, तो वह 'न्यूक्लीक अम्ल' कौन सा होगा और क्यों?

उत्तर – यह 'न्यूक्लीक अम्ल' 'RNA' होगा, क्योंकि 'यूरसिल' केवल 'RNA' में पाया जाता है, 'DNA' में नहीं (वहाँ 'थायमिन' होता है)।

» **न्यूक्लीक अम्लों की संरचना: न्यूक्लिओसाइड, न्यूक्लिओटाइड और DNA द्विकुंडलिनी**

प्रश्न 77 (आसान). न्यूक्लिओसाइड में कौन सा घटक अनुपस्थित होता है?

उत्तर – फॉस्फेट समूह

प्रश्न 78 (आसान). DNA में 'A' किस क्षारक के साथ जुड़ता है?

उत्तर – थायमिन (T)

प्रश्न 79 (मध्यम). फॉस्फोडाइएस्टर बंध का क्या कार्य है?

उत्तर – दो न्यूक्लिओटाइडों को जोड़कर पॉली-न्यूक्लिओटाइड श्रृंखला बनाना।

प्रश्न 80 (कठिन). अगर DNA की एक श्रृंखला में 20% एडेनीन है, तो उसमें ग्वानीन का प्रतिशत कितना होगा?

उत्तर – यदि 20% 'A' है, तो 20% 'T' भी होगा (कुल 40%)। शेष 60% 'C' और 'G' में बराबर बंटेगा, इसलिए 30% 'G' होगा।

» **न्यूक्लीक अम्लों के जैविक कार्य और DNA अंगुलिछापन**

प्रश्न 81 (आसान). DNA हमारे शरीर में कौन सी जानकारी रखता है? (a) पाचन की जानकारी (b) आनुवंशिक जानकारी (c) ऊर्जा की जानकारी

उत्तर – (b) आनुवंशिक जानकारी

प्रश्न 82 (आसान). प्रोटीन संश्लेषण में कौन सा न्यूक्लीक अम्ल मुख्य भूमिका निभाता है?

उत्तर – RNA

प्रश्न 83 (मध्यम). 'DNA अंगुलिछापन' का उपयोग अपराधी की पहचान में कैसे किया जाता है?

उत्तर – अपराध स्थल से मिले 'DNA' नमूने के पैटर्न को संदिग्ध व्यक्ति के 'DNA' पैटर्न से मिलाया जाता है।

प्रश्न 84 (कठिन). अगर किसी बच्चे के माता-पिता की पहचान को लेकर विवाद हो, तो 'DNA अंगुलिछापन' कैसे मदद कर सकता है?

उत्तर – बच्चे के 'DNA' पैटर्न की तुलना संभावित माता-पिता के 'DNA' पैटर्न से की जाती है। यदि पैटर्न मेल खाते हैं, तो पैतृकता स्थापित हो जाती है।

» **हार्मोन: रासायनिक प्रकृति और कार्य**

प्रश्न 85 (आसान). हार्मोन शरीर में किन अणुओं के बीच संदेशवाहक का कार्य करते हैं?

उत्तर – कोशिकाओं के बीच।

प्रश्न 86 (आसान). थायरोक्सिन हार्मोन किस ग्रंथि से निकलता है?

उत्तर – थायराइड ग्रंथि से।

प्रश्न 87 (मध्यम). रासायनिक प्रकृति के आधार पर हार्मोन को कितने मुख्य वर्गों में बांटा जा सकता है? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।

उत्तर – तीन मुख्य वर्गों में: 1. स्टेरॉयड (जैसे एस्ट्रोजन), 2. पॉलीपेप्टाइड (जैसे इंसुलिन), 3. ऐमीनो अम्ल व्युत्पन्न (जैसे एपिनेफ्रीन)।

प्रश्न 88 (कठिन). इंसुलिन और ग्लूकागॉन रक्त में ग्लूकोस के स्तर को कैसे नियंत्रित करते हैं, और इनकी कमी या अधिकता से क्या समस्याएं हो सकती हैं?

उत्तर – इंसुलिन रक्त में ग्लूकोस का स्तर बढ़ने पर उसे कम करता है, जबकि ग्लूकागॉन स्तर कम होने पर उसे बढ़ाता है। इंसुलिन की कमी से मधुमेह (डायबिटीज) होता है, और ग्लूकागॉन की कमी से हाइपोग्लाइसीमिया (निम्न रक्त शर्करा) हो सकता है।

हल किए हुए उदाहरण (step-by-step)

उदाहरण 1. एक ऐसे जैव-अणु का नाम बताइए जो पौधों में ऊर्जा का मुख्य स्रोत है और साथ ही हमारे भोजन का भी एक महत्वपूर्ण घटक है।

- › हमें ऐसे जैव-अणु के बारे में सोचना है जो 'plants use for energy' पौधों में ऊर्जा का मुख्य स्रोत हो।
- › साथ ही, वह 'a major component of our food' हमारे भोजन का भी महत्वपूर्ण हिस्सा होना चाहिए।
- › हमने अभी पढ़ा कि ऊर्जा के लिए कौन से जैव-अणु ज़रूरी होते हैं और हमारे भोजन में क्या-क्या होता है।
- › पौधे अपनी ऊर्जा 'starch' (स्टार्च) के रूप में स्टोर करते हैं और हम भी ऊर्जा के लिए चावल, रोटी में मौजूद 'carbohydrates' खाते हैं।

उत्तर – कार्बोहाइड्रेट

उदाहरण 2. ग्लूकोज का रासायनिक सूत्र $C_6H_{12}O_6$ है। क्या यह कार्बोहाइड्रेट के सामान्य सूत्र $C_x(H_2O)_y$ के अनुरूप है?

- › पहला, हम ग्लूकोज के सूत्र में कार्बन (C) परमाणुओं की संख्या देखते हैं, जो कि 6 है। तो, $x = 6$ ।
- › दूसरा, हम 'H₂O' इकाई की संख्या निकालने की कोशिश करते हैं। ग्लूकोज में 12 'हाइड्रोजन' परमाणु और 6 'ऑक्सीजन' परमाणु हैं।
- › तीसरा, अगर हम 6 'H₂O' इकाइयाँ लें, तो हमारे पास $6 \times 2 = 12$ 'हाइड्रोजन' परमाणु और $6 \times 1 = 6$ 'ऑक्सीजन' परमाणु होंगे।
- › तो, $C_6H_{12}O_6$ को $C_6(H_2O)_6$ के रूप में लिखा जा सकता है।
- › इसलिए, यह ' $C_x(H_2O)_y$ ' सूत्र के अनुरूप है।

उत्तर – हाँ, ग्लूकोज का सूत्र $C_6H_{12}O_6$, कार्बोहाइड्रेट के सामान्य सूत्र $C_x(H_2O)_y$ के अनुरूप है, जहाँ $x = 6$ और $y = 6$ ।

उदाहरण 3. बताओ कि 'स्टार्च' किस प्रकार का कार्बोहाइड्रेट है और क्यों?

- › पहचानो कि 'स्टार्च' को पानी के साथ 'hydrolyze' करने पर क्या होता है।
- › 'स्टार्च' को 'hydrolyze' करने पर 'glucose' की बहुत सारी इकाइयाँ मिलती हैं।
- › चूँकि 'starch yields a large number of monosaccharide units on hydrolysis', तो यह 'polysaccharide' की परिभाषा में फिट होता है।

उत्तर – 'स्टार्च' एक 'पॉलिसैकेराइड' है क्योंकि जलअपघटन (hydrolysis) पर यह बहुत अधिक संख्या में 'मोनोसैकेराइड' (ग्लूकोस) इकाइयाँ देता है।

उदाहरण 4. पहचानिए कि दिए गए 'carbohydrates' में से कौन-से 'reducing sugars' हैं और कौन-से 'non-reducing sugars' हैं: ग्लूकोस, फ्रक्टोस, सुक्रोस, माल्टोस।

- › सबसे पहले, 'glucose' और 'fructose' को देखते हैं। ये दोनों 'monosaccharides' हैं, और जैसा कि हमने सीखा, 'सभी मोनोसैकेराइड अपचायी शर्कराएँ होती हैं'।
- › अब 'sucrose' को लेते हैं। 'Sucrose' एक 'disaccharide' है जो 'glucose' और 'fructose' से मिलकर बनता है, लेकिन इसका 'glycosidic bond' ऐसा होता है कि इसमें कोई 'free aldehyde' या 'ketone group' नहीं बचता। इसलिए, 'sucrose' 'non-reducing sugar' है।
- › आखिरी में 'maltose' को देखते हैं। 'Maltose' भी एक 'disaccharide' है (दो 'glucose' units से बना), लेकिन इसमें एक 'free aldehyde group' होता है। इसीलिए 'maltose' एक 'reducing sugar' है।

उत्तर – ग्लूकोस (Reducing), फ्रक्टोस (Reducing), सुक्रोस (Non-reducing), माल्टोस (Reducing).

उदाहरण 5. मोनोसैकेराइड के वर्गीकरण को समझाते हुए 'glucose' और 'fructose' का प्रकार्यात्मक समूह और कार्बन संख्या के आधार पर वर्गीकरण करें। साथ ही, 'glucose' बनाने का एक तरीका लिखें।

› पहले मोनोसैकेराइड को 'functional group' के आधार पर वर्गीकृत करेंगे: अगर 'aldehyde group' है तो 'aldose', और अगर 'ketone group' है तो 'ketose' कहेंगे।

› फिर 'carbon atoms' की संख्या के आधार पर वर्गीकृत करेंगे: 3C 'triose', 4C 'tetrose', 5C 'pentose', 6C 'hexose' आदि।

› 'Glucose' में 'aldehyde group' (CHO) और 6 'carbon atoms' होते हैं, इसलिए यह एक 'aldohexose' है।

› 'Fructose' में 'ketone group' (C=O) और 6 'carbon atoms' होते हैं, इसलिए यह एक 'ketohexose' है।

› 'Glucose' बनाने का एक तरीका 'sucrose' का 'hydrolysis' है: 'Sucrose' को 'dilute acid' (जैसे HCl या H₂SO₄) के साथ गरम करने पर 'glucose' और 'fructose' बनते हैं।

उत्तर – ग्लूकोस: ऐल्डोहेक्सोस; फ्रक्टोस: कीटोहेक्सोस। ग्लूकोस को सुक्रोस के तनु अम्ल द्वारा जल अपघटन से बनाया जा सकता है।

उदाहरण 6. ग्लूकोस की विवृत श्रृंखला संरचना में मौजूद विभिन्न प्रकार्यात्मक समूहों की पहचान करें और बताएं कि कौन सी रासायनिक अभिक्रिया उनकी उपस्थिति सिद्ध करती है?

› सबसे पहले, हमें पता है कि 'glucose' में 'aldehyde group (-CHO)' होता है। इसकी पुष्टि 'bromine water' के साथ 'oxidation' से होती है, जो इसे 'gluconic acid' में बदल देता है।

› दूसरा, इसमें 'five hydroxyl groups (-OH)' होते हैं। यह 'acetic anhydride' के साथ 'acetylation' से सिद्ध होता है, जिससे 'glucose pentaacetate' बनता है।

› तीसरा, 'glucose' में एक 'primary alcoholic group (-CH₂OH)' भी होता है। इसकी पहचान 'nitric acid' के साथ 'oxidation' से होती है, जिससे 'saccharic acid' बनता है (जो एक 'dicarboxylic acid' है)।

› और 'straight carbon chain' के लिए, इसे 'HI' के साथ गरम करने पर 'n-hexane' मिलता है।

उत्तर – ग्लूकोस में एक ऐल्डिहाइड समूह (-CHO) होता है (ब्रोमीन जल से ऑक्सीकरण द्वारा सिद्ध), पांच हाइड्रॉक्सिल समूह (-OH) होते हैं (ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड से पेंटाऐसीटेट निर्माण द्वारा सिद्ध), और एक प्राथमिक ऐल्कोहॉलिक समूह (-CH₂OH) होता है (नाइट्रिक अम्ल से सैकरिक अम्ल निर्माण द्वारा सिद्ध)। छह कार्बन परमाणु एक सीधी श्रृंखला में जुड़े होते हैं (HI से n-हेक्सेन निर्माण द्वारा सिद्ध)।

उदाहरण 7. ग्लूकोस की चक्रीय संरचना बनाते हुए 'एनोमर' की अवधारणा को समझाओ।

› सबसे पहले, हम ग्लूकोस की 'open chain structure' बनाते हैं, जिसमें C1 पर 'CHO' और C5 पर '-OH' होता है।

› अब, हम दिखाते हैं कि कैसे C5 का '-OH' समूह C1 के 'aldehyde' समूह से जुड़ता है। C1 कार्बन 'sp²' से 'sp³' संकरित हो जाता है और एक नया 'chiral centre' बन जाता है।

› यह जुड़ाव दो तरीकों से हो सकता है: C1 पर '-OH' समूह या तो दाईं ओर (नीचे) आ सकता है, तो हमें '-D-glucopyranose' मिलता है, या फरि बाईं ओर (ऊपर) आ सकता है, तो हमें '-D-glucopyranose' मिलता है।

› ये दोनों रूप जो C1 पर '-OH' समूह की स्थिति में भिन्न होते हैं, इन्हीं को हम 'एनोमर' कहते हैं। इनकी 'Haworth projection' में 'alpha' में C1 का 'OH' नीचे और 'beta' में C1 का 'OH' ऊपर दिखाया जाता है।

› इस 'छह सदस्यीय वलय' को, जिसमें एक ऑक्सीजन और पांच कार्बन होते हैं, 'pyran' की तरह दिखने के कारण 'pyranose structure' कहते हैं।

उत्तर – ग्लूकोस C5 के -OH और C1 के -CHO समूह की अभिक्रिया से दो चक्रीय संरचनाएँ बनाता है: -D-ग्लूकोपाइरानोस और -D-ग्लूकोपाइरानोस। ये दोनों 'एनोमर' कहलाते हैं क्योंकि ये केवल C1 कार्बन (जिसे 'एनोमेरिक कार्बन' कहते हैं) पर -OH समूह की स्थिति में भिन्न होते हैं। ये दोनों 'पाइरानोस संरचनाएँ' हैं।

उदाहरण 8. फ्रक्टोस को 'कीटोहेक्सोस' क्यों कहते हैं और इसकी 'cyclic structure' को 'फ्यूरानोस' क्यों कहते हैं, समझाओ।

- › पहला, 'फ्रक्टोस' एक 'हेक्सोस' है क्योंकि इसमें 6 'carbon atoms' होते हैं, जैसे 'glucose' में।
- › दूसरा, इसकी 'open chain structure' में 'carbon number 2' पर एक 'ketone functional group' होता है, 'aldehyde group' नहीं। इसीलिए इसे 'कीटोस' कहते हैं। दोनों को मिलाकर, यह 'कीटोहेक्सोस' कहलाता है।
- › तीसरा, 'फ्रक्टोस' की 'cyclic structure' में एक 'पांच सदस्यीय वलय' (five-membered ring) बनती है, जिसमें एक 'oxygen atom' और चार 'carbon atoms' होते हैं।
- › चौथा, यह 'पांच सदस्यीय वलय' 'फ्यूरान' (furan) नाम के 'organic compound' की 'ring structure' से मिलती-जुलती है।
- › इसलिए, 'fructose' की 'cyclic structure' को 'फ्यूरानोस' कहा जाता है, 'glucose' की 'pyranose structure' से अलग।

उत्तर – फ्रक्टोस को 'कीटोहेक्सोस' कहते हैं क्योंकि इसमें एक 'कीटोन समूह' और 6 'कार्बन परमाणु' होते हैं, और इसकी 'चक्रीय संरचना' को 'फ्यूरानोस' कहते हैं क्योंकि यह 'फ्यूरान' से मिलती-जुलती 'पांच सदस्यीय वलय' बनाती है।

उदाहरण 9. सुक्रोज के जलअपघटन पर कौन सी मोनोसैकेराइड इकाइयाँ प्राप्त होती हैं और किस बंध से जुड़ी होती हैं?

- › पहला चरण: हमें यह जानना होगा कि 'sucrose' किन 'monosaccharide' से मिलकर बनता है। किताब कहती है कि 'sucrose is composed of glucose and fructose'.
- › दूसरा चरण: हमें यह याद रखना होगा कि ये 'monosaccharide' किस 'bond' से जुड़े होते हैं। हमने अभी-अभी पढ़ा है कि 'monosaccharides are linked by a glycosidic bond'.

उत्तर – सुक्रोज के जलअपघटन पर हमें 'glucose' और 'fructose' की एक-एक इकाई प्राप्त होती है। ये दोनों 'monosaccharide units' 'glycosidic bond' द्वारा आपस में जुड़ी होती हैं, जसिमें 'alpha-D-glucose' का C1 'carbon' और 'beta-D-fructose' का C2 'carbon' शामिल होते हैं।

उदाहरण 10. प्रश्न: 'स्टार्च' के दो घटकों के नाम बताइए और उनकी संरचना में मुख्य अंतर स्पष्ट कीजिए।

- › पहला घटक है 'एमाइलोज' और दूसरा घटक है 'एमाइलोपेक्टिन'।
- › 'एमाइलोज' 'alpha-D-(+)-glucose units' की एक 'unbranched chain' होती है, जिसमें सिर्फ 'C1-C4 glycosidic bonds' होते हैं और यह पानी में घुलनशील होता है।
- › वहीं, 'एमाइलोपेक्टिन' 'alpha-D-glucose units' की एक 'branched chain' होती है, जिसमें 'C1-C4 glycosidic bonds' के साथ-साथ 'branching' के लिए 'C1-C6 glycosidic bonds' भी होते हैं और यह पानी में अघुलनशील होता है।

उत्तर – स्टार्च के दो घटक 'एमाइलोज' और 'एमाइलोपेक्टिन' हैं। 'एमाइलोज' एक अशाखित (unbranched) शृंखला है जिसमें केवल C1-C4 ग्लाइकोसाइडी बंध होते हैं, जबकि 'एमाइलोपेक्टिन' एक शाखित (branched) शृंखला है जिसमें C1-C4 के साथ-साथ C1-C6 ग्लाइकोसाइडी बंध भी होते हैं।

उदाहरण 11. प्रश्न: पौधों में 'starch' और 'cellulose' के मुख्य कार्य क्या हैं?

- › स्टेप 1: 'starch' के कार्य को समझें। हमने पढ़ा है कि 'starch' पौधों में 'energy storage' का काम करता है, मतलब जब पौधों को 'energy' चाहिए होती है, तो वे 'starch' का इस्तेमाल करते हैं।
- › स्टेप 2: 'cellulose' के कार्य को समझें। 'cellulose' पौधों की 'cell walls' का मुख्य 'structural component' है। यह पौधों को सहारा और मज़बूती देता है।
- › स्टेप 3: दोनों को एक साथ जोड़कर उत्तर दें। 'starch' पौधों में ऊर्जा संग्रहित करता है जबकि 'cellulose' पौधों को संरचनात्मक सहायता और मज़बूती प्रदान करता है।

उत्तर – पौधों में 'starch' ऊर्जा के 'storage' के रूप में कार्य करता है, जबकि 'cellulose' उनकी कोशिका भित्ति का मुख्य 'structural component' है, जो उन्हें आकार और सहारा प्रदान करता है।

उदाहरण 12. मान लीजिए आपके पास ग्लाइसिन, एलानिन और वैलिन नाम के तीन ऐमीनो अम्ल हैं। क्या ये सभी ऐमीनो अम्ल शरीर में बन सकते हैं?

- › हमें यह पता करना होगा कि ग्लाइसिन, एलानिन और वैलिन में से कौन से 'आवश्यक' हैं और कौन से 'अनावश्यक' हैं।
- › किताब में दी गई सारणी में वैलिन (Valine) के आगे तारा (*) लगा है। इसका मतलब है कि वैलिन एक 'आवश्यक ऐमीनो अम्ल' (essential amino acid) है।
- › ग्लाइसिन (Glycine) और एलानिन (Alanine) के आगे कोई तारा नहीं है, जिसका मतलब है कि ये 'अनावश्यक ऐमीनो अम्ल' (non-essential amino acids) हैं।

उत्तर – तो, ग्लाइसिन और एलानिन शरीर में बन सकते हैं (अनावश्यक ऐमीनो अम्ल), लेकिन वैलिन शरीर में नहीं बन सकता और इसे हमें भोजन से लेना होगा (आवश्यक ऐमीनो अम्ल)।

उदाहरण 13. एक ऐमीनो अम्ल में 1 ऐमीनो समूह और 2 कार्बोक्सिल समूह हैं। इसकी प्रकृति क्या होगी? और क्या यह ज़्विटर आयन बना सकता है?

- › पहला चरण: ऐमीनो समूह (NH_2) की संख्या = 1 और कार्बोक्सिल समूह (COOH) की संख्या = 2 है।
- › दूसरा चरण: क्योंकि कार्बोक्सिल समूह की संख्या ऐमीनो समूह से ज्यादा है ($2 > 1$), तो ऐमीनो अम्ल की प्रकृति 'अम्लीय' होगी।
- › तीसरा चरण: हाँ, यह ज़्विटर आयन बना सकता है। कार्बोक्सिल समूह H^+ देगा और ऐमीनो समूह H^+ लेगा।
- › चौथा चरण: COOH समूह $-\text{COO}-$ में बदल जाएगा और NH_2 समूह $-\text{NH}_3^+$ में बदल जाएगा, जिससे एक ही अणु पर धनात्मक और ऋणात्मक आवेश दोनों आ जाएंगे, जो ज़्विटर आयन का रूप है।

उत्तर – ऐमीनो अम्ल की प्रकृति 'अम्लीय' होगी, और हाँ, यह 'ज़्विटर आयन' बना सकता है।

उदाहरण 14. ग्लैसीन (Glycine) और ऐलेनिन (Alanine) मिलकर एक 'डाइपेप्टाइड' कैसे बनाते हैं? इसकी रासायनिक संरचना दिखाओ और 'पेप्टाइड बंध' को पहचानो।

- › सबसे पहले, हम ग्लैसीन का 'कार्बोक्सिल समूह' ($-\text{COOH}$) और ऐलेनिन का 'ऐमीनो समूह' ($-\text{NH}_2$) लेंगे।
- › ग्लैसीन के $-\text{COOH}$ से OH और ऐलेनिन के $-\text{NH}_2$ से H मिलकर एक जल का अणु (H_2O) 'मुक्त' होगा।
- › अब ग्लैसीन का ' CO ' ग्रुप ऐलेनिन के ' NH ' ग्रुप से जुड़ जाएगा, जिससे ' CO-NH ' 'पेप्टाइड बंध' बनेगा।
- › उत्पाद 'ग्लाइसीलऐलेनिन' (Glycylalanine) कहलाएगा, जो एक 'डाइपेप्टाइड' है क्योंकि इसमें दो 'ऐमीनो अम्ल' जुड़े हैं।

उत्तर – ग्लैसीन + ऐलेनिन ग्लाइसीलऐलेनिन + H_2O . यहां ' CO-NH ' ही 'पेप्टाइड बंध' है।

उदाहरण 15. अगर एक प्रोटीन की 'प्राथमिक संरचना' में कोई 'ऐमीनो अम्ल' गलत जगह जुड़ जाए, तो उस प्रोटीन पर क्या असर पड़ेगा?

- › पहला कदम: याद करें कि 'प्राथमिक संरचना' क्या है। यह 'ऐमीनो अम्लों' का 'विशिष्ट क्रम' है।
- › दूसरा कदम: सोचें कि इस क्रम में बदलाव से क्या होगा। जैसे, नाम के अक्षर बदलने से नाम बदल जाता है।
- › तीसरा कदम: जब 'ऐमीनो अम्लों' का क्रम बदलता है, तो प्रोटीन की 'पॉलीपेप्टाइड चेन' की मूल 'आइडेंटिटी' ही बदल जाती है।
- › चौथा कदम: 'प्राथमिक संरचना' में बदलाव होने पर, आगे चलकर बनने वाली 'द्वितीयक', 'तृतीयक' और 'चतुष्क संरचनाएं' भी प्रभावित होंगी क्योंकि मूल बिल्डिंग ब्लॉक्स का क्रम ही बदल गया है।
- › पांचवां कदम: इस बदलाव से 'प्रोटीन' अपनी सही '3D शेप' नहीं ले पाएगा, और इस कारण वो अपना जैविक कार्य ठीक से नहीं कर पाएगा।

उत्तर – प्राथमिक संरचना में 'ऐमीनो अम्ल' का गलत जुड़ना, प्रोटीन की 'पहचान' बदल देता है और उसे 'निष्क्रिय' या 'दोषपूर्ण' बना सकता है, क्योंकि उसकी '3D शेप' और 'फंक्शन' दोनों प्रभावित होते हैं।

उदाहरण 16. प्रश्न: प्रोटीन के विकृतीकरण के दौरान कौन-कौन सी संरचनाएं प्रभावित होती हैं और कौन सी अप्रभावित रहती है? एक उदाहरण दीजिए।

› स्टेप 1: प्रोटीन का 'विकृतीकरण' वह प्रक्रिया है जिसमें प्रोटीन अपनी 'प्राकृतिक 3D संरचना' और 'जैविक सक्रियता' खो देता है।

› स्टेप 2: इस प्रक्रिया में 'द्वितीयक' (secondary) और 'तृतीयक' (tertiary) संरचनाएं प्रभावित होती हैं और नष्ट हो जाती हैं, क्योंकि 'हाइड्रोजन बॉन्ड' टूट जाते हैं।

› स्टेप 3: हालांकि, 'प्राथमिक' (primary) संरचना, जो 'अमीनो अम्लों का अनुक्रम' है, अप्रभावित रहती है।

› स्टेप 4: एक 'सामान्य उदाहरण' है 'अंडे को उबालने पर उसकी सफेदी का जमना' (coagulation), या 'दूध से दही का बनना'।

उत्तर – विकृतीकरण में 'द्वितीयक' और 'तृतीयक' संरचनाएं प्रभावित होती हैं, जबकि 'प्राथमिक' संरचना अप्रभावित रहती है।
उदाहरण: 'अंडे की सफेदी का जमना'।

उदाहरण 17. एक 'केमिकल रिएक्शन' है जिसमें 'सब्सट्रेट A' को 'प्रोडक्ट B' में बदलना है। इस 'रिएक्शन' को बिना 'एन्जाइम' के होने में 10 घंटे लगते हैं। अगर हम एक 'एन्जाइम' का उपयोग करें, तो यह 'रिएक्शन' कितनी जल्दी हो सकता है और क्यों?

› पहला कदम: हमें समझना होगा कि 'एन्जाइम' क्या करते हैं। 'एन्जाइम' 'जैव उत्प्रेरक' होते हैं।

› दूसरा कदम: 'उत्प्रेरक' किसी भी 'रासायनिक अभिक्रिया' की 'दर' (rate) को बढ़ा देते हैं।

› तीसरा कदम: वे ऐसा 'सक्रियण ऊर्जा' (activation energy) को कम करके करते हैं। जब 'सक्रियण ऊर्जा' कम होती है, तो 'अभिक्रिया' शुरू होने के लिए कम 'ऊर्जा' की आवश्यकता होती है, और यह तेज़ी से आगे बढ़ती है।

› चौथा कदम: इसलिए, अगर एक 'अभिक्रिया' को 10 घंटे लगते हैं, तो 'एन्जाइम' का उपयोग करने पर यह 'रिएक्शन' बहुत कम समय में पूरा हो जाएगा। उदाहरण के लिए, यह कुछ मिनटों या कुछ घंटों में भी पूरा हो सकता है, जो 'एन्जाइम' की 'दक्षता' (efficiency) पर निर्भर करेगा।

उत्तर – एन्जाइम का उपयोग करने पर 'रिएक्शन' बहुत तेज़ी से, शायद कुछ मिनटों या घंटों में पूरा हो जाएगा, क्योंकि 'एन्जाइम' 'अभिक्रिया' की 'सक्रियण ऊर्जा' को कम कर देते हैं।

उदाहरण 18. कौन सा विटामिन 'जल विलेय' है और इसकी कमी से कौन सा रोग होता है? (A) विटामिन D, (B) विटामिन B1, (C) विटामिन A, (D) विटामिन E।

› सबसे पहले, 'विटामिन्स' के 'वर्गीकरण' को याद करो। 'जल विलेय' विटामिन 'B' और 'C' होते हैं, और 'वसा विलेय' विटामिन 'A', 'D', 'E', 'K' होते हैं।

› अब दिए गए विकल्पों में से 'जल विलेय' विटामिन ढूंढो। हमें 'विकल्प B' में 'विटामिन B1' मिलता है, जो एक 'जल विलेय' विटामिन है।

› 'विटामिन B1' की कमी से होने वाले रोग की जानकारी याद करो। 'विटामिन B1' की कमी से 'बेरी-बेरी' नामक रोग होता है, जिसमें भूख कम लगती है और 'वृद्धि' धीमी हो जाती है।

उत्तर – सही उत्तर है (B) विटामिन B1, और इसकी कमी से 'बेरी-बेरी' रोग होता है।

उदाहरण 19. बताइए, 'डीएनए' (DNA) के पूर्ण जलअपघटन (complete hydrolysis) से कौन-कौन से मुख्य रासायनिक घटक प्राप्त होते हैं?

› सबसे पहले, यह समझें कि 'न्यूक्लीक अम्ल' जैसे 'DNA' 'पॉलीन्यूक्लियोटाइड' होते हैं, जो छोटे-छोटे 'न्यूक्लियोटाइड' इकाइयों से बने होते हैं।

› जब 'DNA' का 'पूर्ण जलअपघटन' किया जाता है, तो ये 'न्यूक्लियोटाइड' अपनी मूल इकाइयों में टूट जाते हैं।

› इन मूल इकाइयों में तीन मुख्य घटक शामिल होते हैं: एक 'पेंटोस शर्करा', एक 'फॉस्फोरिक अम्ल' और 'नाइट्रोजन युक्त क्षारक'।

› 'DNA' के लिए, 'पेंटोस शर्करा' 'डीऑक्सीराइबोस' होती है।

› और 'नाइट्रोजन युक्त क्षारक' 'एडेनिन', 'गुआनिन', 'साइटोसिन' और 'थायमिन' होते हैं।

उत्तर – 'डीएनए' (DNA) के पूर्ण जलअपघटन से 'डीऑक्सीराइबोस शर्करा', 'फॉस्फोरिक अम्ल', और 'नाइट्रोजन युक्त क्षारक' (एडेनिन, गुआनिन, साइटोसिन, थायमिन) प्राप्त होते हैं।

उदाहरण 20. DNA द्विकुंडलिनी में यदि एक शृंखला का अनुक्रम 5'-AATGC-3' है, तो पूरक शृंखला का अनुक्रम क्या होगा?

- › हमें पता है कि DNA में 'A' हमेशा 'T' से और 'C' हमेशा 'G' से जुड़ता है।
- › दी गई शृंखला है 5'-AATGC-3'।
- › 'A' के सामने 'T' आएगा।
- › 'T' के सामने 'A' आएगा।
- › 'G' के सामने 'C' आएगा।
- › 'C' के सामने 'G' आएगा।
- › साथ ही, DNA शृंखलाएं एक-दूसरे के 'anti-parallel' होती हैं, मतलब अगर एक 5' से 3' है तो दूसरी 3' से 5' होगी।

उत्तर – पूरक शृंखला का अनुक्रम होगा: 3'-TTACG-5' या इसे हम 5'-GCATT-3' भी लिख सकते हैं (दिशा पलटकर)।

उदाहरण 21. एक अपराध स्थल पर रक्त का एक नमूना मिला है। पुलिस ने दो संदिग्धों, 'अमन' और 'रवि' को पकड़ा है। लैब में रक्त के नमूने और दोनों संदिग्धों के 'DNA' का विश्लेषण किया गया। 'अमन' का 'DNA' पैटर्न नमूने से मेल खाता है, जबकि 'रवि' का 'DNA' पैटर्न मेल नहीं खाता। इस जानकारी के आधार पर, कौन अपराधी हो सकता है?

- › पहला कदम: अपराध स्थल से मिले रक्त के नमूने का 'DNA फिंगरप्रिंट' निकाला गया। यह 'फिंगरप्रिंट' एक अद्वितीय 'पैटर्न' दिखाता है।
- › दूसरा कदम: संदिग्ध 'अमन' और 'रवि' दोनों से 'DNA' के नमूने लिए गए।
- › तीसरा कदम: 'अमन' के 'DNA फिंगरप्रिंट' की तुलना अपराध स्थल के नमूने से की गई। 'पैटर्न' पूरी तरह मेल खाया।
- › चौथा कदम: 'रवि' के 'DNA फिंगरप्रिंट' की तुलना भी अपराध स्थल के नमूने से की गई। 'पैटर्न' मेल नहीं खाया।
- › निष्कर्ष: क्योंकि हर व्यक्ति का 'DNA' पैटर्न अद्वितीय होता है और 'अमन' का 'DNA' अपराध स्थल के नमूने से मेल खाता है, इसलिए 'अमन' ही अपराधी हो सकता है।

उत्तर – इस जानकारी के आधार पर, 'अमन' ही अपराधी हो सकता है।

उदाहरण 22. इंसुलिन हार्मोन की रासायनिक प्रकृति क्या है और इसका मुख्य कार्य क्या है?

- › सबसे पहले, हम इंसुलिन की रासायनिक प्रकृति देखेंगे। हमने पढ़ा है कि कुछ हार्मोन पॉलीपेप्टाइड होते हैं।
- › इंसुलिन भी अमीनो अम्लों की एक लंबी शृंखला से बना होता है, जो इसे पॉलीपेप्टाइड हार्मोन की श्रेणी में रखता है।
- › अब इसके कार्य पर आते हैं। इंसुलिन रक्त में ग्लूकोस की मात्रा को नियंत्रित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।
- › जब रक्त में ग्लूकोस का स्तर बढ़ जाता है, तो इंसुलिन निकलकर उसे सामान्य स्तर पर लाने में मदद करता है।

उत्तर – इंसुलिन एक 'पॉलीपेप्टाइड' हार्मोन है। इसका मुख्य कार्य रक्त में ग्लूकोस (शर्करा) की मात्रा को नियंत्रित करना है, ताकि वह बहुत अधिक न बढ़े।

बोर्ड परीक्षा के लिए खास

- यह विषय बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर 'जैव-अणुओं की परिभाषा' और 'उनके मुख्य प्रकार' के बारे में सीधे प्रश्न आते हैं। उनकी 'essential roles' (आवश्यक भूमिकाओं) को ज़रूर याद रखना।
- बोर्ड परीक्षा में कार्बोहाइड्रेट्स की 'chemical definition' और 'general formula' अक्सर सीधे पूछ लिए जाते हैं। उदाहरणों के साथ तैयारी करना, खास तौर पर उन यौगिकों के बारे में जो सूत्र में फिट होते हैं पर कार्बोहाइड्रेट नहीं हैं, बहुत ज़रूरी है।
- बोर्ड परीक्षा में 'मोनोसैकेराइड', 'ओलिगोसैकेराइड', और 'पॉलिसैकेराइड' की परिभाषाएँ उनके उदाहरणों के साथ अक्सर पूछी जाती हैं। खासकर 'डाइसैकेराइड' जैसे 'सूक्रोस' और 'माल्टोस' के 'hydrolysis products' याद रखना बहुत ज़रूरी है।
- बोर्ड परीक्षा में 'glucose' और 'fructose' के बीच का अंतर अक्सर पूछा जाता है। उनके 'functional groups' और 'classifications' को अच्छे से याद रखना। 'Glucose' बनाने की वधियाँ भी महत्वपूर्ण हैं।
- यह 'glucose' की 'open chain structure' और उसे सिद्ध करने वाले 'chemical reactions' बोर्ड परीक्षाओं के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। हर 'reaction' और वह किस समूह की उपस्थिति सिद्ध करती है, इसे अच्छे से याद कर लेना। 'Mechanism' के साथ पूछ सकते हैं।

- बोर्ड परीक्षा में ग्लूकोस की 'Haworth projection' संरचना बनाना और - तथा -एनोमर के बीच का अंतर समझना बहुत महत्वपूर्ण है, इसे अच्छे से अभ्यास करना।
- बोर्ड परीक्षा में 'glucose' और 'fructose' दोनों की 'open chain' और 'cyclic structures' (Haworth projections) बनाने के लिए आ सकती हैं। इनके बीच के अंतर, खासकर 'functional group' और 'ring size' को अच्छे से याद रखना।
- डाइसैकेराइड की संरचना, जलअपघटन से मिलने वाली इकाइयाँ और कौन सा 'reducing' या 'non-reducing' है, ये बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछे जाते हैं। इन उदाहरणों को ध्यान से समझना और याद रखना।
- बोर्ड परीक्षा में 'स्टार्च' के घटकों ('एमाइलोज' और 'एमाइलोपेक्टिन') की संरचना और उनमें अंतर, खासकर 'glycosidic bonds' और 'branching' पर प्रश्न अक्सर पूछे जाते हैं। इसे अच्छे से तैयार करना।
- बोर्ड परीक्षा में 'आवश्यक ऐमीनो अम्लों' और उनके उदाहरणों पर अक्सर प्रश्न पूछे जाते हैं। तालिका में दिए गए 'आवश्यक ऐमीनो अम्लों' को ध्यान से याद कर लेना।
- ज़िंटर आयन की संरचना और उसके 'विद्युत उदासीन' होने का कारण बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछा जाता है। इसे अच्छे से समझना और बनाकर दिखाना सीख लेना।
- पेप्टाइड बंध की संरचना और उसके बनने की प्रक्रिया, खासकर 'जल के अणु' के निष्कासन को ध्यान से समझना और 'डाइपेप्टाइड' का उदाहरण याद रखना, बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत महत्वपूर्ण है।
- यह टॉपिक बोर्ड परीक्षा के लिए बहुत ज़रूरी है। 'प्राथमिक', 'द्वितीयक', 'तृतीयक' और 'चतुष्क' संरचनाओं के बीच के अंतर को उदाहरणों के साथ अच्छी तरह समझ लेना और 'चित्र' बनाना सीख लेना, इसमें पूरे अंक दिला सकता है।
- यह भाग 'बोर्ड परीक्षाओं' के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। अक्सर 'विटामिन्स' के 'वर्गीकरण', उनकी 'कमी' से होने वाले रोगों और उनके 'मुख्य स्रोतों' पर आधारित सीधे सवाल पूछे जाते हैं, खासकर 'मिलान करो' या 'एक शब्द में उत्तर दो' वाले प्रश्नों में।
- यह 'न्यूक्लीक अम्ल' का रासायनिक संगठन और DNA-RNA के बीच का क्षारक अंतर बोर्ड परीक्षा में अक्सर पूछा जाता है। इसे अच्छे से समझ लेना।
- DNA अंगुलिछापन के उपयोगों पर अक्सर प्रश्न आते हैं, खासकर 'अपराधी की पहचान' और 'पैतृकता निर्धारण' वाले बिंदुओं पर, इन्हें अच्छे से समझ लेना।

एक नज़र में रिवीज़न

- › जैव-अणु: जीवन के लिए आवश्यक कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, न्यूक्लीक अम्ल, लिपिड।
- › कार्बोहाइड्रेट: पॉलीहाइड्रॉक्सी एल्डिहाइड/कीटोन; सामान्य सूत्र $C_x(H_2O)_y$ ।
- › कार्बोहाइड्रेट वर्गीकरण: मोनो-, ओलिगो- (2-10 इकाइयाँ), पॉली- (अनेक इकाइयाँ) जलअपघटन पर आधारित।
- › मोनोसैकेराइड: 'functional group' (एल्डोस/कीटोस) और कार्बन संख्या पर वर्गीकरण; ग्लूकोस निर्माण: सुक्रोस/स्टार्च जल अपघटन।
- › ग्लूकोस: $C_6H_{12}O_6$, सीधी श्रृंखला, 1-CHO, 5-OH समूह (1-प्राथमिक, 4-द्वितीयक)।
- › ग्लूकोस की चक्रीय हेमीएसिटल संरचना, C5-OH से C1-CHO जुड़ना, / एनोमर, पाइरानोस।
- › फ्रक्टोस: CHO, कीटोन समूह (C2), 5-सदस्थीय फ्यूरानोस चक्रीय संरचना।
- › डाइसैकेराइड = 2 मोनोसैकेराइड + ग्लाइकोसाइडी बंध; सुक्रोज, माल्टोज, लैक्टोज उदाहरण हैं।
- › पॉलिसैकेराइड: असंख्य मोनोसैकेराइड, 'glycosidic bond'। स्टार्च (पौधे), सेलुलोज (पौधे), ग्लाइकोजन (प्राणी)।
- › प्रोटीन, ऐमीनो अम्लों के बहुलक; ऐमीनो अम्ल में $-NH_2/-COOH$; आवश्यक/अनावश्यक प्रकार।
- › ऐमीनो अम्ल वर्गीकरण (अम्लीय, क्षारीय, उदासीन); ज़िंटर आयन (द्विध्रुवीय, विद्युत उदासीन)
- › पेप्टाइड बंध ($-CO-NH-$) जल निष्कासन से ऐमीनो अम्लों को जोड़ता है; पॉलीपेप्टाइड से प्रोटीन बनते हैं।
- › प्रोटीन संरचना: प्राथमिक (क्रम), द्वितीयक (हेलिक्स/शीट), तृतीयक (3D फोल्डिंग), चतुष्क (>1 चेन)।

- › विटामिन: आवश्यक 'आहार कारक', 'वसा विलेय' (A,D,E,K) और 'जल विलेय' (B,C) में वर्गीकृत।
- › DNA/RNA = पेंटोस शर्करा + फॉस्फोरिक अम्ल + नाइट्रोजन क्षारक (DNA: T, RNA: U)
- › DNA = आनुवंशिक जानकारी, RNA = प्रोटीन संश्लेषण; DNA अंगुलछापन = अद्वितीय DNA पैटर्न से पहचान।