अध्याय 14

जैव-अणु

Biomolecules

पाठ्यनिहित प्रश्न

प्रश्न 1. ग्लूकोस तथा सूक्रोस जल में विलेय हैं जबकि साइक्लोहेक्सेन अथवा बेन्जीन (सामान्य छः सदस्यीय वलय युक्त यौगिक) जल में अविलेय होते हैं। समझाइए।

हल ग्लूकोस ($C_6H_{12}O_6$) में, 5—OH समूह उपस्थित हैं तथा सूक्रोस ($C_{12}H_{22}O_{11}$) में, 8—OH समूह उपस्थित है, जो ध्रुवीय प्रकृति रखते हैं। ये जल के अणुओं के साथ अंतराण्विक हाइड्रोजन आबन्ध बनाते हैं, अतः ये यौगिक जल में आसानी से विलेय होते हैं।

बेन्जीन (C_6H_6) तथा साइक्लोहेक्सेन (C_6H_{12}) हाइड्रोकार्बन हैं। ये कोई ध्रुवीय समूह नहीं रखते हैं अतः ये जल के साथ हाइड्रोजन आबन्ध नहीं बना पाते हैं। जिसके कारण ये जल में अविलेय होते हैं।

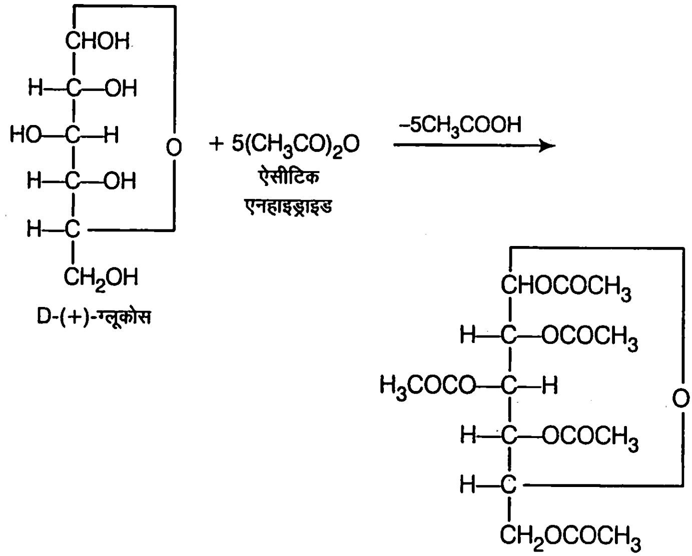
प्रश्न 2. लैक्टोस के जल-अपघटन से किन उत्पादों के बनने की अपेक्षा करते हैं?

हल लैक्टोस, जल-अपघटन पर मोनोसैकेराइडों के दो अणु बनाता है, जिनमें एक अणु D-(+)-ग्लूकोस तथा एक अणु D-(+)-गैलेक्टोस का होता है।

$$\underset{\text{लैक्टोस (एक डाइसैकेराइड)}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow[\text{लैक्टोस}]{H_3O^+} \underset{\text{D-(+)-ग्लूकोस}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{D-(+)-लैक्टोस}}{C_6H_{12}O_6}$$

प्रश्न 3. D-ग्लूकोस के पेन्टाऐसीटेट में आप ऐल्डिहाइड समूह की अनुपस्थिति को कैसे समझाएंगें?

हल D-ग्लूकोस, एक ऐल्डोहैक्सोस है जो ऐल्डिहाइड समूह की लाक्षणिक अभिक्रियाएँ (**उदाहरण** HCN, टॉलेन अभिकर्मक, फेहलिंग अभिकर्मक आदि के साथ अभिक्रियाएँ) देता है किन्तु D-ग्लूकोस का पेन्टोऐसीटेट ये अभिक्रियाएँ नहीं देता है। इसका अर्थ है कि इसमें या तो —CHO समूह अनुपस्थित है अथवा यह पेन्टा ऐसीटिल ग्लूकोस में रासायनिक अभिक्रियाओं के लिए उपलब्ध नहीं है। वास्तव में ऐल्डिहाइड समूह हेमीऐसीटिल संरचना का एक भाग है जो पेन्टा ऐसीटिल ग्लूकोस रखता है। अतः यह अभिक्रिया के लिए उपलब्ध नहीं है।



D-ग्लूकोस का पेन्टाऐसीटेट

प्रश्न 4. ऐमीनों अम्लों के गलनांक एवं जल में विलेयता सामान्यतः संगत हैलो अम्लों की तुलना में अधिक होती है। समझाइए।

हल ऐमीनों अम्ल द्विध्रुवीय ($\overset{+}{N}H_3$—CH*R*—COO^-) प्रकृति के होते हैं तथा प्रबल द्विध्रुव आकर्षण रखते हैं। अतः ये उच्च गलनांक रखते हैं। जब ये जल में घोले जाते हैं, तो जल के अणुओं के साथ हाइड्रोजन आबन्ध बनाते हैं, अतः ये जल में विलेय है (समइलेक्ट्रॉनी बिन्दु पर छोड़कर, जहाँ ये सबसे कम विलेयता रखते हैं)। हैलो अम्ल द्विध्रुवीय नहीं है। केवल इनका कार्बोक्सिल समूह हाइड्रोजन बन्ध में सम्बद्ध रहता है, हैलोजन परमाणु नहीं। अतः हैलो अम्ल, ऐमीनो अम्लों की अपेक्षा कम गलनांक तथा कम विलेयता रखते हैं।

प्रश्न 5. अण्डे को उबालने पर उसमें उपस्थित जल कहाँ चला जाता है?

हल जब अण्डे को उबाला जाता है तो इसकी गोलीय या ग्लोब्यूलर प्रोटीन विकृत हो जाती है। उपस्थित जल सम्भवतः विकृतीकरण के दौरान अवशोषित अथवा अधिशोषित हो जाता है तथा लुप्त हो जाता है।

प्रश्न 6. हमारे शरीर में विटामिन C संचित क्यों नहीं होता है?

हल विटामिन C (ऐस्कॉर्बिक अम्ल) जल में विलेय हैं। अतः यह लगातार शरीर से मूत्र के रूप में उत्सर्जित होता रहता है तथा इस कारण शरीर में संचित नहीं हो सकता है।

प्रश्न 7. **यदि DNA के थायमीन युक्त न्यूक्लिओटाइड का जल-अपघटन किया जाए तो कौन-कौन से उत्पाद बनेंगे?**

हल जब DNA से एक न्यूक्लिओटाइड जल-अपघटित किया जाता है तो, यह डीऑक्सीराइबोस शर्करा अणु, फॉस्फोरिक अम्ल, पिरिमिडीन क्षार अर्थात् थायमीन (T) तथा साइटोसिन (C), तथा प्यूरीन क्षार अर्थात् ग्वानीन (G) तथा ऐडेनीन (A) देगा।

प्रश्न 8. **जब RNA का जल-अपघटन किया जाता है तो प्राप्त क्षारकों की मात्राओं के मध्य कोई संबंध नहीं होता है। यह तथ्य RNA की संरचना के विषय में क्या संकेत देता है?**

हल DNA अणु एक द्विकुण्डलीय संरचना तथा चार एक-दूसरे से जुड़े अनुपूरक (complementary) क्षारक रखते हैं। साइटोसिन (C), ग्वानीन (G) के साथ जुड़ा होता है। जबकि थायमीन (T), ऐडेनीन (A) के साथ जुड़ा होता है। इस प्रकार की संरचना के कारण, DNA निश्चित मोलर अनुपात में उत्पादों को उत्पन्न करता है। RNA में इस प्रकार की स्थिति नहीं होती है अर्थात् क्षार युग्मन नियम का पालन नहीं होता है। अतः RNA को जलअपघटित करने पर विमन्न क्षारकों की मात्राएँ भिन्न होती है। यह संकेत देता है कि RNA एकल रज्जुक संरचना रखता है।

अभ्यास

प्रश्न 1. **मोनोसैकेराइड क्या होते हैं?**

हल कार्बोहाइड्रेट जो आगे सरलतम अणुओं में जल-अपघटित नहीं किए जा सकते हैं, मोनोसैकेराइड कहलाते हैं। इनका सामान्य सूत्र $(CH_2O)_n$ है। जहाँ, $n = 3 - 7$। ये दो प्रकार के होते हैं: ऐल्डोस (—CHO समूह उपस्थित) तथा कीटोस ($>C=O$ समूह उपस्थित)।

प्रश्न 2. **अपचायक शर्करा क्या होती है?**

हल वे शर्करा जो अपचायक के समान कार्य करती है, अपचायक शर्करा कहलाती है। ये एक ऐल्डिहाइड (—CHO) अथवा एक कीटोनिक ($>C=O$) समूह रखती है। सभी मोनोसैकेराइड तथा डाइसैकेराइड (सूक्रोस को छोड़कर) अपचायक शर्करा होती है।
उदाहरण ग्लूकोस, फ्रक्टोस, लैक्टोस आदि। ये टॉलेन अभिकर्मक तथा फेहलिंग विलयन को अपचयित कर देती है।

प्रश्न 3. **पौधों में कार्बोहाइड्रेटों के दो मुख्य कार्यों को लिखिए।**

हल (i) पौधों की कोशिका भित्ति सेलुलोस, एक पॉलिसैकेराइड से बनी होती है।
(ii) कार्बोहाइड्रेट्स पौधों में स्टार्च (एक पॉलिसैकेराइड) के रूप में संचित रहते हैं, जो खाद्याशय की भाँति कार्य करता है।

प्रश्न 4. **निम्नलिखित को मोनोसैकेराइड तथा डाइसैकेराइड में वर्गीकृत कीजिए– राइबोस, 2-डीऑक्सीराइबोस, माल्टोस, गैलेक्टोस, फ्रक्टोस तथा लैक्टोस**

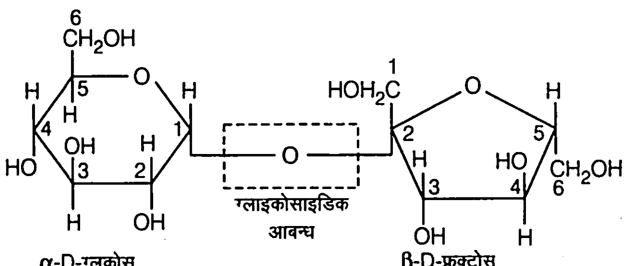
हल **मोनोसैकेराइड** राइबोस, 2-डीऑक्सीराइबोस, गैलेक्टोस तथा फ्रक्टोस।

डाइसैकेराइड माल्टोस तथा लैक्टोस।

प्रश्न 5. **ग्लाइकोसाइडिक आबन्ध से आप क्या समझते हैं?**

हल **ग्लाइकोसाइडिक आबन्ध** वह ऑक्सीजन आबन्ध, जिसके द्वारा दो मोनोसैकेराइड इकाइयाँ आपस में संयुक्त होकर एक डाइसैकेराइड अणु बनाते हैं, ग्लाइकोसाइडिक बन्ध कहलाता है। ग्लाइकोसाइडिक आबन्ध बनने के दौरान, मोनोसैकेराइड की एक इकाई हेमीऐसीटल तथा दूसरी इकाई ऐल्कोहॉल की तरह कार्य करती है। डाइसैकेराइड तथा पॉलिसैकेराइड इस आबन्ध के द्वारा बनते हैं।

उदाहरण सूक्रोस अणु में ग्लाइकोसाइडिक बन्ध निम्न प्रकार से दर्शा सकते हैं।



सूक्रोस

प्रश्न 6. **ग्लाइकोजन क्या होता है तथा ये स्टार्च से किस प्रकार भिन्न है?**

हल **ग्लाइकोजन** एक पॉलिसैकेराइड (कार्बोहाइड्रेट) है जो प्राणी शरीर में संग्रहित रहता है। यह यकृत, मांसपेशियों तथा मस्तिष्क में उपस्थित रहता है। जब शरीर को ग्लूकोस की आवश्यकता होती है, एन्जाइम ग्लाइकोजन को ग्लूकोस में तोड़ देते हैं।

स्टार्च एक पॉलिसैकेराइड है, जो पौधों में संग्रहित रहता है। यह दो घटकों **ऐमिलोस तथा ऐमिलोपेक्टिन से मिलकर बना होता है। ऐमिलोस जल में विलेय है तथा स्टार्च का** 15–20% भाग निर्मित करता है। ऐमिलोपेक्टिन जल में अविलेय है तथा स्टार्च का 80–85% भाग निर्मित करता है। ग्लाइकोजन संरचना में मुख्यतः ऐमिलोपेक्टिन के सदृश है। ग्लाइकोजन तथा ऐमिलोपेक्टिन दोनों ग्लूकोस के शाखित बहुलक है किन्तु ग्लाइकोजन ऐमिलोपेक्टिन से अधिक शाखित होता है। ग्लाइकोजन शृंखला में 10–14 ग्लूकोस इकाइयों को रखता है जबकि ऐमिलोपेक्टिन शृंखलाएँ 20–25 ग्लूकोस इकाइयों को रखता है।

प्रश्न 7. (i) सूक्रोस तथा (ii) लैक्टोस के जल-अपघटन से कौन-से उत्पाद प्राप्त होते हैं?

हल (i) **सूक्रोस** दक्षिण ध्रुवण घूर्णक होती है लेकिन जल-अपघटन के उपरान्त दक्षिण ध्रुवण घूर्णक ग्लूकोस तथा वाम ध्रुवण घूर्णक फ्रक्टोस देता है।

$$\underset{\substack{\text{सूक्रोस} \\ \text{(अपवृत शर्करा)}}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{\text{इन्वर्टेस}} \underset{\text{D-(+)-ग्लूकोस}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{D-(+)-फ्रक्टोस}}{C_6H_{12}O_6}$$

चूँकि फ्रक्टोस के वाम ध्रुवण घूर्णन का मान (–92.4°), ग्लूकोस के दक्षिण ध्रुवण घूर्णन (+ 52.5°) से अधिक होता है। अतः मिश्रण वाम ध्रुवण घूर्णक होता है तथा यह अपवृत शर्करा के नाम से जाना जाता है।

(ii) **लैक्टोस** जल-अपघटन पर β-D- गैलेक्टोस तथा β-D-ग्लूकोस देता है।

$$\underset{\text{लैक्टोस}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{\text{लैक्टस}} \underset{\text{β-D-गैलेक्टोस}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{β-D-ग्लकोस}}{C_6H_{12}O_6}$$

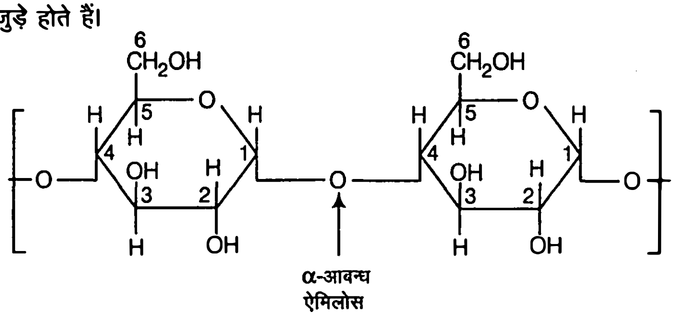
प्रश्न 8. स्टार्च तथा सेलुलोस में मुख्य संरचनात्मक अन्तर क्या है?

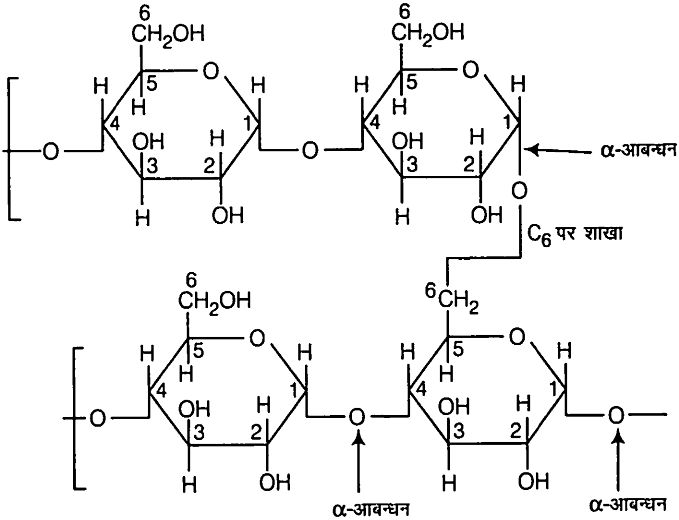
हल स्टार्च तथा सेलुलोस के मध्य मुख्य अन्तर ग्लूकोस अणुओं की प्रकृति में अन्तर होने के कारण होता है।

स्टार्च ऐमिलोस तथा ऐमिलोपेक्टिन दो घटकों से मिलकर बना होता है। ये दोनों α-D-ग्लूकोस इकाइयों से बने होते हैं। ऐमिलोस 200 – 1000 α-D-(+)-ग्लूकोस इकाइयों की अशाखित शृंखला होती है जो $C_1—C_4$ ग्लाइकोसाइडिक आबन्ध द्वारा जुड़ी रहती है।

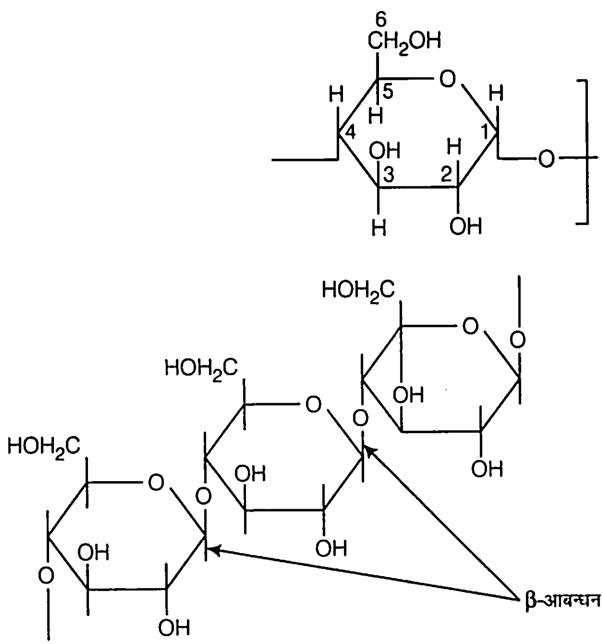
ऐमिलापेक्टिन α-D-ग्लूकोस इकाइयों की शाखित शृंखला होती है जिसमें $C_1—C_4$ ग्लाइकोसाइडिक आबन्ध होते हैं जबकि शाखन $C_1—C_6$ ग्लाइकोसाइडिक आबन्ध द्वारा होता है।

सेलुलोस में केवल β-D-(+)-ग्लूकोस अणु एक-दूसरे से $C_1—C_4$ ग्लाइकोसाइडिक आबन्ध द्वारा जुड़े होते हैं।





ऐमिलोपेक्टिन



सेलुलोस

प्रश्न 9. क्या होता है जब D-ग्लूकोस की अभिक्रिया निम्नलिखित अभिकर्मकों से करते हैं?

(i) HI

(ii) **ब्रोमीन जल**

(iii) HNO_3

हल (i) **D-ग्लूकोस की HI के साथ अभिक्रिया** *n*-हेक्सेन बनता है।

$$\underset{\text{D-ग्लूकोस}}{\begin{matrix} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{matrix}} \xrightarrow[\text{अपचयन}]{\text{HI गर्म}} \underset{n\text{–हेक्सेन}}{CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3}$$

(ii) **D-ग्लूकोस की Br_2 के साथ अभिक्रिया** ग्लूकोनिक अम्ल बनता है।

$$\underset{\text{D-ग्लूकोस}}{\begin{matrix} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{matrix}} \xrightarrow[\text{ऑक्सीकरण}]{Br_2 \text{ जल}} \underset{\text{ग्लूकोनिक अम्ल}}{\begin{matrix} COOH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CO_2OH \end{matrix}}$$

(iii) **D-ग्लूकोस की HNO_3 के साथ अभिक्रिया** सैकेरिक अम्ल बनता है।

$$\underset{\text{D-ग्लूकोस}}{\begin{matrix} CHO \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ CH_2OH \end{matrix}} \xrightarrow[\text{ऑक्सीकरण}]{HNO_3} \underset{\text{सैकेरिक अम्ल}}{\begin{matrix} COOH \\ | \\ (CHOH)_4 \\ | \\ COOH \end{matrix}}$$

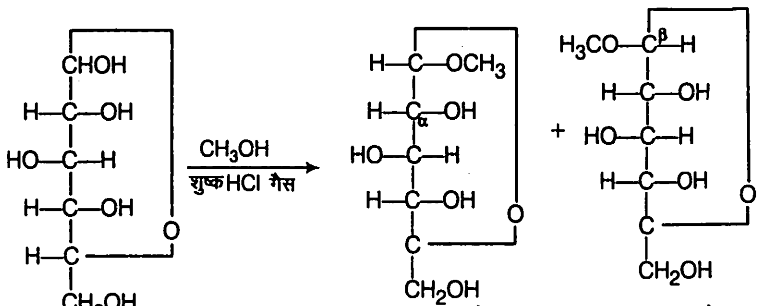
प्रश्न 10. ग्लूकोस की उन अभिक्रियाओं का वर्णन कीजिए जो इसकी विवृत शृंखला संरचना के द्वारा नहीं समझाई जा सकतीं।

हल निम्नलिखित अभिक्रियाएँ D-ग्लूकोस की विवृत शृंखला द्वारा नहीं समझायी जा सकती है।

(i) यद्यपि ग्लूकोस में ऐल्डिहाइड समूह उपस्थित है फिर भी यह 2, 4-DNP परीक्षण एवं शिफ परीक्षण नहीं देता है। यह $NaHSO_3$ के साथ भी क्रिया नहीं करता है।

(ii) ग्लूकोस का पेन्टाऐसीटेट, हाइड्रॉक्सिल ऐमीन के साथ क्रिया नहीं करता है।

(iii) α-तथा β-मेथिल ग्लूकोसाइड के बनने को, इसकी विवृत्त शृंखला द्वारा नहीं समझाया जा सकता है। ये केवल तभी बनते हैं जब हम इसकी चक्रीय संरचना को मानते हैं।



मेथिल α-D-ग्लूकोसाइड मेथिल β-D-ग्लूकोसाइड

प्रश्न 11. **आवश्यक तथा अनावश्यक ऐमीनों अम्ल क्या होते हैं? प्रत्येक प्रकार के दो उदाहरण दीजिए।**

हल **आवश्यक ऐमीनों अम्ल** वे ऐमीनों अम्ल जो शरीर में संश्लेषित नहीं हो सकते तथा जिनको भोजन में लेना आवश्यक है, आवश्यक ऐमीनों अम्ल कहलाते हैं।

उदाहरण वैलीन, ल्यूसीन, फेनिल ऐलानिन आदि।

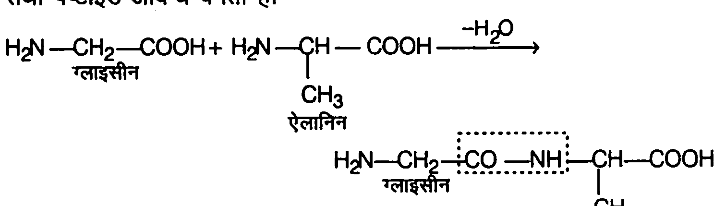
अनावश्यक ऐमीनों अम्ल वे ऐमीनों अम्ल जो शरीर में संश्लेषित हो सकते हैं, अनावश्यक ऐमीनों अम्ल कहलाते है।

उदाहरण ग्लाइसीन, ऐलानिन, ग्लूटैमिक अम्ल आदि।

प्रश्न 12. **प्रोटीन के संदर्भ में निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए**

(i) **पेप्टाइड आबन्ध** (ii) **प्राथमिक संरचना** (iii) **विकृतीकरण**

हल (i) **पेप्टाइड आबन्ध** पेप्टाइड बन्ध एक ऐमाइड आबन्ध है, जो —COOH समूह तथा —NH_2 समूह के मध्य बनता है। जब एक ऐमीनों अम्ल का कार्बोक्सिल समूह, अन्य ऐमीनों अम्ल के ऐमीनों समूह से क्रिया करता है तो जल का एक अणु निकलता है तथा पेप्टाइड आबन्ध बनता है।



ग्लाइसिलऐलानिन (Gly-Ala)

(ii) **प्राथमिक संरचना** किसी प्रोटीन में ऐमीनों अम्लों के विशिष्ट क्रम से बनी पॉलिपेप्टाइड शृंखला उसकी प्राथमिक संरचना कहलाती है। ऐमीनों अम्लों के क्रम में परिवर्तन प्रोटीन के गुणों को भी परिवर्तित कर देता है। हीमोग्लोबिन में केवल एक ऐमीनों अम्ल इकाई में परिवर्तन से 'सिकल सैल एनीमिया' नामक बीमारी हो जाती है।

(iii) **विकृतीकरण** जब प्राकृत प्रोटीन में भौतिक परिवर्तन जैसे- ताप में परिवर्तन अथवा रासायनिक परिवर्तन करते हैं, जैसे pH में परिवर्तन आदि किया जाता है तो हाइड्रोजन बन्धों में अस्तव्यस्तता उत्पन्न हो जाती है जिसके कारण गोलिका (ग्लोब्यूल) खुल जाती है तथा हैलिक्स अकुण्डलित हो जाती है तथा प्रोटीन अपनी जैविक सक्रियता को खो देता है। इसे प्रोटीन का विकृतीकरण कहते हैं। विकृतीकरण के दौरान द्वितीयक तथा तृतीयक संरचनाएँ नष्ट हो जाती है किन्तु प्राथमिक संरचना अप्रभावित रहती है।
उदाहरण उबलाने पर अण्डे की सफेदी का स्कंदन, दही का जमना आदि।

प्रश्न 13. प्रोटीन की द्वितीयक संरचना के सामान्य प्रकार क्या है?

हल किसी प्रोटीन की द्वितीयक संरचना का सम्बन्ध उस आकृति से है जिसमें पॉलिपेप्टाइड शृंखला विद्यमान होती है। द्वितीयक संरचना दो प्रकार की होती है।

(i) **α-हेलिक्स** α-हेलिक्स संरचना में एक पॉलिपेप्टाइड शृंखला में सभी सम्भव हाइड्रोजन आबन्ध बन सकते हैं। इसमें पॉलिपेप्टाइड शृंखला दक्षिणावर्ती पेंच के समान मुड़ी रहती है, फलस्वरूप प्रत्येक ऐमीनों अम्ल के अवशिष्ट का —NH समूह, कुण्डली के अगले मोड़ पर स्थित $>C{=}O$ समूह के साथ हाइड्रोजन आबन्ध बना सकता है।

(ii) **β-प्लीटेड संरचना** β-प्लीटेड संरचना में सभी पॉलिपेप्टाइड शृंखलाएँ लगभग अधिकतम विस्तार तक खिंची रहकर एक दूसरे के पार्श्व में स्थित होती है तथा आपस में अंतराआण्विक हाइड्रोजन आबन्ध द्वारा जुड़ी रहती है। यह संरचना वस्त्रों में प्लीट के समान होती है अतः β-प्लीटेड शीट भी कहलाती है।

प्रश्न 14. प्रोटीन की α-हेलिक्सा संरचना के स्थायीकरण में कौन-से आबंध सहायक होते हैं?

हल प्रोटीन की α-हेलिक्स संरचना का स्थायीकरण विभिन्न पेप्टाइड बन्धों के $>C{=}O$ तथा $>N{-}H$ समूहों के मध्य अंतराआण्विक हाइड्रोजन आबन्धन् द्वारा होता है।

प्रश्न 15. रेशेदार तथा गोलिकाकार (globular) प्रोटीन को विभेदित कीजिए।

हल

क्र. सं.	गोलिकाकार प्रोटीन	रेशेदार प्रोटीन
1.	पॉलिपेप्टाइड शृंखलाएँ कुण्डलियों के रूप में व्यवस्थित रहती है।	पॉलिपेप्टाइड शृंखलाएँ एक दूसरे के समानान्तर होती है।
2.	ये गोलीय आकृति रहती है।	ये रेशासम (रेशे जैसे) आकृति रखती है।
3.	ये जल में विलेय है।	ये जल में अविलेय है।
4.	**उदाहरण** इन्सुलिन, ऐल्बूमिन आदि।	**उदाहरण** किरेटिन, मायोसिन आदि।

प्रश्न 16. ऐमीनों अम्लों की उभयधर्मी प्रकृति को आप कैसे समझाएगें?

हल ऐमीनों अम्ल, क्षारीय प्रकृति का ऐमीनों (—NH_2) समूह तथा अम्लीय प्रकृति का कार्बोक्सिल (—COOH) समूह रखते हैं। जलीय माध्यम में —NH_2 समूह एक प्रोटॉन ग्रहण करता है तथा —COOH समूह एक प्रोटॉन मुक्त करता है, जिसके फलस्वरूप एक द्विध्रुवीय आयन बनता है, जो ज्विटर आयन कहलाते हैं। इस रूप में ऐमीनों अम्ल, अम्ल तथा क्षार दोनों के समान व्यवहार करता है। अतः ये प्रकृति में उभयधर्मी होते हैं।

$$H_2\ddot{N}-\underset{\underset{R}{|}}{C}H-COOH \rightleftharpoons H_3\overset{+}{N}-\underset{\underset{R}{|}}{C}H-COO^-$$ (द्विध्रुवीय आयन)

प्रश्न 17. एन्जाइम क्या होते हैं?

हल एन्जाइम उन गोलिकाकार प्रोटीनों को कहा जाता है जो जीवित तन्त्रों में जैव उत्प्रेरक की भाँति कार्य करते हैं तथा जीवित कोशिकाओं द्वारा उत्पन्न किये जाते हैं। सभी एन्जाइम प्रोटीन होते हैं तथा निम्न प्रकार वर्गीकृत किये जा सकते हैं एण्डोएन्जाइम (अन्तः कोशकीय कार्य तथा एक्सोएन्जाइम (बाह्यकोशकिय कार्य)। एन्जाइम प्रकृति में विशिष्ट होते हैं।

एन्जाइमों की रासायनिक प्रकृति रासायनिक रूप से सभी एन्जाइम ऐमीनों अम्लों से बने होते हैं। तथा ये गोलिकाकार प्रोटीन होते हैं। किन्तु कुछ एन्जाइम अप्रोटीन अवयव जिसे प्रोस्थैटिक समूह कहते हैं, से सम्बन्धित होते हैं। जब प्रोस्थैटिक समूह धातु आयन होते है तो इसे सहकारक (Cofactor) कहते हैं। यदि प्रोस्थैटिक समूह कोई छोटा कार्बनिक अणु है तो इसे सहएन्जाइम (Coenzyme) कहते हैं। ये कुछ एन्जाइमों की सक्रियता के लिए आवश्यक होते हैं।

प्रश्न 18. प्रोटीन की संरचना पर विकृतीकरण का क्या प्रभाव होता है?

हल विकृतीकरण के दौरान द्वितीयक तथा तृतीयक संरचनाएँ नष्ट हो जाती है किन्तु प्राथमिक संरचना अप्रभावित रहती है। इस प्रक्रम के दौरान गोलिकाकार प्रोटीन रेशेदार प्रोटीनों में परिवर्तित हो जाती है तथा प्रोटीन की जैविक सक्रियता समाप्त हो जाती है।

उदाहरण उबालने पर अण्डे की सफेदी का स्कन्दन, बैक्टीरिया क्रिया के कारण दही का जमना।

प्रश्न 19. विटामिनों को किस प्रकार वर्गीकृत किया गया है? रक्त के थक्के जमने के लिए उत्तरदायी विटामिन का नाम दीजिए।

हल (a) विटामिनों को उनकी जल अथवा वसा में विलेयता के आधार पर दो समूहों में वर्गीकृत किया गया है।

(i) **वसा में विलेय विटामिन** ये विटामिन वसा तथा तेल में विलेय होते हैं परन्तु जल में अविलेय होते हैं। **उदाहरण विटामिन** A, D, E तथा K। ये यकृत तथा ऐडिपोस ऊतक में संग्रहित रहते हैं।

(*i*) **जल में विलेय विटामिन** ये विटामिन जल में विलेय तथा वसा में अविलेय होते हैं। **उदाहरण** B वर्ग के विटामिन तथा विटामिन C।

(b) विटामिन K रक्त के थक्के जमने के लिए उत्तरदायी होता है।

प्रश्न 20. विटामिन A व C हमारे लिए आवश्यक क्यों है? उनके महत्वपूर्ण स्रोत दीजिए।

हल विटामिन हमारे लिए आवश्यक है क्योंकि ये विभिन्न रोगों से हमारी रक्षा करते हैं। प्रत्येक विटामिन अपने कार्य में विशिष्ट होता है।

विटामिन	**हीनता जनित रोग**	**स्रोत**
विटामिन A	जिअॅरॉफ्थैल्मिया (आँख के कॉर्निया का कठोरीकरण), रात्रि अंधता	मछली के यकृत का तेल, गाजर, मक्खन तथा दूध
विटामिन C	स्कर्वी (मसूड़ों से रक्त बहना)	खट्टे फल, आँवला तथा हरे पत्ते वाली सब्जियाँ

प्रश्न 21. न्यूक्लिक अम्ल क्या होते हैं? इनके दो महत्वपूर्ण कार्य लिखिए।

हल न्यूक्लिक अम्ल जैव-अणु जो जीवित कोशिकाओं के केन्द्रक में न्यूक्लिओप्रोटीन अथवा क्रोमोसोम के रूप में पाये जाते हैं, न्यूक्लिक अम्ल कहलाते हैं। ये उच्च अणुभार वाले लम्बे धागे के समान बृहत् अणु है जो जीवित प्राणियों के विकास तथा प्रजनन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

न्यूक्लिक अम्ल निम्न दो प्रकार के होते हैं

DNA (डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक अम्ल) तथा RNA (राइबोन्यूक्लिक अम्ल)।

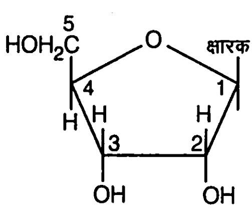
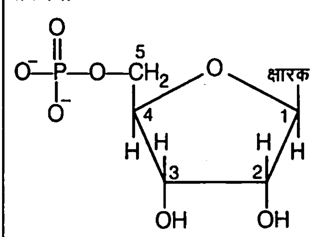
न्यूक्लिक अम्लों के कार्य

(i) DNA अपने प्रतिकृतिकरण अथवा द्विगुणन गुण के कारण आनुवांशिक लक्षणों को एक पीढ़ी से अन्य में संचरित करता है।

(ii) RNA तथा DNA कोशिका में प्रोटीन संश्लेषण में सहायता करते हैं। RNA प्रोटीन संश्लेषिण करता है तथा DNA में इस संश्लेषण का संदेश उपस्थित होता है।

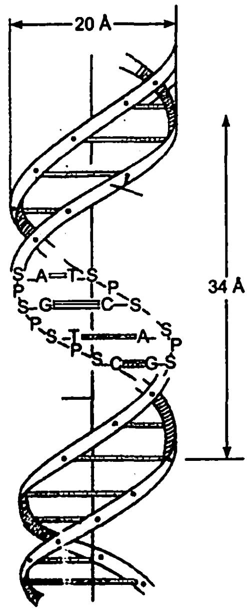
प्रश्न 22. न्यूक्लिओसाइड तथा न्यूक्लिओटाइड में क्या अन्तर होता है?

हल

क्र.सं.	न्यूक्लिओसाइड		न्यूक्लिओटाइड
1.	यह क्षारक तथा शर्करा का संयोजन होता है।	1.	यह न्यूक्लिओसाइड तथा फॉस्फोरिक अम्ल का संयोजन होता है।
2.	**उदाहरण** (a) ऐडेनोसाइन = ऐडेनीन + राइबोस (b) ग्वानोसाइन = ग्वानीन + राइबोस (c) साइटीडीन = साइटोसीन + राइबोस (d) डीऑक्सीथायमीडीन = थायमीन + डीऑक्सी राइबोस	2.	**उदाहरण** (a) ऐडेनाइलिक अम्ल = ऐडेनोसाइन + फॉस्फोरिक अम्ल (b) ग्वानाइलिक अम्ल = ग्वानोसाइन + फास्फोरिक अम्ल (c) साइटीडाइलिक अम्ल = साइटीडीन + फॉस्फोरिक अम्ल (d) यूरीडाइलिक अम्ल = यूरीडीन + फॉस्फोरिक अम्ल
3.	संरचना  न्यूक्लिओसाइड	3.	संरचना  न्यूक्लिओटाइड

प्रश्न 23. DNA के दो रज्जुक समान नहीं होते हैं, अपितु एक-दूसरे के पूरक होते हैं। समझाइए।

हल DNA अणु में एक शृंखला के क्षारक दूसरी शृंखला के क्षारकों के साथ विशिष्ट प्रकार से हाइड्रोजन आबन्धों द्वारा जुड़े रहते हैं। ऐडेनीन थायमीन के साथ तथा ग्वानीन, साइटोसीन के साथ जुड़ा होता है (अर्थात् A = T तथा C ≡ G)। अतः एक पॉलिन्यूक्लिओटाइड शृंखला का क्षारक क्रम स्वतः ही दूसरी पॉलिन्यूक्लिओटाइड शृंखला के क्षारक क्रम को व्यवस्थित कर देता है। अतः DNA के दो रज्जुक (पॉलिन्यूक्लिओटाइड शृंखलाएँ) समान नहीं होते, अपितु एक-दूसरे के पूरक होते हैं।



DNA की द्विकुण्डलनी संरचना

प्रश्न 24. DNA तथा RNA में महत्वपूर्ण संरचनात्मक एवं क्रियात्मक अन्तर लिखिए।

हल

क्र.सं.	DNA	RNA
	संरचनात्मक अन्तर	
1.	DNA में D-2-डीऑक्सीराइबोस पेन्टोस शर्करा उपस्थित है।	RNA में D-राइबोस, पेन्टोस शर्करा उपस्थित है।
2.	DNA पिरिमिडीन क्षारक के रूप में साइटोसिन तथा थायमीन रखता है।	RNA पिरिमिडीन क्षारक के रूप में साइटोसिन तथा यूरेसिल रखता है।
3.	यह द्विरज्जुक α-हेलिक्स संरचना रखता है।	यह एकल रज्जुक α-हेलिक्स संरचना रखता है।
4.	इसके अणु लम्बे तथा उच्च अणुमार के होते हैं।	इसके अणु छोटे तथा निम्न अणुमार के होते हैं।
	क्रियात्मक अन्तर	
5.	यह प्रतिकृतिकरण का विशेष गुण रखता है।	यह सामान्यत: प्रतिकृतित (replicate) नहीं होता है।
6.	यह आनुवांशिक लक्षणों के संचरण को नियन्त्रित करता है।	यह प्रोटीन संश्लेषण को नियन्त्रित करता है।

प्रश्न 25. **कोशिका में पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के RNA कौन-से हैं?**

हल कोशिका में तीन प्रकार के RNA उपस्थित होते हैं।

1. राइबोसोमल RNA (*r*- RNA)
2. सन्देशवाहक RNA (*m*-RNA)
3. स्थानान्तरण RNA (*t*-RNA)