

The cover features a textured brown background. A large yellow circle is positioned on the left side, containing the word 'Chemistry' in white. To the right of the circle, the words 'Part I' are written in yellow. The cover is decorated with several molecular models: a cluster of small spheres in the top right, a cluster of larger spheres in the bottom left, and a complex skeletal structure on the right side. A yellow banner at the bottom right contains the text 'Textbook for Class XII'.

# Chemistry

Part I

Textbook for Class XII

## अध्याय - 14 (जैव अणु)

### व्यायाम प्रश्न:

#### प्रश्न :1 मोनोसैकेराइड क्या हैं?

उत्तर:

मोनोसेकेराइड (ग्रीक मोनोस से: सिंगल, सैचर: शुगर), जिसे साधारण शर्करा भी कहा जाता है, चीनी का सबसे सरल रूप है और कार्बोहाइड्रेट की सबसे बुनियादी इकाइयाँ (मोनोमर्स) हैं। सामान्य सूत्र  $C_nH_{2n}O_n$  है, हालांकि इस सूत्र को फिट करने वाले सभी अणु (जैसे एसिटिक एसिड) कार्बोहाइड्रेट नहीं होते हैं। [2] वे आमतौर पर रंगहीन, पानी में घुलनशील और क्रिस्टलीय ठोस होते हैं। उनके नाम (शर्करा) के विपरीत, केवल कुछ मोनोसेकेराइड का मीठा स्वाद होता है।

मोनोसेकेराइड के उदाहरणों में ग्लूकोज (डेक्सट्रोस), फ्रुक्टोज (लेवुलोस) और गैलेक्टोज शामिल हैं। मोनोसेकेराइड डिसेकेराइड (जैसे सुक्रोज और लैक्टोज) और पॉलीसेकेराइड (जैसे सेल्युलोज और स्टार्च) के निर्माण खंड हैं। प्रत्येक कार्बन परमाणु जो एक हाइड्रॉक्सिल समूह का समर्थन करता है, वह चिरल है, सिवाय श्रृंखला के अंत में। यह कई आइसोमेरिक रूपों को जन्म देता है, सभी एक ही रासायनिक सूत्र के साथ। उदाहरण के लिए, गैलेक्टोज और ग्लूकोज दोनों एल्डोहेक्सोस हैं, लेकिन अलग-अलग भौतिक संरचनाएं और रासायनिक गुण हैं।

मोनोसैकेराइड ग्लूकोज चयापचय में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, जहां जीवित जीवों को ऊर्जा प्रदान करने के लिए ग्लाइकोलाइसिस और साइट्रिक एसिड चक्र के माध्यम से रासायनिक ऊर्जा निकाली जाती है। कुछ अन्य मोनोसेकेराइड जीवित जीवों में ग्लूकोज में परिवर्तित हो सकते हैं।

#### प्रश्न :2 अपचायी शर्करा क्या हैं?

उत्तर:

शर्करा को कम करने वाले कार्बोहाइड्रेट होते हैं जो फेलिंग के घोल और टॉलेन के अभिकर्मक को कम करते हैं। सुक्रोज को छोड़कर सभी मोनोसेकेराइड और डिसेकेराइड, शर्करा को कम कर रहे हैं।

#### प्रश्न :3 पौधों में कार्बोहाइड्रेट के दो मुख्य कार्य लिखिए।

उत्तर:

पौधों में कार्बोहाइड्रेट के दो मुख्य कार्य हैं:

- स्टार्च जैसे पॉलीसेकेराइड भंडारण अणुओं के रूप में काम करते हैं।
- सेल्युलोज, एक पॉलीसेकेराइड, सेल की दीवार बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

प्रश्न :4 निम्नलिखित को मोनोसैकराइड और डिसैकराइड में वर्गीकृत कीजिए।

- I. राइबोज
- II. 2-डीऑक्ससीराइबोज
- III. माल्टोज
- IV. गैलेक्टोज
- V. फ्रुक्टोज
- VI. लैक्टोज

उत्तर:

मोनोसैकराइड्स:

राइबोज, 2-डीऑक्ससीराइबोज, गैलेक्टोज, फ्रुक्टोज।

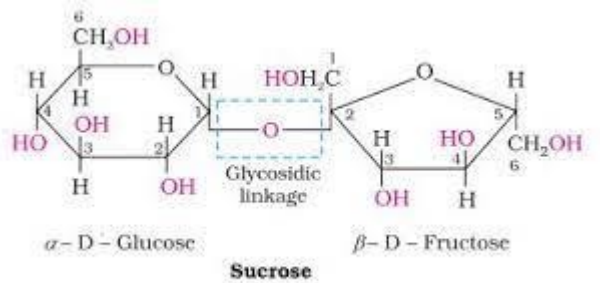
डिसाकाईड्स:

माल्टोज, लैक्टोज।

प्रश्न :5 ग्लाइकोसिडिक लिंकेज शब्द से आप क्या समझते हैं?

उत्तर:

ग्लाइकोसिडिक लिंकेज एक पानी के अणु के नुकसान से ऑक्सीजन परमाणु के माध्यम से दो मोनोसैकराइड इकाइयों के बीच बनने वाले लिंकेज को संदर्भित करता है।



उदाहरण के लिए, एक सुक्रोज अणु में, दो मोनोसैकराइड इकाइयाँ,  $\alpha$ -ग्लूकोज और  $\beta$ -फ्रुक्टोज, एक ग्लाइकोसिडिक लिंकेज द्वारा एक साथ जुड़ जाते हैं।

प्रश्न :6 हमें ग्लाइकोजन क्या है? यह स्टार्च से किस प्रकार भिन्न है।

उत्तर:

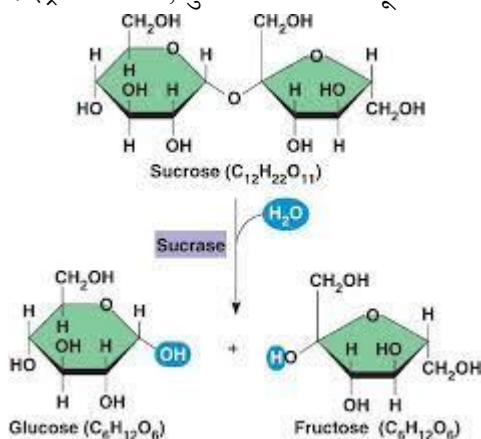
ग्लाइकोजन एक कार्बोहाइड्रेट है। जंतुओं में कार्बोहाइड्रेट ग्लाइकोजन के रूप में संचित रहता है। स्टार्च एक कार्बोहाइड्रेट है जिसमें दो घटक होते हैं - एमाइलोज और एमाइलोपेक्टिन। हालांकि, ग्लाइकोजन में केवल एक घटक होता है जिसकी संरचना समान होती है जो एमाइलोपेक्टिन के समान होती है। इसके अलावा, ग्लाइकोजन एमाइलोपेक्टिन की तुलना में अधिक शाखित होता है।

प्रश्न :7 के हाइड्रोलिसिस उत्पाद क्या हैं?

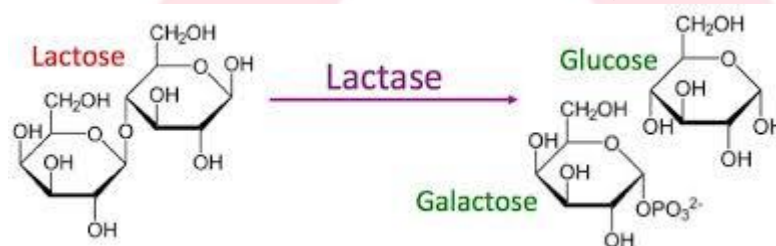
- I. सुक्रोज
- II. लैक्टोज

उत्तर:

i.) हाइड्रोलिसिस पर, सुक्रोज अल्फा-डी-ग्लूकोज का एक अणु और बीटा-डी-फ्रुक्टोज का एक अणु देता है।



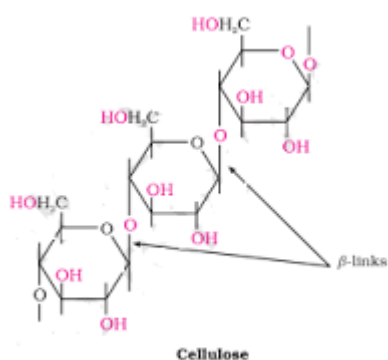
ii.) लैक्टोज का हाइड्रोलिसिस बीटा-डी-गैलेक्टोज और बीटा-डी-ग्लूकोज देता है।



प्रश्न :8 स्टार्च और सेल्युलोज में मूलभूत संरचनात्मक अंतर क्या है?

उत्तर:

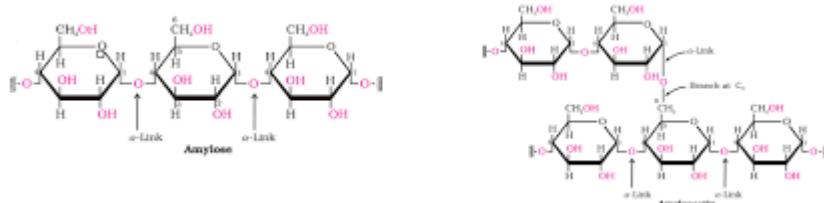
सेल्युलोज एक लंबी सीधी-श्रृंखला पॉलीसेकेराइड है जो \ बीटा - डी - ग्लूकोज इकाइयों से बना है और इसमें 1,4 - ग्लाइकोसाइड लिंकेज है।



जबकि स्टार्च 2 घटकों से बना होता है: एमाइलोज और एमाइलोपेक्टिन।

एमाइलोज एक लंबी सीधी श्रृंखला है जो  $\alpha$ -D-ग्लूकोज इकाइयों से बनी होती है और 1,4-ग्लाइकोसिडिक लिंकेज से जुड़ी होती है।

एमाइलोपेक्टिन एक शाखित संरचना है और श्रृंखला 1,4-ग्लाइकोसाइड लिंकेज पर बनती है और ब्रांचिंग 1,6-ग्लाइकोसिडिक लिंकेज पर होती है।

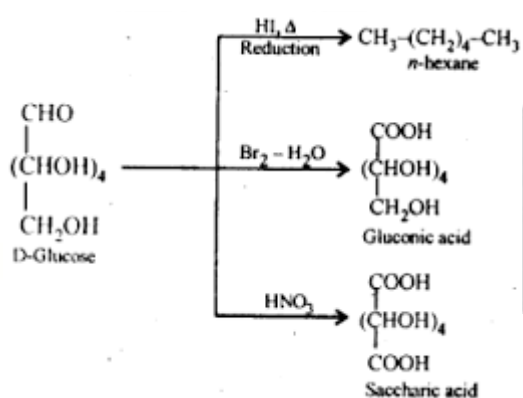


प्रश्न :9 क्या होता है जब निम्नलिखित अभिकर्मक के साथ डी-ग्लूकोज की क्रिया की जाती है?

- I. नमस्ते
- II. ब्रोमीन पानी
- III. एचएनओ<sub>3</sub>

उत्तर:

- i.) जब D-ग्लूकोज को HI के साथ लंबे समय तक गर्म किया जाता है, तो n-hexane बनता है।
- ii.) जब D-ग्लूकोज को Br<sub>2</sub> पानी से उपचारित किया जाता है, तो D-ग्लूकोनिक एसिड उत्पन्न होता है।
- iii.) HNO<sub>3</sub> से उपचारित करने पर डी-ग्लूकोज सैकरिक अम्ल देने के लिए ऑक्सीकृत हो जाता है।



प्रश्न :10 डी-ग्लूकोज की उन अभिक्रियाओं की गणना कीजिए जिन्हें इसकी खुली श्रृंखला संरचना द्वारा नहीं समझाया जा सकता है।

उत्तर:

(1) एल्डिहाइड 2, 4-DNP परीक्षण, शिफ परीक्षण देते हैं और  $\text{NaHSO}_4$  के साथ प्रतिक्रिया करके हाइड्रोजन सल्फाइड योग उत्पाद बनाते हैं। हालांकि, ग्लूकोज इन प्रतिक्रियाओं से नहीं गुजरता है।

(2) ग्लूकोज का पेंटाऐसीटेट हाइड्रॉक्सिलऐमीन से अभिक्रिया नहीं करता है। यह इंगित करता है कि एक मुक्त  $-\text{CHO}$  समूह ग्लूकोज से अनुपस्थित है।

(३) ग्लूकोज दो क्रिस्टलीय रूपों में मौजूद है -  $\alpha$  तथा  $\beta$ .  $\alpha$ -फॉर्म (mp = 419 K) ग्लूकोज के सांद्र विलयन से 303 K पर क्रिस्टलीकृत होता है और  $\beta$ -फॉर्म (mp = 423 K) 371 K पर एक गर्म और संतृप्त जलीय घोल से क्रिस्टलीकृत होता है। इस व्यवहार को ग्लूकोज की खुली श्रृंखला संरचना द्वारा समझाया नहीं जा सकता है।

**प्रश्न :11 आवश्यक और गैर आवश्यक अमीनो अम्ल क्या हैं? प्रत्येक प्रकार के दो-दो उदाहरण दीजिए।**

उत्तर:

मानव शरीर को आवश्यक अमीनो एसिड की आवश्यकता होती है, लेकिन वे शरीर में संश्लेषित नहीं हो सकते। उन्हें भोजन के रूप में लिया जाना चाहिए। उदाहरण के लिए, वेलिन और ल्यूसीन। जरा सी बात

**प्रश्न :12 प्रोटीन से संबंधित निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए:**

- I. पेप्टाइड लिंकेज
- II. प्राथमिक संरचना
- III. विकृतीकरण

उत्तर:

- (i) एक पेप्टाइड लिंकेज एक एमाइड ( $-\text{CO}-\text{NH}-$ ) लिंकेज है जो एक अमीनो एसिड के  $-\text{COOH}$  समूह और एक पानी के अणु के नुकसान से अन्य  $\alpha$ -एमिनो एसिड के  $-\text{NH}_2$  समूह के बीच बनता है।
- (ii) वह विशिष्ट क्रम जिसमें प्रोटीन में मौजूद विभिन्न अमीनो एसिड एक दूसरे से जुड़े होते हैं, इसकी प्राथमिक संरचना कहलाती है। इसकी प्राथमिक संरचना में कोई भी परिवर्तन एक नया प्रोटीन बनाता है।
- (iii) प्रोटीन का विकृतीकरण: जब एक प्रोटीन अपने मूल रूप में परिवर्तन के अधीन होता है, जैसे तापमान में परिवर्तन या पीएच में परिवर्तन, हाइड्रोजन बांड परेशान होते हैं। इसके कारण ग्लोब्यूलस फैल जाते हैं और हेलिक्स बिना कुण्डलित हो जाते हैं और प्रोटीन अपनी जैविक गतिविधि खो देता है। इसे प्रोटीन का विकृतीकरण कहते हैं। विकृतीकरण के दौरान,  $2^\circ$  और  $3^\circ$  संरचनाएं नष्ट हो जाती हैं लेकिन  $1^\circ$  संरचनाएं बरकरार रहती हैं, जैसे, उबालने पर अंडे का जमना, दूध का फटना आदि।

**प्रश्न :13 प्रोटीन की द्वितीयक संरचना के सामान्य प्रकार क्या हैं?**

उत्तर:

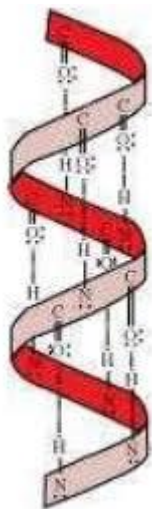
प्रोटीन की माध्यमिक संरचना के दो सामान्य प्रकार हैं:

(i)  $\alpha$ -हेलिक्स संरचना

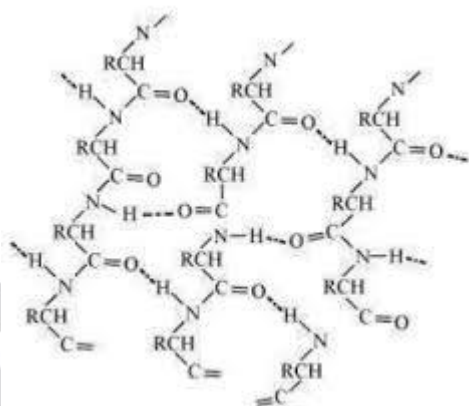
(ii)  $\beta$ -प्लीटेड शीट संरचना

$\alpha$ -हेलिक्स संरचना:

इस संरचना में, अमीनो एसिड अवशेषों का -NH समूह दाएं हाथ के पेंच के आसन्न मोड़ के समूह के साथ H-बंध बनाता है ( $\alpha$ -हेलिक्स)।



$\beta$ -प्लीटेड शीट संरचना:



इस संरचना को इसलिए कहा जाता है क्योंकि यह चिलमन की प्लीटेड सिलवटों की तरह दिखती है। इस संरचना में, सभी पेप्टाइड श्रृंखलाएं लगभग अधिकतम विस्तार तक फैली हुई हैं और फिर एक साथ रखी गई हैं। ये पेप्टाइड श्रृंखलाएं इंटरमॉलिक्युलर हाइड्रोजन बॉन्ड द्वारा एक साथ रखी जाती हैं।

**प्रश्न :14** किस प्रकार का आबंध प्रोटीन की  $\alpha$ -हेलिक्स संरचनाओं को स्थिर करने में मदद करता है?

उत्तर:

प्रत्येक अमीनो एसिड अवशेष के  $-NH$  समूह और  $-हेलिक्स$  के आसन्न शब्दों के  $C=O$  समूह के बीच बने  $H-$  बांड हेलिक्स को स्थिर करने में मदद करते हैं।  $\alpha$

**प्रश्न :15 गोलाकार और रेशेदार प्रोटीन में अंतर स्पष्ट कीजिए।**

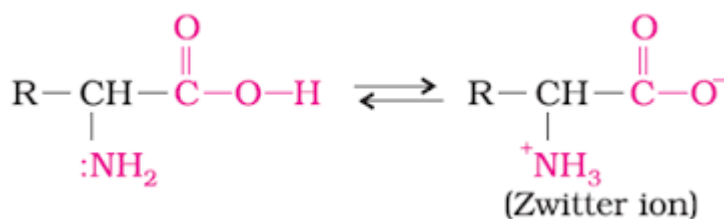
उत्तर:

रेशेदार प्रोटीन	गोलाकार प्रोटीन
यह पॉलीपेप्टाइड श्रृंखला द्वारा निर्मित फाइबर जैसी संरचना है। ये प्रोटीन मजबूत हाइड्रोजन और डाइसल्फाइड बंधों द्वारा एक साथ बंधे रहते हैं।	इस प्रोटीन में पॉलीपेप्टाइड श्रृंखला अपने चारों ओर मुड़ी हुई होती है, जिससे एक गोलाकार संरचना बनती है।
यह आमतौर पर पानी में अघुलनशील होता है।	यह आमतौर पर पानी में घुलनशील होता है।
रेशेदार प्रोटीन आमतौर पर संरचनात्मक उद्देश्यों के लिए उपयोग किए जाते हैं। उदाहरण के लिए, केराटिन नाखूनों और बालों में, टेंडन में कोलेजन और मांसपेशियों में मायोसिन मौजूद होता है।	सभी एंजाइम गोलाकार प्रोटीन होते हैं। कुछ हार्मोन जैसे इंसुलिन भी गोलाकार प्रोटीन होते हैं।

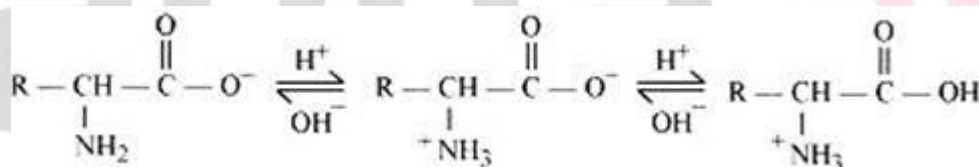
**प्रश्न :16 आप ऐमीनो अम्लों के उभयधर्मी व्यवहार की व्याख्या कैसे करते हैं?**

उत्तर:

जलीय घोल में, एक अमीनो एसिड का कार्बोक्सिल समूह एक प्रोटॉन खो सकता है और अमीनो समूह एक द्विध्रुवीय आयन देने के लिए एक प्रोटॉन को स्वीकार कर सकता है जिसे ज्विटर आयन कहा जाता है।



इसलिए, ज्विटर आयनिक रूप में, अमीनो एसिड एसिड और बेस दोनों के रूप में कार्य कर सकता है।



इस प्रकार अमीनो अम्ल उभयधर्मी व्यवहार प्रदर्शित करते हैं।

**प्रश्न :17 एंजाइम क्या होते हैं?**

उत्तर:



एंजाइम कोशिकाओं में एक प्रोटीन अणु है जो जैविक उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है। [1] एंजाइम शरीर में रासायनिक प्रतिक्रियाओं को तेज करते हैं, लेकिन प्रक्रिया में उपयोग नहीं करते हैं, इसलिए बार-बार उपयोग किया जा सकता है। जीवित चीजों में लगभग सभी जैव रासायनिक प्रतिक्रियाओं को एंजाइम की आवश्यकता होती है। एक एंजाइम के साथ, रासायनिक प्रतिक्रियाएं एंजाइम के बिना बहुत तेजी से चलती हैं। [2] p39 अन्य जैव उत्प्रेरक उत्प्रेरक आरएनए अणु हैं, जिन्हें राइबोजाइम कहा जाता है। प्रतिक्रिया की शुरुआत में पदार्थ सबस्ट्रेट कहलाते हैं। प्रतिक्रिया के अंत में पदार्थ उत्पाद हैं। एंजाइम सबस्ट्रेट पर काम करते हैं, और उन्हें उत्पादों में बदल देते हैं। एंजाइमों के अध्ययन को एंजाइमोलॉजी कहा जाता है।

### प्रश्न :18 विकृतीकरण का प्रोटीन की संरचना पर क्या प्रभाव पड़ता है?

उत्तर:

विकृतीकरण के परिणामस्वरूप, ग्लोब्यूलस खुल जाते हैं और हेलिक्स अनकॉल्ड हो जाते हैं। प्रोटीन की द्वितीयक और तृतीयक संरचनाएं नष्ट हो जाती हैं, लेकिन प्राथमिक संरचनाएं अपरिवर्तित रहती हैं। यह कहा जा सकता है कि विकृतीकरण के दौरान, द्वितीयक और तृतीयक-संरचित प्रोटीन प्राथमिक संरचित प्रोटीन में परिवर्तित हो जाते हैं। इसके अलावा, जैसे ही प्रोटीन की द्वितीयक और तृतीयक संरचनाएं नष्ट हो जाती हैं, एंजाइम अपनी गतिविधि खो देता है।

### प्रश्न :19 विटामिनों को किस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है? रक्त के स्कंदन के लिए उत्तरदायी विटामिन का नाम लिखिए।

उत्तर:

पानी या वसा में घुलनशीलता के आधार पर विटामिन को दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है:

- i.) वसा-घुलनशील विटामिन: वे विटामिन जो वसा और तेलों में घुलनशील होते हैं, लेकिन पानी में नहीं, इस समूह से संबंधित हैं। उदाहरण के लिए: विटामिन ए, डी, ई और के।
- ii.) पानी में घुलनशील विटामिन: पानी में घुलनशील विटामिन इस समूह से संबंधित हैं। उदाहरण के लिए: बी समूह विटामिन और विटामिन सी।

हालांकि, बायोटिन या विटामिन एच न तो पानी में घुलनशील है और न ही वसा में। रक्त के जमावट के लिए विटामिन K जिम्मेदार होता है।

### प्रश्न :20 विटामिन ए और विटामिन सी हमारे लिए क्यों आवश्यक हैं? उनके महत्वपूर्ण स्रोत दीजिए।

उत्तर:

विटामिन ए की कमी से जीरोफथाल्मिया और रतौंधी हो जाती है। विटामिन सी की कमी से स्कर्वी रोग हो जाता है। विटामिन ए के स्रोत मछली के जिगर का तेल, गाजर, मक्खन और दूध हैं। विटामिन सी के स्रोत खट्टे फल, आंवला और हरी पत्तेदार सब्जियां हैं।

### प्रश्न :21 न्यूक्लिक अम्ल क्या होते हैं? उनके दो महत्वपूर्ण कार्यों का उल्लेख कीजिए।

उत्तर:

न्यूक्लिक एसिड सभी जीवित कोशिकाओं के नाभिक में पाए जाने वाले जैव-अणु होते हैं, गुणसूत्रों के घटकों में से एक के रूप में। न्यूक्लिक एसिड मुख्य रूप से दो प्रकार के होते हैं - डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड (DNA) और राइबोन्यूक्लिक एसिड

(RNA)। न्यूक्लिक एसिड को पोलिन्यूक्लियोटाइड्स के रूप में भी जाना जाता है क्योंकि वे न्यूक्लियोटाइड्स की लंबी-श्रृंखला वाले पॉलिमर हैं।

न्यूक्लिक एसिड के दो मुख्य कार्य हैं:

(i) डीएनए एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में अंतर्निहित लक्षणों के संचरण के लिए जिम्मेदार है। संचरण की इस प्रक्रिया को आनुवंशिकता कहते हैं।

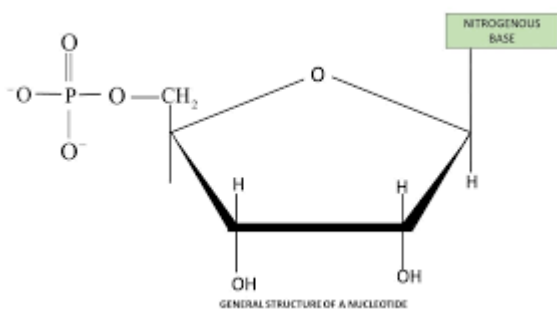
(ii) न्यूक्लिक एसिड (DNA और RNA दोनों) एक कोशिका में प्रोटीन संश्लेषण के लिए जिम्मेदार होते हैं। भले ही प्रोटीन वास्तव में एक कोशिका में विभिन्न आरएनए अणुओं द्वारा संश्लेषित होते हैं, डीएनए में एक विशेष प्रोटीन के संश्लेषण का संदेश मौजूद होता है।

**प्रश्न :22 न्यूक्लियोसाइड और न्यूक्लियोटाइड में क्या अंतर है?**

उत्तर:

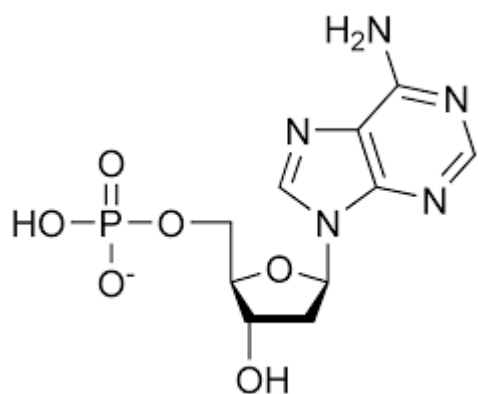
एक न्यूक्लियोसाइड चीनी की 1 स्थिति के आधार के लगाव से बनता है।

न्यूक्लियोसाइड = चीनी + क्षार।



दूसरी ओर, न्यूक्लिक एसिड के सभी तीन मूल घटक एक न्यूक्लियोटाइड में मौजूद होते हैं।

न्यूक्लियोटाइड = शर्करा + क्षार + फॉस्फोरिक अम्ल।



**प्रश्न :23 DNA में दो स्टैंड समान नहीं हैं, लेकिन पूरक हैं। समझाओ।**

उत्तर:

DNA की पेचदार संरचना में, दो किस्में विशिष्ट जोड़े के आधारों के बीच हाइड्रोजन बांड द्वारा एक साथ रखी जाती हैं। साइटोसिन गुआनिन के साथ हाइड्रोजन बंधन बनाता है, जबकि एडेनिन थाइमिन के साथ हाइड्रोजन बंधन बनाता है। नतीजतन, दो किस्में एक दूसरे के पूरक हैं।

### प्रश्न :24 DNA और RNA के बीच महत्वपूर्ण संरचनात्मक और कार्यात्मक अंतर लिखिए।

उत्तर:

डीएनए और आरएनए के बीच संरचनात्मक अंतर इस प्रकार हैं:

डीएनए	शाही सेना
DNA के अणुओं में उपस्थित शर्करा -D-2-डीऑक्सीराइबोज है। $\beta$	RNA अणुओं में उपस्थित शर्करा -D-राइबोज है। $\beta$
DNA में थाइमिन होता है। इसमें यूरेसिल नहीं होता है।	RNA में यूरेसिल होता है। इसमें थाइमिन नहीं होता है।
DNA की पेचदार संरचना डबल स्ट्रैंडेड है।	RNA की पेचदार संरचना सिंगल स्ट्रैंडेड होती है।

डीएनए और आरएनए के बीच कार्यात्मक अंतर इस प्रकार हैं:

DNA	शाही सेना
DNA आनुवंशिकता का रासायनिक आधार है।	RNA आनुवंशिकता के लिए जिम्मेदार नहीं है।
DNA अणु प्रोटीन को संश्लेषित नहीं करते हैं, लेकिन कोशिका में प्रोटीन के संश्लेषण के लिए कोडित संदेश स्थानांतरित करते हैं।	प्रोटीन कोशिकाओं में आरएनए अणुओं द्वारा संश्लेषित होते हैं।

### प्रश्न :25 कोशिका में पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के RNA कौन से हैं?

उत्तर:

- i.) मैसेंजर आरएनए (एम-आरएनए)
- ii.) राइबोसोमल आरएनए (आर-आरएनए)
- iii.) स्थानांतरण आरएनए (टी-आरएनए)।