# Cell The Unit of Life
# (कोशिका : जीवन की इकाई)

## परीक्षोपयोगी प्रश्नोत्तर

**बहुविकल्पीय प्रश्न**

**प्रश्न 1.**

**जीवन का भौतिक आधार है।**

**(क)** केन्द्रक

**(ख)** लिंग गुणसूत्र

**(ग)** जीवद्रव्य

**(घ)** DNA

**उत्तर :**

**(ग) जीवद्रव्य**

**प्रश्न 2.**

**वह कोशिकांग जो रूपान्तरण में मदद करता है, है।**

**(क)** केन्द्रक

**(ख)** हरितलवक

**(ग)** राइबोसोम्स

**(घ)** माइटोकॉण्ड्रिया

**उत्तर :**

**(ग) राइबोसोम्स**

**प्रश्न 3.**

**राइबोसोम की दोनों सब-इकाइयों के जुड़ने में $Mg^{++}$ सान्द्रता की आवश्यकता होती है।**

**(क)** 0.001 M

**(ख)** 0.0001 M

**(ग)** 0.01 M

**(घ)** 0.1 M

**उत्तर :**

**(घ) 0.1 M**

**प्रश्न 4.**

**70 S राइबोसोम के कौन-से दो उपभाग है?**

**(क)** 50 S और 20 S

**(ख)** 50 S और 30 S

**(ग)** 50 S और 40 S

**(घ)** 40 S और 30 S

**उत्तर :**

**(ख) 50 S और 30 S**

**प्रश्न 5.**

**80 S राइबोसोम के कौन-से दो उपभाग होते हैं?**

**(क)** 40 S और 40 S

**(ख)** 50 S और 30 S

**(ग)** 60 S और 40 S

**(घ)** 70 S और 30 S

**उत्तर :**

**(ग) 60 S और 40 S**

**प्रश्न 6.**

**डाइमोर्फिक हरितलवक पत्तियों में पाये जाते हैं ।**

**(क)** मटर में

**(ख)** सूर्यमुखी में

**(ग)** साइप्रस में

**(घ)** चना में

**उत्तर :**

**(ग) साइप्रस में**

**प्रश्न 7.**

**यूलोथ्रिक्स में हरितलवक का आकार लेता है।**

**(क)** मेखला के आकार का

**(ख)** कप के आकार का

**(ग)** सर्पिलाकार का

**(घ)** तारा के आकार का

**उत्तर :**

(क) **मेखला के आकार का**

**प्रश्न 8.**

**एण्टीकोडोन्स पाये जाते हैं।**

**(क)** t-RNA में

**(ख)** r-RNA में

**(ग)** m-RNA में

**(घ)** इनमें से सभी में

**उत्तर :**

(क) **t-RNA में**

**प्रश्न 9.**

**डी०एन०ए० नहीं होता है।**

**(क)** क्लोरोप्लास्ट में

**(ख)** माइटोकॉण्ड्रिया में

**(ग)** न्यूक्लियस में

**(घ)** परऑक्सीसोम्स में

**उत्तर :**

(घ) **परऑक्सीसोम्स में**

## अतिलघु उत्तरीय प्रश्न

**प्रश्न 1.**

**प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं के दो उदाहरण दीजिए।**

**उत्तर :**

1. एश्केरिशिया कोलाई

2. आकबैक्टीरिया

**प्रश्न 2.**

**प्रोकैरियोटिक कोशिका के केन्द्रक की क्या विशेषताएँ होती हैं?**

**उत्तर :**

प्रोकैरियोटिक कोशिका में आरम्भी अवास्तविक केन्द्रक होता है जिसे न्यूक्लियाड कहते हैं। केन्द्रक,कला एवं केन्द्रिका भी अनुपस्थित होती हैं। DNA के धागों के साथ प्रोटीन नहीं जुड़ी होती है।

**प्रश्न 3.**

**प्रोकैरियोटिक तथा यूकैरियोटिक कोशिकाओं के केन्द्रकों में क्या अन्तर होता है?**

**उत्तर :**

प्रोकैरियोटिक कोशिका में विशिष्ट केन्द्रक अनुपस्थित होता है तथा उसके स्थान पर न्यूक्लियाईड या जीनोफोर उपस्थित होता है जबकि यूकैरियोटिक कोशिकाओं में केन्द्रक कला, क्रोमैटिन, केन्द्रक द्रव्य, केन्द्रक मैट्रिक्स व केन्द्रिक युक्त एक विशिष्ट केन्द्रक होता है।

**प्रश्न 4.**

**एक यूकैरियोटिक पादप कोशिका में पाये जाने वाले दो अर्द्ध-स्वायत्त कोशिकांगों के नाम बताइए। या सुकेन्द्रकीय कोशिका में पाये जाने वाले दो अर्द्ध-स्वायत्त कोशिकांगों के नाम लिखिए।**

**उत्तर :**

यूकैरियोटिक पादप कोशिका में पाये जाने वाले माइटोकॉण्डिया (mitochondria) तथा लवक (plastids) अर्द्ध-स्वायत्त कोशिकांग (semi-autonomous cell organelles) हैं।

**प्रश्न 5.**

**तृतीयक कोशिकाभित्ति का पता लगाने वाले वैज्ञानिक का नाम लिखिए।**

**उत्तर :**

साइरिल फिग।

**प्रश्न 6.**

**एण्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम के कार्य बताइए।**

**उत्तर :**

1. प्रोटीन संश्लेषण के लिए स्थान प्रदान करना।
2. ग्लाइकोजन संश्लेषण तथा संचय करना।

**प्रश्न 7.**

**हरितलवक के किस भाग में कार्बन स्वांगीकरण होता है?**

**उत्तर :**

हरितलवक (chloroplast) के स्ट्रोमा (stroma) भाग में।

**प्रश्न 8.**

**पर्णहरित के पाइरोल चक्र से सम्बन्धित तत्त्व का नाम लिखिए।**

**उत्तर :**

Mg (मैग्नीशियम)।

**प्रश्न 9.**

**पादप कोशिका के उस कोशिकांग का नाम लिखिए जो प्रकाश श्वसन के लिए उत्तरदायी है।**

**उत्तर :**

परऑक्सीसोम (peroxisome)।

**प्रश्न 10.**

**किसी एक पौधे का नाम बताइए जिसमें द्विआकारिक हरितलवक होते हैं।**

**उत्तर :**

मक्का (C4 पौधे) में द्विआकारिक हरितलवक पाये जाते हैं।

**प्रश्न 11.**

**उस कोशिकांग का नाम बताइए जो प्रोटीन-संश्लेषण से सम्बन्धित है।**

**उत्तर :**

राइबोसोम।

**प्रश्न 12.**

**RNA में कौन-सी शर्करा पाई जाती है?**

**उत्तर :**

RNA में राइबोस (ribose) शर्करा पाई जाती है।

**प्रश्न 13.**

**न्यूक्लियोसोम अभिधारणा किस वैज्ञानिक ने दी?**

**उत्तर :**

वुडकोक (1973) ने क्रोमेटिन की संरचना के अध्ययन के दौरान न्यूक्लियोसोम शब्द का प्रयोग किया, जबकि इसकी संरचना का वर्णन कॉर्नबर्ग (1974) द्वारा किया गया।

## लघु उत्तरीय प्रश्न

**प्रश्न 1.**

**निम्नलिखित में अन्तर स्पष्ट कीजिए**

**(क)** प्रोकैरियोटिक तथा यूकैरियोटिक कोशिका

**(ख)** जन्तु कोशिका तथा वनस्पति कोशिका।

**(ग)** डी०एन०ए० तथा आर०एन०ए०

**उत्तर :**

**(क)**

**प्रोकैरियोटिक तथा यूकैरियोटिक कोशिकाओं के बीच अन्तर**

| प्रोकैरियोटिक कोशिका | यूकैरियोटिक कोशिका |
|---|---|
| • इनका आकार 0.1-5.0 $\mu m$ होता है। | • इनका आकार 5-100 $\mu m$ होता है। |
| • कोशिका भित्ति यदि उपस्थित होती है तो **म्यूकोपेप्टाइड** या **पेप्टाइडोग्लाइकेन** की बनी होती है। | • कोशिका भित्ति यदि उपस्थित होती है तो **सेलुलोस** (cellulose) की बनी होती है। पेप्टाइडोग्लाइकेन अनुपस्थित होता है। |
| • एक विशिष्ट **केन्द्रक अनुपस्थित** होता है, इसके स्थान पर **न्यूक्लियाइड** या **जीनोफोर** (nucleoid or genophore) उपस्थित होता है। | • यूकैरियोटिक कोशिका **केन्द्रक कला** (nuclear membrane), **क्रोमेटिन** (chromatin), **केन्द्रक द्रव्य** (nucleoplasm), **केन्द्रक मैट्रिक्स** (nuclear matrix) व **केन्द्रिक** (nucleolus) का बना एक विशिष्ट केन्द्रक (nucleus) रखती है। |

| | |
|---|---|
| • **न्यूक्लियाइड या** DNA स्वतन्त्र रूप से कोशिकाद्रव्य में पाया जाता है। | • DNA केन्द्रक, माइटोकॉण्ड्रिया व लवकों के अन्दर पाया जाता है। |
| • DNA सामान्यतः **वृत्ताकार** (circular) होता है। | • DNA सामान्यतः **रेखिक** (linear) होता है, किन्तु **वृत्ताकार** (circular) DNA माइटोकॉण्ड्रिया व लवकों के अन्दर होता है। |
| • DNA **हिस्टोन प्रोटीन** (histone protein) के बिना किसी संयुग्म वाला होता है। | • DNA हिस्टोन से जुड़ा होता है। |
| • DNA की मात्रा कम होती है। | • DNA की मात्रा तुलनात्मक रूप से अधिक होती है। |
| • कुछ कोशिकाओं में **प्लाज्मिड** (plasmid) पाये जाते हैं। | • **प्लाज्मिड** (plasmid) प्रायः नहीं पाए जाते हैं। |
| • **कोशिका कला** (plasma membrane) के अन्तर्वलन (invagenation) से **मीसोसोम्स** (mesosomes) नामक संरचनाएँ बनती हैं। | • **मीसोसोम** (mesosome) सदृश संरचना सामान्यतः अनुपस्थित होती है। |
| • कोशिका झिल्ली द्विगुणित उत्पादों को पृथक् करने में प्रयुक्त होती है। | • कोशिका झिल्ली द्विगुणित उत्पादों को पृथक् करने में प्रयुक्त नहीं होती है। |
| • **तर्कु उपकरण** (spindle apparatus) कोशिका विभाजन के समय नहीं बनता है। | • **तर्कु उपकरण** (spindle apparatus) कोशिका विभाजन के समय बनता है। |
| • **कशाभिका** (flagellum) छोटी (4-5 $\mu m \times 12\ \mu m$) होती है। | • **कशाभिका** (flagellum) बड़ी (150- 200 $\mu m \times 200$ nm) होती है। |
| • **कशाभिका** (flagellum) एक शृंखला वाली होती है। | • **कशाभिका** (flagellum) 11- शृंखलाओं की (9 + 2) होती है। |

| | |
|---|---|
| • **जीवद्रव्य भ्रमण अनुपस्थित** होता है। | • **कोशिकाद्रव्य प्रवाह या जीवद्रव्य भ्रमण** (cytoplasmic movement or protoplasmic movement) सामान्यतः होता है। |
| • कोशिकाद्रव्य में विभिन्न कोशिकांग (organelles) अनुपस्थित होते हैं। | • कोशिकाद्रव्य में विभिन्न कोशिकांग (organelles); जैसे—माइटोकॉण्ड्रिया, गॉल्जीकाय, अन्तःप्रद्रव्यी जालिका आदि उपस्थित होते हैं। |
| • श्वसन की क्रिया **मीसोसोम्स** (mesosomes) तथा **जीवद्रव्य** में सम्पन्न होती है। | • श्वसन की क्रिया **माइटोकॉण्ड्रिया** तथा **जीवद्रव्य** में सम्पन्न होती है। |
| • हरितलवक अनुपस्थित होता है परन्तु प्रकाश संश्लेषी तन्त्र के रूप में आन्तरिक झिल्लियाँ पाई जाती हैं। | • पादपों में प्रकाश **संश्लेषण** (photosynthesis) की क्रिया हरितलवक नामक भाग में सम्पन्न होती है। |
| • सूत्री एवं अर्धसूत्री कोशिका विभाजन नहीं पाया जाता है। | • कोशिका विभाजन (cell division) **सूत्री** (mitosis) तथा **अर्द्धसूत्री** (meiosis) प्रकार का पाया जाता है। |
| • **राइबोसोम्स** (ribosomes) 70S प्रकार के पाये जाते हैं। | • **राइबोसोम्स** (ribosomes) 80S, 70S, 55S प्रकार के पाये जाते हैं। |
| • **लैंगिक जनन** (sexual reproduction) प्रायः अनुपस्थित होता है परन्तु **आनुवंशिक पुनर्योजन** (genetic recombination) पाया जाता है। | • **लैंगिक जनन** (sexual reproduction) पूर्ण विकसित प्रकार का पाया जाता है। |
| • इसमें **रोम** (pili) या **झालर** (fimbrial) पाये जा सकते हैं। | • इसमें अनुपस्थित होते हैं। |

**(ख)**

**जन्तु तथा पादप (वनस्पति) कोशिकाओं के बीच अन्तर**

| जन्तु कोशिका | पादप कोशिका |
|---|---|
| **कोशिका भित्ति** (cell wall) अनुपस्थित होती है। | पादप कोशिका दृढ़ **कोशिका भित्ति** (cell wall) द्वारा घिरी होती है। |
| कोशिका भित्ति की अनुपस्थिति के कारण, जन्तु कोशिका का आकार निश्चित नहीं होता है। | आकार निश्चित होता है। |
| एक **ऊतक द्रव्य** (tissue fluid) सामान्यतः कोशिकाओं को भिगोता है। | **ऊतक द्रव्य** (tissue fluid) पादपों में नहीं होता है। |
| जीवद्रव्य पूरी कोशिका को भर देता है। | जीवद्रव्य सामान्यतः परिधीय होता है। |
| **रिक्तिकाएँ** (vacuoles) या तो अनुपस्थित होती हैं या संख्या में कम तथा आकार में छोटी होती हैं। | पादप कोशिका में एक **बड़ी केन्द्रीय रिक्तिका** (central vacuole) होती है। |
| **केन्द्रक** (nucleus) केन्द्र में होता है। | **केन्द्रक** (nucleus) परिधीय कोशिकाद्रव्य में होता है। |
| क्रिस्टल अनुपस्थित होते हैं। | पादप कोशिकाओं में विभिन्न प्रकार के क्रिस्टल पाये जा सकते हैं। |
| संचित भोजन **ग्लाइकोजेन** (glycogen) होता है। | संचित भोजन **मण्ड** (starch) होता है। |
| **लवक** (plastids) अनुपस्थित होते हैं। | **लवक** (plastids) पादप कोशिकाओं में होते हैं। |
| गॉल्जी उपकरण सामान्यतः एकल संकर होता है। | गॉल्जी उपकरण कई पृथक् इकाइयों जिसे डिक्टियोसोम्स कहते हैं, का बना होता है। |
| **तारककाय** (centrosome) उपस्थित होता है। | **तारककाय** (centrosome) कुछ निम्न श्रेणी के पादपों को छोड़कर सभी में अनुपस्थित होता है। |
| **ग्लाइऑक्सीसोम** (glyoxysome) अनुपस्थित होता है। | **ग्लाइऑक्सीसोम** (glyoxysome) कुछ पादप कोशिकाओं में पाया जाता है। |
| **लाइसोसोम्स** (lysosomes) उपस्थित होते हैं। | **लाइसोसोम्स** (lysosomes) प्रायः अनुपस्थित होते हैं। इनका कार्य दूसरे घटकों द्वारा ले लिया जाता है। |
| जन्तु कोशिका अपने लिए आवश्यक कुछ अमीनो अम्ल, विटामिन व सह एन्जाइमों को बनाने में असमर्थ होती है। | पादप कोशिका अपने लिए आवश्यक सभी पदार्थों का संश्लेषण करने में समर्थ होती है। |
| कोशिकाद्रव्य विभाजन **विदलन** (cleavage) द्वारा होता है। | कोशिकाद्रव्य विभाजन सामान्यतः **कोशिका प्लेट** (cell plate) विधि द्वारा होता है। |

**(ग)**

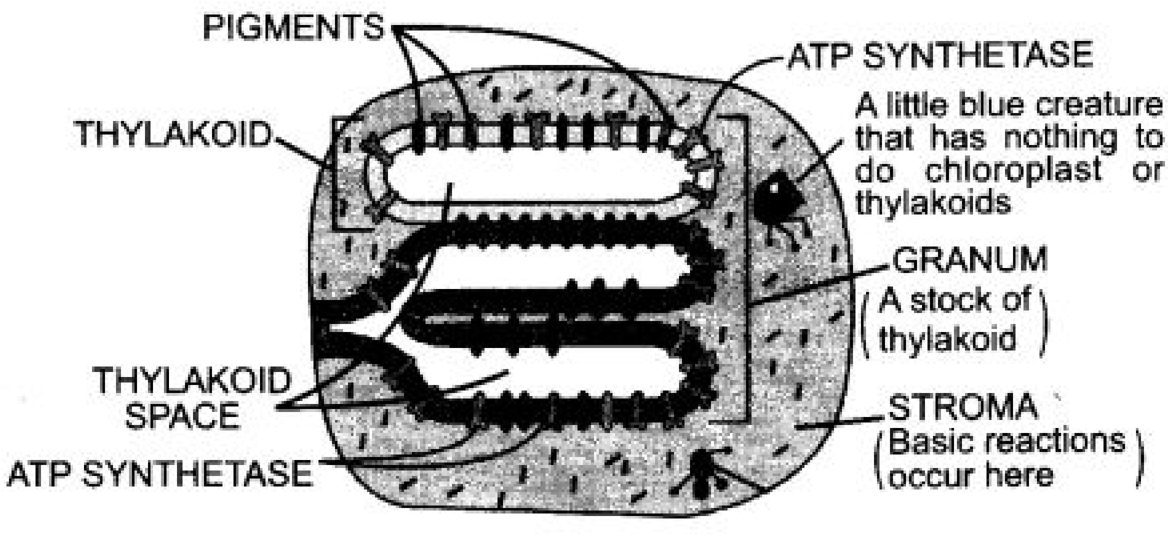
**डी०एन०ए० तथा आर०एन०ए० के बीच अन्तर**

| डी०एन०ए० (DNA) | आर०एन०ए० (RNA) |
|---|---|
| • **डीऑक्सीराइबोज** (deoxyribose) शर्करा पाई जाती है। | • **राइबोज** (ribose) शर्करा पाई जाती है। |
| • **थाइमीन** (thymine) नाइट्रोजन बेस पाया जाता है। | • थाइमीन के स्थान पर **यूरैसिल** (uracil) नाइट्रोजन बेस पाया जाता है। |
| • अणु दो लम्बे, कुण्डलित तथा एक-दूसरे के **पूरक सूत्रों** (helices) का बना होता है। | • अणु में केवल एक ही **सूत्र** (helix) होता है। |
| • यह **आनुवंशिक पदार्थ** (genetic material) है और कोशिका में होने वाली सभी क्रियाओं पर आर०एन०ए० के द्वारा नियन्त्रण करता है। | • यह आनुवंशिक पदार्थ नहीं है (कुछ विषाणुओं को छोड़कर) और प्रोटीन संश्लेषण में विशेष योगदान देता है। |
| • यह मुख्य रूप से केन्द्रक के **क्रोमैटिन सूत्रों** (chromatin threads) में ही पाया जाता है। | • यह मुख्य रूप से केन्द्रक के केन्द्रकीय द्रव्य, केन्द्रिक और कोशिकाद्रव्य में पाया जाता है। |
| • **द्विगुणन** (duplication or replication) के द्वारा अपने समान नये अणु उत्पन्न करता है। | • द्विगुणन का गुण नहीं पाया जाता है। इसका निर्माण डी०एन०ए० अणुओं के द्वारा **लिप्यन्तरण** (transcription) से होता है। |

**प्रश्न 2.**

**एक ग्रेनम थायलेकॉयड की संरचना का नामांकित चित्र बनाइए।**

**उत्तर :**



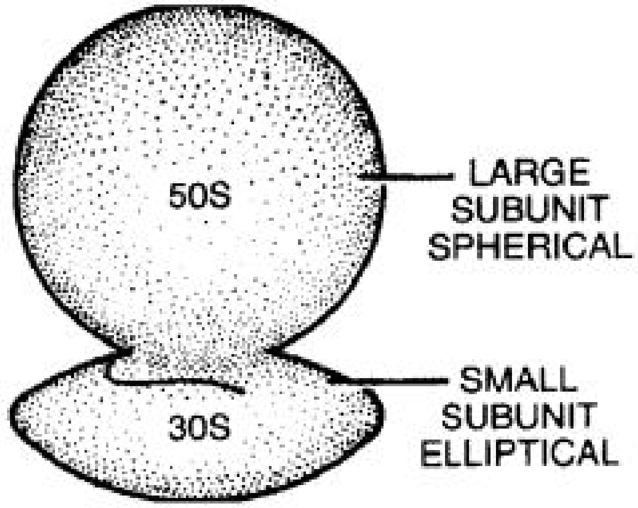

चित्र–थायलेकॉयड की संरचना

**प्रश्न 3.**

**राइबोसोम की संरचना तथा कार्य का वर्णन कीजिए। या राइबोसोम पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।**

**उत्तर :**

राइबोसोम राइबोसोम कलाविहीन (non-membranous) तथा गोलाकार आकृति के सूक्ष्म कण होते हैं। ये कोशिका में अन्तःप्रद्रव्यी जालिका से चिपके हुए अथवा कोशिकाद्रव्य में स्वतन्त्र रूप में मिलते हैं। ये लगभग समान परिमाण के होते हैं तथा इनमें लगभग 60% राइबोन्यूक्लिक अम्ल (RNA) तथा 40% प्रोटीन्स होते हैं।




**चित्र–राइबोसोम की सूक्ष्म संरचना— एक 70S राइबोसोम जिसमें दो इकाइयाँ दिखायी गयी हैं**

राइबोसोम लगभग 100-150 Å व्यास के दो प्रकार के होते हैं 70S तथा 80S, इनमें से 70s आकार के राइबोसोम छोटे होते हैं तथा ये जीवाणु कोशिका, माइटोकॉण्ड्रिया क्लोरोप्लास्ट तथा अन्य प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में तथा 80S राइबोसोम्स सभी यूकैरियोटिक कोशिकाओं में पाये जाते हैं। राइबोसोम्स की संरचना अत्यन्त जटिल होती है। इसकी दो इकाइयाँ होती हैं। एक इकाई छोटी और दूसरी बड़ी होती है। दोनों इकाइयाँ मिलकर एक गरारी की तरह की संरचना बनाती हैं। बड़ी इकाई गुम्बदाकार तथा छोटी इकाई टोपी की तरह होती है। कोशिकाद्रव्य में जब $Mg^{++}$ आयन का सान्द्रण कम हो जाता है तो दोनों इकाइयाँ अलग अलग हो जाती हैं, किन्तु इन आयनों की अधिकता होने पर दो राइबोसोम भी जुड़ जाते हैं। इन जुड़े हुए आकारों को डायमर (dimer) कहते हैं। राइबोसोम का निर्माण केन्द्रिक में होता है तथा वहाँ से केन्द्रक द्रव्य में होकर ये केन्द्रक कला के छिद्रों से निकलकर कोशिकाद्रव्य में आ जाते हैं।

**राइबोसोम्स के कार्य**

इबोसोम (ribosome), ऐसी विशिष्ट संरचनाएँ हैं जो प्रोटीन संश्लेषण (protein synthesis) के स्थल के रूप में कार्य करती हैं। इनकी संरचना में राइबोसोमल आर०एन०ए० (ribosomal RNA = r-RNA) होता है। यह अन्य आर०एन०ए० अणुओं (messenger RNA =m-RNA and transfer RNA= t-RNA) के साथ मिलकर प्रोटीन संश्लेषण की न्तिम कड़ी बनाते हैं। इसी पर विभिन्न एन्जाइम्स आदि की उपस्थिति में प्रोटीन का संश्लेषण होता है।

प्रोटीन के संश्लेषण के लिए कई राइबोसोम्स (ribosomes) मिलकर पॉलिराइबोसोम (polyribosome) श्रृंखला का निर्माण करते हैं जिनमें उपस्थित r-RNA अणु महत्त्वपूर्ण कार्य करते हैं। ये सन्देशवाहक आर०एन०ए० (messenger RNA = m-RNA के द्वारा) डी०एन०ए० से प्राप्त सन्देशों के अनुसार अन्तरण आर०एन०ए० अणुओं (transfer RNA = t-RNA) की सहायता से एक निश्चित तथा विशेष क्रम में अमीनो अम्लों को संगठित (organize) तथा श्रृंखलाबद्ध करते हैं। अपने-अपने कार्यों को सम्पादित करने के लिए विभिन्न RNA अणुओं पर विशेष प्रकार के कोड (code) तथा प्रतिकोड (anticode) स्थित होते हैं। इन्हीं के आधार पर श्रृंखला की विशेषता तथा निश्चित क्रम बना रहता है।

**प्रश्न 4.**

**80 S तथा 70 s राइबोसोम्स में अन्तर बताइए।**

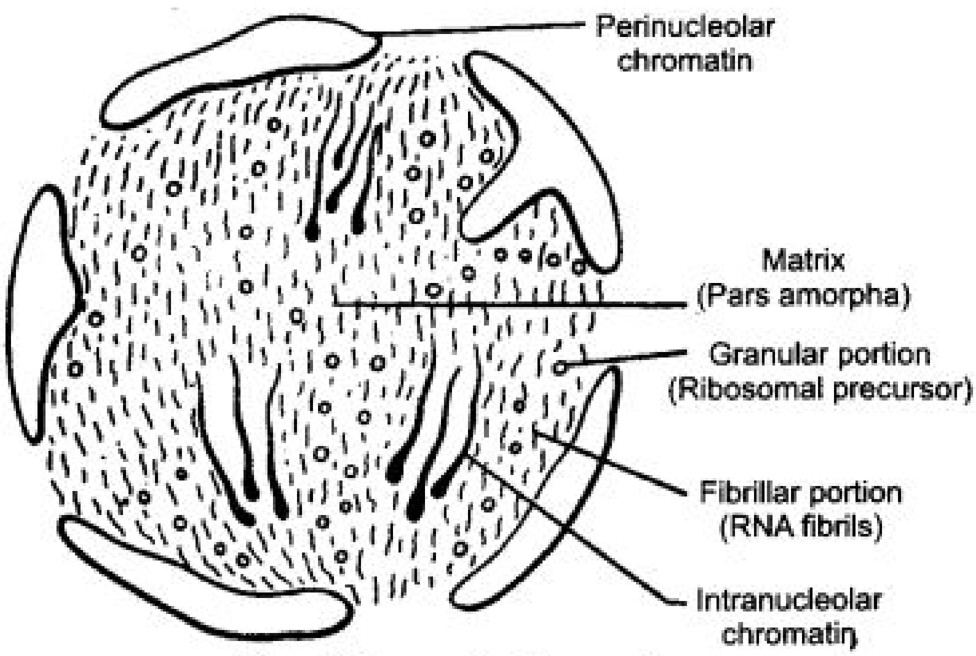
**उत्तर :**

| क्र० सं० | लक्षण | 80S | | 70S | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | स्रोत (Source) | यूकैरियोटिक कोशिका | | प्रोकैरियोटिक कोशिका | |
| 2. | अवसादन गुणांक (Sedimentation coefficient) | 80S | | 70S | |
| 3. | उपइकाई (Sub-units) | बड़ी उपइकाई | छोटी उपइकाई | बड़ी उपइकाई | छोटी उपइकाई |
| 4. | अवसादन गुणांक (Sedimentation coefficient) | 60S | 40S | 50S | 30S |
| 5. | RNA का अवसादन गुणांक | 28S<br>5.8S<br>5S | 18S | 23S<br>5S | 16S |

**प्रश्न 5.**

**केन्द्रिका की अतिसूक्ष्म संरचना का नामांकित चित्र बनाइए।**

**उत्तर :**




चित्र–केन्द्रिका की अतिसूक्ष्म संरचना

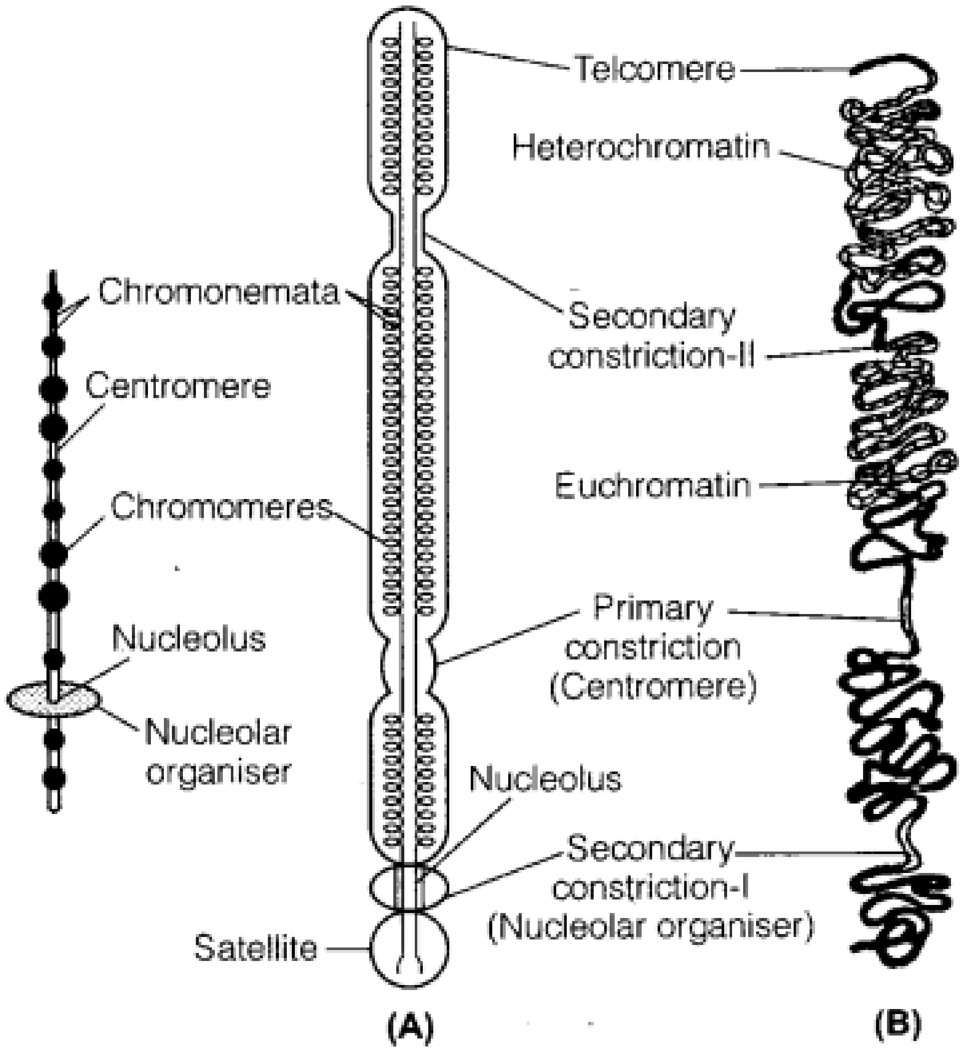
**प्रश्न 6.**

**गुणसूत्रों की आकृतिक संरचना तथा उनके कार्यों का उल्लेख चित्रों की सहायता से कीजिए।**

**उत्तर :**

कोशिका विभाजन की मध्यावस्था (metaphase) में प्रत्येक गुणसूत्र में लम्बे तथा पूरी लम्बाई में फैले अर्द्ध-गुणसूत्र या क्रोमैटिड (chromatids) पाये जाते हैं। दोनों अर्द्ध गुणसूत्र एक-दूसरे से एक स्थान पर जुड़े रहते हैं जिसे गुणसूत्र बिन्दु (centromere) कहते हैं। गुणसूत्र बिन्दु से गुणसूत्र दो भागों में विभाजित होता है उन्हें गुणसूत्र की भुजा (arm) कहते हैं। कुछ गुणसूत्र में एक लम्बी भुजा में द्वितीय संकीर्णन (secondary

constriction) भी मिलता है। द्वितीय संकीर्णन के बाद क्रोमोसोम का जो सबसे छोटा भाग होता है, उसे सैटेलाइट (satellite) कहते हैं।  जिन गुणसूत्रों में सैटेलाइट मिलता है, उन्हें SAT chromosome कहते हैं।




**चित्र–गुणसूत्र : (A) विभिन्न भाग, (B) यूक्रोमैटिन तथा हेटरोक्रोमैटिन की स्थिति**

गुणसूत्र का वह भाग जो केन्द्रिक से जुड़ा रहता है उसे केन्द्रिक संघटक (nucleolar organiser) कहते हैं। प्रत्येक गुणसूत्र परसूक्ष्म मोतीनुमा संरचनाएँ (beaded structure) होती हैं,  उन्हें क्रोमोमियर्स (chromomeres) कहते हैं। कुछ वैज्ञानिकों के अनुसार ये ही जीन्स तथा जीन्स के समूह हैं जो आनुवंशिक लक्षणों को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में स्थानान्तरित करते हैं।

**प्रश्न 7.**

**क्रोमैटिन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।**

**उत्तर :**

क्रोमैटिन धागे सदृश रचना हैं जो एक-दूसरे के ऊपर फैलकर एक जाल-सदृश रचना बना लेते हैं। जिसे क्रोमैटिन जालिका (chromatin reticulum) कहते हैं, परन्तु यह वास्तविक  जाल नहीं होता, क्योंकि प्रत्येक क्रोमैटिन धागे का सिरा अलग होता है। कोशिका विभाजन (cell division) के अवसर पर ये धागे एक-दूसरे से पृथक् हो जाते हैं और सिकुड़कर छोटे व मोटे हो जाते हैं। इन्हें गुणसूत्र (chromosomes) कहते हैं। केन्द्रक का सबसे महत्त्वपूर्ण भाग क्रोमैटिन है। रासायनिक दृष्टि से यह एक न्यूक्लिओप्रोटीन (nucleoprotein) है जो

न्यूक्लिक अम्ल और क्षारीय प्रोटीन (base protein) के मिश्रण से बनता है। क्षारीय प्रोटीन विशेष रूप से हिस्टोन (histone) है जो क्षारीय अमीनो अम्ल से बना होता है।

**प्रश्न 8.**

**हेटरोक्रोमैटिन तथा यूक्रोमैटिन में क्या अन्तर है?**

**उत्तर :**

हेटरोक्रोमैटिन तथा यूक्रोमैटिन में अन्तर

| क्र०सं० | हेटरोक्रोमैटिन | यूक्रोमैटिन |
|---|---|---|
| 1. | • इसमें सक्रिय जीन की कमी होती है। | • यह सक्रिय जीन रखने वाला साधारण गुणसूत्र होता है। |
| 2. | • ट्रान्सक्रिप्शन अनुपस्थित होता है। | • यह RNA के निर्माण या ट्रान्सक्रिप्शन में भाग लेता है। |
| 3. | • हेटरोक्रोमैटिन मोटा होता है (100Å या ज्यादा)। | • यूक्रोमैटिन सँकरा होता है (10-30Å मोटा)। |
| 4. | • यह कणिकामय होता है। | • यह तन्तुमय होता है। |
| 5. | • ये गुणसूत्र का एक भाग दर्शाते हैं। | • ये गुणसूत्र का **बल्क** (bulk) बनाते हैं। |
| 6. | • यह गाढ़ा अभिरंजित होता है। | • इन्टरफेज में हल्का अभिरंजित होता है। |
| 7. | • यह संघनित होता है। | • ये विसरित दिखायी देते हैं। |
| 8. | • हेटरोक्रोमैटिन न्यूक्लियोसोम शृंखला की सोलेनॉइड प्रकार की कुण्डलियों द्वारा बनते हैं। | • इसकी नाभिकीय शृंखलाएँ बहुत कम कुण्डलित होती हैं। |
| 9. | • इसमें इन कारकों का बहुत कम प्रभाव पड़ता है। | • ये pH, ताप, हॉर्मोन, विषैले पदार्थों आदि में परिवर्तन द्वारा प्रभावित होते हैं। |
| 10. | • इसकी उपस्थिति द्वारा विनिमय घटता है। | • यह सामान्य विनिमय दिखाता है। |
| 11. | • ये S-प्रावस्था के अन्त की ओर देर से द्विगुणित होते हैं जो $G_2$ प्रावस्था से ऊपर होती है। | • यूक्रोमैटिन कोशिका चक्र की पूर्व S-प्रावस्था में द्विगुणित होते हैं। |

**प्रश्न 9.**

**स्थानान्तरण आर.एन.ए. (t-RNA) पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।**

**उत्तर :**

इसका अणुभार लगभग 25000 डाल्टन होता है। इसमें क्षारक का अनुपात A : U तथा G: C लगभग 1 होता है। यह लगभग 70-75 न्यूक्लिओटाइड की एक श्रृंखला है। इस श्रृंखला का 80% भाग द्विक कुण्डलीय (double helical) हो जाता है। इसके CS' सिरे पर G तथा C3' सिरे पर C-C-A क्षार मिलता है। AUGC के अतिरिक्त और भी क्षारक मिलते हैं, जैसे—5' राइबोसिले यूरेसिल अथवा

स्यूडोयूरिडिन (5' ribosyl uracil or pseudouridine Ψ ), डाइहाइड्रो यूरिडायलिक अम्ल (dihydro uridylic acid), 5-मिथाइल साइटोसीन (5-methyl cytosine) आदि। इस प्रकार के क्षारक कुल क्षारकों का 10-20% तक होते हैं। t-RNA की संरचना क्लोवर की पत्ती (clover leaf) के समान होती है। इसके चार भुजाएँ (arms), तीन लूप (loop) तथा एक लम्प (lump) होता है।

C3' भुजा को ग्राही भुजा (acceptor arm) कहते हैं। इस पर C-C-A अनुक्रम होता है। इस भुजा पर अमीनो अम्ल जुड़ता है तथा अमीनो एसाइल t-RNA बनता है। TΨC लूप या राइबोसोम बन्ध लूप (ribosomal binding site) में राइबोसोम से जुड़ता है। दूसरा लूप एन्टीकोडोन लूप होता है। इस पर तीन विशिष्ट क्षारक कोड बनते हैं जिससे m-RNA के कोडॉन की पहचान की जाती है। तीसरा लूप DHU लूप होता है। यह अमीनो अम्ल सिंथेटेस को बाँधता है। यह 8-12 क्षारकों का बना होता है। TΨCलूप तथा एन्टीकोडोन लूप के मध्य एक

लम्प  (lump) मिलता है। t-RNA के क्लोवर लीफ मॉडल को आर० होले (R. Holley) ने 1968 में यीस्ट (Yeast) के t-RNA विश्लेषण के समय प्रस्तुत किया। किम (Kim) तथा उनके साथियों ने  1973 में X-किरणों के विवर्तन से यीस्ट के फिनाइल एलानीन t-RNA का 'L' आकार का मॉडल प्रस्तुत किया। यह t-RNA की त्रिविम 'रचना भी कहलाती है।

## दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

**प्रश्न 1.**

**(क) पादप कोशिका की संरचना का, जैसा कि इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी में दिखाई देती है, एक स्वच्छ नामांकित चित्र बनाइए।**

**(ख) दो कोशिकांगों के कार्यों का वर्णन कीजिए। या एक यूकैरियोटिक पादप कोशिका की इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शीय संरचना का नामांकित चित्र खींचिए। या निम्नलिखित में से एक कोशिकांग की संरचना तथा कार्य का विस्तृत विवरण दीजिए**

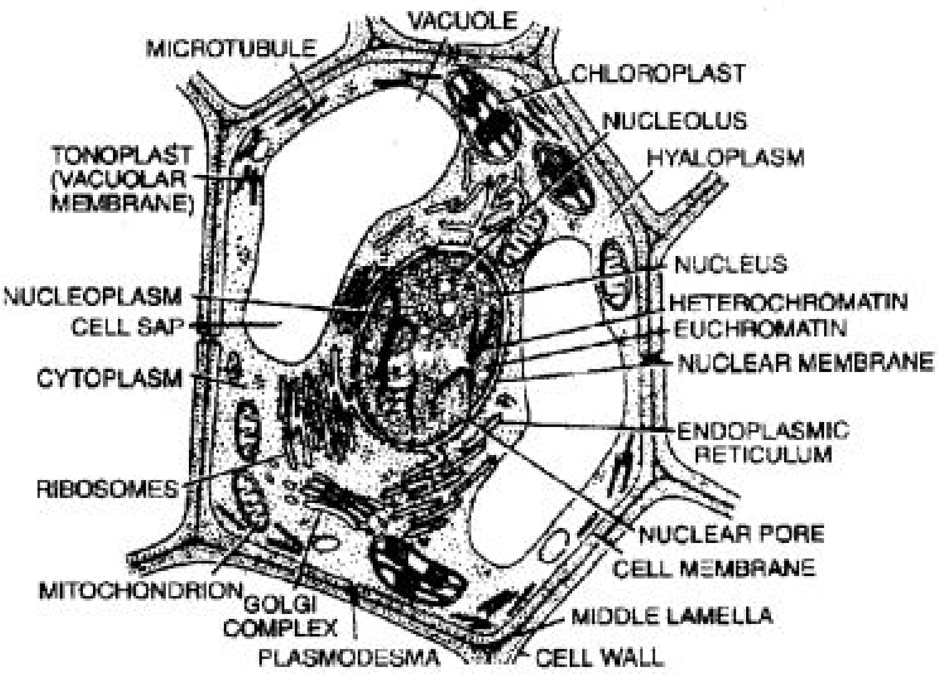
**(क) हरितलवक (chloroplast)।**

**(ख) माइटोकॉण्डिया (mitochondria)।**

**या माइटोकॉण्ड्रिया की संरचना तथा कार्य का वर्णन कीजिए। या हरितलवक की संरचना का सचित्र वर्णन कीजिए। या पादप हरितलवक का एक इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शीय नामांकित चित्र बनाइए। या पौधे के विभिन्न भागों को रंगयुक्त बनाने वाले लवकों का नाम लिखिए तथा उनकी अभिलक्षणिक विशेषताओं का भी उल्लेख कीजिए।**

**उत्तर :**

**पादप कोशिका**




**चित्र–एक प्रारूपिक पादप कोशिका, जैसी वह इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी में दिखाई देती है–रेखाचित्र**

**(क)**

**हरितलवक**

(अभ्यास के अन्तर्गत दिए गए प्रश्नोत्तर में प्रश्न 7 का उत्तर देखें।)

**(ख)**

**माइटोकॉण्डिया**

(अभ्यास के अन्तर्गत दिए गए प्रश्नोत्तर में प्रश्न 7 का उत्तर देखें।)

**प्रश्न 2.**

**निम्नलिखित की संरचना तथा कार्य का वर्णन कीजिए।**

**(क) केन्द्रक,**

**(ख) प्लाज्मा झिल्ली।**

**या जीवद्रव्य कला से आप क्या समझते हैं? चित्र की सहायता से इसके कार्यों का उल्लेख कीजिए।**

**उत्तर :**

**(क) केन्द्रक**

अभ्यास के अन्तर्गत दिए गए प्रश्नोत्तर में प्रश्न 13 का उत्तर देखें।

**(ख) प्लाज्मा झिल्ली या जीवद्रव्य कला**

**संरचना (Structure) :**

प्लाज्मा झिल्ली या जीवद्रव्य कला (plasmalemma or plasma membrane) कोशिका में उपस्थित अन्य इकाई कलाओं के समान ही होती है। यह रासायनिक संरचना में प्रोटीन्स (proteins) तथा लिपिड्स (lipids) से मिलकर बनती है। इनमें प्रोटीन्स पात्रा में लगभग 60% तथा लिपिड्स लगभग 40% पाये जाते हैं। प्लाज्मा झिल्ली में मध्य में फॉस्फोलिपिड्स (phospholipids) अणुओं की दो पर्ते पाई जाती हैं जिनके दोनों ओर प्रोटीन अणुओं की एक-एक परत पाई जाती है। प्रत्येक प्रोटीन की परत की मोटाई (thickness) 20-25 A तथा दोनों स्तरों के मध्य की लिपिड परत की मोटाई 25-35 A होती है। स्पष्ट है, इकाई कला की संरचना त्रिस्तरीय (trilamellar) होती है तथा इसकी कुल मोटाई लगभग 75-100 मैं होती है। यह 75-100 $ मोटाई की प्रोटीन-लिपिड-प्रोटीन (protein-lipid-protein = PLP-sandwich) संरचना रॉबर्टसन (Robertson, 1959) ने इकाई कला मत (unit membrane concept) के अन्तर्गत दी। दूसरे वैज्ञानिक जैसे बेन्सन (Benson, 1968) ने इकाई कला को प्रोटीन तथा लिपिड अणुओं के पुंजों के रूप में लगे हुए माना है तथा इन पुंजों (clusters) के बीच-बीच में अनेक चैनलों (channels) का प्रतिपादन किया है। कुछ वैज्ञानिकों जैसे फिनियन (Finean, 1961) के अनुसार इकाई कला के फॉस्फोलिपिड अणुओं के बीच-बीच कॉलेस्टेरॉल (Cholesterol) के अणु भी होते हैं।

अध्ययन की अनेक नयी तकनीकों (techniques) के प्रयोग करने से जैव कलाओं (biomembranes) की संरचना के सम्बन्ध में नये-नये तथ्य प्रकट किये गये हैं। इस दिशा में कार्य करने वाले वैज्ञानिकों में कैवेनौ (Kavanau, 1965), बेन्सन (Benson, 1966), कॉर्न (Kom, 1966), लेहनिंगर (Lehninger, 1968), लिन (Lin, 1970) प्रमुख रहे। इन्होंने कई प्रकार के मॉडल दिये। वर्ष 1962 में बेल (Bell, 1962) ने इन कलाओं में कार्बोहाइड्रेट्स की उपस्थिति स्पष्ट की। कार्बोहाइड्रेट्स की मात्रा तथा स्वरूप कोशिका के कार्य आदि पर निर्भर करता है।

**जैव कलाओं का तरल मोजेक मॉडल**

सिंगर तथा निकोलसन (S.J. Singer and G. Nicholson, 1974) ने विशेष तकनीकों तथा रासायनिक विश्लेषणों के आधार पर जैव कलाओं की संरचना के लिए तरल मोजेक मॉडल प्रस्तुत किया है। इसके अनुसार, प्रोटीन की दो परतों का लिपिड की परत के बाहर होना ही आवश्यक नहीं, बल्कि प्रोटीन परत के अणु दो प्रकार के होते हैं

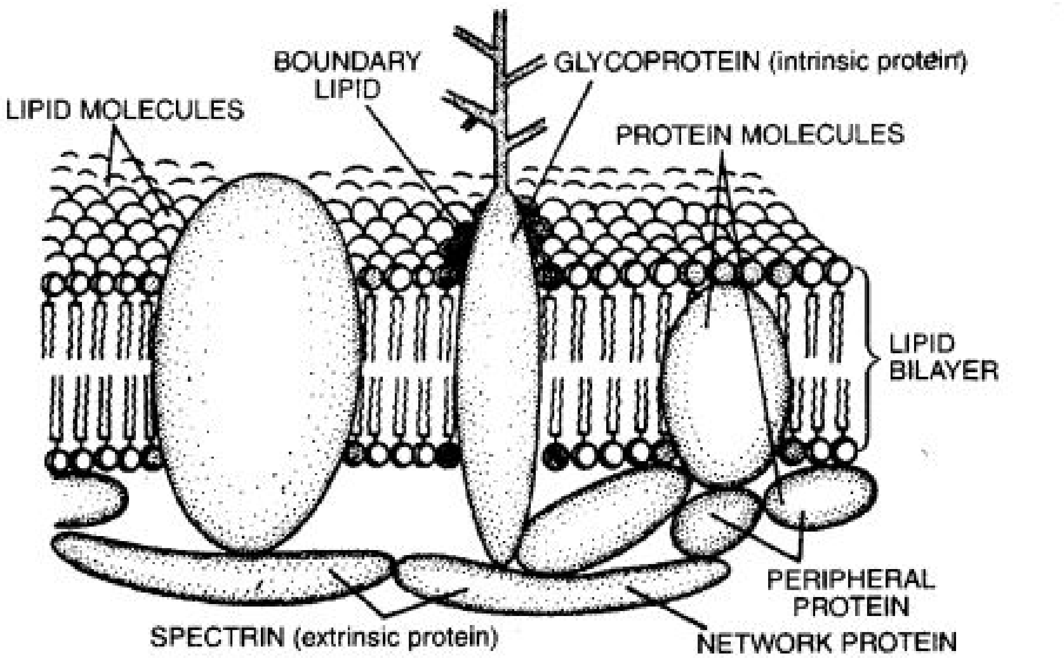
1. परिधीय या बाह्य (extrinsic or peripheral) तथा
2. समाकल (intrinsic or integral)।

समाकल प्रोटीन के अणु लिपिड अणुओं में कुछ दूरी तक धंसे हुए अथवा आर-पार भी हो सकते हैं। इस विचारधारा में यह भी बताया गया है कि धंसी हुई समाकल प्रोटीन (intrinsic protein) सरलता सेअलग नहीं की जा सकती है जबकि बाह्य प्रोटीन परत को आसानी से अलग कर सकते हैं। इस प्रकार इस विचारधारा के अनुसार

1. लिपिड अणु (lipid molecules) तथा समाकल प्रोटीन (intrinsic protein) कलाओं में मोजेक व्यवस्था (mosaic arrangement) में होते हैं तथा ।
2. जैव कलायें (biomembranes) अर्द्ध-तरल (quasi-fluid) होती हैं जिससे लिपिड तथा समाकल प्रोटीन-लिपिड के द्विअणु स्तर में गति कर सकते हैं।

**प्लाज्मा झिल्ली के कार्य (Functions of plasmalemma) :**

प्लाज्मा झिल्ली का प्रमुख कार्य पदार्थों का कोशिका की सतह पर आदान-प्रदान (विनिमय) करना है। यह एक जीवित कला होती है, अतः कोशिका की आवश्यकता तथा संरचना के अनुसार पदार्थों के चयन में विशेष रूप में महत्त्वपूर्ण है।




**चित्र–जैव कलाओं की संरचना जैसी सिंगर तथा निकोलसन (Singer and Nicholson, 1974) ने तरल मोजेक मॉडल (fluid mosaic model) के रूप में प्रस्तुत की—रेखाचित्र**

**प्रश्न 3.**

**डी०एन०ए० की संरचना एवं इसके महत्त्व का वर्णन कीजिए। या कोशिका में न्यूक्लिक अम्ल कहाँ पाये जाते हैं? डी०एन०ए० की संरचना को केवल नामांकित चित्रों की सहायता से समझाइए।**

उत्तर :

कोशिका में न्यूक्लिक अम्ल अधिकतम मात्रा में केन्द्रक में होते हैं। इनमें DNA प्रमुखतः क्रोमैटिन (गुणसूत्रों) का भाग होता है जबकि RNA केन्द्रिक (न्यूक्लियोलस) में प्रमुखता से पाया जाता है। RNA सम्पूर्ण जीवद्रव्य में विभिन्न प्रकार की संरचनाओं के साथ अथवा स्वतन्त्र रूप में भी पाया जाता है। DNA माइटोकॉण्ड्रिया तथा क्लोरोप्लास्ट्स में भी कुछ मात्रा में मिलता है।

**डी०एन०ए० = डीऑक्सीराइबो न्यूक्लिक अम्ल**

एक डी०एन०ए० (डीऑक्सीराइबो न्यूक्लिक अम्ल) अणु में दो लम्बी श्रृंखलाओं के बने दो कुण्डल (helixes) होते हैं जो आधारभूत रूप में विशेष इकाइयों जिन्हें न्यूक्लियोटाइड्स (nucleotides) कहा जाता है, से बने होते हैं। इस प्रकार, एक अणु में सहस्रों से लेकर लाखों तक न्यूक्लियोटाइड्स अणु होते हैं। इस प्रकार DNA में दो पॉलिन्यूक्लियोटाइड (polynucleotide) श्रृंखलाएँ पाई जाती हैं। प्रत्येक श्रृंखला का प्रत्येक न्यूक्लियोटाइड अणु एक विशिष्ट तथा जटिल संरचना है। यह स्वयं तीन प्रकार के घटकों (components) से मिलकर बना होता है, जिनमें

1. एक पेण्टोज शर्करा (pentose sugar) डीऑक्सीराइबो (deoxyribo) प्रकार की होती है।
2. एक फॉस्फेट (phosphate) मूलक तथा ।
3. एक नाइट्रोजन क्षारक (nitrogen base) जो दो प्रकार के चार क्षारकों में से एक होता है। ये हैं

**(क)** प्यूरीन (purine) प्रकार के, ऐडीनीन (adenine) व ग्वैनीन (guanine) तथा

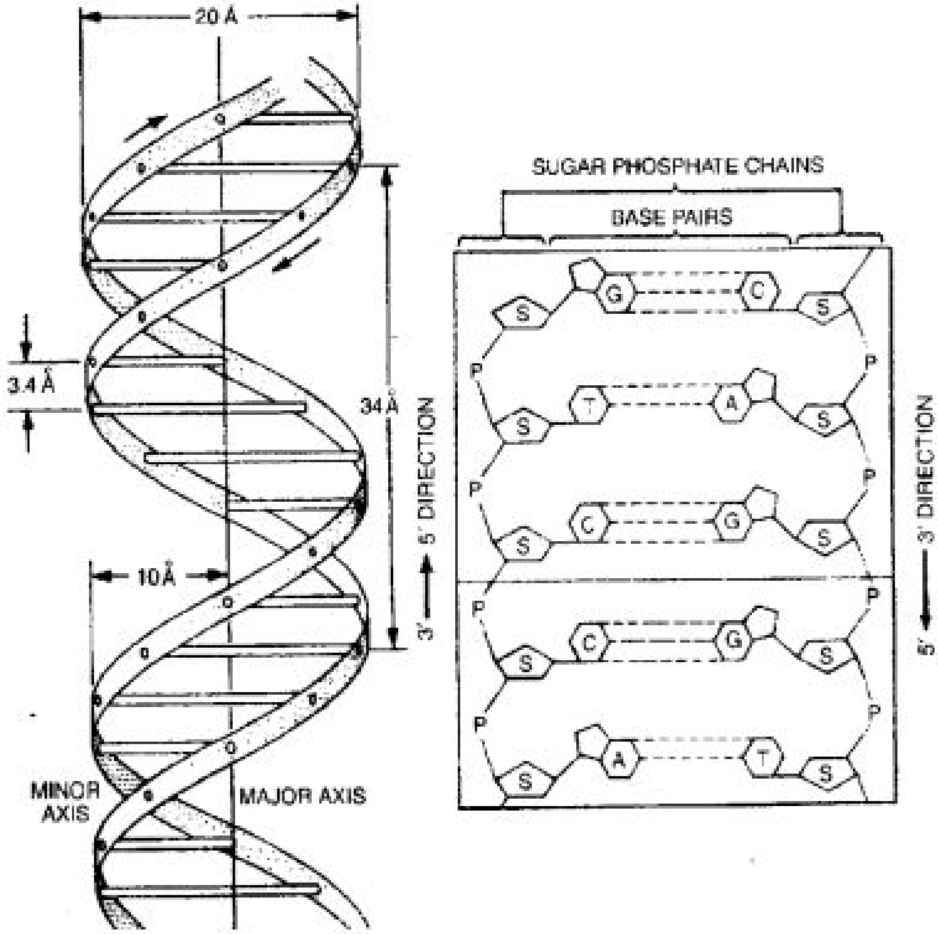
**(ख)** पिरीमिडीन (pyrimidine) प्रकार के साइटोसीन (cytosine) तथा थाइमीन (thymine) क्षारक।

**वाटसन एवं क्रिक का DNA मॉडल**

वाटसन तथा क्रिक (Watson & Crick) को डी०एन०ए० की संरचना को समझाने तथा प्रतिरूप तैयार करने के लिए सन् 1962 में नोबेल पुरस्कार मिला था। यद्यपि उन्होंने यह, खोज 1953 ई० में कर ली थी। उनके अनुसार केवल चार प्रकार के नाइट्रोजन क्षारकों से चार ही प्रकार के न्यूक्लियोटाइड्स अणुओं का निर्माण होता हैं। ये चारों प्रकार के न्यूक्लियोटाइड अणु विशिष्ट क्रमों में जुड़कर एक लम्बी पॉलिन्यूक्लियोटाइड श्रृंखला (polynucleotide chain) का निर्माण करते हैं। DNA में इस प्रकार की दो श्रृंखलाएँ पाई जाती हैं। प्रत्येक कुण्डल का स्तम्भ या सूत्र डीऑक्सीराइबो शर्करा तथा फॉस्फेट के द्वारा बना होता है जबकि सीढ़ी के पगदण्डों की तरह की रचना नाइट्रोजन क्षारकों के निश्चित युग्मों (pairs) के जुड़े होने से होती है। दो निकटतम युग्मों की दूरी 3.4A तथा एक कुण्डल जिसकी लम्बाई 34A होती है, में कुल 10 क्षारक युग्म होते हैं। इन युग्मों में प्यूरीन क्षारक ऐडीनीन (adenine) केवल पिरीमिडीन क्षारक थाइमीन (thymine) से तथा ग्वैनीन (guanine) प्रकार का प्यूरीन क्षारक केवल पिरामिडीन प्रकार के साइटोसीन (cytosine) क्षारक के साथ ही जुड़कर पगदण्ड को एक भाग बनाता है। इसमें अन्य किसी भी प्रकार का युग्म सम्भव नहीं है। इस प्रकार, यदि एक श्रृंखला में T-C-G-A-T-C-G- आदि हैं तो दूसरी श्रृंखला में T के सामने A, C के सामने G, G के सामने C तथा A के सामने T आदि ही होंगे। इस प्रकार ।

T—C—G—A—T—C—G — एक कुण्डल<br>
|| ||| ||| || || ||| ||| — पग दण्ड<br>
A—G—C—T—A—G—C — दूसरा कुण्डल

पगदण्ड में न्यूक्लियोटाइड के क्षारक हाइड्रोजन बन्धों (bonds) के द्वारा जुड़े होते हैं। इसमें ऐडीनीन, थाइमीन के साथ दो तथा साइटोसीन, ग्वैनीन के साथ तीन बन्धों से बन्धनयुक्त होता है। क्षारकों का निश्चित क्रम डी०एन०ए० की रासायनिक शब्दावली बनाता है जिससे आनुवंशिक लक्षणों की स्थापना होती है।




**चित्र–डी०एन०ए० मॉडल। साथ में चित्र में अणु के विभिन्न अवयवों की व्यवस्था—S = पेण्टोज शर्करा, P = फॉस्फेट, A = ऐडीनीन, G = ग्वैनीन, T = थाइमीन, C =साइटोसीन**

**डी०एन०ए० का महत्त्व**

प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से सम्पूर्ण कोशिका पर सभी प्रकार का नियन्त्रण डी०एन०ए० का ही होता है। इस प्रकार के कार्यों को यह आर०एन०ए० के द्वारा सम्पन्न करता है। यह एक आनुवंशिक पदार्थ है। अतः क्रोमैटिन के रूप में गुणसूत्रों में रहकर जीव के लक्षणों को संतति में ले जाने का कार्य करता है।