Toppersnotes
Unleash the topper in you

SSC - CGL

संयुक्त स्नातक स्तर

कर्मचारी चयन आयोग

भाग – 4

सामान्य विज्ञान एवं कम्प्यूटर

SIERRA INNOVATIONS

SSC - CGL

CONTENTS

भौतिक विज्ञान

1. भौतिक राशियाँ 1
2. बल एवं गति 4
3. कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति 25
4. द्रव्य (ठोस, द्रव और गैस) 35
   - प्रत्यास्थता
   - संपीड्यता
   - पृष्ठ तनाव
   - केशिकात्व
   - श्यानता
   - दाब
   - उत्प्लावकता
   - आपेक्षिक घनत्व
5. ताप एवं तापमापी 44
6. ऊष्मा 46
7. ऊष्मागतिकी 52
8. प्रकाश 55
9. ध्वनि 64

10.	विद्युत धारा	69
11.	चुम्बकत्व	82
12.	मशीन	89
13.	अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	89
14.	परमाणु भौतिकी	90
15.	इलेक्ट्रॉनिक्स	91
16.	संचार प्रणाली	93
17.	सौर मंडल	95

रसायन विज्ञान

1.	द्रव्य	104
2.	पदार्थों की भौतिक अवस्थाओं का अन्तः परिवर्तन	111
3.	परमाणु संरचना एवं आवर्त सारणी	112
4.	रासायनिक बंध	116
5.	रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं रासायनिक समीकरण	118
6.	अम्ल, क्षार एवं लवण	119
7.	विलयन	121
8.	**pH**	123
9.	बहुलक	125
10.	कार्बन	128
11.	हाइड्रोकार्बन	136
12.	मानव जीवन में रसायन	137

जीव विज्ञान

1.	जीव विज्ञान की शाखाएँ	146
2.	जन्तु जगत	146
3.	सूक्ष्म जीव	148
4.	कोशिका	155
5.	जन्तु ऊतक	161
6.	पाचन तंत्र	162
7.	पोषण	163
8.	रक्त	165
9.	परिसंचरण तंत्र	167
10.	हार्मोन्स (अंतःस्त्रावी तंत्र)	170
11.	तंत्रिका तंत्र	174
12.	कंकाल तंत्र	177
13.	उत्सर्जन तंत्र	178
14.	प्रजनन तंत्र	180
15.	श्वसन तंत्र	183
16.	मानव रोग	186
17.	पादपों में पोषण	193
18.	पादपों में उत्सर्जन	197
19.	पादपों में श्वसन	199
20.	प्रकाश संश्लेषण	202

21. पादप जल संबंध 204

22. पादप हार्मोन 205

23. आनुवांशिकी 206

24. पर्यावरण, पारिस्थितिकी एवं जैव विविधता 208

❖ दैनिक विज्ञान : महत्वपूर्ण तथ्य 213

भौतिक विज्ञान

SSC CGL

SSC CGL में सामान्य जागरूकता अनुभाग का स्तर आसान से मध्यम है। परीक्षा के अनुसार सबसे महत्वपूर्ण विषय इतिहास, राजनीति, भूगोल, सामान्य विज्ञान और करेंट अफेयर्स हैं। यहाँ प्रत्येक विषय से पूछे गए प्रश्नों की औसत संख्या निम्न है:

SSC CGL Exam Analysis Tier I (General Awareness)		
Topic	**Difficulty Level**	**No of Question**
Polity	Easy-Moderate	**4 - 5**
Ancient History	Easy-Moderate	**5 - 6**
Medieval History	Easy-Moderate	
Modern History	Easy-Moderate	
Physics	Easy-Moderate	**7 - 8**
Chemistry	Easy-Moderate	
Biology	Moderate	
Computer & Technology	Moderate	
Economics	Easy-Moderate	**3 - 4**
World Geography	Easy-Moderate	**2**
Indian Geography	Easy-Moderate	
Current Affairs and Static Awareness	Moderate	**4**
Important Dates, Portfolios, Schemes	Moderate	
Sports, People in News, Books, Event	Moderate	
Total Questions	**Easy-Moderate**	**25**

विद्युत धारा
Electric Current

विद्युत धारा
- विद्युत धारा परिपथ
- विद्युत धारा के प्रभाव

विद्युत धारा
- आवेशों के प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते है।
- किसी भी परिपथ में किसी बिन्दु से इकाई समय में गुजरने वाले आवेश की मात्रा को विद्युत धारा कहते है।

$$\boxed{\text{विद्युत धारा} = \frac{\text{आवेश}}{\text{समय}}} \quad \boxed{I = \frac{Q}{t}}$$

- विद्युत धारा का मात्रक –

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{\text{कूलॉम}}{\text{सेकण्ड}} = \boxed{\text{एम्पीय र}}$$

- यदि किसी विद्युत परिपथ में किसी बिन्दु से 1 सेकण्ड में एक कूलॉम आवेश गुजरता है तो उस परिपथ में धारा एक एम्पीयर होगी।
- विद्युत धारा का मापन – अमीटर (श्रेणीक्रम परिपथ में)

नोट –
- पदार्थ का वह गुण जिसके कारण वह विद्युत व चुम्बकीय प्रभाव दर्शाता है आवेश कहलाता है।
- प्रत्येक परमाणु की मूल अवस्था उदासीन होती है यदि इसमें कुछ इलेक्ट्रॉन जोड दे या कुछ इलेक्ट्रॉन निकाल दे तो परमाणु क्रमशः ऋणावेश व धनावेश आ जाता है।
- किसी विद्युत परिपथ में t समय में n इलेक्ट्रॉन गुजरते है तो t समय में ne आवेश उस बिन्दु से गुजरेगा। अतः

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{ne}{t} [Q = ne]$$

- आवेश की इकाई – कूलॉम या एम्पीयर × सेकण्ड (S.I. पद्धति)
- 1 इलेक्ट्रॉन पर आवेश का मान = 1.6×10^{-19} कूलॉम होती है।
- 1 कूलॉम आवेश में इलेक्ट्रॉन की संख्या = 6.25×10^{18}

  $Q = ne$

  $[e = 1.6 \times 10^{-19}]$

  $1 = n \times 1.6 \times 10^{-19}$

  $$n = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}}$$

  $$n = \frac{10^{19}}{1.6} = \frac{10 \times 10^{18}}{1.6}$$

  $$\boxed{n = 6.25 \times 10^{18}}$$

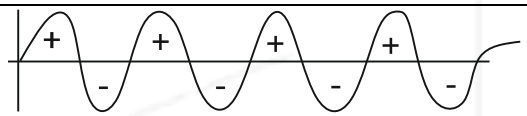
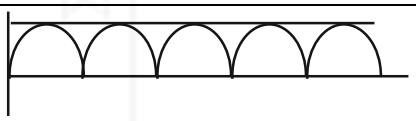
विभव एवं विभवान्तर

- विद्युत विभव – एकांक धनावेश को अनन्त से विद्युत क्षेत्र के किसी बिन्दु तक लाने में जो कार्य करना पड़ता है, उसे विद्युत विभव कहते है। यह एक अदिश राशि है।
- मात्रक – जूल/कूलॉम या वोल्ट (S.I. पद्धति)
- विभवान्तर – किसी विद्युत परिपथ एकांक धनावेश को एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक ले जाने में किया गया कार्य उन दोनों बिन्दुओं के मध्य विभवान्तर के बराबर होता है।
- दो बिन्दु A व B के मध्य विभवान्तर

$$V_A - V_B = \frac{W}{Q}$$

- मात्रक – जूल/कूलॉम या वोल्ट
- विभवान्तर का मापन – वोल्टमीटर (समान्तर क्रम में परिपथ में)

प्रत्यावर्ती धारा (AC) व दिष्ट धारा (DC) में अंतर

प्रत्यावर्ती धारा (AC)	दिष्ट धारा (DC)
	
इस धारा में प्रत्येक आधे चक्कर में धारा का मान व दिशा बदल जाते है।	इसमें धारा का मान व दिशा समान रहता है।
सामान्य घरों में 220 वोल्ट की AC धारा एवं 50 Hz आवृत्ति होती है।	इसकी आवृत्ति शून्य होती है। यह सेल एवं बैटरी से प्राप्त की जाती है।
केवल ऊष्मीय/तापीय प्रभाव दर्शाती है।	यह ऊष्मीय, चुम्बकीय व रासायनिक प्रभाव दर्शाती है।
$A.C. \xrightarrow[\text{Rectifier}]{\text{दिष्टकारी}} D.C.$	$D.C. \xrightarrow[\text{Inverter}]{\text{इनवर्टर}} A.C.$

नोट – D.C. की तुलना में A.C. का महत्वपूर्ण लाभ यह है कि विद्युत शक्ति को सुदूर स्थानों पर बिना अधिक ऊर्जा क्षय किए पहुँचाया जा सकता है।

ओम का नियम (Ohm's Law)

यदि किसी चालक की भौतिक अवस्था जैसे ताप, दाब, लम्बाई, क्षेत्रफल आदि स्थिर रहे तो उसके सिरों के मध्य उत्पन्न विभवान्तर (V) प्रवाहित धारा (I) के समानुपाती होती है।

$$V \propto I$$

$$V = RI$$

जहाँ R एक स्थिरांक है जिसे चालक का प्रतिरोध कहते है।

$$R = V/I$$

प्रतिरोध का मात्रक = वोल्ट/एम्पीयर = ओम (Ω)

यदि किसी चालक तार में 1 ऐम्पीयर की धारा प्रवाहित करने पर उसके सिरों के मध्य 1 वोल्ट विभवान्तर उत्पन्न होता है, तो उस चालक का प्रतिरोध 1 ओम कहलाएगा।

नोट – चालकों में आवेशों के प्रवाह में उत्पन्न बाधा को प्रतिरोध कहते है।

- ओम का नियम सार्वत्रिक नियम नहीं है। ये गैसों, विद्युत अपघट्यों तथा क्रिस्टल दिष्टकारी पर लागू नहीं होता है।

प्रतिरोध (Resistance)

- चालकों में आवेशों के प्रवाह में उत्पन्न बाधा को प्रतिरोध कहते है।

  ओम के नियमानुसार = $V \propto I$

  $V = RI$

  $\boxed{R = V/I}$

  मात्रक– वोल्ट / एम्पीयर या ओम होता है।

- प्रतिरोध चालकता के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

  $R \propto \frac{1}{C}$

- यदि किसी चालक का प्रतिरोध कम है तो उसकी चालकता अधिक होगी।
- तार का प्रतिरोध निम्नलिखित कारकों पर निर्भर करता है।

  (i) तार के पदार्थ पर निर्भरता

  $R_{A1} > R_{A4} > R_{C4} > R_{Ag}$ (धातुओं का प्रतिरोध का क्रम)

  चाँदी > ताँबा > सोना > ऐल्युमीनियम (चालकता का सूत्र)

  (ii) तार की लम्बाई पर निर्भरता

  प्रतिरोध ∝ तार की लम्बाई

  (iii) तार के अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल पर –

  $R \propto \frac{1}{A}$

  (iv) तार के तापमान पर निर्भरता –

  - धातुओं का ताप बढाने पर प्रतिरोध बढता है। जैसे Ag, Cu, Au, Al
  - कुछ धातुओं में ताप कम करने पर एक निश्चित ताप पर प्रतिरोध शून्य हो जाता है। जैसे पारे का प्रतिरोध 4.2 K ताप पर शून्य हो जाता है। इन्हें अतिचालक पदार्थ कहते है।
  - कुछ धातुओं जैसे सिलिकॉन (Si), जर्मेनियम (Ge) का ताप बढाने पर प्रतिरोध कम होता है। इन्हें अर्द्धचालक कहते है।

प्रतिरोध / विशिष्ट प्रतिरोध

- इकाई लम्बाई (l) व इकाई अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल (A) वाले तार का प्रतिरोध ही विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोध कहलाता है।

  $R \propto l$ 1

  $R \propto 1/A$ 2

  $R \propto l/A$

  $R = \rho \frac{l}{A}$

  $\boxed{\rho = R\frac{A}{l}}$

  यहाँ ρ प्रतिरोध नियतांक है जिसे विशष्ट प्रतिरोध कहते है।

  मात्रक $\rightarrow$ ओम $\frac{\text{मीटर}^2}{\text{मीटर}} \Rightarrow$ ओम × मीटर

- विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता (ρ) चालक की लम्बाई व अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करता है।
- विशिष्ट प्रतिरोध पदार्थ की प्रकृति व ताप पर निर्भर करता है।

नोट –

<u>फ्यूजतार</u>

- फ्यूज तार टिन व सीसा से बना होता है, जिसका गलनांक कम, प्रतिरोध ज्यादा होता है। यह मुख्य परिपथ में श्रेणीक्रम में लगाया जाता है।
- बल्ब का फिलामेंट टंगस्टन (W) का बना होता है जिसका गलनांक व प्रतिरोध दोनों उच्च होता है।
- विद्युत हीटर का तार नाइक्रोम से बना होता है। जिसका भी गलनांक व प्रतिरोध दोनों उच्च होते है।

चालकत्व (Conductance)

प्रतिरोध के व्युत्क्रम को चालकत्व कहते है।

चालकत्व = I/R

चालकता (Conductivity) ⇒ प्रतिरोधकता (ρ) के व्युत्क्रम को चालकता कहते है।

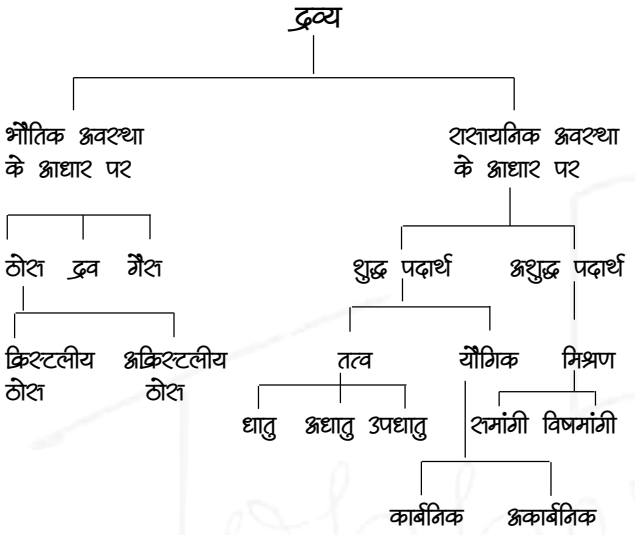
चालकता = I/e

Toppersnotes
Unleash the topper in you

रसायन विज्ञान

द्रव्य

वे सभी वस्तुएँ जिसमें भार होता है तथा स्थान घेरती है द्रव्य कहलाती है और वस्तु का द्रव्यमान हमेशा निश्चित रहता है। द्रव्य को न तो निर्मित किया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है निष्कर्ष स्वरूप हम यह कह सकते है की संपूर्ण ब्रह्मांड का द्रव्यमान अपरिवर्तित रहता है। किसी पदार्थ की अवस्था ''अन्तराण्विक'' बंध पर निर्भर करती है ।



<u>भौतिक अवस्था के आधार पर</u> – द्रव्य की तीन अवस्थाएं होती है – 1. ठोस 2. द्रव 3. गैस

- ठोस का आयतन व आकार निश्चित रहता है। द्रव का आकार अनिश्चित व आयतन निश्चित होता है और गैसो का आकार व आयतन दोनो ही अनिश्चित रहता है।
- <u>प्लाज्मा</u> – द्रव्य की चौथी अवस्था होती है जिसमें उच्च ताप पर परमाणु आयनित अवस्था में रहते है। यह अवस्था विद्युत की सुचालक होती है। सूर्य का अधिकांश भाग इसी अवस्था में विद्यमान है ।

<u>बोस आंइस्टीन संघनन</u> – द्रव्य की पाँचवी अवस्था कहते है। जो की अत्यन्त निम्न ताप पर होती है। रासायनिक संघटन के आधार पर द्रव्य को तीन भागो में बाँटा है। 1.तत्व 2.यौगिक 3.मिश्रण

<u>रासायनिक वर्गीकरण (Chemistry Classification)</u>

1. <u>तत्व</u>

   समान प्रकार के परमाणुओं से बने शुद्ध पदार्थ को तत्व कहते है ।

   जैसे सोना, चाँदी, ताँबा, लोहा आदि । तत्व भी दो प्रकार के होते है धातु एवं अधातु ।

(a) <u>धातुएँ</u>

वे तत्व जिनमें इलेक्ट्रॉन त्यागकर धनायन बनाने की प्रवृत्ति पाई जाती है, धातु कहलाते है। आवर्त सारणी में दाएं कोने के अतिरिक्त सभी तत्व अर्थात s एवं d एवं f ब्लॉक के सभी तत्व धातुएं है ।

<u>धातुओं के भौतिक गुण –</u>

- धातुएं आघातवर्ध्य होती है अर्थात हथौडे से पीटने पर ये पतले वर्को में परिवर्तित हो जाती है । सोना तथा चांदी सर्वाधिक आघातवर्ध्य धातुएं है ।
- धातुएं तन्य होती है अर्थात् इन्हें खींचकर पतले तारों के रूप में ढाला जा सकता है। सोना सर्वाधिक तन्य धातु है। चांदी, सोने के पश्चात् दूसरी सर्वाधिक तन्य धातु है। धातुएं ऊष्मा की चालक होती है। चांदी ऊष्मा की सर्वोत्तम चालक है। धातुओं में सबसे कम चालक सीसा है ।
- धातुएं उच्च विद्युत चालकता दर्शाती है । विद्युत के सर्वोत्तम चालक चांदी तथा तांबा है। इसके बाद विद्युत चालकता में क्रमशः सोना, ऐल्युमिनियम तथा टंगस्टन का स्थान आता है। पारा तथा लोहा विद्युत धारा के प्रवाह में अपेक्षाकृत अधिक प्रतिरोध उत्पन्न करते है ।
- मर्करी (पारे) के अतिरिक्त अन्य सभी धातुएं साधारण ताप पर ठोस होती है परंतु मर्करी साधारण ताप पर द्रव अवस्था में पाई जाती है।
- धातुओं के गलनांक तथा क्वथनांक उच्च होते है, परंतु मैंडियम और सीजियम धातुओं का गलनांक बहुत कम होता है।
- धातुओं का घनत्व (लीथियम, सोडियम तथा पोटैशियम के अतिरिक्त) जल से उच्च होता है। ओसमियम (Os) सर्वाधिक घनत्व वाली धातु है ।
- ये अपने शुद्ध रूप मे चमकदार होती है ।
- धातुएँ सामान्यतः कठोर होती है परन्तु कुछ धातुएँ इतनी मुलायम होती है कि इन्हें चाकू से भी काटा जा सकता है। (लिथियम, सोडियम, पोटैशियम) तथा मरकरी कक्ष ताप (Room Temprature) पर तरल अवस्था में पाई जाती है ।
- सामान्यतः धातुएँ विद्युत की चालक होती है । चाँदी तथा कॉपर सबसे अच्छे चालक है ।

- धातुओं के कुछ उदाहरण – सोना (Au), चाँदी (Ag), मरकरी/पारा (Hg), लोहा (Fe), टिन (Sn), सोडियम (Na), लेड (Pb) आदि ।
- धातुओं को जलाने पर उनसे उत्पन्न रंग भिन्न–भिन्न होते हैं जिस कारण से इन्हें आतिशबाजी करने के लिए प्रयोग में लाते हैं ।
- बेरीलियम एवं मैग्नीशियम – कोई भी रंग प्रदान नहीं करते हैं ।

धातुओं के रासायनिक गुण –

- लगभग सभी धातुएं ऑक्सीजन के साथ क्रिया करके संगत धातु ऑक्साइड बनाती हैं। धातु ऑक्साइडों की प्रकृति क्षारकीय होती है। लेकिन ऐल्युमिनियम ऑक्साइड, जिंक ऑक्साइड जैसे कुछ धातु ऑक्साइड अम्लीय तथा क्षारकीय दोनों प्रकार का व्यवहार प्रदर्शित करते हैं। ऐसे धातु ऑक्साइड जो अम्ल तथा क्षारक दोनो से अभिक्रिया करके लवण तथा जल प्रदान करते हैं उभयधर्मी ऑक्साइड कहलाते हैं ।
- पोटैशियम तथा सोडियम जैसी कुछ धातुएं वायु से इतनी तेजी से अभिक्रिया करती है कि खुले में रखने पर ये तुरंत ही आग पकड लेती हैं। अतः सुरक्षित रखने तथा आकस्मिक आग को रोकने के लिए इन्हें केरोसिन तेल में डुबाकर रखा जाता है ।
- जल के साथ अभिक्रिया करके धातुएं हाइड्रोजन गैस तथा धातु ऑक्साइड उत्पन्न करती हैं। जल में विलेय धातु ऑक्साइड जल में घुलकर धातु हाइड्रॉक्साइड प्रदान करते हैं । लेकिन सभी धातुएं जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती हैं।
- धातुएं अम्ल के साथ अभिक्रिया करके संगत लवण तथा हाइड्रोजन गैस प्रदान करती हैं।
- चांदी एवं सोना धातुएं अत्यन्त उच्च ताप पर भी ऑक्सीजन से क्रिया नहीं करती हैं। ये धातुएं जल एवं अम्ल के साथ भी अभिक्रिया नहीं करती हैं।
- टाइटेनियम को भविष्य की धातु कहा जाता है।
- कुछ धातुएं ज्वाला में गर्म करने पर ज्वाला को विशिष्ट रंग प्रदान करती हैं। इनका उपयोग आतिशबाजी में रंग उत्पन्न करने के लिए किया जाता है ।

धातु	रंग
सोडियम	सुनहरा पीला
पोटैशियम	बैंगनी
रूबीडियम	लाल बैंगंनी
लिथियम	किरमिजी लाल
कैल्शियम	लाल या ईंट जैसा लाल
स्ट्रान्शियम	किरमीजी लाल
बेरियम	हरा या सेव जैसा हरा

धातुएँ एवं उनके यौगिकों के उपयोग

1.	कोबाल्ट	कैंसर के इलाज में
2.	निकेल	तेलों के हाइड्रोजनीकरण के उत्प्रेरक के रूप में
3.	बोरियम	एक्स किरणों के अवशोषक के रूप में
4.	एल्युमिनियम	बर्तन, तार, एल्युमिनियम पाउडर, पेंट, मिश्र धातु आदि के निर्माण में
5.	जिंक	बेटरी बनाने में, हाइड्रोजन बनाने में लोहे के जस्तीकरण में
6.	पारा	अमलगम बनाने में, थर्मामीटर में, सिंदूर बनाने में, बैटरी बनाने में, हाइड्रोजन बनाने में, लोहे के जस्तीकरण में
7.	ताँबा	बिजली के तार बनाने में, मिश्रधातु के निर्माण में
8.	कैल्शियम	अवकारक के रूप में, पेट्रोलियम से सल्फर हटाने में
9.	मैग्नीशियम	अवकारक के रूप में, पेट्रोलियम से सल्फर हटाने में
10.	सोडियम	सोडियम परॉक्साइड बनाने में
11.	टंगस्टन	विद्युत बल्ब का फिलामेंट बनाने में
12.	प्लेटिनम	एडम उत्प्रेरक के रूप में
13.	कैडमियम	नाभिकीय रिएक्टरों में मंदक के रूप में
14.	सीजियम	सौर सेलों में
15.	जर्मेनियम	ट्रांजिस्टर बनाने में
16.	एंटीमनी	दियासलाई बनाने में
17.	यूरेनियम	परमाणु भट्टी में ईंधन के रूप में
18.	सिलिकॉन	इलेक्ट्रॉनिक्स में
19.	पेलेडियम	वायुयान के निर्माण में
20.	थोरियम	परमाणु भट्टी में ईंधन के रूप में
21.	सोना	आभूषण निर्माण में
22.	चाँदी	आभूषण बनाने में, लुनर कॉस्टिक बनाने में चाँदी के लवण का उपयोग, फोटोग्राफी में आदि ।
23.	सीसा	फ्यूज बनाने में, मिश्रधातुओं के निर्माण में, टेट्राइथल लेड नामक अपस्फोटनरोधी यौगिक के निर्माण में आदि ।
24.	लोहा	मिश्र धातुओं के निर्माण में मशीनों के निर्माण में कलपुर्जों के निर्माण में

25.	हाइड्रोजन	अमोनिया के उत्पादन में रॉकेट ईंधन के रूप मे कार्बनिक यौगिक के निर्माण में आदि ।
26.	द्रव हाइड्रोजन	रॉकेट ईंधन के रूप में ।
27.	हीलियम	श्वसन के लिए हीलियम–ऑक्सीजन मिश्रण बनाने में हवाई जहाज के टायरों में हवा भरने में, निम्न तापीय भौतिकी के लिए
28.	आर्गन	विद्युत बल्बों के निर्माण में
29.	ओजोन	भोज्य पदार्थों को सडने से बचाने में, कृत्रिम रेशम एवं कपूर बनाने में जीवाणुनाशी के रूप में, जल को शुद्ध करने में आदि।
30.	सल्फर	कीटाणुनाशक के रूप में, बारूद बनाने में, औषधि के रूप में आदि।
31.	फास्फोरस	लाल फास्फोरस का उपयोग दियासलाई बनाने में, श्वेत फास्फोरस का उपयोग चूहा विष बनाने में, फास्फोरस ब्रांज मिश्र धातु बनाने में आदि ।
32.	क्लोरीन	ब्लीचिंग पाउडर बनाने में, मस्टर्ड गैस बनाने में, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल बनाने में, कपडे एवं कागज को विरंजित करने में आदि ।
33.	क्लोरीन	रंग उद्योग में, औषधि बनाने में, प्रतिकारक के रूप में आदि ।
34.	आयोडीन	टिंक्चर आयोडीन बनाने में, रंग उद्योग में, कीटाणुनाशक के रूप में, आयडोफार्म के निर्माण में आदि
35.	रेडॉन	रेडियोधर्मिता गुण के कारण कैंसर के उपचार में
36.	क्रिपटॉन	विद्युत विसर्जन नलियों में
37.	निऑन	चमकीले विद्युत विज्ञापनों में
38.	भारी जल	नाभिकीय प्रतिक्रियाओं में, मंदक के रूप में, ड्यूटेरेटेड यौगिक के निर्माण में, ट्रेसर के रूप में आदि ।
39.	हाइड्रोजन परोक्साइड	ऑक्सीकारक के रूप में, कीटाणुनाशक के रूप में, जर्मनाशी एवं प्रतिरोधी के रूप में, पुराने तेल चित्रों को पुनः सफेद करने में, रेशम, ऊन, चमडा आदि के विरंजन में आदि ।
40.	जल गैस	ईंधन के रूप में, अपचायक के रूप में, अल्कोहल के निर्माण आदि के विरंजन में आदि ।
41.	हाइड्रोजन सल्फाइड	सल्फाइड के निर्माण में, लवणों के भारिमक मूलकों के गुणात्मक विश्लेषण मे आदि ।
42.	सल्फ्यूरिक अम्ल	स्टोरेज बैटरी में, प्रयोगशाला में प्रतिकारक के भारिमक के रूप में, रंग उत्पादन में, पेट्रोलियम के शुद्धिकरण में, लेड संचायक बैटरी बनाने में आदि ।
43.	नाइट्रिक अम्ल	कृत्रिम रेशम रंग एवं औषधियों के निर्माण में, विस्फोटकों के निर्माण में आदि ।
44.	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	क्लोरीन बनाने में, अम्लराज बनाने में रंग बनाने में, क्लोराइड लवण के निर्माण में आदि ।
45.	कार्बन मोनोऑक्साइड	फॉस्जीन गैस बनाने में, जल गैस बनाने में, प्रोड्यूशर गैस बनाने में आदि ।
46.	कार्बन डाइऑक्साइड	आग बुझाने में, सोडा वाटर बनाने में, शीतल पेय पदार्थों के निर्माण में, शुष्क बर्फ के निर्माण में आदि ।
47.	हीरा	काँच काटने में, आभूषणों के निर्माण में आदि ।
48.	प्रोड्यूशर गैस	ईंधन के रूप में, निष्क्रिय वातावरण तैयार करने में आदि ।
49.	कोल गैस	ईंधन के रूप में निष्क्रिय वातावरण तैयार करने में आदि ।
50.	सल्फर डाइऑक्साइड	अवकारक के रूप में, ऑक्सीकारक के रूप में, विरंजक के रूप में आदि ।
51.	सोडियम बाइकार्बोनेट	बेकरी उद्योग में, अग्निशामक में, प्रतिकारक के रूप में, ठंडे पेय पदार्थ बनाने में, दवाओं में सोडा वाटर बनाने में आदि ।

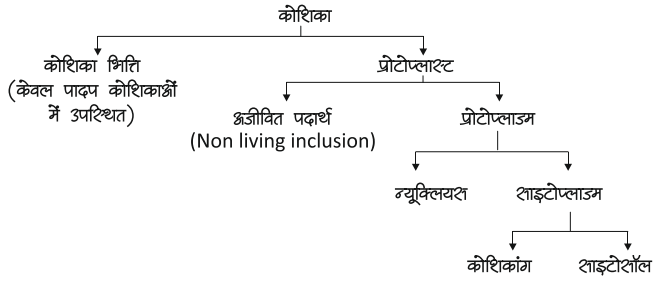
जीव विज्ञान

कोशिका

सजीव के शरीर की सबसे छोटी संरचनात्मक, क्रियात्मक व आधारीय इकाई कोशिका कहलाती है ।
कोशिका अध्ययन – साइटोलॉजी (Cytology)
कोशिका – जीवन की आधारभूत इकाई ।
एककोशिकीय जीव – अमीबा, युग्लीना, पैरामीशियम, यीस्ट, बैक्टीरिया ।
बहुकोशिकीय जीव – फंजाई (कवक), पादप व जंतु (एक मानव शिशु में 2×10^{12} कोशिका होती है) ।

कोशिका इतिहास व महत्वपूर्ण तथ्य

- रॉबर्ट हुक – कोशिका की सर्वप्रथम खोज कॉर्क पादप में 1665 ई. में की । (मृत कोशिका)
  - सरल सूक्ष्मदर्शी का आविष्कार व कोशिका शब्द का प्रयोग ।
- ए.वी. ल्यूवेनहॉक – सर्वप्रथम जीवित व मृत कोशिका की खोज की व उसे animalcules नाम दिया ।
  - जीवाणु विज्ञान के जनक ।
- सबसे छोटी कोशिका – माइक्रोप्लाज्मा गैलिसेप्टिकम नामक जीवाणु की (0.1 माइक्रोमीटर) ।
- मानव शरीर की सबसे छोटी कोशिका – सेरीबेलम की ग्रेन्यूल कोशिका ।
- सबसे बडी कोशिका – शुतुरमुर्ग का अण्डा (150 मिलीलीटर) ।
- मानव शरीर की सबसे बडी कोशिका – अण्डाणु ।
- सबसे लंबी कोशिका – तंत्रिका तंत्र का न्यूरॉन ।
- Father of Modern cytology – C.P. Swanson
- इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप जर्मनी के वैज्ञानिक नॉल व रूस्का द्वारा तैयार किया गया ।



- पुरकिन्जे व वॉन मॉल (Purkinje and van mohl) द्वारा पादप कोशिका में उपस्थित जीवित पदार्थ को "प्रोटोप्लाज्म" नाम दिया ।
- हक्सले (Huxley) ने प्रोटोप्लाज्म को "जीवन का भौतिक आधार" कहा ।
- हमारे शरीर का 99 प्रतिशत जीवित तंत्र C,H,O,N से बना होता है । (O > C > H > N)

कोशिका के प्रकार – संरचना के आधार पर कोशिकाएँ दो प्रकार की होती है ।

(1) प्रोकैरियोटिक कोशिकाएँ
(2) यूकेरियोटिक कोशिकाएँ

प्रोकैरियोटिक एवं यूकैरियोटिक कोशिकाओं में अंतर

संगठन	प्रोकैरियोटिक कोशिका	यूकैरियोटिक कोशिका
केन्द्रक	इनमें केन्द्रक कला तथा केन्द्रिका अनुपस्थित होते है ।	इनमें केन्द्रक कला तथा केन्द्रिका उपस्थित होते है ।
कोशिकांग	इनमें झिल्लीयुक्त कोशिकांग पाए जाते है । उदाहरण :- माइटोकॉण्ड्रिया, हरित लवक, गॉल्जीकाय, लाइसोसोम नहीं पाए जाते है।	इनमें झिल्लीयुक्त कोशिकांग पाए जाते है ।
राइबोसोम	इनमें 70S प्रकार का राइबोसोम पाया जाता है ।	इनमें 80S प्रकार का राइबोसोम पाया जाता है ।
हरितलवक	इनमें कुछ जीवाणु प्रकाश-संश्लेषण करते है, जो झिल्लीदार पुटिका में करते है ।	पादपों कोशिकाओं में प्रकाश-संश्लेषण हरितलवक में होता है ।
माइटोकॉण्ड्रिया	इनमें श्वसन प्लाज्मा झिल्ली में होता है ।	इनमें श्वसन माइटोकॉण्ड्रिया में होता है ।
कोशिका भित्ति	इनमें कोशिका भित्ति नहीं पायी जाती है ।	इनमें कोशिका भित्ति पायी जाती है ।
रिक्तिका	इनमें रिक्तिका नहीं पायी जाती है ।	इनमें रिक्तिका पायी जाती है ।
जनन	इनमें लैंगिक जनन अनुपस्थित होता है ।	इनमें लैंगिक जनन उपस्थित होता है ।
गुणसूत्र	इनमें एक गुणसूत्र पाया जाता है ।	एक से अधिक गुणसूत्र पाए जाते है ।

कोशिका विभाजन	इनमें जनन कोशिका विखण्डन अथवा मुकुलन द्वारा होता है ।	इनमें जनन समसूत्री विभाजन व अर्द्धसूत्री विभाजन द्वारा होता है ।
कोशिका चक्र	कोशिका चक्र 20–60 मिनट अनुपस्थित	कोशिका चक्र 12–24 घण्टे उपस्थित

- यूकैरियोटिक कोशिकाओं को जन्तु एवं पादप कोशिकाओं में विभाजित किया जाता है ।

जन्तु एवं पादप कोशिकाओं में अंतर

संगठन	जन्तु कोशिका	पादप कोशिका
झिल्ली संगठन	जन्तु कोशिका के ऊपर कोशिका भित्ति नहीं पायी जाती है ।	पादप कोशिका के ऊपर सेलुलोज की बनी कोशिका भित्ति पायी जाती है ।
केन्द्रकाय	उपस्थित	अनुपस्थित
केन्द्रक	इनमें केन्द्रक कोशिका के मध्य में होता है ।	इनमें केन्द्रक एक तरफ होता है ।
अंत:प्रद्रव्यी जालिका	अधिक मात्रा में होती है ।	दूर–दूर होती है ।
गुणसूत्र	छोटे होते है ।	बडे होते है ।
ग्लाइऑक्सीसोम	नहीं होते है ।	होते है ।
कार्बोहाइड्रेट	ग्लाइकोजन के रूप में संचित	स्टार्च के रूप में संचित
गॉल्जी उपकरण	जटिल गॉल्जी उपकरण उपस्थित होता है ।	इनमें डिक्टियोसोम पायी जाती है ।
सेन्ट्रोसोम	जन्तु कोशिका में सेन्ट्रोसोम पाया जाता है ।	पादप कोशिका में सेन्ट्रोसोम नहीं पाया जाता है ।
लाइसोसोम	जन्तु कोशिका में लाइसोसोम पाया जाता है ।	इनमें लाइसोसोम नहीं पाया जाता है ।
लवक	इनमें हरितलवक नहीं पाया जाता है ।	इनमें हरितलवक पाया जाता है ।
रिक्तिका	इनमें रिक्तिका छोटी तथा संख्या में अधिक होती है ।	इनमें रिक्तिका बडी तथा संख्या में कम होती है ।
माइटोकॉण्ड्रिया	इनमें माइटोकॉण्ड्रिया ज्यादा संख्या में पाए जाते है ।	इनमें माइटोकॉण्ड्रिया कम पाए जाते है ।

Note :

- प्रोकैरियोटिक कोशिकाएँ जीवाणु, नील हरित शैवाल, ई. कोलाईव क्लॉस्ट्रीडियम में पाई जाती है व यूकैरियोटिक कोशिकाएं विषाणु एवं जीवाणु को छोडकर सभी पौधो तथा जंतुओ में पाई जाती है ।
- प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में श्वसन – मीसोसोम द्वारा ।
- यूकैरियोटिक कोशिकाओं में श्वसन – माइटोकॉण्ड्रिया द्वारा ।

कोशिका सिद्धांत :–

प्रतिपादन 1838-39 ई. में मैथियास जैकब श्लाइडेन (Germon botanist) व थियोडोर श्वान (British Zoologist) द्वारा ।

- इसमें बताया गया की सभी जीव कोशिका व उसके उत्पाद से बने होते है लेकिन यह सिद्धांत ''नई कोशिकाओं का निर्माण'' कैसे होता है यह बताने में असफल रहा ।
- रूडोल्फ विर्चो (1855) ने बताया की कोशिका विभाजित होती है और नई कोशिकाओं का निर्माण पूर्ववर्ती कोशिकाओं से होता है । (Omnis cellulaie cellula)
- ''वायरस'' कोशिका सिद्धांत का अपवाद है ।

केवल पादप कोशिका में उपस्थित संरचनाएँ

(1) कोशिका भित्ति
(2) पादप कोशिका रिक्तिका
(3) लवक

(1) कोशिका भित्ति (Cell Wall) :–

- पादप कोशिका भित्ति निर्जीव पदार्थ (सेलुलोज) से बनी होती है लेकिन फंजाई की कोशिका भित्ति 'काईटीन' व जीवाणु की कोशिका भित्ति ''पेप्पिडोग्लाइकेन'' की बनी होती है ।
- आसन्न कोशिकाओं की कोशिका भित्ति ''मध्य पट्टलिका'' (Middle lamella) द्वारा जुडी होती है जो कि कैल्शियम व मैग्नीशियम पैक्टेट से निर्मित होती है ।

(2) रसधानियाँ :–

- झिल्ली युक्त कोशिकांग जो जंतु कवक, प्रोटिस्टा, जीवाणु व पादप कोशिकाओं में पाई जाती है ।
- जिस झिल्ली द्वारा यह कोशिकांग घिरा रहता है उसे ''टोनोप्लास्ट'' कहते है ।

- रसधानी का कार्य – Osmoregulation (कोशिका के परासरण दाब का नियंत्रण)
- रसधानी में उपस्थित कोशिका रस (Cell sap) कोशिका को स्फीति व कठोरता प्रदान करता है ।
- अमीबा में उपस्थित ''संकुचनशील रसधानी'' उत्सर्जन का कार्य करती है ।

(3) <u>लवक</u> :–

- ''लवक'' शब्द ई. हेकल द्वारा 1866 ई. में दिया गया ।
- पादप कोशिका व शैवाल में पाये जाने वाला सबसे बडा कोशिकांग ।
- लवक में स्वयं का DNA व 70S राइबोसोम होता है ।
- लवक के रंग व उसमें पाए जाने वाले वर्णक के आधार यह तीन प्रकार के होते है –
  (a) रंगीन लवक (Chromoplast)
  (b) हरित लवक (Chloroplast)
  (c) रंगहीन लवक (Leucoplast)

a. <u>**रंगीन लवक (Chromoplast)**</u> – लाल, पीले, नारंगी रंग के होते है । कैंटिटिनॉइड वर्णक की उपस्थिति के कारण पुष्प, बीज, फल में पाए जाते है ।
तीनों प्रकार के लवक आपस में परिवर्तित हो सकते है । जैसे – कच्चे टमाटर पकने पर लाल रंग के हो जाते है ।
उदाहरण – टमाटर (लाइकोपिन वर्णक), सेब (एन्थोसायनिन वर्णक), पपीता (कैरिकाजैन्थिन वर्णक), गाजर (कैरोटिन वर्णक), चुकन्दर (बेटेनिन वर्णक), हल्दी (जैन्थोफिल वर्णक)?

b. <u>**हरित लवक (Chloroplast)**</u> – पर्णहरित के कारण हरे रंग का होता है । ये प्रकाश संश्लेषक पादप कोशिकाओं में ही पाए जाते है ।

- शैवाल में उपस्थित हरितलवक – Chromatophore (क्रोमेटोफोर)
- हरितलवक–''पादप कोशिका का रसोई घर''
- पत्तियों का पीला रंग – कैरोटिन

c. <u>**रंगहीन लवक (Leucoplast)**</u> – पौधों के संचय अंगों में उपस्थित अर्थात उन भागों में जहाँ सूर्य का प्रकाश नहीं पहुँच पाता ।

- जड तथा भूमिगत तनों में उपस्थित
  जैसे – आलू, गेहूँ, मक्का ।

(1) <u>कोशिका झिल्ली/वर्णात्मक पारगम्य झिल्ली/चयनात्मक पारगम्य झिल्ली –</u>

- कोशिका की बाहरी परत जो उसे बाहरी वातावरण से अलग रखती है, प्लाज्मा झिल्ली कहलाती है ।
- लचीली, कार्बनिक अणुओं जैसे लिपिड व प्रोटीन की बनी, अर्धपारगम्य या चयनात्मक पारगम्य होती है ।
- एण्डोसाइटोसिस – ''कोशिका झिल्ली के लचीले गुण के कारण एक कोशिकीय जीव वातावरण से भोजन ग्रहण करते है यह प्रक्रिया एण्डोसाइटोसिस कहलाती है ।
  उदाहरण – अमीबा में भोजन अधिग्रहण ।
- विषाणु को छोडकर कोशिका झिल्ली पादप, जंतु, कवक व प्रोकैरियोटिक कोशिका में पाई जाती है ।

<u>माइटोकॉण्ड्रिया</u>

- खोज – रिचर्ड ऑल्टमैन द्वारा बायोप्लास्ट नाम दिया ।
- माइटोकॉण्ड्रिया नाम सी. बेन्डा ने दिया ।
- पॉवर हाउस ऑफ सेल (कोशिका का शक्ति गृह) – ATP निर्माण के कारण ।
- माइटोकॉण्ड्रिया केवल यूकैरियोटिक कोशिकाओं में पाया जाता है । जिसका मुख्य कार्य श्वसन क्रिया को संपादित करना है व प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं में ''मीसोसोम'' पाया जाता है जो श्वसन व कोशिका विभाजन का कार्य करती है ।
- मुख्य कार्य – कोशिकीय श्वसन

<u>Note :</u> माइटोकॉण्ड्रिया व हरितकवक में 70S प्रकार का राइबोसोम व DNA पाया जाता है जो कि ''प्रोकेरियोटिक कोशिकाओं'' का लक्षण है । DNA के स्वयं निर्माण के कारण इन्हें अर्द्धस्वयात् कोशिकांग कहते है ।

<u>अंतः प्रद्रव्यी जालिका</u>

- यूकैरियोटिक कोशिकाओं में पाई जाने वाली चपटी, नालिका सदृश रचनाएँ ।
- लाइपोप्रोटीन से बनी ।
- खोज – क्लाउड व पॉर्टर द्वारा
- दो प्रकार की होती है –
  (1) खुरदरी अन्तः प्रद्रव्यी जालिका (RER)
  (2) चिकनी अन्तः प्रद्रव्यी जालिका (SER)

- RER – राइबोसोम की उपस्थिति के कारण खुरदरी व प्रोटीन संश्लेषण व स्त्रवण में सहायता करती है ।
- SER – राइबोसोम की अनुपस्थिति के कारण चिकनी व लिपिड तथा स्टीरॉइड संश्लेषण में सहायक ।
- लाइसोसोम – आत्महत्या की थैली (Sucidial Bag) /पाचन थैली (Digestive Bag)
  इसमें उपस्थिति पाचन एंजाइम का निर्माण RER (खुरदरी अंतः प्रद्रव्यी जालिका) द्वारा होता है ।

राइबोसोम

- आवरण रहित कोशिकांग जो अंतः प्रद्रव्यी जालिका पर सटे रहते है ।
- जंतु कोशिका में इसकी खोज ''जॉर्ज पैलेड'' द्वारा की गई इसलिए इन्हें ''पैलेड कण'' भी कहा जाता है । पैलेड की खोज से पहले इन्हें ''माइक्रोसोम'' कहा जाता था ।
- कार्य– प्रोटीन संश्लेषण में भाग लेना ।
  कोशिका की प्रोटीन फैक्ट्री
- निर्माण – केन्द्रिका द्वारा ।
  यूकैरियोटिक कोशिका में – 80S प्रकार राइबोसोम ।
  प्रोकैरियोटिक कोशिका में – 70S प्रकार राइबोसोम ।
- नोट :– RBC में हीमोग्लोबिन प्रोटीन का निर्माण ''राइबोसोम'' द्वारा किया जाता है ।

गॉल्जी काय

- गॉल्जी काय का मुख्य कार्य मैक्रोमॉलिक्यूल्स (Macromolecules), जैसे – कार्बोहाइड्रेट्स, लिपिड, प्रोटीन, न्यूक्लिक एसिड का संवेष्टन (Packaging), संग्रहण (Storage) व स्त्रवण (Secretion) करना है ।
- गॉल्जी काय ग्लाइकोलिपिड व ग्लाइकोप्रोटीन निर्माण का प्रमुख स्थल है ।
- गॉल्जी काय को पौधो में डिक्टियोसोम (Dictyosomes) कहा जाता है ।

केन्द्रक

- खोज – रॉबर्ट ब्राउन द्वारा 1831 ई. में की गई ।
  कोशिका का मस्तिष्क व सबसे बडा कोशिकांग ।
  केन्द्रक कोशिका का नियंत्रण केन्द्र होता है इसके निम्न भाग होते है –

1) केन्द्रक झिल्ली

- दोहरी झिल्ली जिसमें बाहरी झिल्ली अंतः प्रद्रव्यी जालिका से जुडी होती है ।
- जिन जीवों में केन्द्रक झिल्ली पायी जाती है वे यूकैरियोट जीव व जिनमें केन्द्रक झिल्ली अनुपस्थित होती है वह प्रोकैरियोट कहलाते है ।

2) केन्द्रक द्रव्य

- केन्द्रक में अंदर का गाढा, पारदर्शी द्रव ।
- इसमें केन्द्रिका व गुणसूत्र पाए जाते है ।

3) केन्द्रिका

- केन्द्रक के अंदर उपस्थित छोटी, गोलाकार झिल्ली रहित संरचना ।
- यहां पर राइबोसोमल RNA का संश्लेषण होता है इसलिए इसे ''RNA भंडारगृह'' भी कहते है ।

4) क्रोमेटिन जालिका

- केन्द्रक द्रव्य में उपस्थित महीन व विस्तृत धागेनुमा रचनाएँ ।
- विभाजन के समय यही क्रोमेटिन जाल संघनित होकर मोटी छड जैसी संरचना बनाते है जिसे ''गुणसूत्र' कहते है ।
- गुणसूत्र – क्रोमेटिन जाल को गुणसूत्र नाम ''वाल्डेयर'' ने दिया ।
- DNA व हिस्टोन प्रोटीन से बनें जो कि वंशागति के लिए उत्तरदायी होते है ।
- मनुष्य में 2n= 46 (n=23) गुणसूत्र पाए जाते है ।

Note :

- मगरमच्छ, छिपकली आदि में लिंग गुणसूत्र अनुपस्थित रहते है । ऐसे जीवों में लिंग निर्धारण ''पर्यावरणीय ताप'' के द्वारा होता है ।
- इनसिपिन्ट न्यूक्लियस – प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं का केन्द्रक पूर्ण विकसित नहीं होता है, उसे ही इनसिपिन्ट न्यूक्लियस कहते है ।

डी.एन.ए. (DNA)

- अधिकांश मात्रा केन्द्रक में होती है, कुछ मात्रा माइटोकॉण्ड्रिया तथा हरितलवक में मिलती है ।
- डबल हेलिक्स मॉडल – वाटसन, क्रिक
- न्यूक्लियोटाइड का बहुलक होता है, तीन छोटे अणुओं से मिलकर बना होता है ।
  1. डिऑक्सी राइबोज शर्करा
  2. फॉस्फोरिक एसिड
  3. क्षारक

मुख्य कार्य – सभी आनुवांशिक क्रियाओं का संचालन, प्रोटीन संश्लेषण को नियंत्रित करना ।

चार प्रकार के क्षार उपस्थित होते है –

1. एडीनीन (A)
2. ग्वानीन (G)
3. थायमीन (T)
4. साइटोसीन (C)

अणु संख्या के आधार पर :–

A=T तथा G = C होते है ।

राइबोन्यूक्लिक एसिड (RNA) –

- रचना में DNA से सिर्फ क्षार का अंतर
- थायमीन के स्थान पर यूरेसिल नामक क्षार पाया जाता है ।
- कोशिका के अंदर केन्द्रक तथा साइटोप्लाज्म दोनों में पाया जाता है ।
  मुख्य कार्य :– प्रोटीन संश्लेषण में सहायता
- कुछ पादपों में यह आनुवांशिक पदार्थ के वाहक का कार्य करता है ।

RNA तीन प्रकार का होता है :–

1. राइबोसोमल आर.एन.ए. (R-RNA) – (RNA 80%)
   - राइबोसोम पर लगे होते है और प्रोटीन संश्लेषण में सहायक होते है । इनका संश्लेषण केन्द्रिका में होता है ।

2. स्थानान्तरण आर.एन.ए. (T-RNA) (RNA का 10-15%)
   - सभी प्रकार के RNA में सबसे छोटा (Amino Acids)
   - प्रोटीन संश्लेषण में विभिन्न प्रकार के अमीनो अम्लों को राइबोसोम पर लाते है ।

3. संदेशवाहक RNA (Massanger RNA, m-RNA)
   - यह DNA से बनते है और अमीनो अम्ल चुनने में मदद करते है ।

हिस्टोन प्रोटीन :– यह न्यूक्लियो प्रोटीन है आनुवांशिक लक्षण के विकास एवं वंशागति को नियंत्रित करता है ।

ट्रांसक्रिप्शन – DNA से RNA बनने की विधि

ट्रांसलेशन – m-RNA से प्रोटीन बनने की विधि

डुप्लीकेशन – DNA से DNA बनने की विधि

कोशिका विभाजन (Cell Division)

- एक मातृकोशिका से संतति कोशिकाओं के बनने को कोशिका विभाजन कहते हैं । कोशिका विभाजन के फलस्वरूप जीवधारियों के शरीर में वृद्धि होती है । वृद्धि के अतिरिक्त अलैंगिक (Asexual) व लैंगिक (Sexual) जनन के समय भी कोशिकायें विभाजित होती हैं ।
- कोशिका विभाजन के बारे में सर्वप्रथम रूडॉल्फ विर्चो ने बताया । इनके अनुसार नई कोशिकाओं की उत्पत्ति पूर्ववर्ती कोशिकाओं से होती है ।

कोशिका विभाजन के निम्न प्रकार है –

1. **<u>असूत्री विभाजन (Amitosis)</u>** : यह कोशिका विभाजन की सबसे सरल विधि है । इसमें केन्द्रक का विभाजन विभिन्न अवस्थाओं के पश्चात् न होकर सीधे ही होता है । इसमें तुर्क तंतुओं का निर्माण नहीं होता है । केन्द्रक में संकीर्णन होने पर यह मुग्दर के आकार का हो जाता है तथा विभाजित होकर दो संतति केन्द्रक बनाता है । कोशिका द्रव्य भी दो भागों में विभाजित हो जात है तथा प्रत्येक भाग में एक संतति केन्द्रक पहुँचता है ।
   उदाहरण :– प्रोकेरियोटिक जीव में, कुल शैवाल व कवकों में, प्रोटोजोआ समूह के जीवों में ।

2. **<u>सूत्री विभाजन (Mitosis):</u>** कोशिका विभाजन की वह अवस्था जिसमें गुणसूत्रों का द्विगुणन होता है । और तत्पश्चात् ये संतति कोशिकाओं में बराबर–बराबर बँट जाते है उसे सूत्री विभाजन कहते हैं । सूत्री विभाजन पूर्वावस्था (Prophase), मध्यावस्था (Metaphase), पश्चावस्था (Anaphase), अंत्यावस्था (Telophase) में विभाजित रहता है ।
   पूर्वावस्था में क्रोमेटिन पदार्थ पतले महीन धागों में रूपान्तरित हो जाता है साथ ही पूर्वावस्था के अंत तक केन्द्रक झिल्ली व केन्द्रिका लुप्त हो जाती है । मध्यावस्था में मेटाफेज प्लेट का निर्माण होता है । मध्यवास्था में गुणसूत्र सर्वाधिक स्पष्ट दिखाई देते है ।
   पश्चावस्था (Anaphase) – यह सूत्री विभाजन की सबसे छोटी अवस्था है । इसमें गुणसूत्र की गति विपरीत ध्रुवों की ओर होने लगती है ।
   अंत्यावस्था (Telophase) – यह पूर्वावस्था के ठीक विपरीत की अवस्था होती है ।
   महत्व – जीवों की वृद्धि में सहायक, जीर्ण व क्षतिग्रस्त कोशिकाओं का नवकोशिकाओं द्वारा प्रतिस्थापन ।

3. **<u>अर्धसूत्री विभाजन (Meiosis)</u> :** ऐसा कोशिका विभाजन जिसमें बनने वाली पुत्री कोशिकाओं में गुणसूत्र की संख्या मातृकोशिकाओं की आधी रह जाती है, अर्धसूत्री विभाजन कहलाता है । इस विभाजन के पश्चात् एक मातृकोशिका से चार पुत्री कोशिकायें बनती है ।
   मातृकोशिकाओं में गुणसूत्र संख्या द्विगुणित (2n) तथा पुत्री कोशिकाओं में अगुणित (n) होती है । सर्वप्रथम स्ट्रॉसबर्गर ने पादपों में इसे खोजा तथा फारमर व मूरे ने इसे मियोसिस नाम दिया ।
   अर्धसूत्री विभाजन की पूर्वावस्था पांच भागों में बंटी होती है – लैप्टोटीन, जाइगोटीन, पैकीटीन, डिप्लोटीन, डायकाइनेसिस ।
   जाइगोटिन अवस्था में सूत्रयुग्मन (Synapsis) की क्रिया होती है । पैकीटीन अवस्था में गुणसूत्र चतुष्क (Tetrad) बनाते है तथा क्रोसिंग ओवर की क्रिया होती है, डिप्लोटीन अवस्था में काइज्मेटा (Chiasmata) दिखाई देते है ।
   महत्व – अर्धसूत्री विभाजन लैंगिक जनन करने वाले प्राणियों में गुणसूत्रों की संख्या को निश्चित व अपरिवर्तित बनाए रखता है ।