Toppersnotes
Unleash the topper in you

RAILWAY

NTPC

CBT - II

Railway Recruitment Board

भाग – 2

सामान्य विज्ञान एवं कम्प्यूटर

SIERRA INNOVATIONS

NTPC

CONTENTS

भौतिक विज्ञान

1.	भौतिक राशियाँ	1
2.	गति एवं बल	3
3.	गुरूत्वाकर्षण	11
4.	कार्य, शक्ति एवं ऊर्जा	15
5.	आवर्त गति एवं तरंग	18
6.	उष्मा	23
7.	उष्मागतिकी	29
8.	विद्युत धारा	32
9.	चुम्बकत्व	42
10.	प्रकाश	49
11.	द्रव्य (ठोस, द्रव और गैस)	55
12.	मशीन	61
13.	अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	61
14.	परमाणु भौतिकी	62
15.	इलेक्ट्रॉनिक्स	63
16.	संचार प्रणाली	64
17.	सौर मंडल	66

रसायन विज्ञान

1.	द्रव्य	71
2.	पदार्थों की भौतिक अवस्थाओं का अन्तः परिवर्तन	78
3.	परमाणु संरचना एवं आवर्त सारणी	79
4.	रासायनिक बंध	83
5.	रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं रासायनिक समीकरण	85
6.	अम्ल, क्षार एवं लवण	86
7.	विलयन	88
8.	**pH**	90
9.	बहुलक	92
10.	कार्बन	95
11.	हाइड्रोकार्बन	103
12.	मानव जीवन में रसायन	104

जीव विज्ञान

1.	जीव विज्ञान की शाखाएँ	113
2.	जन्तु जगत	113
3.	कोशिका	115
4.	जन्तु ऊतक	121
5.	पाचन तंत्र	122
6.	पोषण	123
7.	रक्त	125
8.	परिसंचरण तंत्र	127
9.	हार्मोन्स (अंतःस्त्रावी तंत्र)	130

10. तंत्रिका तंत्र 134

11. कंकाल तंत्र 137

12. उत्सर्जन तंत्र 138

13. प्रजनन तंत्र 140

14. श्वसन तंत्र 143

15. मानव रोग 146

16. पादप जगत 151

17. पादप श्वसन 152

18. वाष्पोत्सर्जन 153

19. प्रकाश संश्लेषण 154

20. पादप जल संबंध 156

21. पादप हार्मोन 157

22. आनुवांशिकी 158

23. पर्यावरण, पारिस्थितिकी एवं जैव विविधता 160

❖ दैनिक विज्ञान : महत्वपूर्ण तथ्य 165

❖ कम्प्यूटर 185

गुरूत्वाकर्षण

न्यूटन का गुरूत्वाकर्षण का नियम –

इस नियम के अनुसार, किन्हीं दो पिण्डों के मध्य कार्य करने वाला बल उनके द्रव्यमानों के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युक्रमानुपाती होता है । अर्थात्

बल, $F = \frac{m_1 m_2}{r^2}$ या $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$

जहाँ m_1 तथा m_2 पिण्डों के द्रव्यमान, r पिण्डों के बीच की दूरी तथा G एक सार्वत्रिक गुरूत्वाकर्षण नियतांक (Universal Gravitational Constant) है, जिसका S.I. मान 6.67×10^{-11} न्यूटन–मी^{2}/किग्रा^{2} होता है ।

गुरूत्व

पृथ्वी एवं अन्य किसी पिण्ड के बीच लगने वाले बल को गुरूत्व बल तथा इस घटना को गुरूत्वाकर्षण (Gravity) कहते हैं अर्थात् गुरूत्व वह आकर्षण बल है जिससे पृथ्वी किसी वस्तु को अपने केन्द्र की ओर खीचती है ।

गुरूत्वीय त्वरण

गुरूत्व बल के कारण किसी पिण्ड मे उत्पन्न त्वरण गुरूत्वीय त्वरण (Acceleration due to Gravity) कहलाता है । इसे g से प्रदर्शित करते है । इसका मात्रक मी/से^{2} या न्यूटन/किग्रा होता है ।

पृथ्वी की सतह पर गुरूत्वीय त्वरण, $g = G\frac{M_e}{R^2_e}$

जहाँ, G = गुरूत्वाकर्षण नियतांक
M_e = पृथ्वी का द्रव्यमान
R_e = पृथ्वी की त्रिज्या

अत: स्पष्ट है कि g का मान पिण्ड या वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है ।

- पृथ्वी तल से नीचे जाने पर g का मान घटता है । ध्रुवों पर g का मान अधिकतम तथा विषुवत् रेखा पर न्यूनतम होता है ।
- पृथ्वी के केन्द्र पर g का मान शून्य होता है । अत: किसी वस्तु का भार पृथ्वी के केन्द्र पर शून्य होता है, लेकिन द्रव्यमान नियत रहता है ।
- यदि समान द्रव्यमान की दो वस्तुओं को मुक्त रूप से ऊपर से गिराया जाए, तो उनमें उत्पन्न त्वरण समान होगा ।
- G का प्रमाणिक मान 45^0 अक्षांश (Latitude) तथा समुद्र तल पर 9.8 मी/से^{2} होता है । यदि पृथ्वी अपने अक्ष के चारो ओर घूमना बन्द कर दे, तो ध्रुवों के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर g के मान में वृद्धि हो जाएगी । यह विषुवत् रेखा पर सर्वाधिक तथा ध्रुवों पर सबसे कम होगी ।

गुरूत्वीय त्वरण के अनुप्रयोग:–

- लकडी, लोहे व मोम के समान आकार के टुकडो को समान ऊँचाई से यदि हम पृथ्वी पर गिराते तो आदर्श परिस्थितियों में सभी वस्तुओं पर 'समान गुरूत्वीय त्वरण' कार्य करता है, इसी कारण सभी टुकडे एक साथ पृथ्वी की सतह पर पहुचेंगे ।
- वायु की उपस्थिति में सबसे भारी पिण्ड पृथ्वी को सतह पर सबसे पहले पहुँचेगा ।
- बॉल पेन गुरूत्वीय बल के सिद्धान्त पर काम करता है । गुरूत्वीय जल के कारण स्याही बॉल से होती हुई कागज पर आ जाती है ।
- ऊँचाई से फेंका पत्थर तेजी से नीचे आता है व पैराशूट धीरे–धीरे नीचे आता है क्योकि पैराशूट का पृष्ठीय क्षेत्रफल अधिक होता है जिसके कारण पैराशूट पर लगने वाला वायु का प्रतिरोध अधिक होता है जबकि पत्थर के पृष्ठ का क्षेत्रफल कम होने के कारण वह अधिक तेजी से नीचे गिरता है ।

पृथ्वी के गुरूत्वीय त्वरण के मान में परिवर्तन:–

$g \propto \frac{1}{r_e^3}$ g = त्वरण, r_e = पृथ्वी की त्रिज्या

1) पृथ्वी तल से नीचे जाने पर g का मान घटता जाता है, पृथ्वी तल से ऊपर जाने पर भी g का मान घटता जाता है । ध्रुवो पर g का मान अधिकतम तथा विषुवत् रेखा पर न्यूनतम होता है । पृथ्वी के केन्द्र पर g का मान शून्य होता है, अत: किसी वस्तु का भार पृथ्वी के केन्द्र पर शून्य होता है, लेकिन द्रव्यमान नियत रहता है ।

2) यदि समान द्रव्यमान की दो वस्तुओं को मुक्त रूप में ऊपर से गिराया जाए, तो उनमें उत्पन्न त्वरण समान होगा । g का प्रमाणिक मान 45° अक्षांश (latitute) तथा समुद्र तल पर 9.8 मी/से^{2} होता है ।

3) यदि पृथ्वी अपने अक्ष के चारो ओर घूमना बंद कर दे, तो ध्रुवो के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर g के मान में वृद्धि हो जाएगी । यह वृद्धि विषुवत् रेखा पर सर्वाधिक तथा ध्रुवो पर सबसे कम होगी ।

4) यदि पृथ्वी अपनी अक्ष के परितः वर्तमान गति से 17 गुना अधिक गति से घूमने लगे तो भूमध्य रेखा पर रखी वस्तु का भार भी शून्य हो जाएगा, अर्थात् पृथ्वी की घूर्णन गति बढने पर g का मान घटता है ।

5) पृथ्वी तल से h ऊँचाई पर g का मान

$$g' = g\left(1 - \frac{2h}{R_e}\right)$$

यहाँ h = पृथ्वी की सतह से ऊँचाई, R_e = पृथ्वी की त्रिज्या

तथा d = पृथ्वी तल से गहराई

6) पृथ्वी तल से d गहराई पर g का मान,

$$g' = g\left(1 - \frac{d}{R_e}\right)$$

7) λ° अक्षांश पर गुरूत्वीय त्वरण का मान, $g' = g - R_e\omega^2 \cos^2\lambda$

8) ध्रुवो पर गुरूत्वीय त्वरण g का मान अधिकतम होता है । अर्थात् $\lambda = 90^\circ$ तथा $g' = g$ तथा अक्षों पर गुरूत्वीय त्वरण g का मान न्यूनतम होता है, अर्थात् $\lambda = 0^\circ$ तथा $g' = g - R_e\omega^2$ । यहाँ $\omega =$ कोणीय वेग, R_e = पृथ्वी त्रिज्या तथा g' = गुरूत्वीय त्वरण में परिवर्तन ।

9) यदि पृथ्वी के अपनी अक्ष के परितः घूर्णन की आवृत्ति बढ जाए, तब ध्रुवो के अतिरिक्त सभी स्थानो पर g का मान घटेगा ।

10) पृथ्वी ध्रुवो पर चपटी होती है । इस प्रकार ध्रुवो पर पृथ्वी की त्रिज्या भूमध्य रेखा से कम होती है, इसलिए भूमध्य रेखा पर गुरूत्वीय त्वरण का मान ध्रुवो से कम होता है ।

Note :-

- भूमध्य रेखा पर g का मान – न्यूनतम
- ध्रुवो पर g का मान – अधिकतम
- भूमध्य रेखा से ध्रुवो की ओर जाने पर गुरूत्वीय त्वरण का मान बढता जाता है क्योंकि भूमध्य रेखा पर पृथ्वी की त्रिज्या ध्रुवो की त्रिज्या से लगभग 21 किलोमीटर अधिक है । जैसे-जैसे हम ध्रुवो की की ओर जाते है वैसे-वैसे R_e का मान कम होता जाता है और गुरूत्वीय त्वरण का मान बढता जाता है ।
- पृथ्वी अपने अक्ष पर घूमना बंद कर दे (w = 0) तो ध्रुवो के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर g के मान में वृद्धि होगी । यदि वृद्धि विषुवत रेखा पर सर्वाधिक तथा ध्रुवो की ओर जाने पर कम होती जाएगी ।
- पृथ्वी अपने अक्ष के परितः तेजी से घूमने लग जाए तो पृथ्वी के कोणीय वेग बढने के कारण g का मान घट जाएगा ।

केप्लर के ग्रहों की गति सम्बन्धी नियम

केप्लर ने सूर्य की परिक्रमा करने वाले ग्रहों की गति के सम्बन्ध में निम्नलिखित तीन नियम प्रतिपादित किए, जिन्हें ग्रहों की गति के केप्लर के नियम कहा जाता है । इस सन्दर्भ में केप्लर के तीन नियम है

कक्षाओं का नियम (Law of Orbits)- इस नियम के अनुसार, "प्रत्येक ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घवृताकार (Elliptical) पथ पर गति करता है तथा सूर्य उस दीर्घवृत के किसी एक फोकस (नाभि) पर होता है ।"

क्षेत्रीय चाल का नियम (Law of Areal Velocity) - इस नियम के अनुसार, 'किसी भी ग्रह को सूर्य से मिलाने वाली रेखा अर्थात ग्रह का सूर्य के सापेक्ष त्रिज्या सदिश,समान समचान्तरालो मे समान क्षेत्रफल तय करता है अर्थात् ग्रहों की क्षेत्रीय चाल नियत रहती है ।'

परिक्रमण कालों का नियम –

किसी भी ग्रह का सूर्य के चारो ओर परिक्रमण काल का वर्ग (T_2) ग्रह की दीर्घवृत्ताकार कक्षा के अर्द्ध दीर्घ अक्ष की तृतीय घात के समानुपाती होता है ।

$$T^2 \propto r^3$$

अर्थात्

ग्रह जितना सूर्य से दूर होगा उसका परिक्रमण काल उतना ही अधिक तथा ग्रह सूर्य के जितना समीप होगा उसका परिक्रमण काल उतना ही कम होगा ।

ग्रह

आकाशीय पिण्ड जो सूर्य के चारों ओर अपनी अपनी कक्षा में चक्कर लगाते रहते है ग्रह कहलाते है । सूर्य से बढते दूरी के क्रम में ये बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, वृहस्पति, शनि अरूण, वरूण है ।

उपग्रह

वे आकाशीय पिण्ड जो ग्रहों के चारों ओर परिक्रमा करते है उपग्रह कहलाते है ।

उपग्रहो का उपयोग :–

ध्रुवीय उपग्रहो का उपयोग विषुवतीय एवं ध्रुवीय क्षेत्रो के सर्वेक्षण में सुदूर – संवेदन मौसम विज्ञान, पर्यावरणीय अध्ययनो में किया जाता है ।

Note :

भू–स्थिर उपग्रहो का उपयोग कम दूरी के लिए जबकि ध्रुवीय उपग्रहो का उपयोग दीर्घकालिक पूर्वानुमान लगाने में किया जाता है ।

कृत्रिम उपग्रह

ये मानव निर्मित होते है । यदि किसी पिण्ड को पृथ्वी तल से ऊपर आकाश में भेजकर उसे लगभग 8 किमी/सेकण्ड का क्षैतिज वेग दे दिया जाये तो वह पिण्ड पृथ्वी के चारों ओर एक निश्चित कक्षा में परिक्रमा करने लगता है । इसका परिक्रमण काल 84 मिनट होता है ।

कक्षीय उपग्रह

ये उपग्रह एक निश्चित कक्षा में पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा करते है ।

भूस्थिर उपग्रह

ये पृथ्वी के किसी स्थान के सापेक्ष स्थिर रहते है । इनका परिक्रमण काल पृथ्वी के अपने अक्ष के परितः घूर्णन काल के बराबर (24 घंटे) होता है । इनकी ऊँचाई पृथ्वी तल से लगभग 36000 किमी होती है । इन्हें संचार उपग्रह भी कहते है । इनका उपयोग टेलीफोन, टेलीग्राफ एवं टेलीविजन सिग्नलों हेतु होता है । यदि घूमते हुए किसी उपग्रह से कोई वस्तु या पैकेट गिरा दिया जाय तो वह पृथ्वी पर न गिरकर उपग्रह के साथ उसी कक्षा में एवं उसी चाल में घूमने लगेगा । उपग्रहों में भारहीनता कृत्रिम उपग्रहों में भारहीनता की अवस्था पायी जाती है अर्थात् उपग्रह के तल द्वारा यात्री पर लगाया गया प्रतिक्रिया बल शून्य होता है । भारहीनता के कारण अंतरिक्ष यात्री अपना भोजन विशेष प्रकार के ट्यूब में ले जाते है और दबा कर निगलते है ।

भू–स्थिर उपग्रह – उदाहरण :–

- INSAT – 2B rFkk INSAT – 2C भारत के तुल्यकाली उपग्रह है ।
- भारत द्वारा प्रक्षेपित IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System) के 7 उपग्रहो में 3 भू–स्थिर (IRNSS 1C; 1F; 1G) तथा 4 भू–तुल्यकालिक (IRNSS – 1A, 1B, 1D, 1E) है ।

भू–तुल्यकालिक उपग्रहो के उपयोग :–

- मौसम – पूर्वानुमान प्रणाली, नेविगेशन आदि ।
- वृत्तीय उपग्रह – पृथ्वी के ध्रुवो के परितः उत्तर–दक्षिण दिशा में परिक्रमण करने वाले उपग्रहो को 'ध्रुवीय उपग्रह' कहते है ।
- ये उपग्रह पृथ्वी तल से 500 किमी से 8800 किमी ऊँचाई तक की ध्रुवीय कक्षा में उत्तर से दक्षिण दिशा में परिक्रमण करते है ।
- इन उपग्रहो का आवर्तकाल लगभग 100 मिनट होता है ।
- उदाहरण – भारत के PSLV श्रेणी के सभी ध्रुवीय उपग्रह ।

द्रव्यमान व भार :–

- किसी वस्तु का द्रव्यमान उसके जडत्व का माप होता है, किसी वस्तु का जडत्व उतना ही होगा, जितना उसका द्रव्यमान ।
- जिस बल द्वारा पृथ्वी किसी वस्तु को अपने केन्द्र की ओर खींचती है, उस बल को उस वस्तु को भार कहते है । भार का SI मात्रक = न्यूटन । W = Mg
  W = भार, M = द्रव्यमान, g = गुरूत्वीय त्वरण
- वस्तु का द्रव्यमान स्थिर रहता है अर्थात् वस्तु चाहे पृथ्वी पर हो या चंद्रमा पर या बाह्य अंतरिक्ष में । अर्थात् वस्तु का द्रव्यमान एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने पर नहीं बदलता है ।

- वस्तु का भार उसके द्रव्यमान तथा गुरूत्वीय त्वरण पर निर्भर करता है और किसी भी राशि पर नहीं ।

किसी वस्तु का चंद्रमा पर भार :–

- चंद्रमा का द्रव्यमान पृथ्वी से कम होने के कारण वस्तुओ पर कम आकर्षण बल लगता है ।
- चंद्रमा का गुरूत्वीय त्वरण पृथ्वी की तुलना में 1/6 है, अतः पृथ्वी पर किसी वस्तु का भार जितना होगा, चंद्रमा पर उसका 1/6 होगा ।

भारहीनता :–

- भारहीनता की स्थिति में, वस्तु का प्रभावी भार शून्य होता है ।
- यदि नीचे उतरते समय लिफ्ट की डोरी टूट जाए, तब लिफ्ट में रखे व्यक्तियो को अथवा कृत्रिम उपग्रह के भीतर बैठे अंतरिक्ष यात्री को भारहीनता का अनुभव होता है ।

Note :-

चन्द्रमा का द्रव्यमान अधिक होने के कारण भारहीनता की स्थिति नहीं पायी जाती है । पृथ्वी के सापेक्ष चन्द्रमा का गुरूत्वीय त्वरण 1/6 है अतः वहाँ (चन्द्रमा) किसी वस्तु का भार 1/6 हो जायेगा परन्तु द्रव्यमान नियत रहेगा । नीचे उतरते समय लिफ्ट की डोरी टूट जाय तो भी भारहीनता का अनुभव होता है ।

पलायन वेग

वह न्यूनतम वेग, जिससे किसी पिण्ड को ऊपर की ओर फेंका जाय और वह पृथ्वी के गुरूत्वीय क्षेत्र को पार कर जाय तथा वापस पृथ्वी पर लौटकर न आये, पलायन वेग कहलाता है । इसका मान पृथ्वी पर 11.2 किमी/सैकेण्ड है ।

ग्रहों, उपग्रहों में वायुमण्डल की उपस्थिति, किसी ग्रह या उपग्रह पर वायुमण्डल का होना या न होना, वहाँ पर पलायन वेग के मान पर निर्भर करता है । यदि पलायन वेग का मान बहुत अधिक है तो बहुत सघन वायुमण्डल होगा और यदि पलायन वेग कम है तो वायुमण्डल विरल होगा ।

यदि उपग्रह V व उसका पलायन वेग V_d हो तब –

- यदि $V = V_e$ तब उपग्रह परवलयाकाट पथ पर गति करेगा तथा पृथ्वी के गुरूत्वीय क्षेत्र से पलायन कर जाएगा ।
- यदि $V > V_e$ तो उपग्रह एक अति परवलयाकार पथ पर गति करेगा और पृथ्वी के गुरूत्वाकर्षण क्षेत्र से पलायन कर जाएगा ।

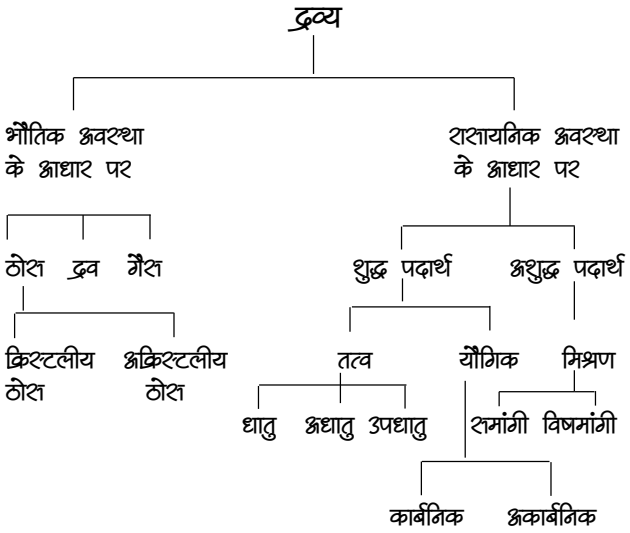
चन्द्रमा की त्रिज्या, द्रव्यमान एवं गुरूत्वीय त्वरण, पृथ्वी पर इसके मान की अपेक्षा कम है अतः चन्द्रमा का पलायन वेग 2.4 Km/s है । चन्द्रमा पर गैसों का औसत वेग इससे अधिक होता है जिससे वे ठहर नहीं पाते है फलतः वायुमण्डल अनुपस्थित है । बृहस्पति, शनि आदि पर पलायन वेग बहुत अधिक है अतः सघन वायुमण्डल पाया जाता है । वायुमण्डल की उपस्थिति या अनुपस्थिति पलायन वेग पर निर्भर करती है ।

Note:

- पलायन वेगः– $\sqrt{2gR}$ जहां R = पृथ्वी की त्रिज्या R= $6.4X10^6$m
- कृत्रिम उपग्रह को पलायन वेग से कम मान से प्रक्षेपित किया जाता है जबकि दूसरे ग्रह पर किसी पिण्ड को भेजने के लिए पलायन वेग (11.2 km/sec) के मान से प्रक्षेपित किया जाता है।
- भू – स्थिर उपग्रह प्रक्षेपण यान में (GSLV- Geostationary Satellite Launch Vehicle) में तरल ईंधन के रूप में द्रव हाइड्रोजन तथा द्रव ऑक्सीजन प्रयुक्त होता है।
- ध्रुवीय उपग्रह प्रक्षेपण यान (P.S.L.V. - Polar Satellite Launch Vehicle) में ठोस ईंधन के रूप में हाइड्रॉक्सिल ट्रमिनेटेड पॉली ब्यूटा डाइन तथा तरल ईंधन के रूप में मेथिल हाइड्राजीन का उपयोग होता है ।
- GSLV में प्रयुक्त इंजन–क्रायोजेनिक इंजन।
- कृत्रिम उपग्रहों का परिक्रमण काल पृथ्वी तल से ऊंचाई पर निर्भर करता है। उपग्रह पृथ्वी तल से जितना दूर होगा उसका परिक्रमण काल उतना अधिक होता है।
- पृथ्वी के सबसे नजदीक चक्कर लगाने वाले उपग्रह का परिक्रमण काल – 84 मिनट

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 हैं 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 है । 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 है। 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
रुबीडियम	लाल बैंगनी
लिथियम	किरमिजी लाल
कैल्सियम	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 सड़ने 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 ।	

विभिन्न धातुओं के महत्वपूर्ण सूत्र

धातु	अयस्क	रासायनिक सूत्र
सोडियम (Na)	चिली साल्टपीटर	$NaNO_3$
	ट्रोना	$Na_2CO_3.2NaHCO_3.3H_2O$
	बोरेक्स (सुहागा)	$Na_2B4O_7.10H_2O$
	साधारण नमक	NaCl
एलुमिनियम (Al)	बॉक्साइट	$Al_2O_3.2H_2O$
	कोरंडम	Al_2O_3
	फेल्सपार	$KASi_3O_8$
	क्रायोलाइट	Na_3AlF_6
	एलुनाइट	$K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.4Al(OH)_3$
	कयोलिन	$3Al_2O_3.6Sio_2.2H_2O$
पोटैशियम (K)	नाइट्रेट (साल्टपीटर)	KNO_3
	कार्नेलाइट	$KCL.MgCl_2.6H_2O$
मैग्नीशियम (Mg)	मैग्नेसाइट	$MgCO_3$
	डोलोमाइट	$MgCO_3.CaCO_3$
	एप्सम साल्ट	$MgSO_3.7H_2O$
	किसेराइट	$MgSO_4.H_2O$
	कार्नेलाइट	$KCl.MgCl_2.6H_2O$
कैल्शियम (Ca)	डोलोमाइट	$CaCO_3.MgCO_3$
	कैलसाइट	$CaCO_3$
	जिप्सम	$CaSO_4.2H_2O$
	फ्लुओरस्पार	CaF_2
	एस्बेस्टस	$CaSiO_3.MgSiO_3$
स्ट्रोन्शिम (Sr)	स्ट्रोन्शिएनाइट	$SrCO_3$
	सिलेस्टीन	$SrSO_4$
कॉपर (Cu)	क्यूप्राइट	CU_2O
	कॉपर ग्लान्स	CU_2S
	कॉपर पाइराइट	$CuFeS_2$
सिल्वर (Ag)	रूबी सिल्वर	$3Ag_2S.Sb_2S_3$
	हॉर्न सिल्वर	AgCl
सोना (Au)	कैल्वेराइट	$AuTe_2$
	सिल्वेनाइट	$[(Ag.Au)Te_2]$
बेरियम (Ba)	बेराइस	$BaSO_4$

धातु	अयस्क
ताँबा	अजुराइट (Azurite)
	कॉपर पायराइट (Copper pyrite)
	कैल्कोपाइराइट (Chalcopyrite)
	कैल्कोसाइट (Chalcocite)
	क्यूप्राइट (Cuprite)
सोडियम	सोडियम क्लोराइड (Sodium Cloride)
	सोडियम कार्बोनेट (Sodium Carbonate)
	सोडियम नाइट्रेट (Sodium Nitrate)
	बोरेक्स (Borex)
टिन	कैसीटेराइट (Casiterite)
चाँदी	नेविट सिल्वर (Native silver)
	अर्जेन्टाइट (Argentite)
	केराजीराइट (Keragyite)
जस्ता	स्फेलेराइट (Sphelerite)
	जिंक ब्लैन्ड (Zinc blende)
	फ्रेंकलिनाइट (Franklinite)
	कैलामीन (Calamine)
	जिंकाइट (Zincite)
पोटैशियम	पोटैशियम क्लोराइड (Potasium Cloride)
	पोटैशियम कार्बोनेट नाइट्रेट (Potassium Carbonate Nitric)
	पोटैशियम नाइट्रेट (Potassium Nitrate)
मर्करी	सिनेबार (Cinnabar)
मैंगनीज	पाइरोलुसाइट (Pyrolusite)
लोहा	मैग्नेटाइट (Magnanite)
	हेमेटाइट (Haematite)
	लाइमोनाइट (Limonoite)
	सिडेराइट (Siderite)
	आइरन पाइराइट (Iron Pyrite)
	कैल्कोपाइराइट (Chalcopyrites)
यूरेनियम	पिंचब्लैंड (Pitchblende)
	कार्नेटाइट (Carnotite)
लेड	गैलेना (Galena)

कुछ महत्वपूर्ण यौगिकों के उपयोग

1. फेरस ऑक्साइड (Feo) – फेरस लवण तथा हरा काँच बनाने में ।
2. फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3) – सुनार का रूज बनाने में ।
3. सिल्वर नाइट्रेट ($AgNo_3$) – लुनर कॉस्टिक भी कहलाता है वोटिंग के दौरान प्रयुक्त स्याही बनाने में
4. सिल्वर आयोडाइड (AgI) – कृत्रिम वर्षा के लिए ।
5. मरक्यूरिक क्लोराइड ($HgCl_2$) – कैलोमल बनाने में तथा विष के रूप में ।

6. हाइड्रोजन परॉक्साइड (H_2O_2) – कीटनाशक के रूप में, पुराने तेल चित्रों के रंगों को उभारने के लिए ।
7. लेड परॉक्साइड (Pb_3O_4) – सिन्दूर भी कहा जाता है ।

(b) अधातुएँ

अधातुएं सामान्यतः ऋणायन बनाती है, अतः इन्हें विद्युत ऋणात्मक तत्व भी कहा जाता है–

- जिनकी प्रवृत्ति इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने की होती है जो ऋणायन बनाते है अधातु कहलाती है ।
- अधातुओं की कुल संख्या 22 है, 11 गैस, 10 ठोस तथा 1 द्रव अवस्था में होती है केवल (ब्रोमीन ही द्रव अवस्था में पाई जाती है) ।

अधातुओं के भौतिक गुण –

अधातुओं के निम्नलिखित भौतिक गुण है–

- सामान्यतः अधातुएं चमकहीन होती है परंतु आयोडीन एक चमकीली अधातु है।
- साधारण ताप पर अधातुएं ठोस, द्रव या गैस अवस्था में होती है।
- इनके गलनांक व क्वथनांक कम होते है, परंतु हीरे तथा ग्रेफाइट के गलनांक अत्यधिक उच्च लगभग 3000°C के निकट होते है।
- अधातुएं सामान्यतः ऊष्मा एवं विद्युत की कुचालक होती है, परंतु ग्रेफाइट विद्युत की तथा हीरा ऊष्मा का अच्छा चालक होता है ।
- पीटने पर अधातुएं चूर-चूर हो जाती है जबकि हीरा कठोरतम पदार्थ है ।
- अधातुओं के ऑक्साइड अम्लीय होते है।
- वे पदार्थ जो एक ही तत्व से बने होते है परंतु उनकी संरचना तथा संघटन भिन्न-भिन्न होता है, अपररूप कहलाते है तथा उनका यह गुणधर्म अपररूपता कहलाता है। यह गुण केवल अधातुओं में ही पाया जाता है ।

अधातुओं के रासायनिक गुण

- हाइड्रोजन को छोडकर सभी अधातुएं विद्युत ऋणात्मक होती है। ये इलेक्ट्रॉनों को आसानी से ग्रहण कर लेती है तथा ऋणात्मक आवेशयुक्त आयन का निर्माण करती है।
- अधातुएं ऑक्सीजन के साथ सहसंयोजक ऑक्साइड बनाती है। इनमें से कुछ ऑक्साइड जल से अभिक्रिया करके अम्ल बनाते है ।

उदाहरण:–

(i) कार्बन

कार्बन का संकेत तथा परमाणु संख्या 6 होती है। इसमें संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या 4 होती है। कार्बन प्रकृति में प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला तत्व है। यह मुक्त अवस्था में हीरा, ग्रेफाइट तथा कोयले के रूप में पाया जाता है तथा संयुक्त अवस्था में यह धातु कार्बोनेट, बाइकार्बोनेट व CO_2 रूप में पाया जाता है ।

कार्बन के अपररूप

हीरा, ग्रेफाइट, फुलरीन, ग्रेफीन, चारकोल, काजल

(ii) कोयला

कोयला मुख्यतः कार्बन के यौगिकों से मुक्त कार्बन (60-98%), हाइड्रोजन, सल्फर, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन एवं राख का मिश्रण है ।

कोयले के प्रकार

कार्बनीकरण की मात्रा के आधार पर कोयला चार प्रकार का होता है–

पीट	50-60% कार्बन
लिग्नाइट	60-70% कार्बन
बिटुमिन्स	78-86% कार्बन
एन्थ्रासाइट	94-98% कार्बन

Note

हीलियम (He)

- इसे गुब्बारों में वायुयान के टायरों में भरा जाता है ।
- यह सबसे हल्की अधातु है ।
- यह अज्वलनशील होती है ।
- ऑक्सीजन के साथ मिलाकर गोताखोरों के सलेंडरों में भरा जाता है । इसका उपयोग दम के मरीज के लिए उपयोग में किया जाता है ।
- शीतलक नाभिकीय रिऐक्टर में ऊष्मा स्थानान्तरण कारक के रूप में किया जाता है ।

आर्गन (Ar)

- विद्युत बल्बों में आर्गन गैस भरी जाती है ।
- ट्यूब लाइट में पारे की वाष्प तथा आर्गन गैस का मिश्रण भरा रहता है ।

निऑन (Ne)

- निऑन लैम्प हवाई अड्डों पर विमान चालकों को संकेत देने में प्रयुक्त होती है । ये लैम्प कोहरे में भी चमकते हैं ।

जीनॉन (Xe)

- इसे क्रिप्टान (Kr) के साथ मिलाकर उच्च तीव्रता एवं छोटे प्रकाश काल (Short exposure) वाली फोटोग्राफिक फ्लेश ट्यूब में प्रयुक्त किया जाता है ।

रेडान (Rn)

कैन्सर के उपचार के लिए इसका उपयोग किया जाता है ।

(c) उपधातु

वे तत्व जों धातुओं एवं अधातुओं के बीच के गुण रखते हैं उपधातु कहलाते हैं । जैसे जर्मेनियम, आर्सेनिक, एण्टीमनी आदि ।

- धातुओं व अधातुओं दोनों का गुण प्रदर्शित करने वाले तत्व उपधातु कहलाते हैं । आवर्त सारणी में इनको P ब्लॉक में रखा गया है ।
- इसके अंतर्गत बोरॉन (B), एल्युमिनियम (Al), सिलिकॉन (Si), जर्मेनियम (Ge), आर्सेनिक (As), एण्टीमनी (Sb), टेलेरियम (Te), पोलोनियम (Po) व ऐक्टीनियम (At) आदि तत्व आते हैं ।

2. यौगिक

तत्व आपस में निश्चित अनुपात में मिलकर यौगिक का निर्माण करते हैं । दूसरे शब्दों मे कहा जाय तो भिन्न – भिन्न प्रकार के परमाणुओं के एक निश्चित, अनुपात में संयोजन से बने शुद्ध पदार्थ को यौगिक कहते हैं । जैसे पानी हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के 2:1 के अनुपात में मिलने से बनता है । यौगिक दो प्रकार के होते हैं

(i) कार्बनिक यौगिक – कार्बन, हाइड्रोजन के व्युत्पन्न इस श्रेणी में आते हैं ।

(ii) अकार्बनिक यौगिक – कार्बन व हाइड्रोजन को छोडकर शेष सभी यौगिक इसके अन्तर्गत आते हैं ।

3. मिश्रण

दो या दो से अधिक यौगिकों या तत्वों को अनिश्चित अनुपात में मिलाने पर प्राप्त द्रव्य को मिश्रण कहते हैं । यह दो प्रकार का होता है ।

- समांगी पदार्थ **(Homogeneous Substances)**- ऐसे पदार्थ जिनका प्रत्येक भाग समान प्रकार का होता है समांगी पदार्थ कहलाता है । जैसे – लोहा, ताँबा, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन आदि । समांगी पदार्थ दो प्रकार के होते है ।

(i) विलयन (Solution) – दो या दो से अधिक पदार्थो के समान मिश्रण को विलयन कहते हैं । इसका कोई निश्चित संघटन नहीं होता है ।

(ii) शुद्ध पदार्थ (Pure Substances) – जिन समांग पदार्थों का संघटन निश्चित और स्थिर होता है, शुद्ध पदार्थ कहलाते है । सभी तत्व और यौगिक शुद्ध पदार्थ है ।

- विषमांगी पदार्थ **(Heterogeneous Substances)** ऐसे पदार्थ जिनमे भिन्न – भिन्न पदार्थो के दो या दो से अधिक भाग होते है विषमांग पदार्थ कहलाते है। जैसे – दूध, रक्त, धुआँ, बादल, बारूद आदि ।

4. मिश्रणों का पृथक्करण **(Separation of Mixture)**

(i) क्रिस्टलन **(Crystallization)** – इस विधि में अशुद्ध ठोस को या मिश्रण को उचित विलायक के साथ घोलकर छान लेते है । छानने के पश्चात् ठोस पदार्थ अलग हो जाता है ।

(ii) आसवन **(Distillation)**– जब मिश्रण में उपस्थित तत्वों के क्वथनांको में अधिक अंतर होता है तो इनके मिश्रण को आसवन विधि से पृथक करते है । आसवन से कम क्वथनांक वाला तत्व पहले वाष्पित होने लगता है । इसे संघनित करके अलग कर लिया जाता है ।

(iii) प्रभाजी आसवन **(Fractional Distillation)**– इसके द्वारा उन मिश्रित द्रवों को पृथक करते है । जिनके क्वथनांको में बहुत कम अंतर होता है । भूगर्भ से निकाले गये खनिज तेल से पेट्रोल, डीजल, मिट्टी का तेल आदि इस विधि द्वारा पृथक किये जाते है

(iv) भाप आसवन **(Steam Distillation)**– भाप आसवन के द्वारा ऐसे कार्बनिक पदार्थो का शुद्धिकरण किया जाता है जो जल में अघुलनशील परन्तु भाप के साथ वाष्पशील होते है ।

उदाहरण:–

- एनिलीन जल में अमिश्रणीय और भाप में वाष्पशील है ।
- पुष्पों से सुंगधित तेलों का निष्कर्षण भाप आसवन द्वारा कवया जाता है ।

(v) वर्णलेखन **(Chromatography)**– यदि किसी मिश्रण के विभिन्न घटकों की अधिशोषण क्षमता (Absorption Capacity) भिन्न – भिन्न होती है तथा वे किसी अधिशोषक पदार्थ में विभिन्न दूरियों पर अवशोषित होते है और वे अलग हो जाते है । जैसे – हरी सब्जियों से रंगीन द्रव्यों का अलग होना ।

(vi) उर्ध्वपातन **(Sublimation)**– ठोस पदार्थो को गर्म करने पर सामान्यतः वे द्रव अवस्था में और उष्मा देने पर वाष्प अवस्था में परिवर्तित हो जाते है, परन्तु

(vii) कुछ पदार्थ गर्म करने पर ठोस अवस्था से द्रव अवस्था में आये बिना सीधे गैस में परिवर्तित हो जाते हैं ऐसे पदार्थों को उर्ध्वपातज तथा इस क्रिया को उर्ध्वपातन कहते हैं ।

उर्ध्वपातन प्रक्रिया द्वारा दो ऐसे ठोस मिश्रणों को पृथक करते हैं, जिसमें एक ठोस उर्ध्वपातज होता है दूसरा नहीं इसे गर्म करने पर उर्ध्वपातज ठोस सीधे वाष्प में परिवर्तित हो जाता है । इसको ठण्डा करके दोनो को पृथक कर लेते है ।

उदाहरण:– नैफ्थलीन (गर्म करने पर बिना द्रव अवस्था में बदले सीधे वाष्प अवस्था में चली जाती है।)

क्र.सं.	मिश्रधातु	संघटन
1.	पीतल	ताँबा 70%, जिंग 30%
2.	गन मेटल	ताँबा 88% , जिंक 2%, टिन 10%
3.	स्टैनलेस स्टील	आयरन 89.4%, क्रोमियम 10%, मैंगनीज 0.35%, कार्बन 25%
4.	मुंट्ज धातु	ताँबा 60%, जस्ता 40%
5.	ड्च धातु	ताँबा 80%, तथा जस्ता 20%
6.	जर्मन सिल्वर	ताँबा 51%, निकिल 14%, जिंक 35%
7.	काँसा	ताँबा 89%, टिन 11%
8.	मैंगनेलियम	एल्युमिनियम 95%, मैग्नीशियम 5%
9.	ड्यूरेलुमिन	एल्युमिनियम 95%, ताँबा 4%, मैंगनीज 0.5% , मैग्नीशियम 0. 5%
10.	मुद्रा धातु	ताँबा 89.9%, एल्युमिनियम 10.1%
11.	घंटा–धातु	ताँबा 80%, टिन 20%
12.	रोल्ड गोल्ड	ताँबा 89.9%, एल्युमिनियम 10.1%
13.	नाइक्रोम	निकिल, लोह, क्रोमियम तथा मैंगनीज
14.	कृत्रिम सोना	ताँबा 90% तथा एल्युमिनियम 10%
15.	टाँका (Solder)	सीसा 68%, टिन 32%
16.	टाइपमेटल	सीसा 81%, एण्टीमनी 16%, टिन 3%

सामान्य मिश्र धातुएँ उनके घटक तथा उपयोग

मिश्र धातु	अवयक घटक	उपयोग
मैग्नेलियम	Al + Mg 95% +5%	हवाई जहाज का ढांचा बनाने में
रोज मेटल	Bi +Pb + Sn 50% + 28% +22%	स्वचालित फ्यूज बनाने में
टांका	Sn + Pb 33% +67%	जोडों में टांका लगाने में
मोनेल मेटल	Cu +Ni + Fe 28% + 70% + 2.1%	सिक्का बनाने में
ड्च मेटल	Cu + Zn 80% + 20%	सस्ते आभूषण निर्माण में, मशीन के पुर्जे बनाने में
गन मेटल	Cu + Zn + Sn 88% + 2% + 10%	तोप, गेयर, बेयरिंग बनाने में
रोल्ड गोल्ड	Cu + Al 90% + 10%	सस्ते आभूषण निर्माण में
जर्मन सिल्वर	Cu + Zn + Ni 60% + 25% + 15%	बर्तन निर्माझा में
ड्यूरेलुमिन	Al + Cu + Mg + Mn 95% + 4% + 0.5% + 0.5%	बर्तन बनाने तथा रसोई के बर्तन बनाने में
कांसा	Cu + Sn 88% +12%	सिक्का, बर्तन व घंटी बनाने में
पीतल	Cu + Zn 70% + 30%	बर्तन व मूर्तियाँ बनाने में
टाइप मेटल	Pb + Sb + Sn 82% + 15% + 3%	घडियाँ बनाने में
एल्युमीनियम ब्रांज	Cu + Al 90% + 10%	मुद्रा व सिक्के, आभूषण व बर्तन बनाने में
नाइक्रोंम	Ni + Cr 80% + 20%	विद्युत ऊष्मक, विद्युत प्रेस का तार बनाने में
एल्निकों	Ni + Cr 80% + 20%	चुम्बक बनाने में
डेल्टा धातु	Cu + Zn + Fe 55% + 40% + 5%	बेयरिंग कपाट व जलयानों व के पंखे बनाने में

Note:-

स्वर्ण की शुद्धता की माप

- स्वर्ण अत्यन्त लोचशील एवं मुलायम धातु है । अतः शुद्ध सोने का प्रयोग आभूषण निर्माण में नहीं किया जाता है । इसे कठोरता प्रदान करने हेतु इसमें ताँबा मिलाया जाता है । इस प्रकार आभूषण निर्माण हेतु स्वर्ण के बजाय इसका एक मिश्रधातु प्रयुक्त किया जाता है ।
- मिश्रधातु में सोने की शुद्धता मापने व व्यक्त करने हेतु "कैरेट" का प्रयोग किया जाता है ।
- 100 प्रतिशत शुद्ध स्वर्ण को 24 कैरेट माना जाता है ।
- 22 कैरेट सोने में 22 भाग स्वर्ण 2 भाग ताँबा मिलाया जाता है । इसी प्रकार 20 कैरेट में 20 भाग स्वर्ण व 4 भाग ताँबा मिलाया जाता है ।

  किसी आभूषण में सोने की प्रतिशतता = आभूषण का कैरेट मान × $\frac{100}{24}$

  यथा – कैरेट के स्वर्ण आभूषण में सोने की प्रतिशतता

  $100 \times \frac{20}{24} = 83.33\%$

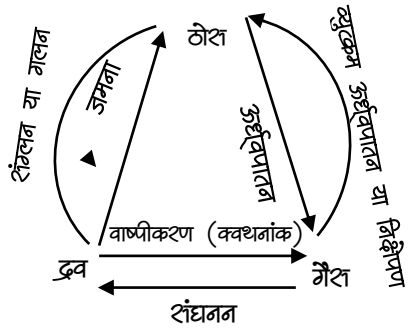
सोने की किस्म	धातुओं का संगठन
सफेद सोना	सोना + प्लेटिनम
लाल सोना	सोना + ताँबा
हरा सोना	सोना + सोना चाँदी
नीला सोना	सोना + लोहा

अन्य महत्वपूर्ण तथ्य

- सभी अधातु ऑक्साइड प्रकृति में अम्लीय होती हैं। सभी अधातुएँ सहसंयोजक ऑक्सीबन्ध से ऑक्सीजन जुडी होती हैं। जो पानी से क्रिया करके अम्ल बनाती हैं ।
- आर्गन को वेल्डिंग में प्रयोग किया जाता है क्योंकि यह धातुओं के साथ कम क्रियाशील होती है ।
- जब चाँदी हवा में मौजूद होती है तो यह हाइड्रोजन सल्फाइड से क्रिया करती है । खासतौर पर समुद्री क्षेत्रों में यह काली होने या भूरी होने लगती है । यह सिल्वर सल्फाइड बनाती है ।
- हवाई जहाज तथा रॉकेट बनाने के लिए सर्वाधिक Aluminum (एल्युमिनियम) धातु का प्रयोग किया जाता है इसके अलावा Steel तथा Titanium भी इनके निर्माझा में उपयोग की जाने वाली धातुएँ है ।

पदार्थ की भौतिक अवस्थाओं का अन्तः परिवर्तन

पदार्थों की विभिन्न अवस्थाओं में परिवर्तन को निम्न चित्र द्वारा समझाया जा सकता है–



दैनिक जीवन में भौतिक अवस्था परिवर्तन के निम्न उपयोग है–

1. गलनांक
   - जिस ताप पर कोई ठोस गलना प्रारम्भ करता है वह ताप उस ठोस का गलनांक कहलाता है। जैसे–बर्फ का गलनांक 0°C है।
   - अशुद्धि मिलाने पर पदार्थ का गलनांक कम हो जाता है। इसी कारण बर्फ को गलने से बचाने के लिए उसमें नमक की अशुद्धि मिलाते हैं ।

2. क्वथनांक
   - किसी द्रव का क्वथनांक वह ताप है जिस पर उसका वाष्प दाब वायुमण्डलीय दाब के बराबर हो जाता है। अतः दाब बढ जाता है ।
   - अशुद्धि मिलाने पर पदार्थ का क्वथनांक बढ जाता है। गन्ने के रस में सुक्रोस की उपस्थिति के कारण इसका क्वथनांक बढ जाता है।
   - पहाडों अथवा ऊँचे स्थानों पर वायुमण्डलीय दाब कम होने के कारण जल का क्वथनांक कम हो जाता है और खाना देर से पकता है।
   - प्रेशर कुकर में दाब बढ जाने के कारण जल का क्वथनांक बढ जाता है और खाना तीव्रता से पक जाता है ।

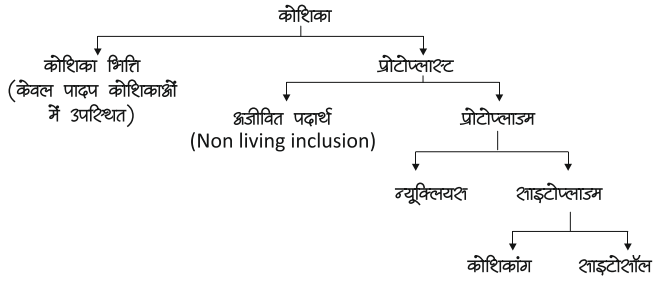
3. हिमांक
   - किसी विशेष दाब पर वह नियत ताप जिस पर कोई द्रव जमता है, हिमांक कहलाता है।
   - अशुद्धि की उपस्थिति में किसी पदार्थ का हिमांक घट जाता है। इसी कारण समुद्री जल 0°C ताप पर भी द्रव अवस्था मे पाया जाता है, क्योंकि समुद्री जल में नमक की अशुद्धि पाई जाती है।

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)

<u>कोशिका के प्रकार</u> – 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 यूरोसिल 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 ।

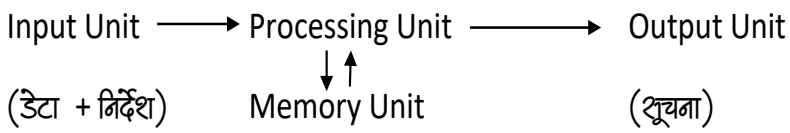
2. **<u>सूत्री विभाजन (Mitosis):</u>** कोशिका विभाजन की वह अवस्था जिसमें गुणसूत्रों का द्विगुणन होता है । और तत्पश्चात् ये संतति कोशिकाओं में बराबर–बराबर बँट जाते है उसे सूत्री विभाजन कहते हैं । सूत्री विभाजन पूर्वावस्था (Prophase), मध्यावस्था (Metaphase), पश्चावस्था (Anaphase), अंत्यावस्था (Telophase) 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 ।

कम्प्यूटर

1. 'कम्प्यूटर' शब्द की उत्पत्ति 'comput' शब्द से हुई जिसका अर्थ होता है 'गणना करना' ।
2. अबेकस – प्राचीन समय में गिनती सिखाने वाले यंत्र को अबेकस कहते हैं ।
3. जॉन नेपियर ने लघुगणक विधि (Algorithm) का विकास किया ।
4. पास्कल कैल्कुलेटर पहला मशीन Calculator था जिसका आविष्कार पास्कल ब्लैज (france के गणितज्ञ) ने किया ।
5. एनियाक (ENIAC : Electronic Numerical Integrator and computer) इसे पहला डिजिटल computer भी कहा जाता है ।
6. चार्ल्स बैबेज को आधुनिक Computer का निर्माता या जनक कहते हैं ।
7. प्रथम पीढी के Computer में निर्वात नलिकाएँ या निर्वात् वाल्व (Vacuum Tubes or Vacuum Valves) उपयोग में लाए जाते थे ।
8. 1947 में बैल लेबोरेटरी (USA) के विलियम शॉकली ने 'ट्रांजिस्टर' (PNP या NPN अर्द्धचालक युक्ति) का विकास किया ।
9. द्वितीय पीढी में Vacuum tubes की जगह ट्रांजिस्टरों के उपयोग से Computer आकार में छोटे तथा सस्ते हो गए ।
10. तृतीय पीढी में इलेक्ट्रॉनिक तकनीकी के क्षेत्र में विकास के साथ एक छोटी सी सिलिकॉन चिप बनाना संभव हो गया ।
11. तृतीय पीढी के कम्प्यूटरों के साथ ही डाटा को भंडारित करने के बाहरी डिवाइसेज जैसे – डिस्क, टेप आदि का विकास हुआ ।
12. चतुर्थ पीढी के आविष्कार से पूरी सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट एक छोटी सी चिप आ गयी जिसे माइक्रोप्रोसेसर कहा जाता है ।
13. पंचम पीढी में अल्ट्रा लार्ज स्केल IC (ULSIC) का प्रयोग प्रारंभ हुआ जिसमें एक छोटी चिप पर लाखों ट्रांजिस्टर के बराबर सर्किट बनाए गए ।
14. डिजिटल/अंकीय कम्प्यूटर में सूचनाओं व आँकडों को डिस्क्रीट रूप में निश्चित अंको 0 या 1 के रूप में निरूपित किया जाता है ।
15. एनालॉग या अनुरूप कम्प्यूटर वे Computer जिनमें विभिन्न भौतिक राशियों यथा दाब, तापमान, लम्बाई आदि सतत रूप से परिवर्तित होती रहती है ।
16. सुपर computer की कार्य करने की क्षमता 500 मेगाफ्लाप से भी अधिक होती है ।
17. विश्व का पहला सुपर कम्प्यूटर क्रे रिसर्च कम्पनी ने 1979 में 'CRAY K.I.S' बनाया था ।
18. इसका कार्य दिए गए डाटा को प्रोसेस करके उससे आउटपुट रूप में सूचनाएँ निकालना होता है इसे CPU (Central Processing Unit) भी कहते हैं ।

19.



20. Memory को दो भागों में बाँटा जा सकता है ।
    1) प्राथमिक या मुख्य मेमोरी
    2) द्वितीयक या सहायक मेमोरी
21. CPU को Computer का मस्तिष्क या हृदय (Brain or heart) भी कहा जाता है ।
22. A.L.U (Arithmetic and Logic Unit) इस इकाई द्वारा एक computer में होने वाली सभी अंकगणितीय तथा तार्किक गणनाएँ की जाती है ।
23. AND, OR, NOT इत्यादि को कुलियन operator कहा जाता है जिनका प्रयोग logical गणना करने के लिए किया जाता है ।
24. Control unit, A.L.U. को गणना करने हेतु कई प्रकार के निर्देश प्रदान करती है ।
25. Computer में Process किए जाने वाले शब्द को Binary अंक के रूप में 0 या 1 होता है निरूपित किया जाता है ।
26. Computer में Memory की सबसे छोटी इकाई Bit (बिट) होती है ।
    - Bit = 1 निबल
    - Bit = 1 बाइट
    - Ascending order (बढते क्रम में)
      Bit<Byte<KB<MB<GB<TB<EB<ZB<YB
27. Input device data को Encode करने का भी कार्य करती है जिसकी सहायता से Data को Computer में Process किया जा सकता है ।
28. की बोर्ड एक Encoder की तरह काम करने वाली डिवाइस है जो Input किए गये Data को 0 या 1 बाइनरी अंक बदलने का कार्य करता है ।
29. Function Keys [F_1 से F_{12}] कुल = 12
30. टॉगल की (Toggle Key) => की बोर्ड में (On) तथा ऑफ (Off) विशेषता रखने वाले कुंजी को (Toggle Key) कहा जाता है ।
31. Num. Lock – Numeric pad पर उपस्थित Arrow Key को प्रयोग में लेने के लिए इस कुंजी का प्रयोग किया जाता है ।
32. Caps Lock – इस कुंजी का प्रयोग बडे अक्षर को Input करने के लिए किया जाता है ।
33. Scroll Lock – इस कुंजी की सहायता से Document शीट को आगे और पीछे जाने वाले विशेषतः को रोका जाता है ।
34. माउस में मुख्यतः दो या तीन बटन होते है जिसे दबाकर किसी कार्य को किया जाता है और इस क्रिया को क्लिक (Click) कहा जाता है ।
35. टच पैड – इस Pointing device का Use माउस के स्थान पर Laptop में किया जाता है ।

36. जॉयस्टिक – इस device का प्रयोग Painter को अधिक तेज गति से चलाने के लिए किया जाता है

- इसका मुख्यतः प्रयोग computer game सीखने के लिए किया जाता है ।

37. लाइट पेन – इस device का प्रयोग डिजाइनिंग कार्यों के लिए किया जाता है इसलिए इसका प्रयोग CAD (Computer added design) के लिए किया जाता है ।

38. ट्रैक बॉल – इस device का प्रयोग मुख्यतः उस स्थान पर किया जाता है जहाँ कर्सर को चलाने के लिए अधिक जगह उपलब्ध नहीं होती है ।

39. स्कैनर (Scanner) device का प्रयोग एक hard copy को soft copy में बदलने के लिए किया जाता है ।

40. Biometric सेन्शर (बायोमेट्रिक सेन्शर) device का प्रयोग computer में मानव के विभिन्न जैविक अंगों के निशान को इनपुट करने के लिए किया जाता है ।

41. BCR (Barcode Reader) device का प्रयोग किसी वस्तु पर अंकित बार कोड में store की गई सूचनाओं को पढने के लिए किया जाता है ।

42. MICR (Magnetic Ink Character reader/Recognition device का प्रयोग Bank में किया जाता है । इसकी सहायता से एक cheque पर चुम्बकीय स्याही से मुद्रित संख्याओं को Process किया जा सकता है ।

43. OCR (Optical Character Reader) device का प्रयोग एक प्रश्न पर Printed या हस्तलिखित अक्षरों को पढकर मशीन के समझने योग्य बनाने के लिए किया जाता है ।

44. Smart Card Reader device का प्रयोग स्मार्ट कार्ड (Credit/Debit) में Microchip तथा Magnetic Chip में store की गई सूचनाओं को पढने के लिए किया जाता है ।

45. Processor द्वारा प्रदान किए गए Output को यूजर के समझने योग्य बनाने की प्रक्रिया को डिकोड कहा जाता है ।

46. VDU (Visual display Unit), एक computer में सर्वाधिक प्रचलित Output device है जिसका प्रयोग computer द्वारा प्रदान किए गए Data को soft copy के रूप में दर्शाने के लिए किया जाता है ।

47. Plotter (प्लॉटर) एक Printer के समान कार्य करने वाले Output device है ।

Printer	
Impact	**Non Impact**
• Daisy wheel printer	• Ink Jet Printer
• DMP (Dot Matrix printer)	• Laser Printer
	• Thermal printer

48. Computer में प्रयोग की जाने वाली संख्या–पद्धति में निम्न चार संख्या पद्धतियों को प्रयुक्त किया जाता है –

- द्विआधारी संख्या पद्धति (Binary number System) में मात्र दो अंकों 0,1 का ही इस्तेमाल करते है ।

- ऑक्टल (Octal) संख्या पद्धति में 0 से लेकर 7 तक कुल 8 संख्याओं का इस्तेमाल किया जाता है ।
- डेसीमल संख्या पद्धति में 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 तक कुल 10 संख्याओं का इस्तेमाल किया जाता है ।
- हेक्सा डेसीमल संख्या पद्धति (Hexadecimal Number System) में बाइनरी अंको को चार बाइनी समूहों में बदला जाता है ।

49. आस्की ASCIII (American standard code for Information Interchange) प्रकार की coding में Decimal संख्या को उसके Binary से परिभाषित किया जाता है ।
50. BCD (Binary coded decimal) प्रकार की Coding में Decimal संख्या के प्रत्येक अंक को 4 Binary bit में दर्शाया जाता है ।
51. EBCDIC (Extended Binary Coded decimal Interchange Code) प्रकार की Coding में decimal संख्या के प्रत्येक अंक को 8 Binary bit में दर्शाया जाता है ।
52. UNICODE (Universal Code) प्रकार की Coding का प्रयोग विश्व की विभिन्न भाषाओं में प्रयुक्त होने वाले प्रतीकों को समान प्रकार की Coding प्रदान करने के लिए किया जाता है ।
53. संख्या परिवर्तन
    - 1 बाइनरी से डेसीमल में बदलने के लिए बाइनरी संख्या के प्रत्येक अंक को उसके स्थानीय मान से गुणा करके प्राप्त किया जाता है ।
    - 2 डेसीमल से बाइनरी में बदलने के लिए दिए गए अंक को 2 से भाग देते हैं तथा शेषफल अलग लिखते जाते हैं ।
54.

कम्प्यूटर (Vomputer Hardware)		
इलेक्ट्रानिक उपकरण Electronic Device	चुम्बकीय उपकरण Magentic Device	यांत्रिक उपकरण Mechanical Device

55. Computer का वह भाग जहाँ पर डाटा पर कार्य किया जाता है Processing Unit कहलाती है ।
56. वर्तमान में पेन्टियम 11 (P-11) व इन्टेल पेन्टियम – 111 (P-111) माइक्रोप्रोसेसर काम आ रहे हैं ।