



HPSC

हरियाणा लोक सेवा आयोग

Haryana Public Service Commission

सामान्य अध्ययन

पेपर – 3 भाग – 2 (द)

विज्ञान और प्रौद्योगिकी



Haryana Public Service Commission

पेपर - 3 भाग - 2 (द) - सामान्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी

S.No.	Chapter Name	Page No.
रसायन विज्ञान		
1.	द्रव्य की अवस्थाएँ	1
2.	परमाण्विक संरचना	4
3.	धातु, अधातु और उपधातु	9
4.	अम्ल, क्षार एवं लवण	18
5.	महत्वपूर्ण औषधियाँ	24
6.	कार्बन एवं उसके यौगिक	34
7.	रेडियोधर्मिता	41
भौतिक विज्ञान		
1.	गुरुत्वाकर्षण	45
2.	मानव नेत्र	48
3.	ऊष्मा	51
4.	धारा वैद्युतिकी	55
5.	चुम्बकत्व	65
6.	ध्वनि एवं विद्युत चुम्बकीय तरंगें	69
7.	नाभिकीय विखंडन एवं संलयन	76
जीव विज्ञान		
1.	कोशिका	80
2.	मानव में नियंत्रण एवं समन्वय	88
3.	प्रजनन	96
4.	उत्सर्जन तन्त्र	101
5.	श्वसन एवं श्वसन तंत्र	104
6.	परिसंचरण तंत्र	108
7.	पाचन तंत्र	111
8.	रक्त एवं रक्त समूह	117
9.	मानव रोग	121
10.	जैविक खेती	143
11.	जैव प्रौद्योगिकी एवं उसके अनुप्रयोग	148
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी		
1.	आधारभूत कंप्यूटर विज्ञान	159
2.	एनालॉग और डिजिटल दूरसंचार	181

3.	आवृत्ति स्पेक्ट्रम	182
4.	सुचना और संचार प्रौद्योगिकी में नूतन विकास एवं RFID	184
5.	आर्टिफिशियल इंटेलीजेंस	187
6.	बिग डेटा	189
7.	क्लाउड कंप्यूटिंग	190
8.	इन्टरनेट ऑफ़ थिंग्स (IOT)	191
9.	क्रिप्टो करेंसी	193
10.	ओटीटी प्लेटफार्म और सोशल मीडिया और उनके प्रभाव	196
11.	भारत में आईटी उद्योग	200
12.	मशीन लर्निंग	202
13.	ऑगमेंटेड रियलिटी	203
14.	नैनो प्रौद्योगिकी	204
15.	क्वांटम कंप्यूटिंग	208
16.	विज्ञान और प्रौद्योगिकी से सम्बंधित सरकार की नीतियां	209
17.	अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	213
18.	रक्षा प्रौद्योगिकी	229

प्रिय विद्यार्थी, टॉपर्सनोट्स चुनने के लिए धन्यवाद।

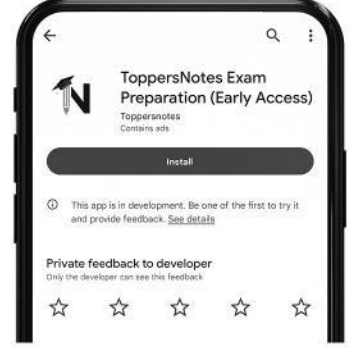
नोट्स में दिए गए QR कोड्स को स्कैन करने लिए टॉपर्स नोट्स ऐप डाउनलोड करें।
ऐप डाउनलोड करने के लिए दिशा निर्देश देखें :-



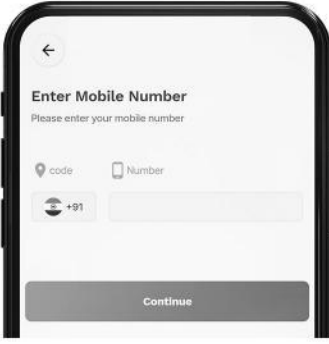
ऐप इनस्टॉल करने के लिए आप अपने मोबाइल फ़ोन के कैमरा से या गूगल लेंस से QR स्कैन करें।



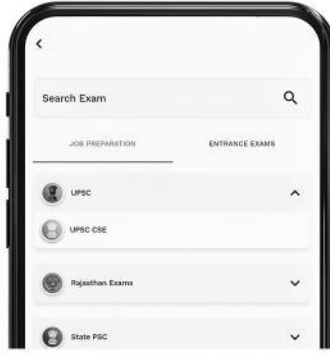
टॉपर्सनोट्स
एग्जाम प्रिपरेशन ऐप



टॉपर्सनोट्स ऐप डाउनलोड करें गूगल प्ले स्टोर से।



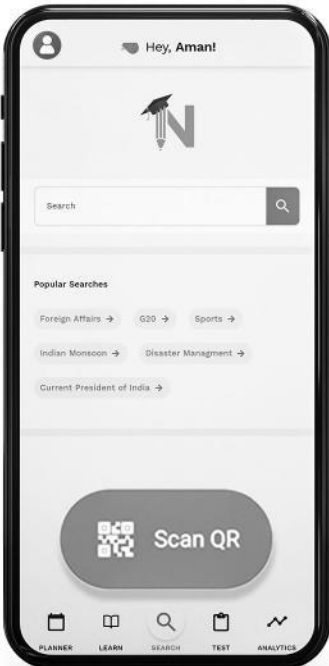
लॉग इन करने के लिए अपना मोबाइल नंबर दर्ज करें।



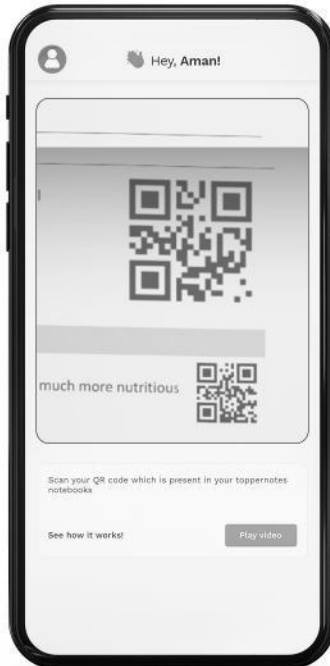
अपनी परीक्षा श्रेणी चुनें।



सर्च बटन पर क्लिक करें।



SCAN QR पर क्लिक करें।



किताब के QR कोड को स्कैन करें।



• सोल्युशन वीडियो
• डाउट वीडियो
• कॉन्सेप्ट वीडियो



• अतिरिक्त पाठ्य-सामग्री



• विषयवार अभ्यास
• कमजोर टॉपिक विश्लेषण



• रैंक प्रेडिक्टर
• टेस्ट प्रैक्टिस

किसी भी तकनीकी सहायता के लिए
hello@toppersnotes.com पर मेल करें
या [766 56 41 122](tel:7665641122) पर whatsapp करें।

रसायन

विज्ञान

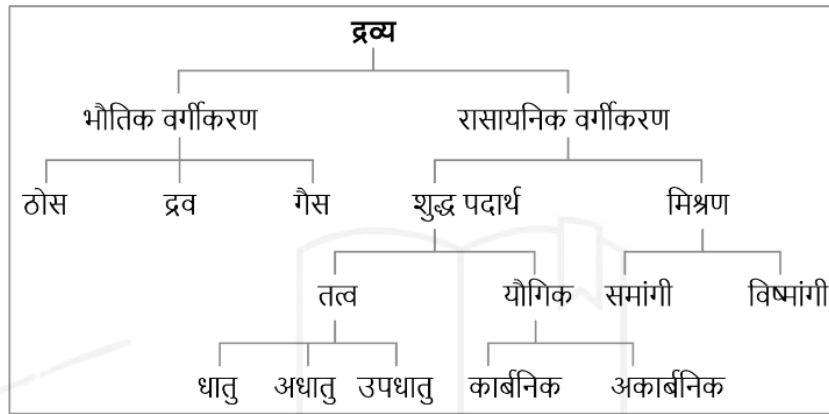
द्रव्य की अवस्थाएँ

- विज्ञान की वह शाखा जिसमें पदार्थों में अन्तः क्रिया एवं पदार्थों के गुणों में परिवर्तन का अध्ययन किया जाता है।
- प्रत्येक वह वस्तु जिसका द्रव्यमान हो और वह स्थान घेरती हो पदार्थ (Matter) कहलाती है।

पदार्थ के गुण

- प्रत्येक पदार्थ के पास आयतन, द्रव्यमान एवं घनत्व होता है।

- प्रत्येक पदार्थ छोटे-छोटे कणों से मिलकर बना होता है, ये छोटे-छोटे कण अवयवी (परमाणु, अणु, आयन) कण कहलाते हैं।
- इन कणों के मध्य अन्तराण्विक आकर्षण बल पाया जाता है।
- संघटन के आधार पर पदार्थ दो भागों में विभाजित-



द्रव्य की अवस्थाएँ/द्रव्य का भौतिक वर्गीकरण

- पदार्थ को भौतिक अवस्थाओं के आधार पर तीन अवस्थाओं में वर्गीकृत किया गया।
 - ठोस (Solid)
 - द्रव (Liquid)
 - गैस (Gas)

- वैज्ञानिकों के अनुसार द्रव्य की दो अन्य अवस्थाएँ भी होती हैं:
 - प्लाज्मा (Plasma)
 - बोस-आइन्स्टीन कन्डनसेट (BEC)

द्रव्य के ठोस, द्रव व गैस अवस्था के गुण धर्म

गुण	ठोस (Solid)	द्रव (Liquid)	गैस (Gas)
आकार	निश्चित	अनिश्चित	अनिश्चित
आयतन	निश्चित	निश्चित	अनिश्चित
घनत्व	अधिक	कम	बहुत कम
सम्पीडता	नगण्य	बहुत कम	अत्यधिक
अन्तराण्विक आकर्षण बल	उच्च अन्तराण्विक आकर्षण बल	दुर्बल अन्तराण्विक आकर्षण बल	नगण्य अन्तराण्विक आकर्षण बल
विसरण	अत्यन्त कम	गैस से कम, ठोस से अधिक	अत्यधिक
रिक्त स्थान	नहीं	कम	ज्यादा

नोट- गैस के अणुओं के मध्य अत्यधिक दूरी होती है। अधिक दाब व निम्न ताप करके कणों को समीप लाकर द्रवित किया जा सकता है। जैसे - CNG (Compressed Natural Gas) गैस है लेकिन LPG (Liquid Petroleum Gas) द्रवित अवस्था में है।

(i) ठोस (Solid)

- आकार व आयतन दोनों निश्चित।
- कणों के मध्य उच्च आकर्षण बल, जिससे कण बहुत पास-पास होते हैं।
- घनत्व अधिक होता है।

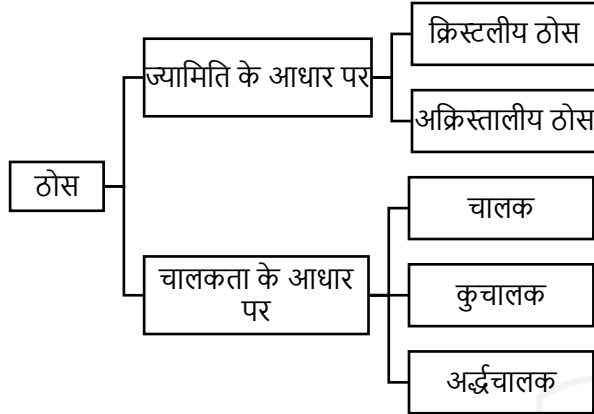
- असंपीड्य होते हैं अर्थात् संपीडता का गुण नगण्य होता है।
 - ठोसों में बहने का गुण नहीं होता है।
- अपवाद-** अक्रिस्टलीय ठोस जैसे काँच में बहने का गुण विद्यमान, काँच अतिशीतित द्रव है।

- उच्च आकर्षण बल के कारण इनका गलनांक भी उच्च होता है।
जैसे-पत्थर, बर्फ (H₂O ठोस) पैन, मेज आदि।

नोट-

असंपीड्यता - जब किसी वस्तु पर दाब लगाने पर उसकी अवस्था में कोई बदलाव नहीं आये, इस गुण को असंपीड्यता कहते हैं।

ठोसों का वर्गीकरण



a) ज्यामिति के आधार पर

- ज्यामिति के आधार पर ठोस दो प्रकार के होते हैं-

क्रिस्टलीय ठोस	अक्रिस्टलीय ठोस
इनकी ज्यामिती संरचना निश्चित होती है।	इनकी ज्यामिती संरचना निश्चित नहीं होती है।
इनमें संपीड्यता के गुण का अभाव होता है।	इनमें संपीड्यता का गुण पाया जाता है।
इनमें चालकता का गुण पाया जाता है।	ये कुचालक होते हैं।
आन्तरिक आणविक व्यवस्था नियमित	अनियमित
वास्तविक ठोस जैसे-मेज, पत्थर	अवास्तविक ठोस जैसे-काँच (अतिशीतित द्रव)
विषमदैशिक (Anisotropic) (अपवर्तनांक, चालकता, भौतिक गुण आदि दिशा के साथ परिवर्तन)	समदैशिक (Isotropic)
उदाहरण: NaCl, KCl, हीरा, ग्रेफाइट	उदाहरण: ग्लास, रबर, प्लास्टिक, काँच

b) चालकता के आधार पर

- चालकता के आधार पर ठोस तीन श्रेणियों में विभाजित-
चालक - अत्यधिक मात्रा में e⁻ का प्रवाह आसानी से होता है। उदाहरण- Ag, Cu, Al
कुचालक - वे पदार्थ जिनमें e⁻ का प्रवाह नहीं होता है। उदाहरण-रबर, प्लास्टिक, लकड़ी, आसुत जल
अर्द्धचालक - वे पदार्थ जिनमें चालक व अर्द्धचालक दोनों गुण होते हैं। जैसे- Si, He etc.

(i) द्रव अवस्था

- तरलता का गुण पाया जाता है।
- आकार निश्चित, आयतन अनिश्चित होता है।
- आकर्षण बल ठोस से कम, आयतन अनिश्चित होता है।
- आकर्षण बल ठोस से कम, कण दूर-दूर रहते हैं।
- संपीड्यता का गुण पाया जाता है।
- द्रवों में बहने का गुण पाया जाता है।
- द्रव के कणों के मध्य दूर्बल अन्तराण्विक आकर्षण बल पाया जाता है।
- विसरण का गुण ठोस से अधिक व गैस से कम होता है।
- द्रव का घनत्व ठोस से कम व गैस से अधिक होता है।

श्यानता (Viscosity) - द्रव की सतह तथा जिस सतह पर द्रव बह रहा है उनके मध्य घर्षण ही 'श्यानता' कहलाता है। यदि कोई द्रव तीव्र गति से बह रहा है तो उसकी श्यानता कम होती है। जो तरलता पर निर्भर करती है।

$$\text{श्यानता} \propto \frac{1}{\text{तरलता}}$$

अर्थात् श्यानता व तरलता एक दूसरे के व्युत्क्रमानुपाती होती हैं।

पेट्रोल < जल < शहद श्यानता का क्रम है।

(ii) गैस अवस्था

- आकार व आयतन दोनों अनिश्चित।
- कणों के मध्य अन्तराण्विक आकर्षण बल नगण्य होने के कारण कण दूर-दूर रहते हैं।
- विसरण का गुण अत्यधिक पाया जाता है।

नोट - गैस अवस्था को उच्च दाब व निम्न ताप पर द्रवित किया जा सकता है। **जैसे** - CNG (Compressed Natural Gas) गैस है लेकिन LPG (Liquid Petroleum Gas) द्रवित अवस्था में है।

(iii) प्लाज्मा अवस्था

- खोज-विलियम क्रूक्स
- नामकरण-लैंग्म्यूर
- पदार्थ की चौथी अवस्था है जिसमें उच्च ताप पर द्रव्य/पदार्थ के परमाणु आयनित अवस्था में होते हैं। अतः प्लाज्मा अवस्था विद्युत की सुचालक होती है।
- इस अवस्था में धनायन व ऋणायन बराबर संख्या में होते हैं।
- प्लाज्मा प्रायः अंतरतारकीय स्थान, विसर्जन नलिका, नाभिकीय रिएक्टर, तारों के वायुमंडल आदि में पाई जाती है।
- प्लाज्मा के कारण ही सूर्य व तारों में चमक होती है। उच्च तापमान के कारण ही प्लाज्मा बनता है।
- ब्रह्माण्ड में सर्वाधिक मात्रा में पाई जाने वाली अवस्था है।
- प्लाज्मा रेडियो तरंगों के लिए उत्तरदायी होती है।
- नियॉन बल्ब एवं C.F.L. में प्लाज्मा का उपयोग किया जाता है।

(iv) बोस-आइन्सटीन कन्डनसेट अवस्था

- नाम-प्रो. सत्येन्द्र नाथ बोस व एल्बर्ट आइन्स्टाइन के नाम के आधार पर रखा गया।

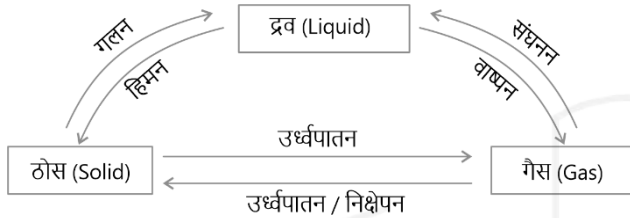
- प्रो. बोस ने 1924 में भविष्यवाणी की थी यदि किसी गैस को परमशून्य ताप (0°K) एवं अति उच्च दाब पर गर्म करने पर प्राप्त अवस्था B.E.C. अवस्था कहलाएगी।

गैस \rightarrow परमशून्य ताप (0°K) + अति उच्च दाब \rightarrow B.E.C. पर गर्म

- एल्बर्ट आइन्स्टाईन/आइन्सटीन के द्रव्यमान-ऊर्जा समीकरण ($E = mc^2$) के आधार पर नई अवस्था प्राप्त होती है। इसे ही B.E.C. कहते हैं।
- B.E.C. अवस्था प्राप्त करने के लिए 2001 में USA के तीन वैज्ञानिकों कर्नेल, वीमेन, केट्रली को नोबेल पुरस्कार मिला।

द्रव्यों में अवस्था परिवर्तन

- ताप व दाब के आधार पर पदार्थों के अवस्था में परिवर्तन किया जा सकता है।



बर्फ (ठोस) $\xrightarrow{\text{गलन}}$ जल
 जल (द्रव) $\xrightarrow{\text{हिमन}}$ बर्फ (ठोस)
 (जल) द्रव $\xrightarrow{\text{वाष्प}}$ गैस (वाष्प)
 (वाष्प) गैस $\xrightarrow{\text{संघनन}}$ द्रव (जल)
 ठोस $\xrightarrow{\text{उर्ध्वपातन}}$ गैस
 कपूर, नौसादर, आयोडीन इत्यादि।

नोट

गलनांक - वह ताप जिस पर ठोस पिघलकर द्रव में बदल जाता है।

बर्फ का गलनांक- 273.15 केल्विन

कथनांक - वह ताप जिस पर द्रव, वाष्प में परिवर्तित हो जाता है।

जल का कथनांक- 100°C या 373.15 केल्विन

- दाब लगाने पर गैस के कण पास-पास आते हैं इनके मध्य दूरी कम होने लगती है गैस अवस्था द्रव में बदल जाती है। LPG (Liquid Petroleum Gas) द्रवित गैस का उदाहरण है।
- अत्यधिक दाब लगाकर द्रव को ठोस में नहीं बदला जा सकता है।

परमाणु (Atomic)

- सभी द्रव्य चाहे तत्व, यौगिक या मिश्रण हो, सूक्ष्म कणों से बने होते हैं जिन्हें परमाणु कहते हैं।
- परमाणु अत्यन्त ही सूक्ष्मतम कण होते हैं। इनका आकार लगभग 10-⁸ म परास का होता है।
- अधिकांश तत्वों के परमाणु स्वतंत्र रूप से अस्तित्व में नहीं रह पाते और अणु एवं आयन बनाते हैं।

अणु (Molecule)

- अणु, साधारणतया दो या दो से अधिक परमाणुओं का समूह है जो आपस में रासायनिक बंध द्वारा जुड़े होते हैं जिन्हें सामान्य भौतिक विधियों द्वारा पृथक नहीं किया जा सकता है।
- अतः "किसी तत्व या यौगिक का सूक्ष्मतम कण जो स्वतंत्र रूप से अस्तित्व में रह सकता है तथा उस यौगिक के सभी गुणधर्म को प्रदर्शित कर सकता है, अणु कहलाता है।" जैसे- नमक का अणु, फॉस्फोरस का अणु आदि।

आयन (Ion)

- किसी परमाणु के इलेक्ट्रॉन (ऋणावेशित कण) व प्रोटॉन (धनावेशित कण) बराबर होने पर उदासीन होता है। परमाणु द्वारा अपने बाह्यतम कक्ष से इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर या त्यागकर आवेशित हो जाता है। इन आवेशित कणों को आयन कहते हैं।
- आवेश के आधार पर दो प्रकार के होते हैं।

धनायन (Cation)	ऋणायन (Anion)
• इलेक्ट्रॉन को त्यागने पर धनावेशित	• इलेक्ट्रॉन को ग्रहण करने पर ऋणावेशित
• ऊर्जा का अवशोषण होता है।	• ऊर्जा का उत्सर्जन होता है।
• इलेक्ट्रॉन त्यागने के लिए आवश्यक ऊर्जा को आयनन एन्थैल्पी कहते हैं।	• इलेक्ट्रॉन के जुड़ने से जो ऊर्जा मुक्त होती है उसे इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी कहते हैं।
• धनायन का आकार अपने संगत परमाणु के आकार से छोटा होता है। [Na > Na ⁺]	• ऋणायन का आकार संगत परमाणु से बड़ा होता है। [Cl < Cl ⁻]
• सामान्यतः धातु परमाणु एक, द्वि, त्रि, चतुः व पंच संयोजक धनायन बनाते हैं। उदाहरण - Li ⁺ , Na ⁺ , Mg ⁺ , Zn ²⁺ , Al ³⁺ A	• सामान्यतः अधातु परमाणु ऋणायन बनाते हैं। उदाहरण - F ⁻ , Cl ⁻ , O ²⁻ , N ³⁻ A

नोट :

- आयन पर उपस्थित आवेश उसकी संयोजकता प्रदर्शित करता है।
- ऋण आवेश के अन्त में सामान्यतः एट (ate) आइट (ite) व आइड (ide) पश्वलग्न लगाते हैं।
जैसे- Cl⁻ (क्लोराइड) CO₃²⁻ (कार्बोनेट)
- धनायन के अन्त में पश्वलग्न 'इयम' (ium) लगाया जाता है।
जैसे - Na⁺ (सोडियम), K⁺ (पोटेशियम)
- परिवर्तनशील संयोजकता होने पर कम आवेश युक्त आयन के लिए 'अस' (us) व अधिक के लिए 'इक' प्रयुक्त करते हैं।
जैसे-
Fe²⁺ (फैरस) Fe³⁺ (फैरिक)
Cu²⁺ (क्युप्रस) Cu³⁺ (क्युप्रिक)

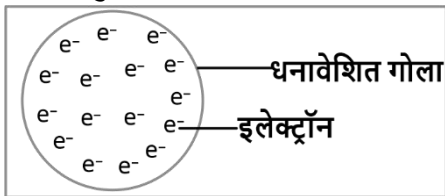
परमाणु संरचना के सिद्धांत**डाल्टन का परमाणु सिद्धांत -**

- 1808 में जॉन डाल्टन ने परमाणु की व्याख्या करने के लिए सिद्धांत दिया।
 - 1. प्रत्येक पदार्थ छोटे-छोटे कणों से मिलकर बना होता है। जिन्हें परमाणु (Atoms) कहते हैं।
 - 2. परमाणु अविभाज्य कण होते हैं।
 - 3. एक ही तत्व के सभी परमाणु समान अर्थात् भार, आकार व रासायनिक गुणधर्मों में समान होते हैं।
 - 4. भिन्न तत्वों के परमाणु भार, आकार व रासायनिक गुण भिन्न-भिन्न होते हैं।
 - 5. अलग-अलग तत्वों के परमाणु सदैव छोटी-छोटी पूर्ण संख्याओं के सरल अनुपात में संयोग कर यौगिक बनाते हैं।
 - 6. किसी यौगिक में उसके अवयवी तत्वों के परमाणुओं की संख्या का अनुपात नियत होता है।
 - 7. परमाणु को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है।
- 19वीं शताब्दी के अंत तक यह ज्ञात हुआ कि परमाणु में कुछ और छोटे-छोटे कण भी विद्यमान रहते हैं। इन अवपरमाण्विक कणों की उपस्थिति के कारण परमाणु संरचना में संशोधन किया गया।

थॉमसन का परमाणु मॉडल -

- परमाणु संरचना संबंधी पहला मॉडल 1898 में सर J.J. थॉमसन ने प्रस्तुत किया।
- परमाणु में इलेक्ट्रॉन व प्रोटॉन की उपस्थिति प्रमाणित होने के बाद थॉमसन ने बताया कि परमाणु 10⁻¹⁰ मीटर त्रिज्या का ठोस धनावेशित गोला है जिसमें ऋणावेशित इलेक्ट्रॉन

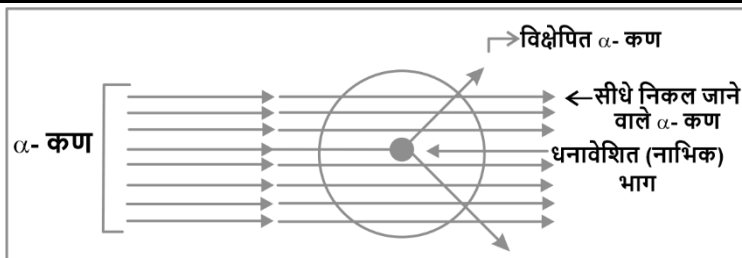
घंसे रहते हैं। जिसकी तुलना एक मिठाई 'प्लमपुडिंग' से की है। इसे 'प्लमपुडिंग मॉडल' भी कहते हैं।



जैसे तरबूज में लाल भाग धनावेशित एवं बीज इलेक्ट्रॉन की तरह बिखरे रहते हैं।

- कुछ समय बाद इस मॉडल को खारिज कर दिया गया क्योंकि यह रदरफोर्ड के एल्फा कण प्रकीर्णन का प्रयोग की व्याख्या नहीं कर सका।
- यह मॉडल रदरफोर्ड के स्वर्ण पत्र प्रयोग को नहीं समझा सका, इसलिए रद्द कर दिया गया।

रदरफोर्ड का स्वर्ण पत्र प्रयोग



प्रेक्षण

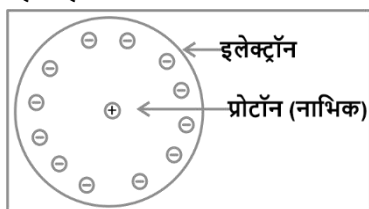
- अधिकांश एल्फा-कण झिल्ली से बिना विचलित हुए सीधे ही निकल गये।
- बहुत कम α - कण कुछ अंश कोण से विक्षेपित हुये।
- बीस हजार α - कणों में से एक कण का विक्षेपण 180° कोण से हुआ।

निष्कर्ष

- परमाणु का अधिकांश भाग आवेशहीन/खोखला होता है। इसलिए α - कण सीधे ही निकल गये।
- कुछ α - कण विक्षेपित होने पर यह निश्चित है कि उन पर प्रबल प्रतिकर्षण बल लगा होता है।
- धनावेश का आयतन उसके कुल आयतन की तुलना में नगण्य होता है।

परमाणु का रदरफोर्ड मॉडल

- परमाणु का सम्पूर्ण धनावेश तथा द्रव्यमान उसके मध्य भाग नाभिक में केन्द्रित होता है।
- परमाणु का अधिकांश भाग रिक्त होता है जिसमें चारों ओर इलेक्ट्रॉन वृत्ताकार पथों पर तीव्र गति करते हैं। इन वृत्ताकार पथों को कक्षा (Orbit) कहते हैं।
- परमाणु विद्युत उदासीन होता है। अतः परमाणु में जितनी संख्या में इलेक्ट्रॉन होते हैं उतनी ही संख्या में प्रोटॉन उपस्थित होते हैं।



नोट- इसे सौर मण्डल मॉडल प्रतिरूप भी कहते हैं।

कमियाँ

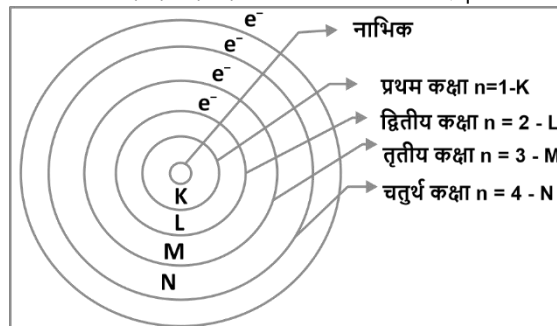
- परमाणु के स्थायित्व की व्याख्या नहीं कर सका।
- परमाणु की इलेक्ट्रॉन संरचना को स्पष्ट नहीं कर पाया।

नोट - मैक्सवेल के सिद्धांत के अनुसार वृत्ताकार कक्षाओं में घूमता हुआ इलेक्ट्रॉन विकिरण उत्सर्जित करेगा, जिससे उसकी ऊर्जा में ह्रास होगा, जिससे अन्त में वह गति करता हुआ नाभिक में गिर जाएगा परन्तु वास्तव में ऐसा होता नहीं है। यह परमाणु के स्पेक्ट्रम तथा एक कक्षा में उपस्थित इलेक्ट्रॉन की संख्या एवं व्यवस्था को स्पष्ट नहीं करता है।

- रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल की कमियों को दूर कर नील बोहर ने परमाणु मॉडल प्रस्तुत किया।

बोर का हाइड्रोजन परमाणु प्रतिरूप

- 1912 में नील्स बोर ने नया परमाणु प्रतिरूप दिया। **क्वांटम सिद्धान्त पर आधारित** बोर के हाइड्रोजन परमाणु प्रतिरूप की मुख्य अवधारणाएं निम्नलिखित
 - हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन निश्चित त्रिज्या एवं ऊर्जा की वृत्ताकार कक्षाओं में ही गति करता है इन्हें **कक्ष अथवा कोश** कहा जाता है। इन कक्षों को 1,2,3,4 ...या K, L, M, N, O से प्रदर्शित करते हैं।



- इन कक्षों में इलेक्ट्रॉन का कोणीय संवेग (mvr), $h / 2\pi$ या इसका गुणज होता है, यहां h प्लांक नियतांक है। (m इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान, v इलेक्ट्रॉन का वेग तथा r = कक्ष की त्रिज्या है)

एक निश्चित कक्षा में चक्कर लगाने पर इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा में कोई परिवर्तन नहीं होता है, परन्तु उच्च कक्षा से निम्न कक्षा अथवा निम्न से उच्च कक्षा में जाने पर ऊर्जा का क्रमशः उत्सर्जन व अवशोषण होता है।

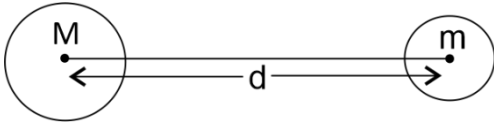
भौतिक

विज्ञान

- पृथ्वी द्वारा लगाया जाने वाला एक अदृश्य बल जिसके कारण मुक्त रूप से छोड़ी गयी कोई भी वस्तु पुनः पृथ्वी की सतह की ओर आ जाती है, गुरुत्वाकर्षण बल कहा जाता है।
- जब वस्तु को ऊपर की ओर फेंका जाता है तो गति के लिए बाह्य बल, फेंकने वाले व्यक्ति द्वारा लगाया जाता है; पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल के कारण वस्तु का वेग धीरे-धीरे कम होते हुए शून्य हो जाता है। तत्पश्चात् वह वस्तु पुनः पृथ्वी तल की ओर गिरने लगती है।
- सर्वप्रथम न्यूटन ने गुरुत्वाकर्षण के सिद्धान्त को प्रतिपादित किया।
- गुरुत्वाकर्षण बल विश्व के सभी पिण्डों के मध्य प्राकृतिक रूप से लगता है परन्तु हमें पृथ्वी पर स्थित सामान्य वस्तुओं के बीच लगने वाले गुरुत्वाकर्षण बल का आभास नहीं होता। आकाशीय पिण्डों का द्रव्यमान अधिक होने से यह बल प्रभावी हो जाता है और उनकी गति को नियंत्रित करता है।

गुरुत्वाकर्षण का सार्वत्रिक नियम

- दो कणों (पिण्डों) के मध्य लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल कणों के द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके मध्य की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
- इस बल की दिशा दोनों कणों को मिलाने वाली रेखा की दिशा में होती है।
- माना M एवं m द्रव्यमान के दो पिण्ड परस्पर d दूरी पर रखे हैं और इनके मध्य लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल F है तो नियमानुसार,



$$(1) F \propto Mm \quad \dots\dots(i)$$

$$(2) F \propto \frac{1}{d^2} \quad \dots\dots(ii)$$

$$(i) \text{ व } (ii) \text{ से } F \propto \frac{Mm}{d^2} \text{ तथा}$$

$$F = \frac{GMm}{d^2} \quad \dots\dots(10.1)$$

- जहाँ, G एक समानुपाती नियतांक हैं जिसे **सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक** कहते हैं।
- जिसका मान 6.67×10^{-11} न्यूटन मीटर² कि.ग्रा.⁻² है।
- इसका मान कणों की प्रकृति, माध्यम, समय एवं ताप आदि पर निर्भर नहीं करता है अर्थात् सभी स्थानों पर समान रहता है।

गुरुत्वाकर्षण बल की विशेषताएं

- यह बल एक आकर्षण प्रकृति का बल है और इससे प्रतिकर्षण कभी नहीं होता है।
- यह वस्तुओं के मध्य उपस्थित माध्यम पर निर्भर नहीं करता है।
- यह अंतरग्रहीय दूरियों से लेकर अंतरात्त्विक दूरियों तक सभी पर कार्य करता है।
- यह एक केन्द्रीय बल है और दो वस्तुओं के केन्द्रों को मिलाने वाली रेखा के अनुदिश कार्य करता है।
- यह एक दुर्बल प्रकृति का संरक्षी बल है।
- यह कार्य के पथ पर निर्भर नहीं करता है।

गुरुत्वीय त्वरण

- गुरुत्वीय बल के कारण किसी पिण्ड में उत्पन्न त्वरण गुरुत्वीय त्वरण कहलाता है।
- इसे g से प्रदर्शित करते हैं।
- इसका मात्रक मीटर / सेकण्ड² या न्यूटन / किग्रा होता है।

गुरुत्वीय बल

- पृथ्वी भी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करती है। पृथ्वी के इस आकर्षण बल को गुरुत्वीय बल कहते हैं

$$g = \frac{GM}{D^2}$$

जहाँ,

- M = पृथ्वी का द्रव्यमान
- d = वस्तु की पृथ्वी के केन्द्र से दूरी
- G = सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक
- g का मान पिण्ड या वस्तु के **द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है।**
- यदि समान द्रव्यमान की दो वस्तुओं को मुक्त रूप से ऊपर से गिराया जाए, तो उनमें उत्पन्न त्वरण समान होगा।

गुरुत्वीय त्वरण को प्रभावित करने वाले कारक:

पृथ्वी सतह पर गुरुत्वीय त्वरण (g) का मान

$$g_s = \frac{GM}{R^2}$$

जहाँ,

- R = पृथ्वी की त्रिज्या = 6.4×10^6 मीटर
- M = पृथ्वी का द्रव्यमान = 6×10^{24} किग्रा

अतः **g = 9.8 मीटर / सेकंड²**

- पृथ्वी की त्रिज्या ध्रुवों से विषुवत वृत्त की ओर जाने पर बढ़ती है इसलिए **g का मान ध्रुवों पर विषुवत वृत्त की अपेक्षा अधिक** होगा।

1. पृथ्वी का आकार

- पृथ्वी का आकार geoid है अर्थात् पृथ्वी ध्रुवों की ओर से चपटी है अतः पृथ्वी के केंद्र से सतह की दूरी विषुवत रेखा पर अधिक और ध्रुवों पर कम होता है अतः
 - पृथ्वी सतह पर ध्रुवों से विषुवत रेखा की ओर जाने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान कम हो जाता है।
 - ध्रुवों पर **g का मान अधिकतम तथा विषुवत रेखा पर न्यूनतम** होता है।
 - पृथ्वी के **केन्द्र पर g का मान शून्य** होता है।

2. पृथ्वी की सतह से दूरी

- पृथ्वी सतह से ऊँचाई बढ़ने पर गुरुत्वीय त्वरण का मान कम होता जाता है क्योंकि गुरुत्वीय त्वरण दूरी के व्युत्क्रमानुपाति होता है।
- पृथ्वी की सतह से गहराई में जाने पर भी गुरुत्वीय त्वरण का मान कम होता है क्योंकि पृथ्वी के केंद्र पर $d = R$ होता है अतः $g = 0$ होगा।
- पृथ्वी की सतह से ऊपर जाने पर g के मान में कमी सतह से नीचे जाने से होने वाली कमी की दोगुनी होती है।

3. पृथ्वी की घूर्णन गति

- पृथ्वी के घूर्णन के कारण सतह पर स्थित सभी वस्तुएं एक वृत्ताकार मार्ग पर घूमती हैं। जिसके कारण लगने वाले अपकेन्द्रीय बल के कारण वस्तु का भार अक्षांशों के अनुरूप परिवर्तित होता है। अतः

$$g' = g - \omega^2 \lambda$$

जहाँ, λ अक्षांशीय कोण है

- भूमध्य रेखा पर g के मान में पृथ्वी के घूर्णन का प्रभाव अधिकतम होता है।

- यदि पृथ्वी अपने अक्ष के चारों ओर घूमना बन्द कर दे, तो ध्रुवों के अतिरिक्त प्रत्येक स्थान पर g के मान में वृद्धि हो जाएगी।
- यदि पृथ्वी 17 गुना तेज गति से घूर्णन प्रारम्भ कर दें तो भूमध्य रेखा पर स्थित सभी वस्तुएँ भारहीनता की स्थिति में आ जाएंगी।

विभिन्न ग्रहों पर गुरुत्वीय त्वरण का मान

ग्रहों के नाम	द्रव्यमान $\times 10^{24}$	व्यास (Km)	गुरुत्वीय त्वरण (m/s^2)
बुध (Mercury)	0.33	4879	3.7
शुक्र (Venus)	4.87	12104	8.9
पृथ्वी (Earth)	5.97	12756	9.8
मंगल (Mars)	0.642	6792	3.7
बृहस्पति (Jupitar)	1898	142984	23.1
शनि (Satur)	568	120536	9.0
अरुण (Uranus)	86.8	51118	8.7
वरुण (Neptune)	102	495.28	11
प्लूटो (Pluto)	0.014	2370	0.7

- किसी भी ग्रह की सतह पर गुरुत्वीय त्वरण का मान उस ग्रह के द्रव्यमान एवं त्रिज्या पर निर्भर करता है। सौर मण्डल का सबसे बड़ा ग्रह **बृहस्पति** है इसका **गुरुत्वीय त्वरण भी सर्वाधिक** है।
- चंद्रमा पर **गुरुत्वीय त्वरण $1.61 m/s^2$** है जो पृथ्वी के गुरुत्वीय त्वरण का लगभग $1/6$ भाग के बराबर है।
- प्रत्येक कण, पिण्ड या वस्तु का **द्रव्यमान अवश्य** होता है जो **गुरुत्वीय बल पर निर्भर नहीं** करता जबकि वस्तु का **भार गुरुत्वीय बल पर निर्भर** करता है।

- वस्तु के द्रव्यमान व भार में निम्न संबंध हैं

$$W = F = mg$$

जहाँ,

F = वस्तु का भार

M = वस्तु का द्रव्यमान

g = गुरुत्वीय त्वरण

- किसी वस्तु का किसी ग्रह या उपग्रह पर भार उस ग्रह या उपग्रह पर गुरुत्वीय त्वरण के मान पर निर्भर करता है।

द्रव्यमान

- द्रव्यमान वस्तु के जड़त्व का माप होता है अर्थात वस्तु का जितना अधिक द्रव्यमान होगा उतना ही अधिक उसका जड़त्व भी होगा।
- द्रव्यमान सभी स्थानों पर समान रहता है।

भार

- किसी वस्तु का भार वह बल है जिससे वस्तु पृथ्वी की ओर आकर्षित होती है।

भारहीनता

- किसी भी वास्तु का मुक्त अवस्था में पृथ्वी की ओर गिरना भारहीनता कहलाते हैं।
- इस अवस्था में प्रतिक्रिया बल शून्य हो जाता है।
- भारहीनता का अनुभव कृत्रिम उपग्रहों में किया जाता है प्राकृतिक उपग्रहों पर नहीं।

गुरुत्वीय त्वरण के अनुप्रयोग

- लकड़ी, लोहे व मोम के समान आकार के टुकड़ी को समान ऊँचाई से यदि पृथ्वी पर गिराया जाए तो आदर्श परिस्थितियों में सभी वस्तुओं पर 'समान गुरुत्वीय त्वरण' कार्य करता है, इसी कारण सभी टुकड़े एक साथ पृथ्वी की सतह पर पहुँचेंगे।
 - वायु की उपस्थिति में सबसे भारी पिण्ड पृथ्वी को सतह पर सबसे पहले पहुँचेगा।
- बॉल पेन गुरुत्वीय बल के सिद्धान्त पर काम करता है। गुरुत्वीय 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 क्योंकि पैराशूट का पृष्ठीय क्षेत्रफल

अधिक होता है जिसके कारण पैराशूट पर लगने वाला वायु का प्रतिरोध अधिक होता है जबकि पत्थर के पृष्ठीय क्षेत्रफल कम का होने के कारण वह अधिक तेजी से नीचे गिरता है।

➤ लिफ्ट में व्यक्ति का भार


- यदि लिफ्ट a त्वरण से ऊपर जा रही हो तो भार बढ़ता है।
- यदि लिफ्ट a त्वरण से नीचे जा रही हो तो भार घटता है।
- यदि लिफ्ट सामान गति से चल रही हो तो भार में कोई परिवर्तन नहीं होता है।
- यदि लिफ्ट मुक्त अवस्था में नीचे आ रही हो तो व्यक्ति का भार शून्य हो जाता है।

चन्द्रमा पर गुरुत्वाकर्षण

- चन्द्रमा का द्रव्यमान पृथ्वी की अपेक्षा कम है अतः चन्द्रमा का गुरुत्वाकर्षण बल पृथ्वी से कम है।
- चन्द्रमा पर गुरुत्वीय त्वरण 1.61 m/s^2 होता है जो पृथ्वी पर गुरुत्वीय त्वरण 9.8 m/s^2 से $1/6$ गुना है अतः चन्द्रमा पर किसी वस्तु का भार पृथ्वी के भार का $1/6$ गुना होगा।

पलायन वेग

- वह न्यूनतम वेग जिससे फेंकने पर कोई वस्तु गुरुत्वीय क्षेत्र को पार कर जाए तथा पृथ्वी पर वापिस लौट कर ना आये पलायन वेग कहलाता है।
- पृथ्वी हेतु पलायन वेग का मान 11.2 किमी/सेकण्ड है।



$v_{\text{escape}} = 11.2 \text{ km/s}$

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{GMm}{r}$$

$$v_{\text{escape}} = \sqrt{\frac{2GM}{r}}$$

v_e = पलायन वेग

M = पृथ्वी का द्रव्यमान

r = पृथ्वी की त्रिज्या

जीव

विज्ञान

- जीवों का शरीर कोशिकाओं से बना होता है।
- कोशिका प्रत्येक जीवधारी की आधारभूत संरचनात्मक व क्रियात्मक इकाई है।
- कोशिकाएँ स्वतः जनन का सामर्थ्य रखती हैं।
- सजीवों की सभी जैविक क्रियाएँ कोशिकाओं के अन्दर होती हैं।
- कोशिका के अध्ययन को 'साइटोलॉजी' कहा जाता है।
 - सबसे छोटी कोशिका - माइकोप्लाज्मा गैलिसेप्टिफम
 - सबसे बड़ी कोशिका - शतुरमुर्ग का अण्डा (व्यास 100-150 cm)
 - मानव शरीर की सबसे छोटी कोशिका - सेरिबेलम की गैरन्यूल सेल
 - मानव शरीर की सबसे बड़ी कोशिका - अण्डाणु
 - मानव शरीर की सबसे लम्बी कोशिका - तंत्रिका तंत्र
- कोशिका की खोज सर्वप्रथम "राबर्ट हुक" (1665) ने मृत कोशिका को कॉर्क की पतली काट में की।

- 1674 ई में ल्यूवेन हॉक ने विकसित सूक्ष्मदर्शी द्वारा सर्वप्रथम जीवित कोशिकाओं का अध्ययन किया।
- कोशिका के केन्द्र की खोज "रॉबर्ट ब्राउन" ने की।
- कोशिका के आधार पर जीव दो प्रकार के होते हैं।
 1. **एककोशिक** - जिनका शरीर केवल एक कोशिका से बना होता है। जैसे - अमीबा, क्लोमाइडोमोनास। इन जीवों में सभी जैव क्रियाएँ जैसे पोषण, श्वसन, उत्सर्जन वृद्धि एवं जनन शरीर की एक कोशिका द्वारा ही की जाती हैं।
 2. **बहुकोशिक** - जिनका शरीर अनेक कोशिकाओं से बना होता है। जैसे - मनुष्य। इन जीवों में विभिन्न कार्यों के लिये विभिन्न प्रकार के कोशिका समूह मिलते हैं जिन्हें ऊतक कहते हैं।

कोशिका → ऊतक → अंग → तंत्र → शरीर
- कोशिका में पाये जाने वाले केन्द्रक की उपस्थिति के आधार पर दो प्रकार की कोशिका होती हैं।
 1. प्रोकैरियोटिक कोशिका
 2. यूकैरियोटिक कोशिका

प्रोकैरियोटिक कोशिका व यूकैरियोटिक कोशिका में अन्तर

प्रोकैरियोटिक कोशिका	यूकैरियोटिक कोशिका
इसमें स्पष्ट केन्द्रक का अभाव होती है।	पूर्ण विकसित केन्द्रक पाया जाता है।
केन्द्रक झिल्ली और केन्द्रिका अनुपस्थित होते हैं।	केन्द्रक झिल्ली व केन्द्रिका दोनों उपस्थित होती हैं।
इनमें गुणसूत्रों की संख्या केवल एक होती है।	इसमें एक से अधिक गुणसूत्र पाये जाते हैं।
कोशिका द्रव्य में कोशिका झिल्ली युक्त कोशिकांग अनुपस्थित होते हैं जैसे - माइटोकॉन्ड्रिया, हरितलवक, गॉल्जीकाय।	झिल्ली युक्त सभी कोशिकांग उपस्थित होते हैं।
70s प्रकार के राइबोसोम पाये जाते हैं।	70s व 80s दोनों प्रकार के राइबोसोम पाये जाते हैं।
इनमें DNA प्रोटीन के साथ जुड़ा नहीं होता है एवं हिस्टोन प्रोटीन का पूर्णतः अभाव होता है।	इसमें DNA प्रोटीन के साथ जुड़ा होता है एवं हिस्टोन प्रोटीन उपस्थित होता है।
Ex - जीवाणु, नील हरित शैवाल	Ex - विषाणु एवं जीवाणु को छोड़कर सभी पादप व जन्तु कोशिका।

कोशिका सिद्धांत - (1838-39)

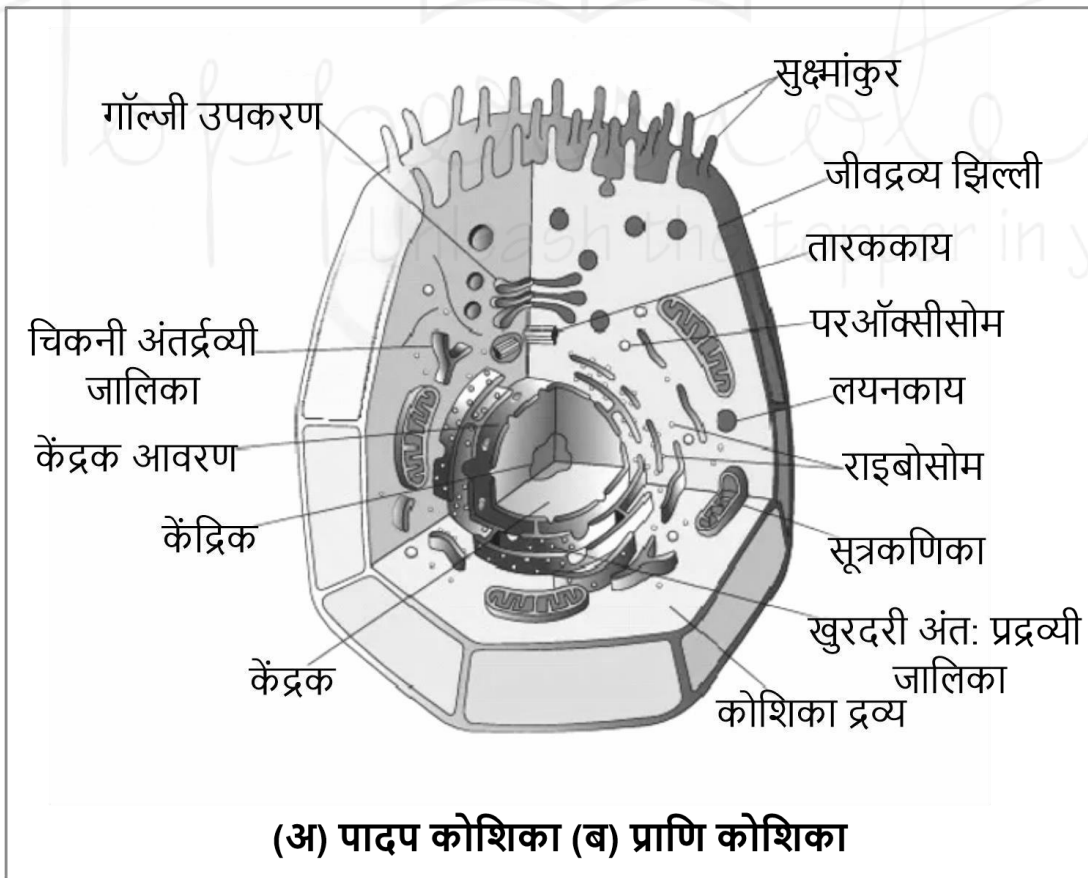
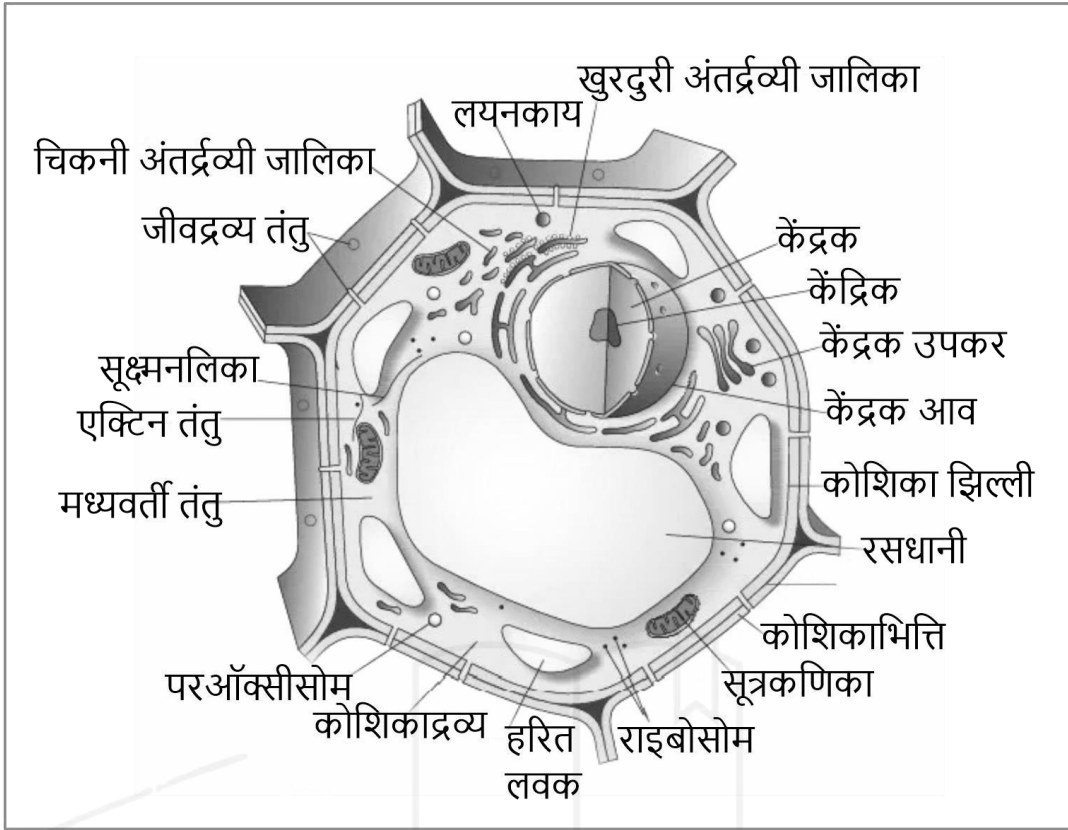
- 1838-39 में जन्तु वैज्ञानिक "थियोडोर श्वान" एवं पादप वैज्ञानिक 'मैथियास श्लीडन' ने कोशिका सिद्धांत प्रस्तुत किया।

कोशिका सिद्धांत के अनुसार

1. प्रत्येक जीव का शरीर एक या अनेक कोशिकाओं का बना होता है।

2. कोशिका सभी जैव क्रियाओं की मूलभूत इकाई है।
 3. कोशिका आनुवंशिकी की इकाई है, क्योंकि इनके केन्द्रक में आनुवंशिक पदार्थ पाया जाता है।
 4. नई कोशिकाएँ पूर्व उपस्थित कोशिकाओं से बनती हैं।
- अपवाद:**
- सभी जीव कोशिकीय नहीं होते हैं। उदाहरण. विषाणुओं में कोशिकीय रचना नहीं होती।
 - सभी कोशिकाओं में स्पष्ट केन्द्रक नहीं होता है। उदाहरण. जीवाणु, नील हरित शैवाल।

कोशिका की संरचना



1. कोशिका झिल्ली

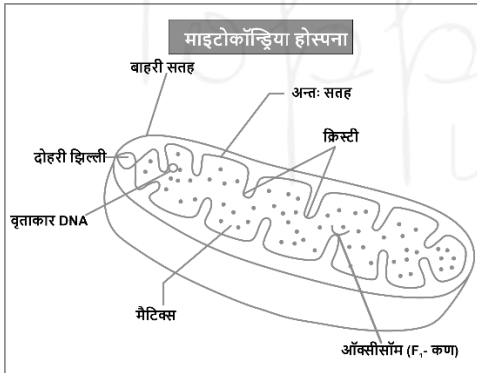
- कोशिका झिल्ली कोशिका के जीवद्रव्य का सबसे बाहरी सजीव आवरण है, जो कोशिका को बाध्य वातावरण से पृथक् करता है।
- यह एक त्रिस्तरीय आवरण होता है जो प्रोटीन व फॉस्फोलिपिड अणुओं से बनी होती है। जिसकी मोटाई 75 - 105 Å तक होती है।

कार्य

- जन्तु कोशिका को निश्चित आकार व आकृति प्रदान करती है। जीवद्रव्य की सुरक्षा करती है।
 - कोशिका के अन्दर व बाहर जाने वाले पदार्थों पर नियंत्रण रखती है। इसे 'चयनात्मक पारगम्य' झिल्ली भी कहते हैं।
- नोट** - पादप कोशिका में कोशिका झिल्ली के बाहर चारों तरफ 'कोशिका भित्ति (Cell Wall)' पाई जाती है। जो सेल्यूलोज व हेमी सेल्यूलोज, पेक्टिन तथा पॉलीसेकेराइड की बनी होती है। जन्तु कोशिका में कोशिका भित्ति का अभाव होता है।

2. कोशिका द्रव्य

- कोशिका झिल्ली एवं केन्द्रक के मध्य उपस्थित पदार्थ को 'कोशिका द्रव्य' कहते हैं।
- कोशिका द्रव्य में कई सजीव संरचनाएँ (कोशिकांग) तथा निर्जीव संरचनाएँ पाई जाती हैं।



- कोशिका द्रव्य में भिन्न कोशिकांग पाये जाते हैं-
- (i) माइटोकॉन्ड्रिया**
- खोज - अल्टमान
 - नाम - बेन्डा
 - माइटोकॉन्ड्रिया को कोशिका का शक्ति गृह कहते हैं क्योंकि कोशिका के लिए आवश्यक शक्ति (ऊर्जा) उत्पन्न करने का कार्य करता है।
 - यह दोहरी झिल्ली युक्त कोशिकांग है। बाहरी झिल्ली चिकनी व समतल होती है जबकी आन्तरिक झिल्ली पर अन्दर की ओर अंगुली के समान वलन पाये जाते हैं जिन्हें 'क्रिस्टी' कहते हैं।
 - इस 'क्रिस्टी' पर अनेक सवृन्त कण लगे होते हैं जिन्हें 'ऑक्सीसोम' कहते हैं।

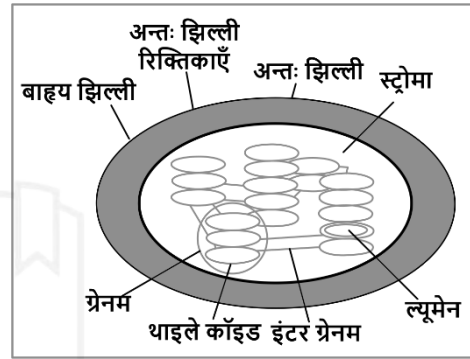
- क्रिस्टी के मध्य भाग को अद्यात्री/मैट्रिक्स कहते हैं।
- इसे 'श्वसन का केन्द्र' भी कहते हैं।

(ii) लवक

- यह पादप कोशिका में उपस्थित होते हैं।
- इसे 'प्रकाश संश्लेषण का केन्द्र' कहते हैं।
- इनमें विभिन्न प्रकार के वर्णकों उपस्थिति के आधार पर कई प्रकार के होते हैं।

(1) हरित लवक Mg धातु उपस्थित।

- दोहरी झिल्ली युक्त कोशिकांग है इन्हें क्रमशः बाध्य झिल्ली व अन्तः झिल्ली कहते हैं।
- अन्तः झिल्ली से घिरे हुये स्थान को पौष्टिक 'या' 'स्ट्रोमा' कहते हैं। इस स्ट्रोमा में एक जटिल झिल्ली तंत्र होता है जिसे 'थाइलेकोइड' कहते हैं।



- तत्सरीनुमा 'थाइलेकोइड' को ग्रेनाएवं दो ग्रेना को जोड़ने वाली सेस्पना को इंटर ग्रेनम कहते हैं।
- नोट - प्रकाश संश्लेषण की अप्रकाशिक अभिक्रिया हरितलवक के 'स्ट्रोमा' में सम्पन्न होती है।

(2) वर्णी लवक (Chromoplast)

- ये हरे रंग को छोड़कर अन्य रंगों के लिए उत्तरदायी होता है।
- हरे टमाटर पकने पर लाल रंग के हो जाते हैं क्योंकि ये वर्णक आपस में परिवर्तित हो सकते हैं।

रंग	वर्णक
1. सेब का लाल रंग	एन्थोसायनिन
2. टमाटर का लाल रंग	लाइकोपिन
3. पपीते का पीला रंग	कैरिकाजैनिन
4. गाजर का रंग	कैरोटिन
5. हल्दी का रंग	जैन्थोफिल

(3) अवर्णी लवक (Leucoplast)

- ये रंगहीन लवक हैं, जो पौधा के संचय अंगों में पाये जाते हैं।
- ये पादपों के उन भागों में पाये जाते हैं जो सूर्य के प्रकाश से वंचित रहते हैं। अर्थात् जड़ों एवं भूमिगत तनों में।

(iii) लाइसोसोम

- खोज - डी.डुवे ने।

- एकल झिल्ली युक्त कोशिकांग है। जिसमें कई जल अपघटनी एन्जाइम पाये जाते हैं। जो शर्करा, वसा प्रोटीन, न्यूक्लिक अम्ल का अपघटन कर सरल अणुओं में तोड़ देती है।
 - लाइसोसोम को कोशिका की 'आत्मघाती थैली' कहते हैं क्योंकि लाइसोसोम झिल्ली के फटने पर एन्जाइम उस कोशिका का पाचन कर देते हैं। जिसमें लाइसोसोम स्थित होता है।
- कार्य:** क्षतिग्रस्त व मृत कोशिकाओं व कोशिकाओं के अपहाज का कार्य करते हैं।

(iv) राइबोसोम

- खोज - क्लाड
- नामकरण - पैलेड
- झिल्ली रहित कोशिकांग, सबसे छोटे कोशिकांग
- RNA व प्रोटीन के बने होते हैं।
- इन्हें 'कोशिका का इंजन' भी कहते हैं।
- कार्य: प्रोटीन संश्लेषण का कार्य करते हैं।
- 'Factory of Protein' कहा जाता है।

नोट: खुरदरी अन्तर्द्रव्यी जालिका पर दाने के रूप में पाये जाते हैं।

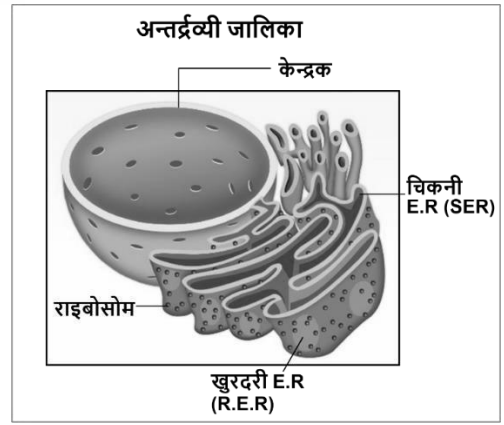
(v) अन्तर्द्रव्यी जालिका

- खोज - 'पोर्टर' ने
- कोशिका के केन्द्रक तथा कोशिका झिल्ली के मध्य सूक्ष्म नलिकाओं की जालिका युक्त संरचना है। जो एकल झिल्ली युक्त होती है।
- यह दो प्रकार की होती है।

अन्तर्द्रव्यी जालिका	
चिकनी अन्तर्द्रव्यी जालिका	खुरदरी अन्तर्द्रव्यी जालिका
राइबोसोम कणों की अनुपस्थिति के कारण यह चिकनी होती है।	राइबोसोम की उपस्थिति के कारण खुरदरी होती है।
यह लिपिड व स्टीरॉइड का संश्लेषण एवं विषैले पदार्थों के अविषीकरण का कार्य करती है	यह प्रोटीन संश्लेषण व स्रवण का कार्य करते हैं।

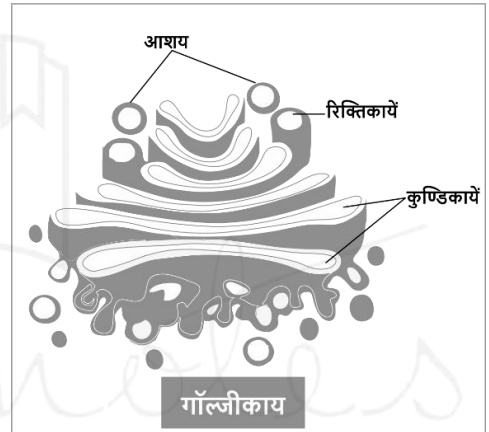
कार्य

- E.R कोशिका द्रव्य के विभिन्न क्षेत्रों तथा कोशिका द्रव्य व केन्द्र के मध्य पदार्थों के परिवहन का कार्य करती है।
- गॉल्जीकाय का निर्माण करती है।
- यह कोशिका का अन्तः कंकाल बनाकर उसे निश्चित आकृति, आकार व दृढ़ता प्रदान करती है।
- कोशिका भित्ति के निर्माण में सहायता करती है।



(vi) गॉल्जीकाय

- खोज - केमिलो गॉल्जी (1898) में की।
- यह कोशिका के केन्द्रक के पास चपटी नलिकाओं के रूप में पायी जाती है।
- गॉल्जीकाय को पौधों में, "डिक्ट्योसोम" कहा जाता है।
- यह ग्लाइकोलिपिड व ग्लाइकोप्रोटीन निर्माण की प्रमुख स्थल है।



कार्य

- "कोशिका का यातायात प्रबंधक" कहा जाता है, इसका मुख्य कार्य स्रवण है।
- लाइसोसोम का निर्माण करना।
- वसा व प्रोटीन का संचय।
- कोशिका विभाजन के समय कोशिका भित्ति का निर्माण करना।
- शुक्रजनन के समय शुक्राणुओं के एफ्रोसोम का निर्माण।
- लाइपोप्रोटीन का स्राव करना।

(vii) तारककाय

- खोज - वान बेन्डेन ने की।
- नामकरण - बोवेरी
- सभी जन्तु कोशिका एवं निम्न पादपों की कोशिकाओं में पाया जाता है।
- पादपों में अनुपस्थित होता है।

कार्य

- कोशिका विभाजन के समय 'तर्कु तन्तुओं' का निर्माण।
- 'शुक्राण की पूंछ' का निर्माण।
- सूक्ष्म जीवों में गमन अंगों जैसे- कशाभिका व पक्ष्माभ का आधार बिन्दु बनाती है।

विज्ञान

एवं

प्रौद्योगिकी

कम्प्यूटर का परिचय

- कम्प्यूटर एक तीव्र गति से कार्य करने वाली इलेक्ट्रॉनिक मशीन है, जो इसमें input सूचनाओं और आँकड़ों को इलेक्ट्रॉनिक रूप में स्वीकार करके पूर्व संग्रहित निर्देशों के अनुसार उसकी प्रक्रिया कर, वांछित output प्रदान करती हैं।
- इसे हिन्दी में संगणक भी कहते हैं।
- 'कम्प्यूटर' शब्द की उत्पत्ति 'compute' शब्द से है, जिसका अर्थ होता है 'गणना करना'।
- अबेकस – प्राचीन समय में गिनती सिखाने वाले यंत्र को अबेकस कहते हैं।
- जॉन नेपियर ने लघुगणक विधि (Algorithm) का विकास किया।

मशीन का विकास

- पास्कल कैलकुलेटर पहला मशीन calculator था, जिसका आविष्कार ब्लेज पास्कल (France के गणितज्ञ) ने किया।
- एनियाक (ENIAC : Electronic Numerical Integrator and Computer) इसे पहला डिजिटल computer भी कहा जाता है।
- चार्ल्स बैबेज को आधुनिक computer का निर्माता या जनक कहते हैं।

कम्प्यूटर की पीढ़ियाँ

प्रथम पीढ़ी (1942-55)

- इसमें निर्वात नलिकाएँ या निर्वात वाल्व (vacuum tubes or vacuum valves) उपयोग में लाए जाते थे।
- सबसे पहला संग्रहित प्रोग्राम कम्प्यूटर मॉरिस विल्कीस (इंग्लैण्ड) ने एडसेक के रूप में तैयार किया।

पीढ़ियाँ	हार्डवेयर / तकनीकी	मेमोरी डिवाइस	प्रोग्रामिंग भाषा	उदाहरण
I (1942-55)	Vacuum tube (निर्वात नलिकाएँ)	चुम्बकीय ड्रम, Input, Output, पंचकार्ड	मशीनी भाषा / बाइनरी भाषा	ENIAC, UNIVAC
II (1955-64)	Transistor (ट्रांजिस्टर)	चुम्बकीय कोर, चुम्बकीय टेप	असेम्बली भाषा, उच्चस्तरीय भाषा (COBOL & FORTRAN)	IBM – 2000 CDC – 360
III (1965-70)	IC (Integrated Circuit)	चुम्बकीय कोर (Magnetic Core) (फ्लॉपी डिस्क)	कम्पाइलर भाषा (1972-'C' भाषा)	IBM – 320
IV (1971-85)	VLSI – Very Large Scale Integration SSI – Small Scale Integration LSI – Large Scale Integration Micro processor, Micro computer का प्रयोग	CD (Compact Disk)	IV Generation language	IMAC (सिद्धार्थ)
V (1985 से अब तक)	ULSI (Ultra large Scale Integration (Artificial intelligence))	DVD/PD/Memory card / BRD	Natural language	Laptop/ Tablet

द्वितीय पीढ़ी (1955-64)

- सन् 1947 में बैल लेबोरेटरी (USA) के विलियम शॉकली ने 'ट्रांजिस्टर' (PNP या NPN अर्द्धचालक युक्ति) का विकास किया।
- इस पीढ़ी के computers में input एवं output के उपकरण अधिक सुविधाजनक थे।
- प्रथम पीढ़ी की विकसित मशीनी और असेम्बली भाषा की जटिलता से बचने के लिए सरल कम्प्यूटर भाषा अर्थात् उच्च स्तरीय भाषा का विकास द्वितीय पीढ़ी में हुआ।
- Vacuum tubes की जगह ट्रांजिस्टरों के उपयोग से Computer आकार में छोटे तथा सस्ते हो गए।
- FORTRAN, COBOL आदि computer भाषाएँ विकसित हुईं।

तृतीय पीढ़ी (1965-70)

- इलेक्ट्रॉनिक तकनीकी के क्षेत्र में विकास के साथ एक छोटी सी सिलिकॉन चिप बनाना संभव हो गया।
- इस नई तकनीकी को एकीकृत परिपथ या इन्टीग्रेटेड सर्किट (Integrated Circuit या IC) कहा जाता है।
- इस पीढ़ी के कम्प्यूटरों के साथ ही डाटा को भंडारित करने की बाहरी डिवाइसेज जैसे – डिस्क, टेप आदि का विकास हुआ।
- इस पीढ़ी के computers में ICL 2903, ICL 1900, UNIVAC 1108 और System 1360 प्रमुख थे।

चतुर्थ पीढ़ी (1971-1985)

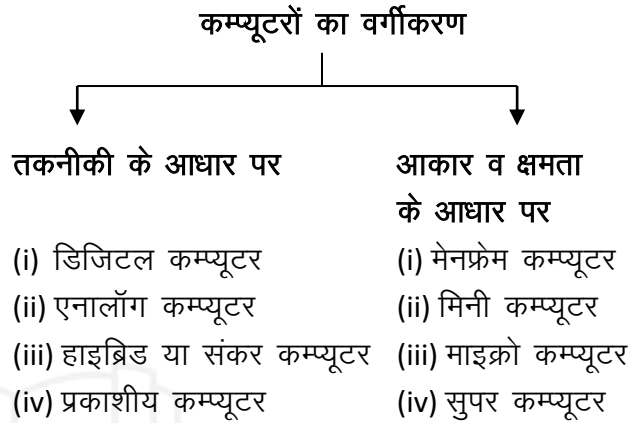
- इस पीढ़ी में IC को और अधिक विकसित किया गया, जिसे विशाल एकीकृत सर्किट कहा जाता है।
- इस आविष्कार से पूरी सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट एक छोटी सी चिप में आ गयी, जिसे माइक्रोप्रोसेसर कहा जाता है।
- ALTAIR 8800 सबसे पहला Micro Computer था, जिसे मिट्स (MITS) नामक कम्पनी ने बनाया था।
- चतुर्थ पीढ़ी के आने से कम्प्यूटर का आकार बहुत ही छोटा हो गया और मेमोरी बहुत अधिक बढ़ गई।

पंचम पीढ़ी (1985 से अब तक)

- इसमें अल्ट्रा लार्ज स्केल IC (ULSIC) का प्रयोग प्रारंभ हुआ, जिसमें एक छोटी चिप पर लाखों ट्रांजिस्टरों के बराबर सर्किट बनाए गए।
- Computer के आन्तरिक electronic circuit में VLSIC चिप को उन्नत करके ULSIC (Ultra Large Scale Integrated Circuit) बनाए गए जिससे micro computer का आकार दिनों दिन छोटा होता जा रहा है।

- आज विभिन्न मॉडलों डेस्कटॉप, लैपटॉप, पॉमटॉप आदि में computer उपलब्ध हैं।
- Internet, multimedia का इस पीढ़ी में विकास हुआ।
- New application, Artificial intelligence के विकास ने इस क्षेत्र में काफी प्रगति कर ली है।

कम्प्यूटरों का वर्गीकरण



A. तकनीकी के आधार पर

(i) डिजिटल/अंकीय कम्प्यूटर

- इन computers में सूचनाओं व आँकड़ों को डिस्क्रीट रूप में निश्चित अंको 0 या 1 के रूप में निरूपित किया जाता है।
- यह computer प्रत्येक क्रिया या गतिविधि को 'Yes' (अर्थात् 1) एवं 'No' (अर्थात् 0) में व्यक्त कर उसके अनुसार क्रिया करता है।
- Digital मशीनों में द्विआधारीय (binary) अंकीय प्रणाली काम में ली जाती है।

(ii) एनालॉग या अनुरूप कम्प्यूटर

- वे computer जिनमें विभिन्न भौतिक राशियों यथा—दाब, तापमान, लम्बाई आदि सतत् रूप से परिवर्तित होती रहती हैं।
- ये computer किसी राशि का परिमाण परस्पर तुलना के आधार पर करते हैं।

(iii) संकर या हाइब्रिड कम्प्यूटर

- हाइब्रिड कम्प्यूटर में analog तथा digital computers में प्रयोजित दोनों विधियों का उपयोग किया जाता है।
- गणना करते वक्त कुछ हिस्से analog computer पर तथा कुछ digital computer पर गणना करते हैं।

प्रकाशीय कम्प्यूटर

- इनमें गणना करने वाली डिवाइस प्रकाशीय पद्धति पर आधारित बनायी जाती हैं।
- प्रकाश के संवहन के लिए तार जैसे माध्यम की आवश्यकता नहीं होती हैं।

B. आकार व क्षमता के आधार पर

(i) मेनफ्रेम कम्प्यूटर

- यह कमरे के आकार जैसा विशालकाय था।
- इसकी विशेषता यह थी कि इस computer में प्रायः 100 से अधिक आदमी एक साथ काम कर सकते हैं।

(ii) मिनी कम्प्यूटर

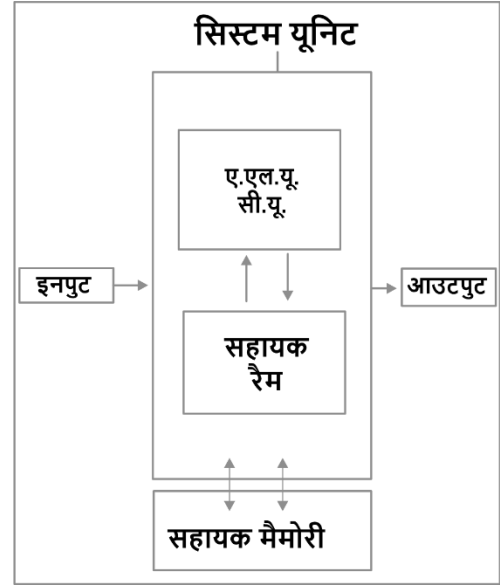
- मेनफ्रेम कम्प्यूटर की तुलना में मिनी कम्प्यूटर सस्ता, कम शक्तिशाली व मध्यम आकार का होता है।
- इनका प्रयोग प्रायः प्रयोगशालाओं व व्यावसायिक संगठनों में किया जाता है।

(iii) माइक्रो कम्प्यूटर

- ये छोटे computer होते हैं।
- ये कीमत में सस्ते व आकार में छोटे होते हैं, इसलिए इनको व्यक्तिगत उपयोग के लिए घर या बाहर ले जाया जा सकता है इन्हें पर्सनल कम्प्यूटर या PC भी कहा जाता है।

(iv) सुपर कम्प्यूटर

- यह बहुत अधिक शक्तिशाली, गतिशीलता तथा इसकी मेमोरी क्षमता भी अत्यधिक होती है।
- सुपर computer की कार्य करने की क्षमता 500 मेगाफ्लॉप से भी अधिक होती है।
- इनका प्रयोग मौसम की भविष्यवाणी, वैज्ञानिक व अंतरिक्ष संबंधित शोध, आण्विक मॉड्यूलिंग, भौतिक सिमुलेशन, सैन्य एजेंसियों इत्यादि में किया जाता है।
- Super computer में अनेक CPU समान्तर क्रम में काम करते हैं।
- विश्व का पहला सुपर कम्प्यूटर के रिसर्च कम्पनी ने वर्ष 1979 में 'CRAY K.I.S' बनाया था।



- Processor में A.L.U. तथा C.U. के अलावा Resistor तथा System Clock भी होती हैं।

Input and Output युक्तियाँ

Input Device

- इनपुट डिवाइस का प्रयोग computer में data, निर्देश, सूचना आदि को input करने के लिए किया जाता है।
- Input device data को Encode करने का भी कार्य करती है, जिसकी सहायता से data को computer में process किया जा सकता है।

Note - Computer में जा रहे data को input कहा जाता है।

Input $\xrightarrow{\text{Encoder}}$ Binary/मशीनी भाषा $\xrightarrow{\text{Decoder}}$ Output (सूचना)
 (डाटा + निर्देश) [11000000] 0 या 1 [11000000]

इनपुट डिवाइस निम्न हैं –

1. Key board / की-बोर्ड/ कुंजी पटल (101 – 108) / QWERTY

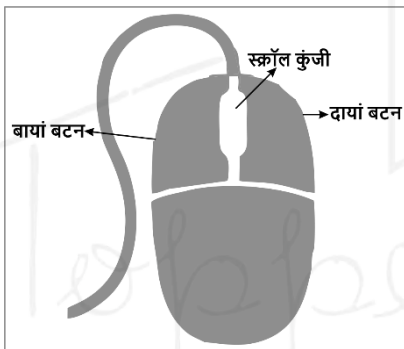
- कम्प्यूटर में input करने के लिए यह सर्वाधिक प्रचलित इनपुट डिवाइस है।
- Key – board की सहायता से computer में data और निर्देश input किए जा सकते हैं।
- की-बोर्ड टाइपराइटर पर आधारित एक इनपुट डिवाइस है।
- की-बोर्ड एक Encoder की तरह काम करने वाली डिवाइस है, जो input किए गये data को 0 या 1 बाइनरी अंक में बदलने का कार्य करता है।

2. प्वाइंटिंग डिवाइस

- वह इनपुट device जिसमें data और निर्देश को प्रदान करने के लिए एक प्वाइंटर जिसे कर्सर कहा जाता है, का प्रयोग किया जाता है।

(i) माउस (Mouse)-

- माउस का प्रयोग computer में संचालन करने के लिए किया जाता है।
- माउस में मुख्यतः दो या तीन बटन होते हैं जिन्हें दबाकर किसी कार्य को किया जाता है और इस क्रिया को क्लिक (click) कहा जाता है।
- माउस में विभिन्न बटन होते हैं।
 - (a) Left button
 - (b) Right button
 - (c) 3 Scroll Key



- तकनीक के आधार पर माउस को 2 भागों में विभाजित किया गया है –
 1. मैकेनिकल माउस
 2. ऑप्टिकल माउस

(ii) **टच पैड** – इस pointing device का use माउस के स्थान पर laptop में किया जाता है।

(iii) **जॉयस्टिक** – इस device का प्रयोग pointer को अधिक तेज गति के साथ चलाने के लिए किया जाता है। इसका प्रयोग मुख्यतः computer game सीखने के लिए किया जाता है।

(iv) **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।

(v) **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।

3. स्कैनर (Scanner)

- इस device का प्रयोग एक hard copy को Soft copy में बदलने के लिए किया जाता है।
- Scanner की सहायता से text तथा graphics दोनों ही scan किए जा सकते हैं।

4. माइक्रोफोन/माइक

- इस device का प्रयोग computer में डाटा को आवाज के रूप में प्रदान करने के लिए किया जाता है।

5. बायोमेट्रिक सेंसर (Biometric Sensor)

- इस device का प्रयोग computer में मानव के विभिन्न जैविक अंगों के निशान को इनपुट करने के लिए किया जाता है।

6. BCR (Barcode Reader)

- इस device का प्रयोग किसी वस्तु पर अंकित बार कोड में store की गई सूचनाओं को पढ़ने के लिए किया जाता है।

7. OMR (Optical Mark Reader)

- इस device का प्रयोग computer में मुख्यतः एक परीक्षार्थी के multiple choice उत्तर पुस्तिका जाँचने के लिए किया जाता है।

8. MICR (Magnetic Ink Character Reader/Recognition)

- इस 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।
- MICR केवल दस अंकों तथा 4 विशेष character को पढ़ सकता है।
- MICR character मशीन एवं मानव दोनों के द्वारा ही पढ़े जा सकते हैं।

9. OCR (Optical Character Reader)

- इस device का प्रयोग एक प्रश्न पर printed या हस्तलिखित अक्षरों को पढ़कर मशीन के समझने योग्य बनाने के लिए किया जाता है।
- OCR एक समय में एक ही character पढ़ सकता है।