RPSC व RSSB द्वारा आयोजित

विभिन्न भर्ती परीक्षाओं हेतु उपयोगी

सामान्य विज्ञान

सामान्य विज्ञान के लिए एक सम्पूर्ण पुस्तक

भौतिक विज्ञान | रसायन विज्ञान | जीव विज्ञान

विशेष आकर्षण:

- राज्य स्तरीय विभिन्न प्रतियोगी परीक्षाओं में पूछे गए दैनिक विज्ञान संबंधी प्रश्नों का टॉपिक वाइज़ संकलन
- सरल भाषा एवं व्यावहारिक उदाहरणों का संकलन
- NCERT एवं RBSE की पाठ्य-पुस्तकों पर आधारित थ्योरी
- विगत वर्षों में पूछे गए प्रश्नों का समावेश

सभी प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए समान रूप से उपयोगी

आसान सटीक एवं सम्पूर्ण अध्ययन अब एक ही पुस्तक से

राहुल वैष्णव सर

MRP: ₹299

सफलता के पथ पर सबसे तेज उभरता हुआ संस्थान
लक्ष्य क्लासेज ™
M. 6376957258, 6376491126
Sector - 4, Main Road, Udaipur (Raj.)

श्री आनंद अग्रवाल
निदेशक
लक्ष्य क्लासेज, उदयपुर

दो शब्द...

प्रिय विद्यार्थियों..........

आपके समक्ष राजस्थान की सभी प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए बेहद उपयोगी सामान्य विज्ञान की पुस्तक प्रस्तुत करते हुए मुझे अत्यन्त हर्ष की अनुभूति हो रही है। इस पुस्तक में प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए गहन अध्ययन की आवश्यकताओं को दृष्टिगत रखते हुए विषयवार सम्पूर्ण पाठ्यसामग्री दी गई है। इस पुस्तक को विषय विशेषज्ञ राहुल वैष्णव सर ने अपने विशिष्ट अनुभव व कौशल से तैयार किया है।

यह पुस्तक सम्पूर्ण नवीनतम परीक्षा पैटर्न को ध्यान में रखकर तैयार की गई है जिसके तहत भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान एवं जीव विज्ञान से संबंधित सम्पूर्ण जानकारी दी गई है, इसके साथ ही इस पुस्तक में विगत वर्षों में आयोजित परीक्षाओं के प्रश्नों का भी संकलन किया गया है। इस पुस्तक में सरल भाषा में बेहद उपयोगी विषय सामग्री दी गई है। यह पुस्तक राजस्थान के प्रतिभागियों की आगामी परीक्षा की तैयारी को मजबूत बनाने और परीक्षा में सफलता प्राप्त करने के उद्देश्य से लिखी गई है, जिससे वे अपनी तैयारी और बेहतर कर सकते हैं।

अंततः यह कहा जा सकता है कि यह पुस्तक सभी प्रतिभागियों के लिए अत्यंत लाभप्रद है।

लक्ष्य परिवार आपके उज्ज्वल भविष्य की कामना करता है।

आनंद अग्रवाल
निदेशक, लक्ष्य क्लासेज

विषय-वस्तु

क्र.स.	विषय	पेज संख्या
	जीव विज्ञान	
1.	कोशिका	2 – 10
2.	उत्तक	10 – 18
3.	जीवधारियों का वर्गीकरण	18 – 31
4.	आहार एवं पोषण	31 – 41
5.	मानव कार्यिकी (पाचन तंत्र, परिसंचरण तंत्र, श्वसन तंत्र, तंत्रिका तंत्र, कंकाल तंत्र, उत्सर्जन तंत्र, जनन तंत्र, अंतःस्रावी तंत्र)	42 -77
6.	मानव रोग एवं उपचार	78 – 83
7.	पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी तंत्र	84 – 92
8.	आनुवंशिकी	92 – 99
9.	वनस्पति विज्ञान	99 – 104
10.	पादपों व जंतुओं का आर्थिक महत्व	105 – 109
11.	पर्यावरण प्रदूषण एवं नियंत्रण	110 – 115
12.	प्राकृतिक संसाधन	115 – 118
	रसायन विज्ञान	
1.	सामान्य परिचय	120 – 120
2.	पदार्थ एवं उनकी प्रकृति	120 – 127
3.	परमाणु व अणु	128 – 131
4.	परमाणु की संरचना	132 – 136
5.	तत्त्वों का आवर्ती वर्गीकरण	136 – 139
6.	धातु,अधातु एवं मिश्रधातु	140 – 142
7.	खनिज एवं अयस्क	143 – 144
8.	कार्बन एवं उसके यौगिक	144 – 148
9.	रासायनिक अभिक्रिया एवं उत्प्रेरक	149 – 154
10.	अम्ल, क्षार एवं लवण	155 – 161
11.	मानव निर्मित पदार्थ (बहुलक, साबुन एवं अपमार्जक, संश्लेषित रेशे,सीमेंट)	161 – 165
	भौतिक विज्ञान	
1.	सामान्य परिचय	167 – 170
2.	गति एवं बल	170 – 177
3.	कार्य एवं ऊर्जा	178 – 181
4.	ऊष्मा	181 – 184
5.	प्रकाश	185 – 195
6.	तरंग एवं ध्वनि	195 – 198
7.	चुम्बकत्व	198 – 201
8.	विद्युत एवं विद्युत धारा	202 – 207
9.	नाभिकीय भौतिकी एवं रेडियो एक्टिविटी	207 – 210
10.	दाब	211 – 212
	प्रौद्योगिकी	
1.	जैव प्रौद्योगिकी एवं आनुवांशिकीय अभियांत्रिकी	214 – 225
2.	कम्प्यूटर्स, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी	226 – 232
3.	उपग्रह एवं अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	233 – 239
4.	रक्षा प्रौद्योगिकी	239 – 253
5.	नैनो प्रौद्योगिकी	253 – 260
6.	प्रौद्योगिकी अभ्यास प्रश्न	260 – 262

जीव विज्ञान

1 कोशिका

कोशिका जीवन की संरचनात्मक एवं आधारभूत इकाई :

- रॉबर्ट हुक ने 1665 ई. में सर्वप्रथम मृत कोशिकाओं को कॉर्क में देखा और इनके द्वारा लिखी गई पुस्तक 'माइक्रोग्राफिया' है।
- 1674 ई. में एन्टोनी वॉन ल्यूवेन हॉक ने सर्वप्रथम जीवित कोशिकाओं को देखा।
- श्लाइडेन एवं श्वान नामक वैज्ञानिकों ने 1838-39 ई. में कोशिका सिद्धान्त का प्रतिपादन किया जिसके अनुसार-
  (i) सभी जीव कोशिकाओं के बने होते हैं।
  (ii) कोशिका जीवन की आधारभूत, संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है।
  (iii) नई कोशिका का निर्माण पूर्ववर्ती कोशिका से होता है।
- डुजार्डिन ने जीव द्रव्य की खोज की जबकि 1839 ई. में जे ई पुरकिंजे ने इसे प्रोटोप्लाज्म नाम दिया।

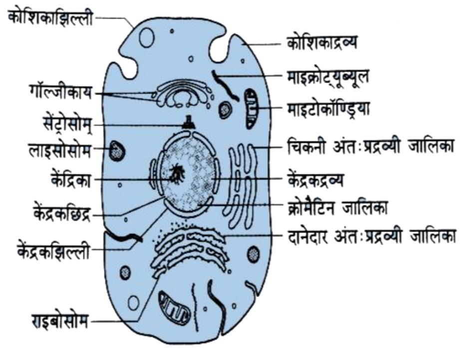
कोशिका की संख्या के आधार पर जीव :

(A) एककोशिकीय जीव- केवल एक कोशिका ही जीव के सभी कार्य करती है; जैसे- अमीबा, पैरामीशियम।

(B) बहुकोशिकीय जीव- एककोशिकीय जीवों के अतिरिक्त सभी जीव बहुकोशिकीय हैं; जैसे-मनुष्य, पेड़ पौधे ।

- **कोशिका की माप के आधार पर जीव :** सबसे छोटी कोशिका PPLO (प्लूरोन्यूमोनिया लाइक आर्गेनिज्म) माइकोप्लाज्मा यह एक बिना Cell wall (कोशिका भित्ति) युक्त जीवाणु है। यह वायरस तथा जीवाणु के मध्य की योजक कड़ी है। प्रत्येक जीवाणु में चारों ओर पेप्टिडोग्लाइकेन या म्युकोपेप्टाइड या म्यूरिन की बनी कोशिका भित्ति (Cell wall) पाई जाती है, साथ ही डाइअमीनोपिमेलिक अम्ल, लिपिड एवं प्रोटीन भी हो सकता है जबकि माइकोप्लाज्मा में यह कोशिका भित्ति (cell wall) अनुपस्थित होती है। शेष सभी लक्षण जीवाणु के समान होते हैं। इसकी Cell membrane (कोशिका कला) कोलेस्ट्रॉल की बनी होती है। कोशिका भित्ति के अभाव के कारण माइकोप्लाज्मा अपनी आकृति बदलता रहता है, इसलिए इसे पादप जगत का 'जोकर' कहते हैं। माइकोप्लाज्मा की खोज 1898 में नोकार्ड एवं रॉक्स ने की थी।
- सबसे बड़ी कोशिका – शुतुरमुर्ग का अण्डा है। (शतुरमुर्ग के अंडे की कोशिका)
- सबसे लम्बी एकल पादप कोशिका - ऐसिटाबुलेरिया नामक शैवाल है जो केवल एक ही कोशिका से बना होता है। (लम्बाई 10 सेमी.)।
- सबसे लम्बी एकल जन्तु कोशिका - तंत्रिका कोशिका (1 मीटर तक लम्बी)।

कोशिका की संरचना (Structure of Cell) :

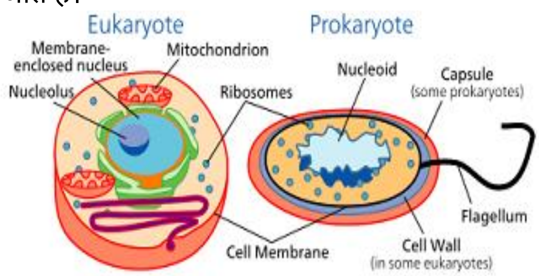


चित्र : कोशिका की संरचना

- संगठन (Composition), संरचना (Structure) के आधार पर कोशिका दो प्रकार की होती है-
  (i) प्रोकैरियोटिक/असीमकेन्द्रकी कोशिका
  (ii) यूकैरियोटिक/समीमकेन्द्रकी कोशिका

1. **प्रोकेरियोटिक कोशिकाएँ :** जिनमें केन्द्रक सुगठित नहीं होता है तथा केद्रक झिल्ली एवं दोहरी झिल्ली युक्त कोशिकांगों का अभाव होता है।
- इनमें DNA ही केन्द्रक के रूप में कोशिकाद्रव्य (Cytoplasm) में पाया जाता है।
- यहाँ केन्द्रक को केन्द्रकाय (Nucleoid) कहते हैं।

2. **यूकेरियोटिक कोशिका :** इनमें वास्तविक केन्द्रक पाया जाता है। यहाँ केन्द्रक झिल्ली एवं दोहरी झिल्ली युक्त कोशिकांग पाए जाते हैं।



प्रौकेरियोटिक कोशिका	यूकेरियोटिक कोशिका
1. ये अर्द्ध विकसित होती है।	ये अधिक विकसित होती है।
2. इनमें वास्तविक केन्द्रक नहीं पाया जाता है। केन्द्रक को केन्द्रकाय (Nucleoid) कहते हैं। DNA का सूत्र ही गुणसूत्र के रूप में पड़ा रहता है। गुणसूत्र में हिस्टोन प्रोटीन नहीं पाई जाती है। केन्द्रक के चारों ओर केन्द्रक झिल्ली भी नहीं पाई जाती है।	इनमें वास्तविक केन्द्रक पाया जाता है। DNA व हिस्टोन प्रोटीन मिलकर वास्तविक गुणसूत्र बनाती है जो कि क्रोमेटिन के रूप में पाया जाता है। केन्द्रक झिल्ली पाई जाती है। केन्द्रक में न्यूक्लियोलस भी पाई जाती है।
3. दोहरी झिल्ली युक्त कोशिकांग माइटोकॉन्ड्रिया, लवक, गॉल्जीकाय पाए जाते हैं। न्यूक्लियोलस आदि अनुपस्थित। जैसे : जीवाणु, नील हरित शैवाल(BGA), माइकोप्लाज्मा (PPLO)।	दोहरी झिल्ली युक्त कोशिकांग पाए जाते हैं। जैसे : सभी जन्तु एवं पादप कोशिकाओं में पाई जाती है।

4. इनमें राइबोसोम 70s प्रकार के पाए जाते हैं क्योंकि यह झिल्ली रहित कोशिकांग है।	इनमें राइबोसोम 80s प्रकार के पाए जाते हैं।
5. श्वसन कोशिका कला द्वारा एवं प्रकाश संश्लेषण थायलेकॉइड नामक प्रकाश संश्लेषी पट्लिकाओं द्वारा होता है।	श्वसन माइटोकांड्रिया द्वारा तथा प्रकाश संश्लेषण हरितलवक द्वारा होता है।
6. इनमें लैंगिक जनन नहीं होता है।	इनमें लैंगिक जनन होता है।

1. कोशिका झिल्ली (Cell Membrane) –

- यह सबसे बाहर की तरफ, चारों ओर, सबसे पतली, मुलायम व लचीली झिल्ली होती है, उसे कोशिका झिल्ली, प्लाज्मा झिल्ली या (Cell Membrane) कहते हैं।
- प्रत्येक कोशिका का बाह्यतम सजीव आवरण कोशिका कला या प्लाज्मा कला कहलाता है। यह प्रोटीन तथा लिपिड अणुओं के त्रिस्तरीय आवरण से बनी होती है। दोनों तरफ प्रोटीन एवं बीच में लिपिड के अणु होते हैं।
- प्लाज्मा झिल्ली की रचना को दर्शाने वाला मान्य सिद्धांत तरल मोजेक सिद्धांत 'सिंगर व निकोलसन' ने दिया था।
- यह चयनात्मक पारगम्य होती है।
- जंतु कोशिका में यह सीलिया, फ्लैजिला, माइक्रोविलाई आदि के निर्माण में सहायक है।

कोशिका झिल्ली के कार्य :

- 1. कोशिका को आकृति प्रदान करना
  2. कोशिकाओं की सुरक्षा करना।

2. कोशिका भित्ति –

- पादप कोशिका में कोशिका कला के बाहर एक सेल्यूलोज से बनी कठोर एवं मृत निर्जीव आवरण को कोशिका भित्ति (Cell Wall) कहते हैं। यह सभी पादप कोशिकाओं का मुख्य गुण है।
- यह कोशिका भित्ति सेल्यूलोज की बनी होती है, जो एक जटिल पदार्थ है, कोशिकाओं को संरचनात्मक दृढ़ता देता है।
- कोशिका भित्ति की उपस्थिति के कारण ही कवकों (Fungi) को पादप जगत में रखते हैं एवं पैरामीशियम जिसमें (cell wall) कोशिका भित्ति अनुपस्थित होती है जन्तु जगत में रखते हैं।

3. जीवद्रव्य (Protoplasm) :–

- कोशिका में कोशिका कला के अन्दर की ओर पाया जाने वाला सम्पूर्ण पदार्थ जीवद्रव्य कहलाता है। इसमें अनेक अकार्बनिक पदार्थ (लवण, खनिज, जल) तथा कार्बनिक पदार्थ कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा पाई जाती है। इसके दो भाग होते हैं- कोशिका द्रव्य (Cytoplasm) तथा केन्द्रक (Nucleus)।

(i) कोशिका द्रव्य (Cytoplasm) – कोशिका कला तथा केन्द्रक कला के मध्य उपस्थित सम्पूर्ण पदार्थ कोशिका द्रव्य कहलाता है। इसमें उपस्थित सजीव रचनाओं को कोशिकांग कहते हैं तथा निर्जीव वस्तुओं को सम्पूर्ण रूप से मेटाप्लास्ट कहते हैं।

(ii) केन्द्रक :-

- खोज 1831 ई. में रॉबर्ट ब्राउन ने की थी।
- केन्द्रक 'झिल्ली युक्त संरचना' होती है।
- केन्द्रक के भीतर आनुवंशिक पदार्थ D.N.A होता है, जो धागे रूपी संरचना क्रोमेटिन के भीतर व्यवस्थित रहता है।
- यह क्रोमेटिन विभाजन के दौरान गुणसूत्रों में रूपांतरित हो जाते हैं।
- जन्तुओं में R.B.C. एवं पादपों में चालनी नलिकाओं में केन्द्रक नहीं पाया जाता है।
- इसमें DNA तथा RNA पाए जाते हैं इसलिए केन्द्रक का आनुवंशिकी में महत्त्वपूर्ण स्थान है।
- केन्द्रक में एक से अधिक सूक्ष्म रचनाएँ जिन्हें केन्द्रिका (Nucleolus) कहते हैं। इसकी खोज फोन्टाना ने की थी।
- केन्द्रिका राइबोसोम निर्माण में सहायक है।
- केंद्रिका RNA तथा प्रोटीन से बनी होती है।
- गुणसूत्रों का प्रमुख भाग DNA होता है।
- गुणसूत्रों पर जीन्स पाए जाते हैं जो गुणसूत्रों द्वारा एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में हस्तान्तरित होते हैं इसलिए गुणसूत्रों को 'वंशानुगति का वाहक' कहा जाता है।

केन्द्रक के कार्य :-

- कोशिका चक्र की दोनों अवस्थाओं, वृद्धि तथा विभाजन केन्द्रक के नियंत्रण में होते हैं।
- केन्द्रक विभिन्न कोशिकाओं का नियंत्रण करता है।
- आनुवंशिक सूचनाएँ केन्द्रक में ही DNA, जीन तथा गुणसूत्रों के रूप में पाई जाती है।
- कोशिकीय उपापचयी क्रियाओं का नियमन भी केन्द्रक के द्वारा होता है।

Notes :

- दोहरी झिल्लीयुक्त संरचनाएँ – माइटोकॉण्ड्रिया, लवक, केन्द्रक
- झिल्ली रहित संरचनाएँ – तारककाय, राइबोसोम, केन्द्रिका
- एकल झिल्ली युक्त संरचनाएँ – गॉल्जीकाय, E.R., लाइसोसोम, सूक्ष्मकाय (Microbodies)

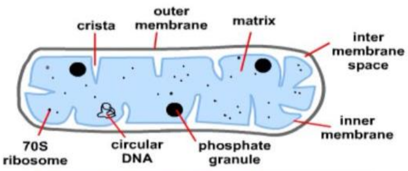
कोशिकांग (Cell organelle) –

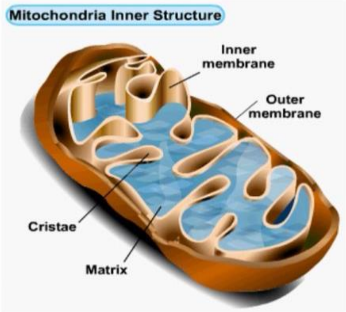
- कोशिकाद्रव्य में उपस्थित सजीव पदार्थ-

1. माइटोकॉन्ड्रिया –

- माइटोकॉन्ड्रिया शब्द ग्रीक भाषा के दो शब्द Mitos यानी धागा तथा Chondrion यानी कण से बना है ।
- कॉलीकर द्वारा पहली बार कीटों की रेखित मांसपेशियों में देखा गया तथा माइटोकॉन्ड्रिया शब्द सी. बेंडा द्वारा दिया गया।
- ऑल्टमान ने इसे बायोप्लास्ट कहा तथा सीकेविटज ने "कोशिका का शक्ति गृह" कहा।
- यह दोहरी इकाई कला से घिरा कोशिकांग है। इसकी आन्तरिक झिल्ली अँगुली समान उभार बनाती है जिन्हें क्रिस्टी कहते हैं। इसके अन्दर के भाग में भरे द्रव को मेट्रिक्स कहते हैं। क्रिस्टी पर F_1 कण पाए जाते हैं। इसमें क्रेब्स चक्र सम्पन्न होता है जिसमें (E.T.S.) Electron Transport System के द्वारा

ATP ऊर्जा का निर्माण होता है, इसलिए इसे कोशिका का शक्ति ग्रह कहते हैं। यहाँ कोशिका श्वसन की क्रिया होती है जिसमें भोजन के ऑक्सीकरण से ऊर्जा उत्पन्न होती है जिन कोशिकाओं में अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है इनमें माइटोकॉन्ड्रिया की संख्या अधिक होती है।

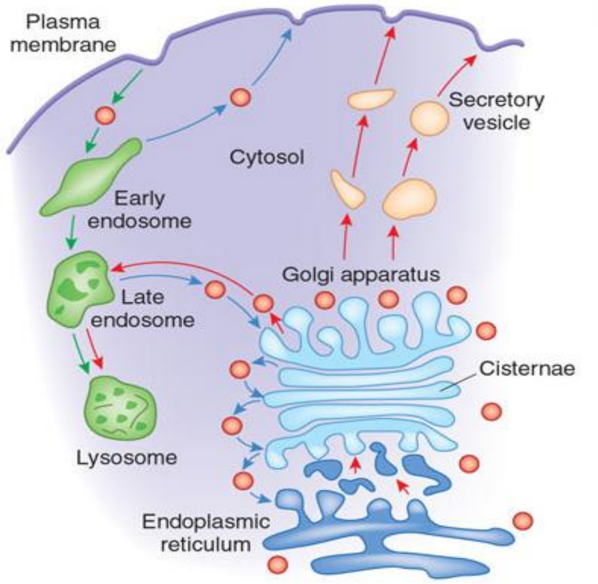




- माइटोकॉन्ड्रिया तथा हरितलवक में स्वयं का DNA, RNA तथा 70S प्रकार के राइबोसोम पाए जाते हैं अतः इन्हें कोशिका का अर्द्धस्वायत्तशासी अंग भी कहते हैं।
- आन्तरिक झिल्ली के मेट्रिक्स भाग में क्रेब्स चक्र एवं इसके एंजाइम पाए जाते हैं।

2. गॉल्जीकाय :–

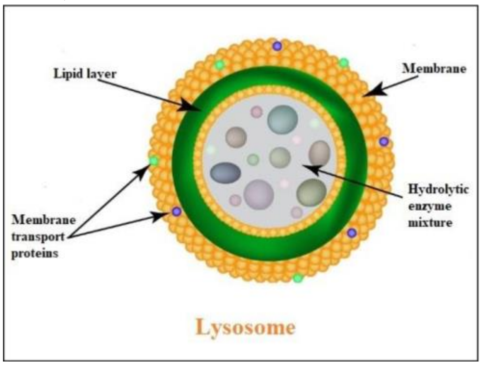
- यह इकाई कला से घिरा कोशिकांग है।
- पादप कोशिका में यह मुड़ी हुई छड़ के समान प्रतीत होता है, जिन्हें डिक्टियोसोम कहते हैं।
- खोज 1898 ई. में 'केमिलो गोल्जी' नामक वैज्ञानिक ने की।
- केन्द्रक के पास चपटी नलिकाओं से बनी संरचना है।



- इसका प्रमुख कार्य स्त्रावण एवं पादप कोशिका में Cell प्लेटों का निर्माण करना हैं।
- इसके अतिरिक्त यह प्रोटीन व वसा का रूपांतरण भी करते हैं।
- मानव के शुक्राणुओं में एक्रोसोम का निर्माण भी करते हैं।

3. लाइसोसोम (लयनकाय) :–

- यह एकल इकाई कला से बनी थैलीनुमा संरचना है।
- इनका निर्माण गॉल्जीकाय से होता है।
- इसकी खोज वर्ष 1949 में 'क्रिस्चियन डी डुवे' ने की थी। इन्हें आत्मघाती थैलियाँ (Sucide Vassels) भी कहते हैं क्योंकि इसमें अन्तः कोशिकीय पाचन के विघटनकारी एन्जाइम पाए जाते हैं।



- यह शरीर की क्षतिग्रस्त एवं मृत कोशिकाओं का विघटन भी करता है। यह इसका प्रमुख कार्य है।
- लाइसोसोम की अधिक मात्रा मोनोसाइटस व न्यूट्रोफिल्स जैसी भक्षण कोशिका में होती है।

4. लवक (Plastid) :–

- इसकी खोज हेकल ने की थी।
- यह कोशिकांग केवल पादप कोशिकाओं में पाया जाता है। (अपवाद: युग्लीना तथा कुछ डायनोफलैजिलेटस में उपस्थित)
- यह द्विझिल्ली युक्त कोशिकांग है| इसके भीतर भी वृत्ताकार D.N.A व 70S राइबोसोम पाए जाते हैं| इस कारण इसे भी 'कोशिका में कोशिका' व अर्द्धस्वायत्त कोशिकांग कहते हैं।

प्लास्टिड के प्रकार-

(i) अवर्णी लवक (LeucoPlast) –

- ये रंगहीन/अवर्णी होते हैं जो जड़ों में पाया जाता है और भोजन संग्रह का कार्य करते हैं।

उदाहरण –

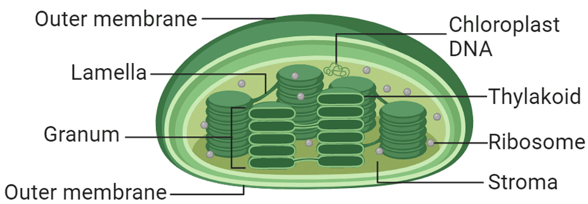
- वसा (Lipid) संग्रहण से संबंधित अवर्णीलवक – इलियोप्लास्ट
- स्टार्च संग्रहण से संबंधित अवर्णीलवक – एमायलोप्लास्ट
- प्रोटीन संग्रहण से संबंधित अवर्णीलवक - प्रोटीयोप्लास्ट

(ii) वर्णी लवक (Chromoplast) –

- केराटिनोइड वर्णकों के कारण विभिन्न रंग दर्शाते हैं। (फलों व पुष्पों को रंग प्रदान करते हैं।) जैसे टमाटर का लाल रंग लाइकोपिन के कारण।

(iii) हरित लवक (Chloroplast) –

- हरे रंग के होते हैं, ये प्रकाशसंश्लेषण का कार्य करते हैं। हरा रंग पर्णहरित(क्लोरोफिल) के कारण होता है।



- लाल नारंगी रंग में कैरोटीन पाया जाता है।
- पीले रंग में जैन्थोफिल पाया जाता है।
- टमाटर में लाइकोपीन वर्णक होता है।
- चुकन्दर में बिटेनिन वर्णक होता है।
- हरितलवक पौधों की पत्तियों तथा तनों की सभी कोशिकाओं में पाया जाता है।
- हरितलवक पादपों की जड़ों की कोशिका में अनुपस्थित होता है।
- हरितलवक में Mg (मैग्नीशियम) पाया जाता है।
- हरितलवक में प्रकाश संश्लेषण की क्रिया होती है।
- हरितलवक का प्रमुख कार्य पादपों में भोजन का निर्माण करना है।

प्रकाश संश्लेषण (Photo-Synthesis) :–

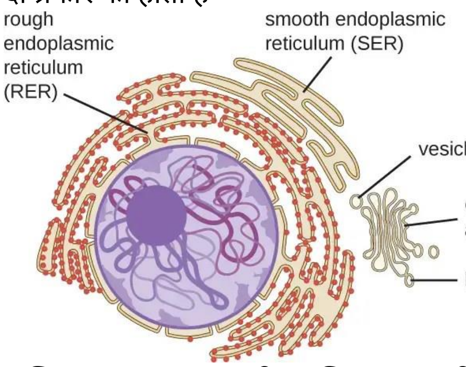
- यह क्रिया सभी पादपों में उपस्थित क्लोरोप्लास्ट नामक कोशिकांग में उपस्थित क्लोरोफिल वर्णक के कारण होती है।

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{पर्ण हरित}]{\text{सूर्य का प्रकाश}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

- प्रकाश संश्लेषण में प्रकाश ऊर्जा की सहायता से अकार्बनिक पदार्थों से कार्बनिक पदार्थों का निर्माण होता है।
- अकार्बनिक पदार्थ CO_2 एवं जल (H_2O) जो की प्रकाश संश्लेषण में अभिकारक पदार्थ है।
- प्रकाश संश्लेषण का उत्पाद कार्बनिक पदार्थ ग्लूकोज बनता है।
- इस प्रक्रिया में O_2 व जल सहायक उत्पाद के रूप में निष्कासित होता है।
- प्रकाशिक अभिक्रिया ग्रेना भाग में सम्पन्न होती है।
- अप्रकाशिक अभिक्रिया स्ट्रोमा भाग में सम्पन्न होती है।

5. अन्तःप्रद्रव्यी जालिका (ER) :–

- यह कोशिका में केन्द्रक तथा कोशिका कला के बीच नलिकाओं के जाल के रूप में पाई जाती है।
- इसका नामकरण वर्ष 1948 में पोर्टर द्वारा किया गया था। यह दो प्रकार की होती है-



(i) कणिकामय अन्तःप्रद्रव्यी जालिका/खुरदरी अन्तःप्रद्रव्यी जालिका (RER- Rough Endoplasmic Reticulum) –

- इसकी बाहरी सतह पर राइबोसोम पाए जाते हैं जिनका प्रमुख कार्य प्रोटीन संश्लेषण का होता है।

(ii) चिकनी अन्तःप्रद्रव्यी जालिका (Smooth Endoplasmic Reticulum) –

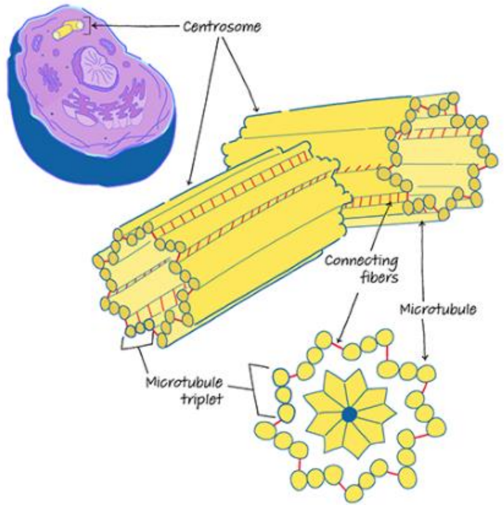
- इसकी बाहरी सतह पर राइबोसोम नहीं पाए जाते हैं। इसका प्रमुख कार्य वसा तथा स्टीरॉयड का निर्माण करना है।

नोट-

- अन्तःप्रद्रव्यी नलिकाओं द्वारा कोशिका में प्रोटीन, खनिज लवण, एन्जाइम, शर्करा एवं जल का परिवहन होता है।

6. तारककाय (Centrosome) :–

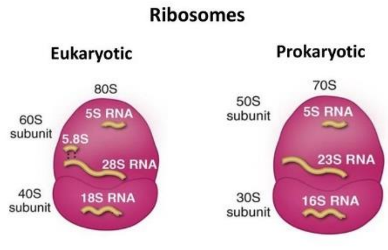
- इसकी खोज वॉन बेण्डन ने 1883 की तथा सेन्ट्रोसोम नाम 'थिओडोर बावेरी' ने 1888 में दिया।
- यह मुख्य रूप से जन्तु कोशिकाओं में पाई जाती है, पादपों में यह संरचना अनुपस्थित होती है।
- यह केन्द्रक के पास तारे जैसी आकृति के रूप में पाई जाती है।



- प्रमुख कार्य- जन्तु कोशिका में कोशिका विभाजन के समय तन्तुओं का निर्माण करता है।
- शुक्राणु की पूँछ का निर्माण भी करता है।

7. राइबोसोम :–

- खोज क्लाडे ने तथा नामकरण पेलेडे ने किया। इसमें RNA पाया जाता है।
- यह कणिकामय अन्तःप्रद्रव्यी जालिका पर दाने के रूप में तथा कोशिका द्रव्य में स्वतंत्र रूप से पाई जाती है।
- इसे कोशिकांग के भीतर कोशिकांग भी कहते हैं| यह RNA और प्रोटीन से निर्मित होता है।
- RNA दो प्रकार का होता है- (1) 70S (2) 80S



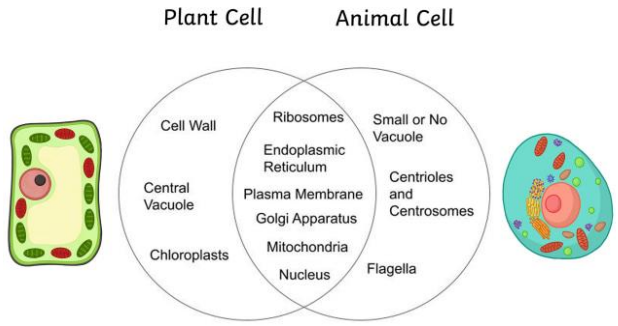
- प्रमुख कार्य- प्रोटीन संश्लेषण होता है।
- इसे प्रोटीन का कारखाना तथा कोशिका का इन्जन भी कहते हैं।

8. रिक्तिका :–

- इसकी खोज ल्यूवेनहॉक ने की थी।
- रिक्तिका की झिल्ली को टोनोप्लास्ट कहते हैं।
- पादप कोशिकाओं में रिक्तिका का आकार बड़ा व जंतु कोशिका में रिक्तिका का आकार छोटा होता है।
- रिक्तिका के भीतर जल के अतिरिक्त अपशिष्ट पदार्थ, स्त्रावित पदार्थ इत्यादि का एकत्रण देखा जाता है। इसे कोशिका रस कहते हैं।

- रिक्तिका अन्त: प्रदव्यी जालिका से उत्पन्न होती है।
- कार्य के आधार पर यह निम्न प्रकार की होती है-
  1. तरल रसधानी 2. संकुचनशील रसधानी
  3. वायु रसधानी 4. खाद्य रसधानी

जन्तु कोशिका एवं पादप कोशिका में अन्तर–



जन्तु कोशिका	पादप कोशिका
इनमें कोशिका भित्ति नहीं पाई जातीहै।	इसमें कोशिका भित्ति पाई जाती है।
इनमें रिक्तिकाएँ कम होती है।	इनमें रिक्तिका या रसधानी अधिक पाई जाती है।
इनमें लवक अनुपस्थित होते हैं।	लवक पाए जाते हैं।
तारककाय उपस्थित होते हैं।	सामान्यतया तारककाय अनुपस्थित।
लाइसोसोम पाए जाते हैं।	लाइसोसोम अनुपस्थित।
इनमें संचित भोजन ग्लाइकोजन के रूप में पाया जाता है।	इनमें संचित भोजन मण्ड, स्टार्च के रूप में पाया जाता है।
इनमें अन्त कोशिकीय पाचन के एन्जाइम लाइसोसोम में पाए जाते हैं	इनमें आवश्यक एन्जाइम रिक्तिका रसधानी में पाए जाते हैं।

कोशिका विभाजन:-

- 1855 ई. में सर्वप्रथम रूडोल्फ विर्चो ने स्पष्ट किया कि नवीन कोशिकाओं का जन्म पहले से विद्यमान कोशिकाओं से होता है।
- कोशिका विभाजन का प्रमुख कार्य एक कोशिका से अनेक संतति कोशिकाओं को जन्म देना होता है।
- ये कोशिकाएँ मानव तथा अन्य प्राणियों में शारीरिक वृद्धि, क्षतिग्रस्त ऊतकों के पुनरुत्पादन, नवीन अंगों की वृद्धि एवं लैंगिक-अलैंगिक जनन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है।
- इस घटना में पहले गुणसूत्र में पाए जाने वाले DNA का द्विगुणन (Replication) होता है तथा बाद में कोशिका द्रव्य का विभाजन होता है। यह तीन प्रकार का होता है-
  1. समसूत्री विभाजन 2. अर्द्धसूत्री विभाजन
  3. असूत्री विभाजन

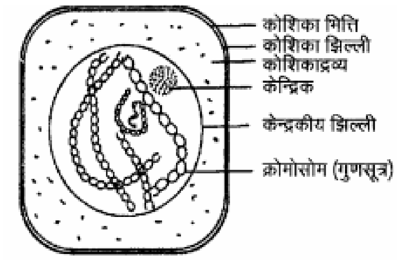
1. समसूत्री विभाजन:-

- यह विभाजन शरीर की कायिक कोशिकाओं में देखा जाता है।
- अपवाद - मानव में मस्तिष्क के न्यूरॉन्स व हृदय की कोशिकाएँ विभाजन नहीं दर्शाती है।
- समसूत्री विभाजन की प्रक्रिया में विभाजन के दौरान गुणसूत्रों की संख्या समान रहती है। इस कारण इसे समसूत्री विभाजन कहा जाता है।
- इसके अतिरिक्त विभाजित कोशिकाएँ एक दूसरे के समान होती है, अर्थात् इनमें कोई परिवर्तन नहीं देखा जाता है।
- जन्तु कोशिकाओं में समसूत्री विभाजन को सबसे पहले वाल्थर फ्लेमिंग ने 1879 ई. में देखा था और उन्होनें ने ही इसे समसूत्री (Mitosis) नाम दिया था।

समसूत्री विभाजन की अवस्थाएँ-

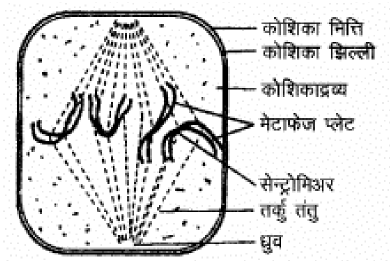
- 1. प्रोफेज 2. मेटाफेज
  3. ऐनाफेज 4. टीलोफेज

1. प्रोफेज :-



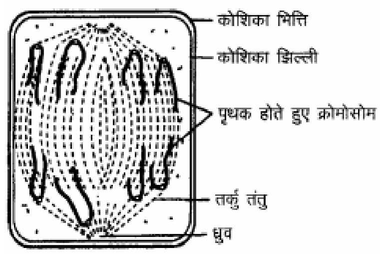
-
- इस अवस्था में क्रोमेटिन तन्तुओं में संघनन की क्रिया होने से गुणसूत्रों का निर्माण होने लगता है।
- केन्द्रक झिल्ली विलुप्त होने लगती है।
- केन्द्रिका विलुप्त हो जाती है।
- सेंट्रियोल्स विपरीत ध्रुवों पर पहुँच कर तर्कु निर्माण प्रारंभ करने लगते हैं।
- अन्य कोशिकांग जैसे गॉल्जीकाय, E.R. आदि गायब हो जाते हैं।

2. मेटाफेज :-



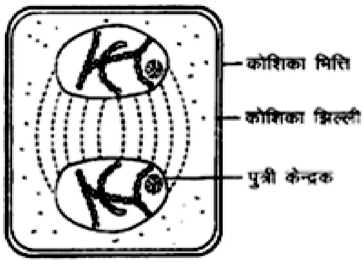
- गुणसूत्र के जोड़े स्वयं को इस प्रकार संरेखित करते हैं कि कोशिका का केंद्र और प्रत्येक सेंट्रोमियर प्रत्येक ध्रुव से एक स्पिंडल फाइबर से जुड़ जाए।
- सेंट्रोमियर का विभाजन होता है और अलग किए गए क्रोमैटिड स्वतंत्र संतति गुणसूत्र बन जाते हैं।

3. ऐनाफेज :-



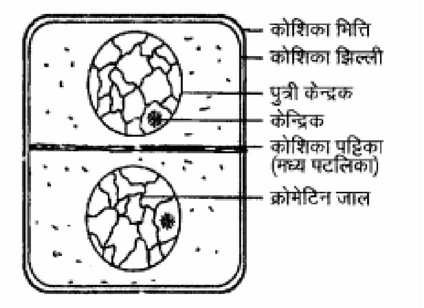
- स्पिंडल फाइबर छोटे होने लगते हैं।
- ये सहयोगी क्रोमैटिड्स पर बल डालते हैं, जो उन्हें एक दूसरे से अलग खींचता है।
- स्पिंडल फाइबर लगातार छोटा होता जाता है, क्रोमैटिड्स को विपरीत ध्रुवों पर खींचता जाता है।
- यह प्रत्येक संतति कोशिका में गुणसूत्रों के एकसमान सेट का पाया जाना सुनिश्चित करता है।

4. टीलोफेज :-



- इसे रिवर्स प्रोफेज भी कहते हैं इसमें प्रोफेज के विपरीत क्रियाएँ देखी जाती है।
- इसमें केन्द्रक झिल्ली पुन: प्रकट होने लगती है।
- गुणसूत्रों से पुन: क्रोमेटिन धागे बन जाते हैं।
- केन्द्रिका प्रकट एवं अन्य कोशिकांग भी दिखाई देने लगते हैं।

सायटोकायनेसिस :-



-
- इस विभाजन में कोशिका द्रव्य में विभाजन होकर दो नई पुत्री कोशिकाएँ बनती है।
- सबसे लम्बी अवस्था प्रोफेज होती है।
- सबसे छोटी अवस्था एनाफेज होती है।
- गुणसूत्रों के आकार व संरचना के अध्ययन हेतु प्रयुक्त अवस्था मेटाफेज होती है।
- टीलोफेज में केन्द्रक झिल्ली या केन्द्रक का पुन: निर्माण हो जाता है।

समसूत्री विभाजन का महत्त्व :

- वृद्धि, विकास व मरम्मत के लिए समसूत्री विभाजन आवश्यक है।
- समसूत्री विभाजन द्वारा एक मातृ कोशिका से दो समान संतति कोशिकाओं का निर्माण होता है।
- समसूत्री विभाजन के परिणामस्वरूप निर्मित सभी संतति कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या समान रहती है।
- समसूत्री विभाजन के परिणामस्वरूप संतति कोशिकाओं के गुण मातृ कोशिकाओं के समान होते हैं।
- यह घाव को भरने, क्षतिग्रस्त हिस्सों को फिर से बनाने (जैसे- छिपकली की पूंछ), कोशिकाओं के प्रतिस्थापन (त्वचा की सतह) में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। लेकिन यदि यह प्रक्रिया अनियंत्रित हो गई तो यह ट्यूमर या कैंसर वृद्धि का कारण बन सकती है।

2. अर्द्धसूत्री विभाजन:-

- यह लैंगिक जनन कोशिकाओं में पाया जाता है।
- सर्वप्रथम अर्द्धसूत्री विभाजन की खोज वीजमैन नामक वैज्ञानिक ने की थी, नामकरण फॉर्मर व मूरे ने किया।
- यह विभाजन जनन कोशिकाओं में युग्मक निर्माण हेतु देखा जाता है। (शुक्राणु व अण्डाणु के निर्माण हेतु)
- इस विभाजन में गुणसूत्रों की संख्या आधी हो जाती है। इस कारण इसे अर्द्धसूत्री विभाजन कहते हैं।
- विभाजन के द्वारा निर्मित युग्मक आनुवंशिक रूप से भिन्न होते हैं, इसका कारण जीन विनिमय होता हैं।

नोट-

- एक पूर्ण अर्द्धसूत्री विभाजन में चार नर शुक्राणुओं का निर्माण होता हैं जबकि महिलाओं में एक ही अण्डाणु का निर्माण होता है।
- अर्द्धसूत्री कोशिका विभाजन में दो विभाजन होते हैं। प्रथम विभाजन को विषमरूपी विभाजन तथा दूसरे विभाजन को समरूप विभाजन कहते हैं।
- दो सम्पूर्ण अर्द्धसूत्री विभाजन के मध्य विश्राम अवस्था होती है।

(i) प्रथम अर्द्धसूत्री विभाजन (मिओसिस प्रथम)/ विषमरूपी विभाजन :–

- इसमें गुणसूत्रों की संख्या आधी रह जाती है। इसे न्यूनकारी विभाजन भी कहते हैं। इसमें गुणसूत्रों के मध्य क्रोसिंग ऑवर की प्रक्रिया होती है जिसे जीन विनिमय कहते हैं।

1. प्रोफेज-I :

- ये कोशिका विभाजन की सबसे बड़ी अवस्था होती है इसमें पाँच उपअवस्थाएँ पाई जाती है।

  (i) लेप्टोटीन – यह छोटी अवस्था है, इसमें गुणसूत्र लम्बे व पतले हो जाते हैं जिसे क्रोमोनिमेटा कहते हैं।

  (ii) जाइगोटीन – इसमें समजात गुणसूत्र जोड़े के रूप में व्यवस्थित हो जाते हैं।

  (iii) पेकाइटीन – जीन विनिमय (क्रोसिंग ओवर) पेकाइटीन अवस्था में देखी जाती है।

  (iv) डीप्लोटीन – इनमें काऐज्मेटा का निर्माण होता है।

  (v) डाइकाइनेसिस – केन्द्रक कला और केन्द्रिका लुप्त हो जाती है।

2. मेटाफेज-I :–

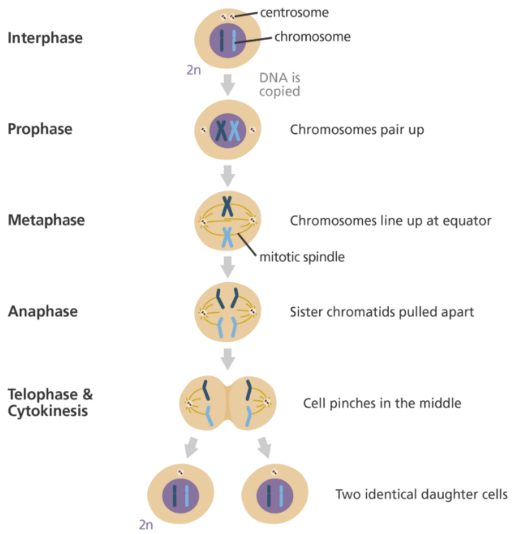
- इसमें तारककेंद्र से सूक्ष्मनलिकाएं (Microtubules) का विकास होगा और सेंट्रोमियर से जुड़ जाएंगी, जहां टेट्राड कोशिका के मध्य रेखा पर उससे मिलेगा।

3. एनाफेज-I :–

- इसमें सेंट्रोमियर विखंडित हो जाएगा, साइटोकाइनेसिस आरम्भ होगा और सजातीय गुणसूत्र अलग हो जाएंगे लेकिन सहयोगी क्रोमैटिड्स (Sister Chromatids) अभी भी जुड़े रहेंगे।

4. टीलोफेज-I :–

- ये मिओसिस प्रथम की अन्त्यावस्था है, जिसमें गुणसूत्र के क्रोमेटिड L तथा V आकार में व्यवस्थित हो जाते हैं।
- इसमें एक द्विगुणित जनक कोशिका से दो अगुणित पुत्री कोशिकाएँ बनती हैं जिनमें गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका की आधी हो जाती है।



(ii) द्वितीय अर्द्धसूत्री विभाजन (मिओसिस द्वितीय)/समरूप विभाजन :

- यह समसूत्री विभाजन के समान ही होता है।
- द्वितीय अर्द्धसूत्री विभाजन में चार अवस्थाएँ पाई जाती है।

1. प्रोफेज-II 2. मेटाफेज-II
3. ऐनाफेज-II 4. टीलोफेज-II

1. प्रोफेज-II :–

- इसमें नाभिकीय झिल्ली लुप्त हो जाती है, तारक केंद्र बनते हैं और ध्रुवों की ओर बढ़ने लगते हैं।

2. मेटाफेज-II :–

- इसमें सूक्ष्मनलिकाएं सेंट्रोमियर पर जुड़ जाती हैं और तारककेंद्र से बढ़ती हैं और सहयोगी क्रोमैटिड्स कोशिका की मध्य रेखा के साथ जुड़ जाती हैं ।

3.एनाफेज-II :–

- इसमें साइटोकाइनेसिस शुरु होता है, सेंट्रोमियर विखंडित होते हैं और सहयोगी क्रोमैटिड्स अलग हो जाते हैं।

4. टीलोफेज-II :–

- प्रजातियों के गुणसूत्र पर निर्भर करता है जो पतले हो सकते हैं और चार अगुणित (haploid) संतति कोशिकाओं के निर्माण द्वारा साइटोकाइनेसिस पूरा होता है।
- जिसके बाद 4 पुत्री कोशिकाओं का निर्माण होता है। जिनमें गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका से आधी होती है तथा क्रोसिंग ऑवर प्रक्रिया (जीन विनिमय से) चारों संतति कोशिकाओं के लक्षण एक दूसरे तथा जनक कोशिका से भिन्न होते हैं।

अर्द्धसूत्री विभाजन का महत्व:-

1. इस विभाजन के कारण ही पीढ़ी दर पीढ़ी जीवों की कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या समान बनी रहती है।
2. इस विभाजन के द्वारा जीवों में नए गुण पैदा होने की संभावना होती है।
3. यह विभाजन जैव विकास में सहायता करता है।

समसूत्री एवं अर्द्धसूत्री विभाजन में अन्तर :

समसूत्री विभाजन (Mitosis)	अर्द्धसूत्री विभाजन (Meiosis)
यह शरीर की कायिक कोशिकाओं में ही होता है।	यह लैंगिक कोशिका में होता है।
संतति कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या पैतृक (जनक) कोशिका के समान रहती है।	इसमें संतति कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका से आधी रह जाती है।
गुणसूत्रों के मध्य आनुवंशिक पदार्थों का आदान प्रदान नहीं होता है।	जीन विनिमय की क्रिया होती है जिससे संतति कोशिका के गुणसूत्र जनकों के गुणसूत्र से भिन्न होते हैं।
आनुवंशिक विविधता नहीं आती है।	संतति में आनुवंशिक विविधता आती है।
एक जनक से दो संतति कोशिकाएँ बनती हैं।	एक जनक से चार संतति कोशिकाएँ बनती हैं।
आनुवांशिक रूप से जनक कोशिका के समान होती है। DNA की मात्रा एवं गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका के समान होती है।	आनुवांशिक रूप से जनक कोशिका से भिन्न होती है। DNA की मात्रा एवं गुणसूत्रों की संख्या जनक कोशिका की तुलना में आधी होती है।
यह वृद्धि, घावों का भरना, मरम्मत एवं कायिक कोशिकाओं के गुणन में सहायक होता है। यह अलैगिक एवं लैगिक दोनों प्रकार के प्रजननशील अंगों में होता है।	इससे गैमिट्स उत्पन्न होते हैं, जो लैंगिक प्रजनन में सहायक होते हैं।
इसकी विकास में कोई भूमिका नहीं हैं।	यह जाति के निर्माण एवं विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

3. असूत्री विभाजन (Amitosis) :-

- यह अविकसित कोशिकाओं जैसे- जीवाणु, नील हरित शैवाल (Blue Green Alage), यीस्ट कोशिका, अमीबा तथा प्रोटोजोआ में पाया जाता है।
- इस विभाजन में पहले केन्द्रक विभाजित होता है, फिर कोशिका द्रव्य में, इस प्रकार अन्त में दो कोशिकाएँ बन जाती है।

अभ्यास प्रश्न

1. **प्रकाश संश्लेषण में प्रकाश अभिक्रिया होती है?**
[कर सहायक परीक्षा 14.10.2018]
(a) स्ट्रोमा में (b) ग्रेना में
(c) कोशिका द्रव्य में (d) बाह्य झिल्ली में **[b]**

2. **सर्वप्रथम कोशिका की खोज किसने की थी?**
[HM 02.09.2018]
(a) रॉबर्ट हुक द्वारा (b) श्लाइडेन और श्वान द्वारा
(c) पुर्किन्जे द्वारा (d) रॉबर्ट ब्राउन द्वारा **[a]**

3. **किसी कोशिका के कौनसे कोशिकांग को कोशिका के 'पॉवर हाउस' के नाम से जाना जाता है?**
[Raj. Police 14.07.2018 (S-II)]
(a) रिक्तिकाएँ (b) माइट्रोकॉन्ड्रिया
(c) नाभिक (d) गॉल्जी कॉम्पलेक्स **[b]**

4. **किसकी उपस्थिति के कारण किसी पादप कोशिका और पशु कोशिका में अन्तर पाया जाता है?**
[KVS LDC – 13.02.2018]
(a) क्लोरोप्लास्ट्स (b) कोशिका भित्ति
(c) कोशिका कला (d) केन्द्रक (नाभिक) **[b]**

5. **संरचनाओं के कौनसे युग्म प्राय: पादप और जन्तु दोनों कोशिकाओं में पाए जाते है?**
[KVS Principal – 20.12.2016]
(a) कोशिका भित्ति और न्यूक्लिअस
(b) न्यूक्लिअस और क्लोरोप्लास्ट
(c) अंतर्द्रव्यी जालिका और कोशिका कला
(d) कोशिका कला और कोशिका भित्ति **[c]**

6. **कोशिका में कौन पाचन थैली (Digestive Bag) या आत्महत्या की थैली कहलाता है?**
[SSC CGL – 16.08.2021]
(a) गॉल्जीकाय (b) माइट्रोकॉन्ड्रिया
(c) राइबोसोम (d) लाइसोसोम **[d]**

7. **किसी कोशिका का कौनसा कोशिकांग अपशिष्ट निपटान में मदद करता है?**
[Raj. Police – 15.07.2018 (S-I)]
(a) लाइसोसोम (b) माइट्रोकॉन्ड्रिया
(c) अन्त: प्रद्रव्यी जालिका (d) गॉल्जी कॉम्पलेक्स **[a]**

8. **कोशिका के निम्निलखित में से किस अणुकाय में दोहरी झिल्ली अनुपस्थित है?**
[Headmaster – 02.09.2018]
(a) केन्द्रक (b) माइट्रोकॉन्ड्रिया
(c) लाइसोसोम (d) हरितलवक**[c]**

9. **निम्न में से कौनसे कोशिकांग में संरूपण तल तथा परिपक्वन तल पाये जाते है?**
[REET L-2 26.09.2021]
(a) माइट्रोकॉन्ड्रिया (b) गॉल्जीकाय
(c) लाइसोसोम (d) हरितलवक **[b]**

10. **जन्तु कोशिका, पादप कोशिका से भिन्न होती है, क्योंकि उसमें-**
1. कोशिका भित्ति नहीं होती
2. हरितलवक नहीं होते
3. तारकेन्द्रक होते है
4. हीमोग्लोबिन होते है
[SSC CHSL 15.04.2021]
(a) 1 एवं 2 (b) 1 एवं 3
(c) 1, 2 और 4 (d) उपर्युक्त सभी **[d]**

11. **राइबोसोम का मुख्य कार्य है?**
[LSA Exam 21.10.2018]
(a) कोशिका विभाजन का नियंत्रण
(b) कोशिका के कार्यो का नियंत्रण
(c) प्रोटीन संश्लेषण
(d) हार्मोन का स्त्रावण **[c]**

12. **कोशिकाओं में वह संरचना जिसमें प्रकाश अवशोषक वर्णक होता है, निम्न में से कौनसी होती है?**
[Supervisor 2018 – 06.01.2019]
(a) अन्तर्द्रव्यी जालिका
(b) नाभिक (न्यूक्लिअस)
(c) हरितलवक (क्लोरोप्लास्ट)
(d) वर्णलवक (क्रोमोप्लास्ट) **[c]**

13. **मैग्नीशियम का उपयोग होता है?**
[Stenographer – 30.05.2013]
(a) क्लोरोफिल के निर्माण में
(b) मीलेनिन के निर्माण में
(c) रोडोप्सिन के निर्माण में
(d) इनमें से कोई नहीं **[a]**

14. **वह जैविक क्रिया जिसमें O_2 मुक्त होती है?**
[Headmaster Exam 2012]
(a) प्रकाश संश्लेषण
(b) श्वसन तथा उत्सर्जन
(c) श्वसन
(d) श्वसन तथा प्रकाश संश्लेषण **[a]**

15. **प्रकाश संश्लेषण के समय मुक्त होने वाली ऑक्सीजन कहाँ से आती है?**
(a) कार्बनडाईऑक्साइड से
(b) जल से
(c) पर्णहरित (क्लोरोफिल) के टूटने से
(d) वायुमण्डल से **[b]**

16. **हरे पौधे किसकी उपस्थिति में भोजन बनाते है?**
[PSI Exam 2011]
(a) सूर्य का प्रकाश
(b) अंधेरा
(c) उष्णता
(d) खनिज लवण **[a]**

17. **पर्णहरित सहायक होता है?**
[Headmaster Exam 2012]
(a) श्वसन क्रिया में
(b) प्रकाश संश्लेषण में
(c) उत्सर्जन में
(d) दोनों a व b में **[b]**

18. प्रकाश संश्लेषण निम्नलिखित में से कौनसा प्रक्रम होता है?

[AEN Exam 16.12.2018]

(a) कार्बोहाइड्रेट का कार्बनडाईऑक्साइड में अपचयन
(b) प्रकाश ऊर्जा का रासायनिक ऊर्जा में रूपान्तरण
(c) क्लोरोफिल द्वारा प्रकाश ऊर्जा का उत्सर्जन
(d) हाइड्रोजन और ऑक्सीजन का जल में रूपान्तरण **[b]**

19. पौधे द्वारा ली गई विकिरण ऊर्जा निम्न परिणाम देती है?

[RAS Pre Exam Cancelled 1999]

(a) जल का प्रकाश अपघटन
(b) क्लोरोफिल का ऑक्सीकरण
(c) ऑक्सीकरण का अपचयन
(d) कार्बनडाईऑक्साइड का ऑक्सीकरण **[a]**

20. कोशिका में जैविक क्रियाओं के लिये ऊर्जा प्राप्त की जाती है?

[RPSC LDC 17.02.2012]

(a) ATP से
(b) ADP से
(c) AMP से
(d) विटामिनों से **[a]**

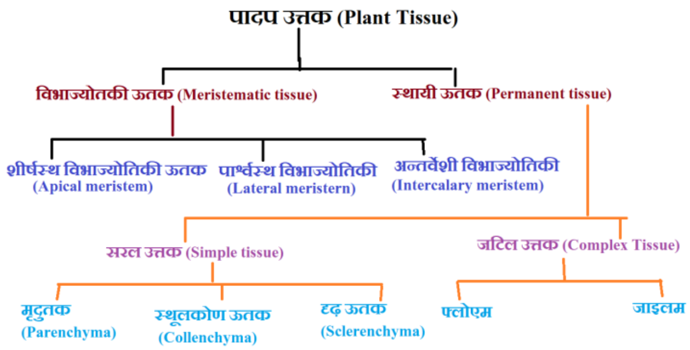
♦♦♦♦

2 ऊत्तक

- एक समान आकृति वाली वे कोशिकाएँ जो आकृति में एक समान होती हैं तथा किसी कार्य को एक साथ संपन्न करती हैं, समूह में मिलकर एक ऊतक का निर्माण करती हैं।
- ऊत्तक के अध्ययन को 'हिस्टोलॉजी' कहा जाता है। इस शाखा का हिस्टोलॉजी (Histology) नामकरण मायर (1819 ई.) नामक वैज्ञानिक ने किया।
- ऊतक (Tissue) शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम विचंट (1771-1802 ई.) ने किया था।
- ऊत्तक दो प्रकार के होते हैं-
  1. पादप ऊत्तक
  2. जन्तु ऊत्तक

पादप ऊत्तक

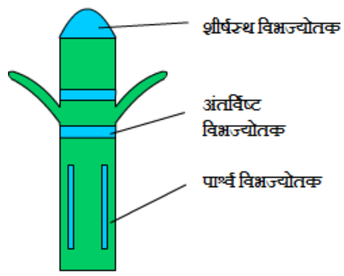
- पादप शरीर में कोशिकाओं के समूह को पादप ऊत्तक कहा जाता है।



- पादप ऊत्तक को दो भागों में बाँटा जाता है-
  1. विभज्योतक ऊत्तक
  2. स्थायी ऊत्तक

विभज्योतक ऊत्तक:-

- पौधों में वृद्धि कुछ निश्चित क्षेत्रों में ही होती है। ऐसा विभाजित ऊतकों के उन भागों में पाए जाने के कारण होता है। ऐसे ऊतकों को विभज्योतक (Meristematic tissue) भी कहा जाता है।
- विभज्योतक ऊतक की कोशिकाएँ बहुत क्रियाशील होती हैं। इनके पास बहुत अधिक कोशिका द्रव्य, पतली कोशिका भित्ति और स्पष्ट केन्द्रक होते हैं, परन्तु इनमें रसधानियों का अभाव होता है।
- ये पादप ऊत्तक संवर्द्धन में विषाणु मुक्त पादप प्राप्त करने के लिए x- पादप के रूप में विभज्योतक ऊत्तक का उपयोग किया जाता है।
- विभज्योतक ऊत्तक को तीन भागों में बाँटा जाता है-



रसायन विज्ञान

1 सामान्य परिचय

- रसायन विज्ञान या रसायन शास्त्र (Chemistry), विज्ञान की एक महत्वपूर्ण शाखा है। इसमें पदार्थों के संघटन, संरचना, गुणों और रासायनिक प्रतिक्रिया के दौरान परिवर्तनों का अध्ययन किया जाता है।
- रसायन शब्द का अर्थ है – रस+आयन है। इसका मतलब होता है; रसों (द्रवों) का अध्ययन।
- रसायन शास्त्र में पदार्थों के परमाणुओं, अणुओं, क्रिस्टलों (रवों) और रासायनिक प्रक्रिया के दौरान मुक्त या प्रयुक्त हुई ऊर्जा का भी अध्ययन किया जाता है।

रसायन विज्ञान के प्रमुख जनक :-
- **एंटोनी लेवोज़ियर** को आधुनिक रसायन विज्ञान के जनक के रूप में जाना जाता है।
- **अल्फ्रेड वर्नर** अकार्बनिक रसायन विज्ञान के जनक हैं।
- **फ्रेडरिक वोह्लर** कार्बनिक रसायन विज्ञान के जनक हैं।
- **पॉल टी अनस्तास** हरित रसायन विज्ञान के जनक हैं।

रसायन विज्ञान की प्रमुख शाखाएं :-

भौतिक रसायन (Physical Chemistry)
- रसायन विज्ञान की प्रत्येक शाखा से सम्बंधित विभिन्न नियमों और सिद्धांतों, पदार्थों का परिवर्तन तथा ऊर्जा और पदार्थ के संबंधों का अध्ययन इसके अंतर्गत करते हैं।

कार्बन रसायन (Organic Chemistry)
- इसके अंतर्गत कार्बनिक यौगिकों का अध्ययन किया जाता है।

अकार्बनिक रसायन (Inorganic Chemistry)
- कार्बन और उसके यौगिकों के अतिरिक्त अन्य सब तत्वों और यौगिकों का अध्ययन इस शाखा के अंतर्गत किया जाता है।

जीव रसायन (Bio Chesmistry)
- जीव जंतुओं और पेड़-पौधों में होने वाली रासायनिक प्रक्रियाओं के अध्ययन का विषय जीव-रसायन (Biochemistry) है।

नाभिकीय रसायन (Nuclear Chemistry)
- इसमें परमाणु के नाभिक का संगठन, नाभिकीय अभिक्रियाएं समस्थानिकों व रेडियोधर्मी पदार्थों का अध्ययन किया जाता है।

वैश्लेषिक रसायन (Analytical Chemistry)
- इसके अंतर्गत पदार्थों की पहचान और उसके गुणात्मक व मात्रात्मक विश्लेषणों का अध्ययन किया जाता है।

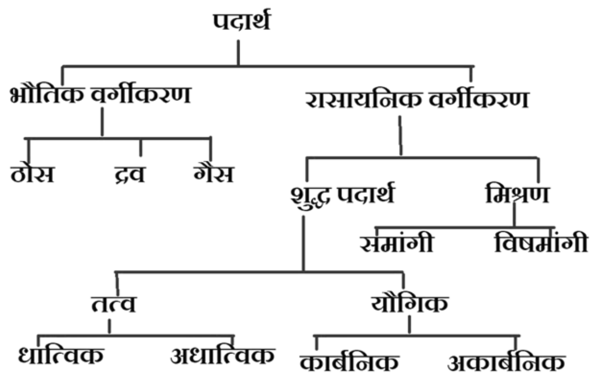
औद्योगिक रसायन (Industrial Chemistry)
- इसमें वस्तुओं की वृहद् मात्रा में औद्योगिक निर्माण की विधियों एवं नियमों का पालन किया जाता है।

कृषि रसायन (Agricultural Chemistry)
- कृषि तथा उसके उपयोगी पदार्थों, उर्वरकों, खनिज लवणों आदि का अध्ययन इसके अंतर्गत किया जाता है।

दैनिक जीवन में रसायन विज्ञान का महत्व :-
- हमारे दैनिक जीवन में रसायन विज्ञान का बहुत महत्व है। हम रसायनों द्वारा निर्मित वस्तुओं का उपयोग करते हैं जिस शक्ति से हम प्रतिदिन काम करते हैं, वह शरीर में होने वाली रासायनिक अभिक्रियाओं के कारण ही है।
- धातुकर्म (metallurgy) पर किये गए प्रयोगों के परिणामस्वरूप सोना, चांदी, एल्युमिनियम, जस्ता आदि धातु तथा इनके मिश्रधातु प्राप्त किये गए हैं। ये धातु और इनके मिश्रधातु हमारे प्रतिदिन जीवन में प्रयुक्त होते हैं।
- रसायनों के कारण ही कृषि में क्रान्तिकारी प्रगति हो रही है। अनेक प्रकार के उर्वरकों आदि जिनसे खेतों की उर्वरा शक्ति बढती है और फसलों का विनाश करने वाले कीटाणुओं को नष्ट करने वाले बहुत से कीटनाशी बने हैं।
- कला तथा उद्योग धंधों में विकास लाने के लिए रसायनों के आधुनिक ज्ञान का उपयोग बहुत क्षमता से किया जा रहा है।
- फोटोग्राफी का सामान, कांच कृत्रिम रबड़, प्लास्टिक, सीमेंट आदि का निर्माण हुआ है। खनिज तेल से अनेक उपोत्पाद (byproducts) प्राप्त किये जा रहे हैं।
- स्वस्थ और निरोग रखने के लिए हॉर्मोनों, विटामिनों एवं अनेक बलवर्धक औषधियों का निर्माण (Tonics) हुआ है।
- परमाणु उर्जा से चलने वाले जलयानों का युग आरम्भ हो गया है। आज उच्चकोटि का ईंधन (fuel) तैयार कर लिया गया है। इसी के फलस्वरूप पृथ्वी से भेजे गए उपग्रह अन्तरिक्ष में चक्कर लगा रहे हैं। यह सब रसायन विज्ञान के विकास तथा खोजों के परिणामस्वरूप ही संभव हो सका है।

2 पदार्थ एवं उनकी प्रकृति

पदार्थ एवं उनकी प्रकृति (Matter and its Nature)



पदार्थ की अवस्थाएँ:-
- पदार्थ के कणों में उपस्थित अन्तराण्विक आकर्षण बल के आधार पदार्थ की तीन अवस्थाएँ होती हैं-
  1. ठोस 2. द्रव 3. गैस
- वैज्ञानिक प्रयोगों एवं खोजों के आधार पर पदार्थ की दो और अवस्थाएँ खोजी गई हैं-
  1. प्लाज्मा
  2. बोस-आइन्स्टीन-कन्डन्सेट (B.E.C.)

  अत: पदार्थ की कुल 5 अवस्थाएँ ज्ञात है।

ठोस अवस्था:-
- यह पदार्थ की सबसे व्यवस्थित अवस्था है।
- ठोस अवस्था में पदार्थ के अवयवी कणों के मध्य प्रबल अन्तराण्विक आकर्षण बल पाया जाता है जिसके कारण ठोस कण अत्यधिक नजदीक होते हैं एवं एक निश्चित ज्यामिति बनाते हैं।
- ठोस का आकार, आयतन एवं घनत्व निश्चित होते हैं।

- ठोस पदार्थ असम्पीड्य होते हैं।
- ठोस की अवस्था ताप के कारण परिवर्तित होती है किन्तु दाब के कारण ठोस अवस्था में कोई परिवर्तन नहीं होता है इसलिए ठोस असम्पीड्य होते हैं। उदाहरण- बर्फ को ताप देने पर वह जल में परिवर्तित हो जाता है।
- ठोस सामान्यतया कठोर होता है।
- ठोसों में बहने का गुण नहीं पाया जाता है। (अपवाद- अक्रिस्टलीय ठोस जैसे काँच में बहने का गुण विद्यमान होता है, यह सामान्यतया धीरे-धीरे बहते हैं इस कारण इन्हें अतिशीतित द्रव अथवा आभासी ठोस कहा जाता है।)
- ठोसों में उच्च अन्तराण्विक आकर्षण बल के कारण इनका गलनांक उच्च होता है। उदाहरण- पत्थर, बर्फ, पेन, चॉक, चीनी आदि।

ठोसों का वर्गीकरण:-

- ज्यामिति के आधार पर ठोस दो प्रकार के होते हैं-
  1. क्रिस्टलीय ठोस
  2. अक्रिस्टलीय ठोस

1. क्रिस्टलीय ठोस:-

- ऐसे ठोस जिनकी ज्यामिति संरचना निश्चित होती है, क्रिस्टलीय ठोस कहलाते हैं। उदाहरण- नमक, हीरा, बर्फ, ग्रेफाइट।

2. अक्रिस्टलीय ठोस:-

- ऐसे ठोस जिनकी ज्यामिति संरचना अनिश्चित होती है, अक्रिस्टलीय ठोस कहलाते हैं। उदाहरण- कोयला, काँच, रबर, प्लास्टिक आदि।

द्रव अवस्था:-

- पदार्थ की वह अवस्था जिसमें तरलता का गुण होता है, द्रव अवस्था कहलाती है।

द्रव अवस्था के गुण:-

- द्रव पदार्थों का आकार अनिश्चित होता है। यह पात्र पर निर्भर करता है।
- द्रव पदार्थ का आयतन निश्चित होता है।
- द्रव पदार्थ में अवयवी कणों के मध्य आकर्षण बल कम होता है अर्थात् कण दूर-दूर होते हैं।
- द्रव असम्पीड्य होते हैं।
- द्रव में बहने का गुण पाया जाता है।

श्यानता:-

- द्रव की सतह तथा जिस सतह पर द्रव बह रहा है उनके मध्य घर्षण, श्यानता कहलाता है।
- यदि कोई पदार्थ तीव्र गति से प्रवाहित होता है तो उसकी श्यानता कम होती है।
- श्यानता तरलता पर निर्भर करती है।

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

  अर्थात् तरलता बढ़ने पर श्यानता घटती है।

गैसीय अवस्था:-

- गैसीय अवस्था में पदार्थ के कणों के मध्य अन्तराण्विक आकर्षण बल का मान कम होता है अर्थात् कण दूर-दूर होते हैं।
- गैसीय पदार्थ का आकार अनिश्चित होता है।
- गैसीय पदार्थ का आयतन अनिश्चित होता है।

  उदाहरण- वायु, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन आदि।
- गैसें गर्म करने पर ठोस और द्रव की अपेक्षा अधिक फैलती है क्योंकि इनमें द्रव और ठोस की अपेक्षा अन्तराण्विक बल दुर्बल होते हैं।

प्लाज्मा:-

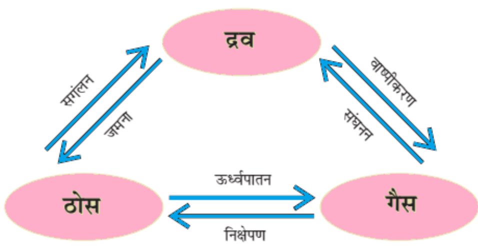
- प्लाज्मा की खोज विलियम क्रूक्स ने की।
- प्लाज्मा का नामकरण इरविन लेग्इम्यूर ने किया था।
- प्लाज्मा लेटिन भाषा के शब्द प्लाज्मिक से लिया गया है जिसका अर्थ है चमकता हुआ।
- प्लाज्मा पदार्थ की चौथी अवस्था है।
- यह ब्रह्माण्ड में सर्वाधिक मात्रा में पाई जाने वाली अवस्था है।
- यह अवस्था आयनिक अवस्था होती है अर्थात् पदार्थ की एकमात्र अवस्था जिसमें आयन तथा इलेक्ट्रॉन परस्पर स्वतंत्र रहते हैं।
- प्लाज्मा पदार्थ की एकमात्र अवस्था है जिसमें पूर्ण रूप से विद्युत का चालन होता है।
- रेडियो तरंगों के लिए प्लाज्मा उत्तरदायी है।
- उच्च ताप के कारण तारों पर भी प्लाज्मा अवस्था पाई जाती है।
- निऑन बल्ब तथा CFL में प्लाज्मा का उपयोग किया जाता है।

बोस-आइन्स्टीन-कन्डेन्सेट (B.E.C.):-

- यह पदार्थ की 5वीं अवस्था है।
- इसका नाम भारतीय वैज्ञानिक प्रोफेसर सत्येन्द्र नाथ बोस एवं अल्बर्ट आइन्स्टीन के सम्मान में रखा गया।
- यदि किसी गैस को परम शून्य ताप, अति उच्च दाब पर गर्म एवं उच्च वोल्टता प्रदान की जाती है तो प्राप्त अवस्था B.E.C. होती है।
- आइन्स्टीन की द्रव्यमान ऊर्जा संरक्षण के आधार पर यह अवस्था प्राप्त होती है।
- वर्ष 2001 में एरिक कर्नेल, उल्फगैंग केटरले एवं कार्ल.ई.वैमेन ने सर्वप्रथम B.E.C. अवस्था बनाई। इसके लिए उन्हें नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

पदार्थों में अवस्था परिवर्तन:-

- ताप व दाब के आधार पर पदार्थों में अवस्था परिवर्तन संभव है।
- गलन, हिमन, वाष्पन, संघनन, उर्ध्वपातन एवं निक्षेपण अवस्था परिवर्तन की प्रक्रियाएँ है।



गलन:-

- किसी पदार्थ की ठोस अवस्था का द्रव अवस्था में बदलना, गलन कहलाता है। उदाहरण- बर्फ का पानी में परिवर्तन।

हिमन:-

– किसी पदार्थ की द्रव अवस्था का ठोस अवस्था में परिवर्तन, हिमन कहलाता है। उदाहरण- पानी का बर्फ बनना।

वाष्पन:-

– किसी पदार्थ की द्रव अवस्था का गैसीय अवस्था में परिवर्तन होना, वाष्पन कहलाता है। उदाहरण- जल का वाष्प बनना।

संघनन:-

– किसी पदार्थ की गैसीय अवस्था का द्रव अवस्था में परिवर्तन होना, संघनन कहलाता है। उदाहरण- जलवाष्प का जल में परिवर्तित होना।

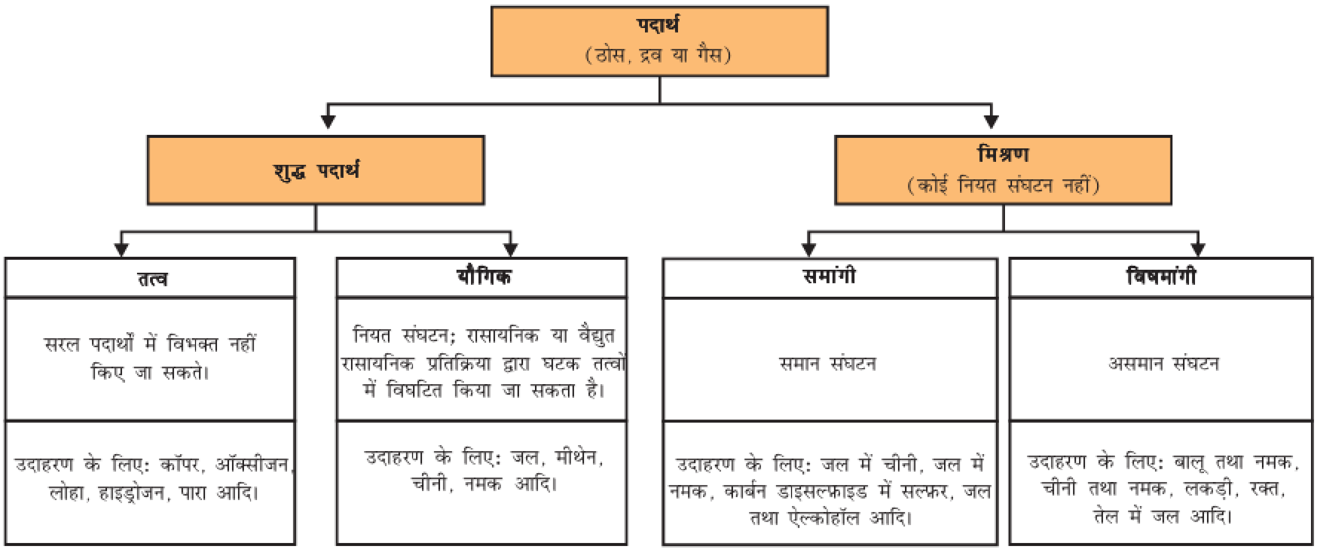
निक्षेपण :-

– किसी गैसीय अवस्था का सीधा ठोस अवस्था में परिवर्तन होना, निक्षेपण कहलाता है। उदाहरण- कार्बन डाई ऑक्साइड गैस का ठोस कार्बन डाई ऑक्साइड (शुष्क बर्फ) में बदलना।

उर्ध्वपातन :-

– किसी पदार्थ की ठोस अवस्था का सीधे गैसीय अवस्था में परिवर्तन होना, उर्ध्वपातन कहलाता है। उदाहरण- कपूर, नौसादर, आयोडीन आदि।

पदार्थ का वर्गीकरण:-



– संगठन के आधार पर पदार्थ को दो भागों में बाँटा गया है-
1. शुद्ध पदार्थ 2. मिश्रण

– **शुद्ध पदार्थ को दो भागों में विभाजित किया गया है-**

1. तत्त्व:-

– ऐसा पदार्थ जिसमें सभी कण समान हो, अर्थात् एक ही प्रकार के कणों के समूह से बने होते हैं, तत्त्व कहलाते हैं। उदाहरण:- हाइड्रोजन, हीलियम, लीथियम आदि।

– तत्त्व धातु, अधातु या उपधातु किसी भी रूप में हो सकते हैं।

– आधुनिक आवर्त्त सारणी में 118 तत्त्वों को स्थान दिया गया है।

2. यौगिक:-

– जब दो या दो से अधिक तत्त्वों के परमाणु आपस में निश्चित अनुपात में संयोग करके जिस अणु का निर्माण करते हैं, उसे यौगिक कहते हैं। उदाहरण- जल, HCl, N_2O, NO_2 आदि।

मिश्रण:-

– जब दो या दो से अधिक पदार्थ परस्पर मिलाए जाएं एवं उनके मध्य कोई रासायनिक क्रिया न हो तो उसे मिश्रण कहते हैं।

मिश्रण को दो भागों में विभक्त किया गया है-

– 1. समांगी मिश्रण
2. असमांगी मिश्रण

A. तत्व(Element)

– रॉबर्ट बायल पहले वैज्ञानिक थे, जिन्होंने सन् 1661 में सर्वप्रथम तत्व शब्द का प्रयोग किया।

– फ्रांस के रसायनज्ञ एंटोनी लॉरेंट लवाइजिए (सन् 1743 सन् 1794) ने – सबसे पहले तत्व की परिभाषा को प्रयोग द्वारा प्रतिपादित किया। उनके अनुसार तत्व पदार्थ का वह मूल रूप है जिसे रासायनिक प्रतिक्रिया द्वारा अन्य सरल पदार्थों में विभाजित नहीं किया जा सकता।
उदाहरण :- सोना, चाँदी, लोहा, पारा आदि।

– आधुनिक आवर्त्त सारणी में 118 तत्त्वों को स्थान दिया गया है। सामान्यत: तत्त्व 3 प्रकार के होते है –
(i) धातु (ii) अधातु (iii) उपधातु

(i) धातु (Metal) –

– वह तत्त्व जो किसी रासायनिक अभिक्रिया के दौरान धनायन बनाने की प्रवृति रखती है धातु कहलाती है।
उदाहरण :- सोना, चाँदी, तांबा, लोहा आदि।

$$Zn \rightarrow Zn^{+2} + 2e^{-}$$

(ii) अधातु (Non-metal) –

– वह तत्त्व जो रासायनिक अभिक्रिया के दौरान ऋणायन बनाने की प्रवृति रखती है अधातुएँ कहलाती है।
उदाहरण :- कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन आदि।

$$Cl + e^{-} \rightarrow Cl^{-}$$

(iii) उपधातुएँ(Metalloid) –

– वह तत्त्व जो धातु व अधातु दोनों के गुण रखते है उपधातुएँ कहलाती है।
उदाहरण :- ऐन्टिमनी, बोरॉन, सिलिकॉन आदि।

B. यौगिक (Compound)

- जब दो या अधिक तत्त्वों के परमाणु आपस में निश्चित अनुपात में संयोग करके जिस अणु का निर्माण करते हैं, उसे यौगिक कहते हैं। उदाहरण- जल, HCl, N_2O, NO_2 आदि।
  यह दो प्रकार के होते है।
  (i) कार्बनिक यौगिक (Organic Compound)
  (ii) अकार्बनिक यौगिक (Inorganic Compound)

(i) कार्बनिक यौगिक (Organic Compound)

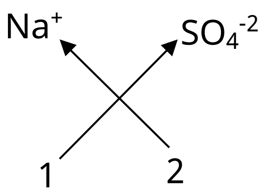
- जिन यौगिकों के मुख्य घटक कार्बन एवं हाइड्रोजन होते है कार्बनिक यौगिक कहलाते है, कार्बनिक यौगिक कहलाते है।
  उदाहरण – कार्बोहाइड्रेट, वसा, मोम, प्रोटीन आदि।

(ii) अकार्बनिक यौगिक (Inorganic Compound)

- वह यौगिक जिनमें कार्बन हाइड्रोजन बंध नहीं होते है एवं जो अजैविक स्रोतों जैसे खनिज आदि से प्राप्त होते है अकार्बनिक यौगिक कहलाते है।
  उदाहरण – $CaCO_3$, $CaOCl_2$, NaCl आदि।

यौगिकों के कुछ उदाहरण:-

1. सोडियम सल्फेट:– Na_2SO_4

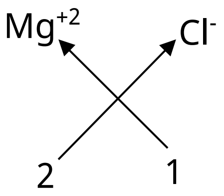


Na_2SO_4

उपयोग:- कागज, दवा तथा अपमार्जक बनाने में किया जाता है।

2. मैग्नीशियम क्लोराइड:-

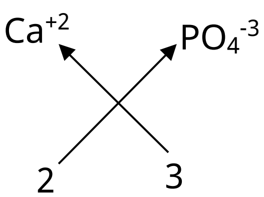
- $MgCl_2$



$MgCl_2$

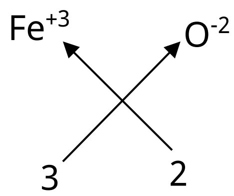
3. कैल्सियम फॉस्फेट:-

- $Ca_3 (PO_4)_2$



$Ca_3(PO_4)_2$

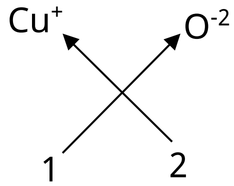
4. फैरिक ऑक्साइड:- Fe_2O_3



Fe_2O_3

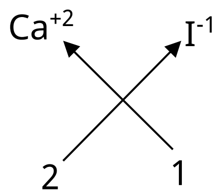
जंग लगे लोहे का सूत्र:- $Fe_2O_3.xH_2O$

5. क्यूप्रस ऑक्साइड:- Cu_2O



Cu_2O

6. कैल्सियम आयोडाइड:- CaI_{2s}



CaI_2

मिश्रण:-

- जब दो या दो से अधिक पदार्थ परस्पर मिलाए जाएं एवं उनके मध्य कोई रासायनिक क्रिया न हो तो उसे मिश्रण कहते हैं।
- मिश्रण को दो भागों में विभक्त किया गया है-

1. समांगी मिश्रण:-

- ऐसा मिश्रण जिसमें पदार्थ पूरी तरह परस्पर घुल जाते हैं एवं अन्त में एक ही प्रावस्था प्राप्त होती है, समांगी मिश्रण कहलाते हैं। उदाहरण- जल तथा शक्कर का मिश्रण एवं जल तथा नमक का मिश्रण आदि।
- समांगी मिश्रण के अन्य उदाहरण निम्नलिखित हैं-
  1. जल तथा एल्कोहल
  2. अक्रिय गैसों का मिश्रण
  3. मिश्र धातु जैसे पीतल, काँसा, गनमेटल इत्यादि।

2. विषमांगी मिश्रण:-

- ऐसा मिश्रण जिसमें घटक परस्पर पूर्ण मिश्रित (विलेय) नहीं होते हैं अर्थात् पदार्थों की अलग-अलग प्रावस्था दिखाई देती हैं, विषमांगी मिश्रण कहलाते हैं। उदाहरण-
  1. जल तथा मिट्टी का मिश्रण
  2. रेत तथा सल्फर का मिश्रण
  3. रेत तथा लोहे के बुरादे का मिश्रण
  4. दाल-चावल
  5. तेल तथा जल का मिश्रण

मिश्रण व यौगिक में मुख्य अंतर :-

मिश्रण	यौगिक
1. तत्व या यौगिक केवल मिश्रण बनाने के लिए मिलते हैं। किंतु किसी नए यौगिक का निर्माण नहीं करते।	1. तत्व क्रिया करके नए यौगिक का निर्माण करते हैं।
2. मिश्रण का संघटन परिवर्तनीय होता है।	2. नए पदार्थ का संघटन सदैव स्थायी होता है।
3. मिश्रण उसमें उपस्थित घटकों के गुणधर्मों को दर्शाता है।	3. नए पदार्थ के गुणधर्म पूरी तरह से भिन्न होते हैं।
4. घटकों को भौतिक विधियों द्वारा सुगमता से पृथक् किया जा सकता है।	4. घटकों को केवल रासायनिक या वैद्युत रासायनिक प्रतिक्रिया द्वारा ही पृथक् किया जा सकता है।

विलयन (Solution) :-

- दो या दो से अधिक पदार्थों का समांगी मिश्रण विलयन कहलाता है उदाहरण – ब्राइन (जल में नमक का मिश्रण), सिरका, समुद्री जल, सोडा जल आदि।
- विलयन के दो भाग होते है।
  (i) विलेय (Solute)
  (ii) विलायक (Solvent)

(i) विलेय (Solute) :-

- विलयन का वह घटक (प्रायः कम मात्रा में होता है) जो कि विलायक में घुला होता है उसे विलेय कहते हैं।
- विलेय ठोस, द्रव और गैस कुछ भी हो सकता है।

(ii) विलायक (Solvent) :-

- विलयन का वह घटक (जिनकी मात्रा दूसरे से अधिक होती है) जो दूसरे घटक को विलयन में मिलाता है उसे विलायक कहते हैं।
- जल एक सार्वत्रिक विलायक है।

विलयन के गुणधर्म

- विलयन एक समांगी मिश्रण है।
- विलयन के कण व्यास में 1 nm (10 metre) से भी छोटे होते हैं। इसलिए वे आँख से नहीं देखे जा सकते हैं।
- अपने छोटे आकार के कारण विलयन के कण, गुजर रही प्रकाश की किरण को फैलाते नहीं हैं। इसलिए विलयन में प्रकाश का मार्ग दिखाई नहीं देता।
- छानने की विधि द्वारा विलेय के कणों को विलयन में से पृथक् नहीं किया जा सकता है। विलयन को शांत छोड़ देने पर भी विलेय के कण नीचे नहीं बैठते हैं, अर्थात् विलयन स्थाई है।

(i) संतृप्त विलयन (Saturated Solution) :-

- किसी दिए गए निश्चित तापमान पर यदि विलयन में विलेय पदार्थ नहीं घुलता है तो उसे संतृप्त विलयन कहते है।

(ii) असंतृप्त विलयन (Unsaturated Solution) :-

- जब किसी विलायक में एक निश्चित ताप पर विलेय की मात्र संतृप्तता के स्तर से कम घुली हो तो ऐसे विलयन को असंतृप्त विलयन कहते है।

विलयन की सांद्रता(Concentration of Solution) :-

- विलेय की मात्रा एवं विलायक की मात्रा के अनुपात को उस विलयन की सांद्रता कहते है।

(i) द्रव्यमान/विलयन के द्रव्यमान प्रतिशत

$$= \frac{\text{विलेय पदार्थ का द्रव्यमान}}{\text{विलयन का द्रव्यमान}} \times 100$$

(ii) द्रव्यमान/विलयन के आयतन प्रतिशत

$$= \frac{\text{विलेय पदार्थ का द्रव्यमान}}{\text{विलयन का आयतन}} \times 100$$

(iii) विलयन के आयतन/आयतन प्रतिशत

$$= \frac{\text{विलेय का आयतन}}{\text{विलयन का आयतन}} \quad 100$$

निलंबन (Suspension)

- निलंबन एक विषमांगी मिश्रण है, जिसमें विलेय पदार्थ कण घुलते नहीं हैं बल्कि माध्यम की समष्टि में निलंबित रहते हैं।
- विषमांगी घोल जो ठोस द्रव में परिक्षेपित हो जाता है, निलंबन कहलाता है।
- ये निलंबित कण आँखों से देखे जा सकते हैं।
  उदाहरण :- पेन्ट, जल में चॉक का मिश्रण आदि।

कोलॉइड (Colloid)

- कोलॉइड भी एक विषमांगी मिश्रण है इसमें विलेय पदार्थों का आकार निलंबन कणों से छोटा परंतु विलयन के कणों से बड़ा होता है।
- कोलॉइड विलयन कहलाता है। यह विलयन समांगी विलयन प्रतीत होता है।
  उदाहरण :- स्टार्च विलयन, दूध, स्याही, रक्त, गोंद, कोहरा आदि।

परिक्षिप्त प्रावस्था:-

- पदार्थ जो कॉलोइडी कणों के रूप में परिक्षिप्त होता है। परिक्षिप्त प्रावस्था कहलाती है।

परिक्षेपण माध्यम:-

- कोलाइडी कण जिस प्रावस्था में परिक्षिप्त होते हैं, वह परिक्षेपण माध्यम कहलाता है।

परिक्षिप्त प्रावस्था	परिक्षेपण माध्यम	प्रकार	उदाहरण
द्रव	गैस	ऐरोसोल	कोहरा, बादल, कुहासा
ठोस	गैस	ऐरोसोल	धुआँ, स्वचालित वाहन का निथार (exhaust)
गैस	द्रव	फोम	शेविंग क्रीम
द्रव	द्रव	इमल्शन	दूध, फ्रेस क्रीम
ठोस	द्रव	सोल	मैगनेशिया-मिल्क, कीचड़
गैस	ठोस	फोम	फोम, रबड़, स्पंज, प्यूमिस
द्रव	ठोस	जैल	जेली, पनीर, मक्खन
ठोस	ठोस	ठोस सोल	रंगीन रत्न पत्थर, दूधिया काँच

पायस (Emulsions):-

- ये द्रव, द्रव कोलाइडी निकाय है, इनमें सूक्ष्म विभाजित द्रव की बूँदों का दूसरे द्रव में परिक्षेपण होता है। जब दो अमिश्रणीय या आंशिक मिश्रणीय द्रवों के मिश्रण को हिलाया जाता है, तो पायस प्राप्त होता है।
- इनके स्थायित्व के लिए पायसीकर्मक मिलाया जाता है जैसे- प्रोटीन, गोंद, प्राकृतिक एवं संश्लेषित साबुन आदि प्रमुख पायसीकर्मक हैं।
- पायस ब्राउनी गति और टिण्डन प्रभाव दर्शाता है।
- पायस को गर्म, ठण्डा या अपकेन्द्रण करके अवयवी द्रवों में तोड़ा जा सकता है।

टिंडल प्रभाव (Tyndal Effect):-

- किसी प्रकाश पुंज को एक कोलाइड विलयन से होकर पास करने पर किरण पथ दृष्टिगोचर हो जाता है। इसका कारण यह है कि कोलाइड के परिक्षेपित (dispersed) कण प्रकाश का प्रकीर्णन (scattering) करते हैं, जिसे **'टिंडल प्रभाव'** कहते है।
- टिंडल प्रभाव के कारण ही माध्यम से गुजरते प्रकाश का मार्ग दिखाई देता है।

  उदाहरण :- घने जंगलों में सूर्य किरणों के गुजरने पर टिंडल प्रभाव को देखा जा सकता है।
- कमरे के रोशनदान से प्रकाश किरणों के आने पर टिंडल प्रभाव देखा जा सकता है।

विलयन, निलंबन व कोलॉइड में अंतर :-

विलयन	निलंबन	कोलॉइड
समांगी मिश्रण है।	विषमांगी मिश्रण है।	विषमांगी है।
फिल्टर पेपर से निकल जाता है।	फिल्टर पेपर से नहीं निकलता है।	फिल्टर पेपर से निकल जाता है।
कणों का आकार बहुत छोटा होता है।	कणों का आकार मध्यम होता है।	कणों का आकार विलयन से बड़ा होता है और निलंबन से छोटा होता है।
इसके विलेय को छानन विधि से पृथक नहीं किया जा सकता है।	इसके कण तल में नीचे जमा हो जाते है। छानन विधि से अलग किया जा सकता है।	विलेय को छानन विधि से पृथक किया जा सकता है।
टिंडल प्रभाव उत्पन्न नहीं करता है।	टिंडल प्रभाव उत्पन्न नहीं करता है, परंतु प्रकाश का प्रकीर्णन होता है।	टिंडल प्रभाव उत्पन्न करता है साथ ही प्रकाश का प्रकीर्णन भी होता है।

मिश्रण के पृथक्करण की विधियाँ:-

- मिश्रण के घटक अवयव मिश्रण में भी अपना अस्तित्व बनाए रखते हैं अत: इन्हें विभिन्न पृथक्करण/शुद्धीकरण विधियों द्वारा अलग किया जा सकता है।
- मिश्रण घटक पदार्थों के भौतिक एवं रासायनिक गुणों के आधार पर उन्हें पृथक करने के लिए निम्नलिखित विधियाँ हैं-

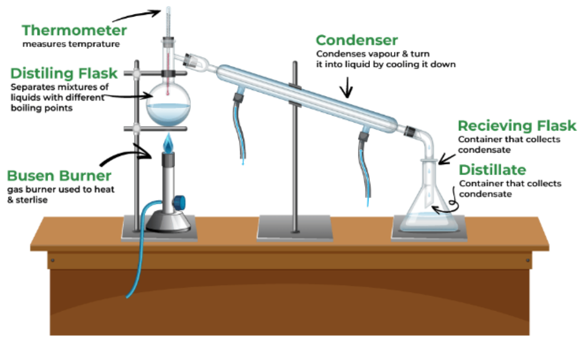
क्रिस्टलीकरण/रवाकरण:-

- किसी विलयन (Solution) को ठण्डा करने पर विलयन में उपस्थित पदार्थों का क्रिस्टल के रूप में बदल जाना क्रिस्टलीकरण कहलाता है।
- इस विधि द्वारा अकार्बनिक क्रिस्टली पदार्थों को मिश्रण से पृथक कर लेते हैं।
- शक्कर व नमक को एथिल एल्कोहल में घोल कर 75° सेन्टीग्रेड पर गर्म करके मिश्रण से पृथक कर लिया जाता है।

आसवन (Distillation):-

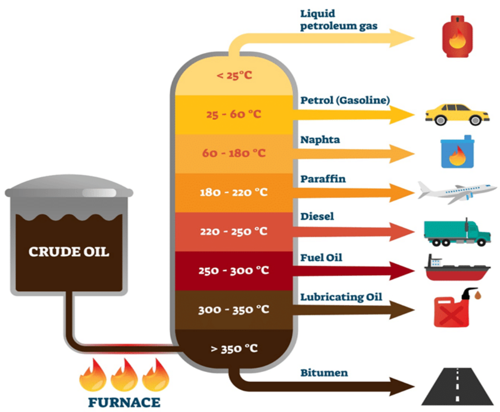
- किसी द्रव मिश्रण/विलयन के घटक पदार्थों के क्वथनांकों में पर्याप्त अंतर हो तो घटकों को आसवन द्वारा पृथक किया जा सकता है।
- कम क्वथनांक वाले पदार्थ जल्दी वाष्पित हो जाते हैं जिन्हें संघनन द्वारा ठण्डा कर शुद्ध अवस्था में प्राप्त कर लेते हैं।
- आसुत जल को इसी विधि से तैयार करते हैं।

Separating Mixture - Distillation



प्रभाजी आसवन (Fractional Distillation):-

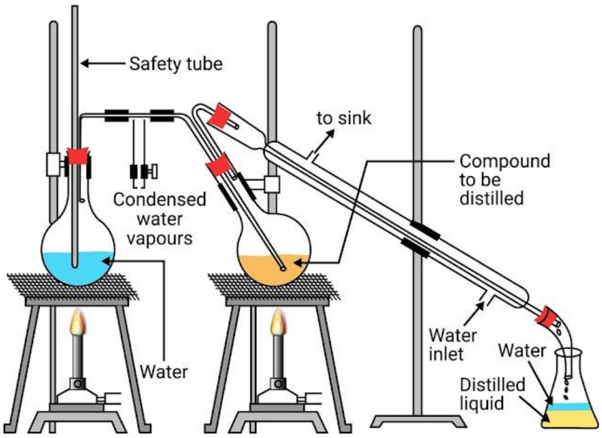
- ऐसा मिश्रण जिसके घटक पदार्थों के क्वथनांकों में पर्याप्त अंतर न हो उन्हें प्रभाजी आसवन द्वारा पृथक कर लेते हैं। (लगभग 25°C से कम)
- कच्चे तेल का शुद्धीकरण प्रभाजी आसवन द्वारा करते हैं जिसमें अलग-अलग कोष्ठों में अलग-अलग तापमानों पर गैसें, ईथर, केरोसीन, बेंजीन, डीजल, पेट्रोल, ग्रीस, ऑयल, मोम आदि प्राप्त होते हैं।



भाप आसवन (Steam Distillation):-

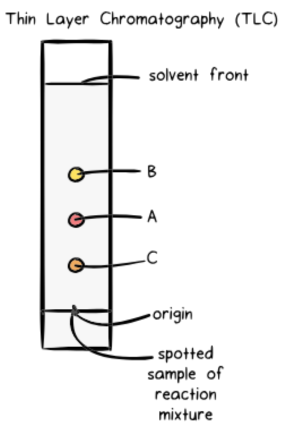
- ऐसे पदार्थ जो जल में अघुलनशील हो गर्म करने पर जल्दी वाष्पित होने लगे तथा अपने क्वथनांक पर अपघटित हो जाएं उन्हें इस विधि द्वारा पृथक किया जाता है जैसे- ऐसीटोन, एल्डिहाइड, मेथिल एल्कोहल आदि।

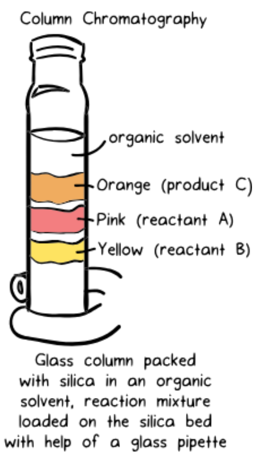
Steam Distillation



वर्णलेखिकी(Cromatography):-

- यदि मिश्रण के घटक पदार्थों का अधिशोषण अलग-अलग हो तो उन्हें वर्णलेखिकी के द्वारा मिश्रण से पृथक कर लेते हैं जैसे- अलग-अलग रंगों के मिश्रण अथवा स्याही से विभिन्न रंगों को पृथक करना।

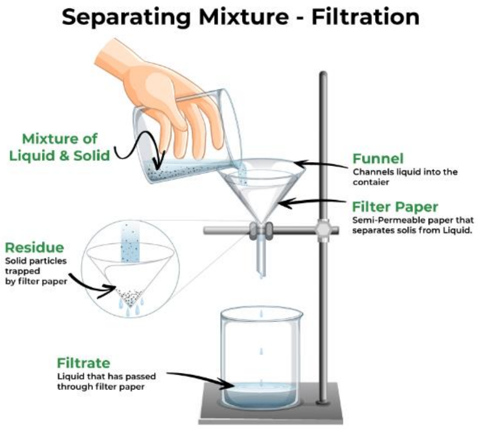




निस्यंदन(Filtration):-

- विलयन में अघुलनशील बड़े आकार की अशुद्धियों को फिल्टर मेम्ब्रेन द्वारा पृथक् किया जाता है।
- सामान्य रूप से जल को छानना व भूमिगत जल का शुद्धीकरण इसी विधि द्वारा किया जाता है।

  नोट:- मिश्रण में से लोह या चुम्बकीय पदार्थों को चुम्बकीय पृथक्करण द्वारा अलग कर लेते हैं।
- अवसादन, इसके अंतर्गत जल में उपस्थित अशुद्धियों को फिटकरी (Alum) की सहायता से तली में अवसादित कर पृथक कर लेते है।



अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित में से असंगत युग्म छाँटिए-

(a) गलन – बर्फ का पानी में परिवर्तन
(b) संघनन – द्रव का गैस में परिवर्तन
(c) निक्षेपण – गैस का ठोस में परिवर्तन
(d) हिमन – पानी का बर्फ में परिवर्तन **[b]**

2. पदार्थ की वह अवस्था जिसमें आकार व आयतन निश्चित होते हैं।

(a) ठोस (b) द्रव
(c) गैस (d) प्लाज्मा **[a]**

3. भारी बोझ ढ़ोने वाले ट्रकों के टायर चौड़े बनाये जाते है। क्यों?

(a) उत्पन्न प्रभावी दाब का मान ज्यादा हो इसलिये
(b) उत्पन्न प्रभावी दाब का मान ज्यादा बढ़ाने के लिये
(c) उत्पन्न प्रभावी दाब का मान कम हो जाता है
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं **[c]**

4. किसी बिन्दु पर द्रव का दाब सभी दिशाओं में लगता है?

(a) असमान
(b) समान
(c) असमान व समान दोनों परिस्थिति अनुसार
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं **[b]**

5. द्रव का दाब निर्भर करता है?

(a) द्रव के घनत्व पर
(b) सतह से गहराई पर
(c) द्रव की आकृति (बर्तन की बनावट पर)
(d) A व B **[d]**

6. वायुयान में फाउंटेन पेन से स्याही रिसने लगती है, क्यों?
(a) अधिक वायुदाब के कारण
(b) वायुदाब में निरन्तर परिवर्तन के कारण
(c) कम वायुदाब होने के कारण
(d) उपर्युक्त में से कोई **[c]**

7. द्रव के ऊपरी तल पर द्रव का दाब होता है?
(a) अधिक (b) अपेक्षाकृत अधिक
(c) असमान (d) शून्य **[d]**

8. हाइड्रोमीटर से मापा जाता है?
(a) उत्पलावन बल
(b) गलनांक
(c) गुरूत्वीय प्रभाव
(d) आपेक्षित घनत्व **[d]**

9. ऑटोमोबाइल्स के हाइड्रोलिक ब्रेक के कार्य करने का सिद्धांत है?
(a) आर्किमीडिज का सिद्धांत
(b) द्रव गति का सिद्धांत
(c) पास्कलन का नियम
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं **[c]**

10. समुद्र में तैरना नदी में तैरने की अपेक्षा आसान है। क्यों?
(a) जल का घनत्व कम होने के कारण
(b) जल का घनत्व अधिक होने के कारण
(c) जल दाब अधिक होने के कारण
(d) जल स्थिर होने के कारण **[b]**

11. पानी से भरे बर्तन में बर्फ का टुकड़ा तैर रहा है। बर्फ पूरी पिघल जाने पर जल के तल पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
(a) बढ़ेगा
(b) घटेगा
(c) अपरिवर्तित रहेगा
(d) उपर्युक्त में कोई नहीं **[c]**

12. बादलों के वायुमण्डल में तैरने का क्या कारण है?
(a) बादलों का घनत्व अधिक होने के कारण
(b) बादलों का घनत्व हवा के घनत्व से कम होना
(c) वायुमण्डलीय दशाओं के कारण
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं **[b]**

13. कीचड़ पर केरोसीन डालने पर जल की सतह पर फैल जाता क्यों?
(a) केरोसीन का पृष्ठ तनाव कम होने के कारण
(b) जल का पृष्ठ तनाव कम होने के कारण
(c) जल की तुलना में घनत्व अधिक होने के कारण
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं **[a]**

14. एक केशिका नली में जल की अपेक्षा एक तरल अधिक ऊँचाई तक चढ़ता है, इसका कारण है?
(a) जल की श्यानता तरल की तुलना कम है
(b) तरल का पृष्ठ तनाव जल की अपेक्षा ज्यादा है
(c) तरल का पृष्ठ तनाव कम है
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं **[b]**

15. ताप बढ़ाने पर द्रवों, गैसो की श्यानता पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
(a) द्रवों की श्यानता घट जाती है।
(b) गैसों की श्यानता बढ़ जाती है।
(c) गैसों, द्रवों की श्यानता बढ़ जाती है।
(d) A व B दोनों **[d]**

16. जल का वाष्प में बदलना कौन-सा परिवर्तन है?
(a) भौतिक परिवर्तन
(b) रासायनिक परिवर्तन
(c) उपर्युक्त दोनों
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं **[a]**

17. निम्नलिखित में से कौन-सा एक क्रिस्टलीय ठोस है?
(a) कोयला
(b) काँच
(c) प्लास्टिक
(d) नमक **[d]**

18. अतिशीतित द्रव कहलाते हैं-
(a) क्रिस्टलीय ठोस
(b) अक्रिस्टलीय ठोस
(c) जल
(d) गैस **[b]**

19. निम्नलिखित में से असत्य कथन छाँटिए-
(a) द्रव पदार्थ का आकार अनिश्चित होता है।
(b) द्रव पदार्थ का आयतन निश्चित होता है।
(c) द्रव पदार्थ में अव्यवी कणों के मध्य प्रबल आकर्षण बल पाया जाता है।
(d) द्रव पदार्थ असम्पीड्य होते हैं। **[c]**

20. किसी पदार्थ की तरलता बढ़ने पर श्यानता क्रमश: -
(a) घटती है
(b) बढ़ती है
(c) स्थिर रहती है
(d) उपर्युक्त सभी **[a]**

♦♦♦♦

भौतिक विज्ञान

1 सामान्य परिचय

- विज्ञान- अंग्रेजी भाषा के शब्द Science लैटिन भाषा के शब्द Scientia से बना है, जिसका अर्थ है जानना(To know) ।
- किसी विषय के क्रमबद्ध, व्यवस्थित ज्ञान को विज्ञान कहते हैं। अर्थात् प्रकृति और प्राकृतिक घटनाओं के क्रमानुसार प्रेक्षणों, सुसंगत तर्कों एवं प्रयोग आधारित ज्ञान को विज्ञान की संज्ञा दी गई है।
- विज्ञान को मुख्य रुप से दो भागों में बांटा जा सकता है- भौतिक विज्ञान (Physical Science) और जैविक विज्ञान (Biological Science) भौतिक विज्ञान में अजीवित (Non-Living) तथा जैविक विज्ञान मे जीवित (Living) पदार्थों का अध्ययन किया जाता है।
- भौतिकी (Physics) Physics शब्द की व्युत्पत्ति ग्रीक शब्द Fusis से हुई है, जिसका अर्थ प्रकृति (Nature) है। भौतिकी विज्ञान की वह शाखा है, जिसके अन्तर्गत पदार्थ, ऊर्जा, गति, बल और उनकी परस्पर अन्तक्रियाओं का अध्ययन किया जाता है।

भौतिकी का प्रयोजन तथा उत्तेजना

- भौतिकी के कार्यक्षेत्र विस्तार की जानकारी इसके उपविषयों का अध्ययन करके हो जाती है।
- मूल रुप से भौतिकी के दो महत्वपूर्ण क्षेत्रः स्थूल तथा सूक्ष्म है। स्थूल प्रभाव क्षेत्र में पार्थिव, खगोलीय स्तर तथा प्रायोगिक प्रयोगशाला में घटित परिघटनाएं सम्मिलित होती हैं, जबकि सूक्ष्म प्रभाव क्षेत्र में नाभिकीय, परमाण्वीय तथा आण्विक परिघटनाएं सम्मिलित होती हैं।
- चिरसम्मत भौतिकी में मुख्य रुप से स्थूल परिघटनाओं में ऊष्मागतिकी, प्रकाशिकी, यांत्रिकी तथा विद्युत गतिकी विषय सम्मिलित हैं ।
- प्रकृति में चार मूल बल है जो सूक्ष्म तथा स्थूल प्रभाव क्षेत्र की विभिन्न परिघटनाओं को नियंत्रित व संतुलित करते हैं।
- ये चार बल है- दुर्बल नाभिकीय बल, प्रबल नाभिकीय बल, विद्युत चुम्बकीय बल तथा गुरुत्वाकर्षण बल।
- प्रकृति में विभिन्न प्रभाव क्षेत्रों या बलों का समिश्रण भौतिकी विज्ञान की एक महत्वपूर्ण मूल खोज है।

भौतिकी की शाखाएं

1. चिरसम्मत भौतिकी (Classical Physics) –

- 1900 ई. के पहले के क्रमबद्ध एवं व्यवस्थित ज्ञान से जुड़ी भौतिकी चिरसम्मत भौतिकी कहलाती है। इसमें भौतिकी की निम्न शाखाओं का अध्ययन किया जाता है

(i) यांत्रिकी (Mechanics) :–

- यह शाखा भौतिकी की सबसे प्राचीन शाखा है, जिसके अन्तर्गत स्थिर तथा मंद चाल से (प्रकाश की चाल की तुलना में) गतिमान वस्तुओं का अध्ययन किया जाता है। यांत्रिकी में गति के नियम, गति के समीकरण, बल, घर्षण, जड़त्व, गुरुत्वाकर्षण इसके अंतर्गत आते है। इस शाखा में द्रव्यों के सामान्य गुण जैसे प्रत्यास्थता, तरल दाब, द्रवों की प्रवाह, पृष्ठ तनाव, श्यानता आदि का अध्ययन किया जाता है। तरंग यांत्रिकी में द्रव्यों के कंपन और उनमें उत्पन्न तरंगों का अध्ययन किया जाता है।

(ii) ऊष्मागतिकी (Thermodynamics) :–

- इस शाखा में ऊष्मा की प्रकृति, उसके संचरण तथा उत्पन्न प्रभावों का अध्ययन किया जाता है। ऊष्मागतिकी में पदार्थों की ऊष्मीय ऊर्जा और यांत्रिकी कार्य के आपसी संबंध ऊष्मा स्थानांतरण के कारण किसी निकाय (System) के ताप, आंतरिक ऊर्जा, ऊष्मा इंजन की दक्षता, प्रशीतक की दक्षता व एन्ट्रापी में परिवर्तन आदि का अध्ययन किया जाता है।

(iii) विद्युत-चुम्बकत्व (Electromagmetism) :–

- इसके अन्तर्गत विद्युत चुम्बकत्व एवं विद्युत चुम्बकीय विकिरणों का अध्ययन किया जाता है।

(iv) प्रकाशिकी (Optics) :–

- इसके अन्तर्गत प्रकाश, ऊर्जा और उससे संबंधित घटनाओं का अध्ययन किया जाता है। प्रकाशिकी की उपशाखाएं- तरंग प्रकाशिकी और किरण प्रकाशिकी है। तरंग प्रकाशिकी में प्रकाश की तरंग प्रकृति के आधार पर प्रकाश संबंधित घटनाओं, व्यतिकरण, ध्रुवण, विवर्तन आदि का अध्ययन किया जाता है। किरण प्रकाशिकी में प्रकाश किरणों के पुंज से मिलकर बनता है।

2. आधुनिक भौतिकी (Modern physics) :–

- 1900 ई. के पश्चात की भौतिकी को आधुनिक भौतिकी कहते हैं। इसमें पदार्थ के मौलिक कणों, अणु, परमाणु, नाभिक के साथ-साथ सापेक्षिकता सिद्धांत, क्वाण्टम यांत्रिकी आदि का अध्ययन किया जाता है। इसके अन्तर्गत विभिन्न शाखाएं सम्मिलित रहती हैं -

(i) क्वाण्टम यांत्रिकी (Quantum Mechanics) :–

- सूक्ष्मतम (Submicroscopic) कणों, आधुनिक भौतिकी के सिद्धांतों, प्रकाश तथा द्रव्य की दोहरी प्रकृति (Dual nature of light and matter) आदि का क्वाण्टम यांत्रिकी में अध्ययन किया जाता है। हाइजेनबर्ग व श्रोडिंजर के सिद्धांतो द्वारा क्वाण्टम यांत्रिकी की शुरुआत हुई।

(ii) परमाणु भौतिकी (Atomic Physics) :–

- इसमें परमाणु संरचना एवं परमाणु के गुणों का अध्ययन किया जाता है।

(iii) नाभिकीय भौतिकीय (Nuclear Physics) :–

- इसके अन्तर्गत परमाणु नाभिक एवं भारी नाभिक का दो भागों में टूटना (नाभिकीय विखण्डन) तथा दो हल्के नाभिकों का आपस में जुड़कर (नाभिकीय संलयन) बनने में ऊर्जा उत्सर्जन और नाभिक द्वारा α, β, γ कणों के उत्सर्जन का अध्ययन किया जाता है।

(iv) इलेक्ट्रॉनिक्स (Electronics) :–

- इसमें इलेक्ट्रॉन के गुणों पर आधारित उपकरणों, युक्तियों एवं उनके उपयोग का अध्ययन किया जाता है।

(v) ठोस अवस्था भौतिकी (Solid State Physics) :–

- इसमें क्रिस्टलीय पदार्थों, अर्द्धचालकों के गुणों एवं उपयोग का अध्ययन किया जाता है।

(vi) विद्युतकी (Electricity) :–

- विद्युत आवेश, आवेश की प्रकृति, संचरण तथा उसके प्रभाव का अध्ययन किया जाता

भौतिक राशियाँ:-

– वे राशियाँ, जिनको मापा जा सके, भौतिक राशियाँ कहलाती हैं।

भौतिक राशियों के प्रकार:-

(A) मात्रक तथा मापन के आधार पर:-

– किसी भी भौतिक राशि के मापन के लिए मात्रक प्रयोग में लिए जाते हैं।

– मात्रक दो प्रकार के होते हैं–

(i) मूल मात्रक:-

– वे मात्रक, जिन्हें व्यक्त करने के लिए अन्य मात्रकों की आवश्यकता नहीं होती है।

– S.I. पद्धति अनुसार मूल मात्रक सात प्रकार के होते हैं–

मूल राशि	मूल मात्रक	संकेत
लम्बाई	मीटर	m
द्रव्यमान	किलोग्राम	Kg
समय	सेकण्ड	S
विद्युत धारा	एम्पियर	A
ताप	केल्विन	K
ज्योति तीव्रता	कैंडेला	cd
पदार्थ की मात्रा	मोल	mol

(ii) व्युत्पन्न मात्रक :-

- वे मात्रक, जो मूल मात्रकों की सहायता से प्राप्त होते हैं।

भौतिक राशि	मात्रक
घनत्व	किग्रा मी.$^{-3}$
त्वरण	मीटर सेकण्ड $^{-2}$
दाब	न्यूटन-मीटर $^{-2}$ या पास्कल
कार्य या ऊर्जा	न्यूटन-मीटर या जूल
शक्ति	जूल सेकण्ड $^{-1}$ या वाट
वेग	मीटर सेकण्ड $^{-1}$
बल	किग्रा-मी. से.$^{-2}$ या न्यूटन

(B) दिशा एवं परिमाण के आधार पर:-

– दिशा व परिमाण के आधार पर राशियाँ दो प्रकार की होती है–

(i) अदिश राशि:-

– वे भौतिक राशियाँ, जिन्हें व्यक्त करने के लिए केवल परिमाण की आवश्यकता होती है; दिशा की नहीं, अदिश राशियाँ कहलाती हैं।
उदाहरण - दूरी, चाल, समय, ऊर्जा, शक्ति, विद्युत धारा, आवेश आदि।

(ii) सदिश राशि:-

– वे भौतिक राशियाँ, जिन्हें व्यक्त करने के लिए परिमाण के साथ-साथ दिशा की भी आवश्यकता होती है, सदिश राशियाँ कहलाती हैं।
उदाहरण- विस्थापन, वेग, त्वरण, बल, विद्युत क्षेत्र, बल-आघूर्ण आदि।

मात्रक पद्धतियाँ:-

1. MKS पद्धति:-

लम्बाई	- मीटर (m)
द्रव्यमान	- किलोग्राम (kg)
समय	- सेकण्ड (s)

2. CGS पद्धति:-

लम्बाई	- सेंटीमीटर (cm)
द्रव्यमान	- ग्राम (g)
समय	- सेकण्ड (s)

3. FPS पद्धति:- इसे ब्रिटिश पद्धति भी कहते हैं।

लम्बाई	- फुट (foot)
द्रव्यमान	- पाउण्ड (pound)
समय	- सेकण्ड (second)

4. SI पद्धति (International system of unit)

- यह पद्धति MKS पद्धति का परिवर्तित रूप है।
- वर्तमान में इसी पद्धति का प्रयोग किया जाता है।
- SI पद्धति के सात मूल मात्रक होते हैं।

दूरी के मात्रक:-

1. खगोलीय इकाई (AU)

– एक खगोलीय इकाई पृथ्वी व सूर्य के मध्य औसत दूरी को दर्शाती है।

– $1AU = 1.4\times10^{11}m$

2. प्रकाश वर्ष-

– एक वर्ष में प्रकाश द्वारा तय की गई दूरी होती है।
$1LY = 9.46 \times 10^{15}m$

3. पारसेक-

– यह दूरी का सबसे बड़ा मात्रक है।
$1\ Parsec = 3.08 \times 10^{16}m$

- इसका प्रयोग खगोलीय पिण्डों के मध्य दूरी को मापने में किया जाता है।

बल (F):-

- $F = m\times a$
- m = द्रव्यमान, a = त्वरण
- बल का मात्रक न्यूटन होता है।
- 1 न्यूटन, 10^5 डाइन के बराबर होता हैं।

ऊर्जा :–

– जूल, कैलोरी, अर्ग ऊर्जा के मात्रक हैं।

– 1 जूल में 10^7 अर्ग होते हैं।

गति के अध्ययन करने हेतु कुछ भौतिक राशियाँ-

दूरी एवं विस्थापन:–

दूरी	विस्थापन
(i) तय किए गए पथ की कुल लम्बाई दूरी कहलाती है।	(i) प्रारंभिक एंव अंतिम बिन्दु के बीच की सीधी दूरी विस्थापन कहलाती है।
(ii) दूरी अदिश राशि है।	(ii) विस्थापन सदिश राशि है।
(iii) दूरी का मात्रक मीटर होता है।	(iii) विस्थापन का मात्रक भी मीटर होता है।

चाल एवं वेग -:

चाल (Speed)	वेग (Velocity)
इकाई समय में तय की गई दूरी चाल कहलाती है।	इकाई समय में तय किया गया विस्थापन वेग कहलाता है।
यह अदिश राशि है।	यह सदिश राशि है
इनका मात्रक मीटर/सेकण्ड होता है।	इनका मात्रक मीटर /सेकण्ड होता है।

त्वरण(a):-

- किसी वस्तु के वेग में परिवर्तन की दर या इकाई समय में वस्तु के वेग में परिवर्तन उसमें उत्पन्न त्वरण के बराबर होता है।
- त्वरण एक सदिश राशि है।
- त्वरण का मात्रक मीटर/सेकण्ड^2 अथवा मीटर × सेकण्ड $^{-2}$ होता है।

संवेग (P) :-

- किसी वस्तु के द्रव्यमान एवं वेग का गुणनफल उस वस्तु के संवेग को दर्शाते हैं।
- $P = m \times v$
- संवेग एक सदिश राशि है।
- संवेग का मात्रक = किग्रा. × $\frac{\text{मीटर}}{\text{सेकण्ड}}$

प्रौद्योगिकी तथा भौतिकी के मध्य संबंध

क्र.	प्रौद्योगिकी	वैज्ञानिक सिद्धांत
1.	रॉकेट नोदन	न्यूटन के गति के नियम
2.	भाप इंजन	ऊष्मागतिकी के नियम
3.	वायुयान	तरलगतिकी में बरनौली का सिद्धांत/ बरनौली का प्रमेय
4.	कम्प्यूटर	अंकीय तर्क
5.	नाभिकीय रिऐक्टर	नियंत्रित नाभिकीय विखण्डन
6.	बोस आइंस्टाइन दाब	लेसर पुन्जों तथा चुम्बकीय क्षेत्रों द्वारा परमाणुओं का प्रग्रहण एवं शीतलन
7.	सोनार	पराश्रव्य तरंगो का परावर्तन
8.	प्रकाशिक रे	प्रकाश का पूर्ण आंतरिक परावर्तन
9.	टेलीविजन एवं रेडियो	विद्युत चुम्बकीय तरंगो का उत्पादन संसूचण
10.	लेजर	विकिरणों के उद्दीपित उत्सर्जन द्वारा प्रकाश प्रवर्धन

संसार के विभिन्न देशों के कुछ भौतिकविदों के प्रमुख योगदान

क्र. स.	नाम	प्रमुख योगदान/ आविष्कार	मूल देश
1	गैलीलियो (इटली)	जडत्व का नियम	इटली
2.	आर्किमिडीज (यूनान)	उत्प्लावकता का नियम	यूनान
3.	जेम्स चेडविक (इंग्लैंड)	न्यूट्रॉन	इंग्लैंड
4.	क्रिश्चियन हाइगेंस् (हॉलैंड)	प्रकाश का तरंग सिद्धांत	हॉलैंड
5.	आइजेक न्यूटन	गुरुत्वाकर्षण का सार्वत्रिक नियम, गति के नियम, परावर्ती दूरदर्शक	इंग्लैंड
6.	जे.जे. थॉमसन	इलेक्ट्रॉन	इंग्लैंड
7.	जगदीश चन्द्र बोस	अतिलघु रेडियो तरंगे	भारत
8.	जेम्स क्लार्क मैक्स वेल	विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत, प्रकाश एक विद्युत चुम्ब कीय तरंग	इंग्लैंड
9.	हैनरिक रुडोल्फ हर्ट्ज	विद्युत चुम्बकीय तरंगे	जर्मनी
10.	अल्बर्ट आइस्टाइन	प्रकाश विद्युत नियम, आपेक्षिकता का सिद्धांत	जर्मनी

अभ्यास प्रश्न

1. मात्रकों की अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति (SI) कब से लागू की गई थी?
[P.S.I. Exam 2002]
(a) 1971 (b) 1969
(c) 1973 (d) 1982 **[a]**

2. ML^2T^{-2} किस भौतिक राशि का विमीय सूत्र है-
[जेल प्रहरी परीक्षा-28.10.2018 (S-II)]
(a) घनत्व (b) त्वरण
(c) कार्य (d) दूरी **[c]**

3. SI पद्धति में ताप का मूल मात्रक क्या है?
[जेल प्रहरी परीक्षा- 27.10.2018 (S-I)]
(a) सेल्शियस
(b) केल्विन
(c) फोरेनहाईट
(d) सेल्शियस एवं केल्विन दोनों **[b]**

4. बेल (Bel) किसकी इकाई है?
[REET (L-II)-24.07.2022]
(a) तीव्रता की (b) पिच की
(c) तरंग दैर्ध्य की (d) इनमें किसी की नहीं **[d]**

5. अंतरराष्ट्रीय मात्रक पद्धति में पास्कल किसका मात्रक-
[REETL-II, 26.09.2021]
(a) दाब (b) कार्य
(c) ऊर्जा (d) शक्ति **[a]**

6. किलोवाट घण्टा एक यूनिट है-
[REETL-II, 26.09.2021]
(a) ऊर्जा का (b) शक्ति का
(c) बल का (d) संवेग का **[a]**

7. प्रकाश वर्ष इकाई है-
[राजस्थान पुलिस कॉन्स्टेबल 07.11.2020 (II)]
(a) दूरी की (b) समय की
(c) आयु की (d) प्रकाश की तीव्रता की **[a]**

8. आपेक्षिक घनत्व को मापने के लिए प्रयोग की जाने वाली इकाई क्या है?
[राज. पुलिस कॉन्स्टेबल-15.07.2018 (II)]
(a) ग्राम/घन सेंटीमीटर (b) मोल्स/लीटर
(c) कोई इकाई नहीं (d) न्यूटन/वर्गमीटर **[c]**

9. निम्न में से किसका उपयोग ऊँचाई नापने के लिए होता है? [REET (Level-II), 11.02.2018]
(a) बैरोमीटर (b) प्लानीमीटर
(c) अल्टीमीटर (d) हाइड्रोमीटर **[c]**

10. कौनसा उपकरण हवा का दबाव नापने के काम आता है? [Police Constable Exam 2008]
(a) पाइरोमीटर (b) थर्मामीटर
(c) बैरोमीटर (d) गैल्वेनोमीटर **[c]**

11. सुमेलित नहीं है? [वरिष्ठ कम्प्यूटर अनुदेशक 19.06.2022]
(a) गुरुत्वाकर्षण का नियम - न्यूटन
(b) सापेक्षता का सिद्धान्त - आइंसटाईन
(c) डाइनामाइट - अल्फ्रेड नोबल
(d) टेलिस्कोप - मारकोनी **[d]**

12. संवेग का SI मात्रक है- [स्कूल व्याख्याता 03.01.2020]
(a) किलोग्राम-मीटर प्रति सेकण्ड
(b) ग्राम-सेंटीमीटर प्रति सेकण्ड
(c) न्यूटन मीटर प्रति सेकण्ड
(d) जूल-मीटर प्रति सेकण्ड **[a]**

13. त्वरण को मापने के लिए किस इकाई का प्रयोग किया जाता है? [राजस्थान पुलिस कॉन्स्टेबल 14.07.2018(I)]
(a) m/s (b) m/s^2
(c) m/s^3 (d) km/s **[b]**

14. तरंग दैर्ध्य (Weavlenght) का SI मात्रक है- [जेल प्रहरी परीक्षा - 20.10.2018 (S-III)]
(a) m/Sec (b) हर्ट्ज
(c) m/Sec 2 (d) मीटर **[d]**

15. किन दो भौतिक राशियों का मात्रक समान है? [जेल प्रहरी परीक्षा 28.10.2018 (S-II)]
(a) शक्ति एवं दाब (b) दाब एवं बल
(c) बल एवं प्रतिबल (d) प्रतिबल एवं दाब **[d]**

♦♦♦♦

2 गति एवं बल

- जब किसी वस्तु की स्थिति में समय के साथ परिवर्तन हो तो वस्तु गतिशील अवस्था में रहती है।
- प्रत्येक वस्तु की गति किसी अन्य वस्तु के सापेक्ष ही देखी जाती हैं।
- गति का अध्ययन करने हेतु कुछ भौतिक राशियाँ-

दूरी एवं विस्थापन:–

दूरी	**विस्थापन**
(i) तय किए गए पथ की कुल लम्बाई दूरी कहलाती है।	(i) प्रारंभिक एवं अंतिम बिन्दु के बीच की सीधी दूरी विस्थापन कहलाती है।
(ii) दूरी अदिश राशि है।	(ii) विस्थापन सदिश राशि है।
(iii) गतिशील वस्तु द्वारा तय की गई दूरी सदैव धनात्मक (+ve) होती है।	(iii) विस्थापन का मान धनात्मक, ऋणात्मक एवं शून्य हो सकता है।
(iv) दूरी का मात्रक मीटर होता है।	(iv) विस्थापन का मात्रक भी मीटर होता है।

चाल एवं वेग के मध्य संबंध-

- चाल ≥ वेग

चाल (Speed)	**वेग** (Velocity)
इकाई समय में तय की गई दूरी चाल कहलाती है।	इकाई समय में तय किया गया विस्थापन वेग कहलाता है।
चाल= $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$	वेग = $\frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}}$
यह अदिश राशि है।	यह सदिश राशि है।
गतिशील वस्तु की चाल सदैव धनात्मक होती है।	वेग का मान धनात्मक, ऋणात्मक एवं शून्य हो सकता है।
इसका मात्रक मीटर/सेकण्ड होता है।	इसका मात्रक मीटर/सेकण्ड होता है।

त्वरण (a) :-

- किसी वस्तु के वेग में परिवर्तन की दर या इकाई समय में वस्तु के वेग में परिवर्तन उसमें उत्पन्न त्वरण के बराबर होता है।
- त्वरण एक सदिश राशि है।
- त्वरण का मात्रक मीटर/सेकण्ड^2 अथवा मीटर × सेकण्ड $^{-2}$ होता है।
- त्वरण की विमा $M^0L^1T^{-2}$ होती है।
- त्वरण (Acceleration) = $\frac{\text{वेग में परिवर्तन}}{\text{समय}}$

संवेग (P):-

- किसी वस्तु के द्रव्यमान एवं वेग का गुणनफल उस वस्तु के संवेग को दर्शाता हैं।
- P = M×V
- संवेग एक सदिश राशि है।
- संवेग की विमा $M^1L^1T^{-1}$ होती है।
- संवेग का मात्रक = किग्रा. × $\frac{\text{मीटर}}{\text{सेकण्ड}}$ होता है।

न्यूटन की गति के नियम:-

– आइजेक न्यूटन ने अपनी पुस्तक 'प्रिंसिपिया' में गति के 3 नियमों के बारे में बताया था, जो कि इस प्रकार हैं-
I. गति का प्रथम नियम
II. गति का द्वितीय नियम
III. गति का तृतीय नियम

गति का प्रथम नियम:-

– गति के प्रथम नियम के अनुसार प्रत्येक वस्तु अपनी स्थिति में परिवर्तन का विरोध करती है अर्थात् वस्तुएँ अपनी स्थिति में ही बने रहना चाहती है।
– जड़त्व के गुण के कारण ही वस्तुएँ अपनी स्थिति में परिवर्तन का विरोध करती हैं, अत: इसे जड़त्व का नियम भी कहते हैं।
– जड़त्व के बारे में सर्वप्रथम गैलीलियो ने बताया।
– जड़त्व का गुण द्रव्यमान से सम्बद्ध होता है अर्थात् जड़त्व द्रव्यमान के समानुपाती होता है।
– (जड़त्व ∝ द्रव्यमान)
– जड़त्व तीन प्रकार के होते हैं -
I. स्थिर अवस्था का जड़त्व
II. गतिशीलता का जड़त्व
III. दिशा का जड़त्व

स्थिर अवस्था का जड़त्व:-

– इस नियम के अनुसार 'स्थिर वस्तु अपनी स्थिरावस्था में बनी रहना चाहती है।'
जैसे- घोड़े के अचानक दौड़ने पर घुड़सवार का पीछे गिर जाना।

गतिशीलता का जड़त्व:-

– इस नियम के अनुसार गतिशील वस्तु अपनी गतिज अवस्था बनाए रखना चाहती है।
जैसे- तेज गति से चलती बस में अचानक ब्रेक लगने पर यात्री का आगे की ओर झुकना।

दिशा का जड़त्व –

– इस नियम के अनुसार 'वस्तुएँ किसी निश्चित दिशा में ही गति को बनाए रखना चाहती है।'
जैसे- तेज गति से चलती बस को अचानक मोड़ने पर बस का पलट जाना।

गति का द्वितीय नियम –

– इस नियम के अनुसार वस्तु पर आरोपित बल उसके संवेग में परिवर्तन की दर के समानुपाती होता है अर्थात् कोई वस्तु किसी बल के प्रभाव में गति करे तो वस्तु पर आरोपित बल उसके द्रव्यमान एवं त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है।
– न्यूटन के द्वितीय नियमानुसार –
– बल (F) ∝ संवेग परिवर्तन की दर $\left\{\frac{\Delta P}{\Delta T}\right\}$

$F = \frac{dp}{dt}$ (∵P=mv)

$F = \frac{d(m \times v)}{dt}$

F = ma

न्यूटन की गति के द्वितीय नियम के कुछ व्यावहारिक उदाहरण-
I. क्रिकेट में बॉल को कैच करते समय खिलाड़ी द्वारा अपने हाथों को बॉल की गति की दिशा में पीछे ले जाना।
II. ठोस धरातल की तुलना में रेत में गिरने पर कम चोट का अनुभव होना।

गति का तृतीय नियम –

– इस नियम के अनुसार प्रत्येक क्रिया की विपरीत दिशा में उतने ही परिमाण की विपरीत प्रतिक्रिया भी होती है।
– गति के तृतीय नियम के व्यावहारिक उदाहरण-

I. रॉकेट प्रक्षेपण के समय तेज गति से गैसे बाहर निकलने पर रॉकेट पर विपरीत दिशा में लगने वाला प्रतिक्रिया बल उसे ऊपर की ओर गति कराता है।

II. पृथ्वी पर चलते समय हम पृथ्वी को पैरों से पीछे धकेलने की कोशिश करते हैं लेकिन पृथ्वी द्वारा लगाए गए प्रतिक्रिया बल से हम आगे की ओर बढ़ पाते हैं।

III. जब एक तैराक अपने हाथों द्वारा पानी को पीछे की ओर धकेलता है, तो वह पानी में आसानी से तैरने लगता है।

गति के समीकरण –

– जब कोई वस्तु सीधी रेखा में एक समान त्वरण से चलती है, तो एक निश्चित समयान्तराल में समीकरणों के द्वारा उसके वेग, गति के दौरान त्वरण व उसके द्वारा तय की गई दूरी के संबंध को गति के समीकरणों द्वारा स्पष्ट किया जाता है।

I. $v=u+at$

II. $s=ut+\frac{1}{2}at^2$

III. $v^2 = u^2+2as$

u= प्रारंभिक वेग
v= अंतिम वेग
t = समय
s = विस्थापन
a = त्वरण

केप्लर के ग्रहीय गति के नियम

– केप्लर का ग्रहीय गति का नियम वह मूल नियम है जिसका उपयोग तारों के चारों ओर ग्रहों की गति को परिभाषित करने के लिए किया जाता है। ये नियम न्यूटन के नियम और गुरुत्वाकर्षण नियम के समानांतर काम करते हैं और विभिन्न ग्रहीय पिंडों की गति का अध्ययन करने में सहायक होते हैं।

केप्लर का नियम तीन बुनियादी नियम प्रदान करता है -

– केप्लर का पहला नियम (कक्षाओं का नियम)
– केप्लर का दूसरा नियम (क्षेत्रफल का नियम)
– केप्लर का तीसरा नियम (आवर्त का नियम)
– ये नियम जर्मन खगोलशास्त्री जोहानेस केपलर द्वारा दिए गए हैं, इसलिए इसे केपलर का नियम कहा जाता है।

केप्लर के नियम का परिचय

– किसी वस्तु की गति हमेशा अन्य गतियों के सापेक्ष सापेक्ष होती है।
– गति को गतिमान कण की ऊर्जा के आधार पर दो श्रेणियों में विभाजित किया जाता है -
– परिबद्ध गति
– असीमित गति

परिबद्ध गति

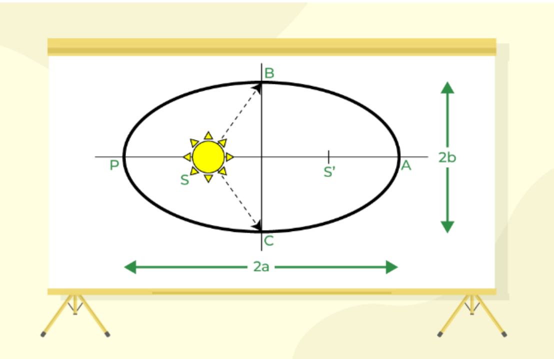
- कण में परिबद्ध गति में ऋणात्मक कुल ऊर्जा ($E < 0$) होती है तथा इसमें दो या अधिक चरम बिंदु होते हैं, जहां कुल ऊर्जा सदैव कण की स्थितिज ऊर्जा के बराबर होती है, अर्थात् कण की गतिज ऊर्जा शून्य हो जाती है।
- जब उत्केन्द्रता $0 \le e < 1$, $E < 0$ यह दर्शाता है कि पिंड की गति सीमित है। वृत्ताकार कक्षा की उत्केन्द्रता शून्य होती है, जबकि दीर्घवृत्ताकार कक्षा की उत्केन्द्रता एक होती है।

असीमित गति

- असीमित गति में कण की कुल ऊर्जा धनात्मक होती है ($E > 0$) तथा एक चरम बिंदु होता है, जहां कुल ऊर्जा सदैव कण की स्थितिज ऊर्जा के बराबर होती है, अर्थात् कण की गतिज ऊर्जा शून्य हो जाती है।
- जब उत्केन्द्रता $e \ge 1$ हो, तो $E > 0$ यह दर्शाता है कि पिंड स्वतंत्र रूप से घूम रहा है। परवलयिक कक्षा की उत्केन्द्रता $e = 1$ है, जबकि अतिपरवलयिक कक्षा की उत्केन्द्रता $e > 1$ है।

केप्लर का पहला नियम: कक्षाओं का नियम

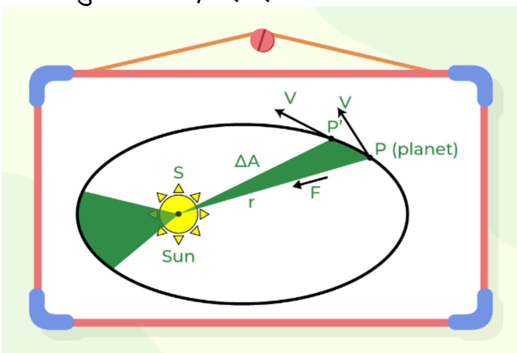
- केप्लर का पहला नियम जिसे दीर्घवृत्त का नियम भी कहा जाता है, कहता है कि ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार पैटर्न में घूमते हैं। कक्षाओं का नियम केप्लर के पहले नियम का एक सामान्य नाम है।
- नियम के अनुसार, किसी भी ग्रह की कक्षा सूर्य के चारों ओर एक दीर्घवृत्त होती है, जिसमें सूर्य दीर्घवृत्त के दो केन्द्र बिन्दुओं में से एक पर स्थित होता है।
- ग्रह सूर्य की परिक्रमा एक गोलाकार कक्षा में करते हैं, जिससे हम पहले से ही परिचित हैं। हालांकि, केप्लर के अनुसार ग्रह सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते हैं, हालांकि गोलाकार कक्षा में नहीं। हालांकि, यह एक दीर्घवृत्त पर केंद्रित है।



- दीर्घवृत्त में दो फ़ोकस (S & S') होते हैं। सूर्य (S) दीर्घवृत्त के एक फ़ोकस बिंदु पर स्थित है। पेरिहेलियन (PS) उस बिंदु को संदर्भित करता है जब ग्रह सूर्य के सबसे निकट होता है, जबकि अपहेलियन (AS) उस बिंदु को संदर्भित करता है जहाँ ग्रह सूर्य से सबसे दूर होता है। प्रमुख अक्ष (2a) है और लघु अक्ष (2b) है। किसी भी ग्रह की दो फ़ोकस से दूरियों का योग स्थिर होता है, जो दीर्घवृत्त के गुणों में से एक है। ग्रह की अण्डाकार कक्षा के कारण ऋतुएँ आती हैं।

केप्लर का दूसरा नियम: क्षेत्रफल का नियम

- केप्लर का दूसरा नियम, जिसे अक्सर क्षेत्रों का नियम कहा जाता है, यह निर्धारित करता है कि प्रत्येक ग्रह सूर्य की परिक्रमा करते समय किस दर से घूमेगा जिस दर से प्रत्येक ग्रह अंतरिक्ष में घूमता है, वह लगातार बदलती रहती है। जब कोई ग्रह सूर्य के सबसे करीब होता है, तो वह सबसे तेज़ घूमता है, और जब वह सूर्य से सबसे दूर होता है, तो वह सबसे धीमी गति से घूमता है।
- केप्लर के दूसरे नियम के अनुसार, जब परिक्रमा करने वाला उपग्रह फोकस के पास पहुँचता है, तो उसमें तेजी आएगी। जैसे-जैसे परिक्रमा करने वाला उपग्रह उस वस्तु के करीब आता है जो उसे कक्षीय पथ में धकेलती है, उस पर गुरुत्वाकर्षण प्रभाव बढ़ता जाता है।
- नियम के गणितीय सूत्रीकरण के अनुसार, ग्रह या घूमती हुई वस्तु द्वारा समय देने में कवर किया गया क्षेत्र समान होता है, चाहे फोकस पर मौजूद वस्तु से दूरी कुछ भी हो। चूँकि क्षेत्र बराबर होते हैं, इसलिए जो चाप दूर होता है वह छोटा होता है, जिसके परिणामस्वरूप गति धीमी होती है। यह कक्षा में मौजूद सभी वस्तुओं के लिए सही है।



- पृथ्वी के सूर्य के सबसे निकट होने पर विकसित होने वाले क्षेत्रों की गणना एक चौड़े लेकिन छोटे त्रिभुज के रूप में की जा सकती है, जैसा कि नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है। दूसरी ओर, जब पृथ्वी सूर्य से सबसे दूर होती है, तो बनने वाले क्षेत्रों को एक संकीर्ण लेकिन लंबे त्रिभुज के रूप में अनुमानित किया जा सकता है। ये क्षेत्र लगभग एक ही आकार के होते हैं। जब पृथ्वी सूर्य से सबसे दूर होती है, तो इन त्रिभुजों का आधार सबसे छोटा होता है। यह देखा गया है कि इस काल्पनिक क्षेत्र के उसी आकार के होने के लिए, जब पृथ्वी सूर्य के सबसे निकट होती है, तो पृथ्वी को सूर्य से सबसे दूर होने पर अधिक धीमी गति से चलना होगा।

केप्लर का दूसरा नियम :-

- केप्लर का दूसरा नियम (क्षेत्रफल का नियम) का संबंध संवेग संरक्षण के नियम से है इसलिए पहले इसके बारे में विस्तार से जान लें।

संवेग संरक्षण का नियम

- इस नियम को कोणीय संवेग संरक्षण नियम द्वारा भी सत्यापित किया जा सकता है, जो बताता है कि एक निश्चित कक्षा में तारे के चारों ओर परिक्रमा करते हुए ग्रह का संवेग सदैव कक्षा के साथ स्थिर रहता है।

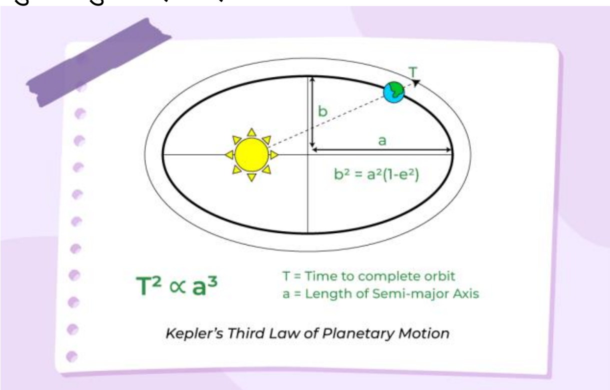
- स्थिति B पर ग्रह का कोणीय संवेग, $L_B = mr_B v_B$.
- स्थिति D पर ग्रह का कोणीय संवेग, $L_D = mr_D v_D$.
- अब, चूँकि L किसी भी बिंदु पर स्थिर है, इसलिए
  $L_B = L_D$
  rB vB = rD vD
- उपरोक्त अभिव्यक्ति से पता चलता है कि एक कक्षा में परिक्रमा कर रहे ग्रह के लिए दूरी और गति एक दूसरे से व्युत्क्रमानुपाती होती हैं।
- किसी ग्रह द्वारा किसी कक्षा में घेरा गया क्षेत्रफल निम्न प्रकार दिया जाता है,
  $dA/dt = L/2$ मीटर

जहाँ

- dA किसी ग्रह द्वारा घेरा गया क्षेत्र है।
  dt क्षेत्र को घेरने में लिया गया समय है।
  m ग्रह का द्रव्यमान है।
  L ग्रह का कोणीय संवेग है।

केप्लर का तीसरा नियम: आवर्त का नियम

- केप्लर का तीसरा नियम, जिसे अक्सर अवधियों के नियम के रूप में जाना जाता है, किसी ग्रह की परिक्रमा अवधि और कक्षा की त्रिज्या की तुलना अन्य ग्रहों से करता है। तीसरा नियम विभिन्न ग्रहों की गति विशेषताओं की तुलना करता है, जबकि केप्लर के पहले और दूसरे नियम किसी एक ग्रह की गति विशेषता का वर्णन करते हैं।
- केप्लर का तीसरा नियम ग्रह तारा प्रणाली के द्रव्यमान, तारे से ग्रहों की दूरी और उनकी परिक्रमा अवधि के बीच संबंध को परिभाषित करता है। यह बताता है कि किसी ग्रह की समय अवधि का वर्ग ग्रह की कक्षा के अर्ध-प्रमुख अक्ष के घन के सीधे आनुपातिक होता है और तारे और ग्रह के द्रव्यमान के योग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।



केप्लर के तीसरे नियम का सूत्र इस प्रकार है -

- $T^2 \propto a^3$
  $T^2 = (4\pi\ 2a^3)/[G(M + m)]$

जहाँ

T समय अवधि है।
M सूर्य का द्रव्यमान है।
m ग्रह का द्रव्यमान है।
R अर्ध-दीर्घ अक्ष की लंबाई है।
G गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक है।

न्यूटन के नियम और केप्लर के नियम

- केप्लर के नियमों की प्रामाणिकता न्यूटन के नियमों से स्पष्ट होती है।
- गति के प्रथम नियम के अनुसार, किसी वस्तु में त्वरण तभी होता है जब उस पर शुद्ध बल लगाया जाता है, जो केप्लर के प्रथम नियम के अनुरूप है, जिसके अनुसार ग्रह सूर्य के चारों ओर अण्डाकार कक्षाओं में घूमते हैं, तथा सूर्य उनके एक केंद्र पर होता है।
- इसके अलावा, ग्रह की क्षेत्रीय गति स्थिर है जो केप्लर के दूसरे नियम के अनुसार है अर्थात ग्रह समान समय अंतराल में समान क्षेत्र को कवर करते हैं।
- केप्लर का तीसरा नियम और न्यूटन का तीसरा नियम दोनों यह दर्शाते हैं कि ग्रह पर कार्य करने वाला बल ग्रह और सूर्य के द्रव्यमान के गुणनफल के समानुपाती होता है।
- इस प्रकार, न्यूटन के तीनों नियम केप्लर के ग्रहीय गति के नियम के अनुरूप हैं।

गति के प्रकार (Types of Motion) –

एक विमीय गति (One Dimensional Motion) –

- जब वस्तु किसी एक ही अक्ष (Axis) में गति कर पाए तो ऐसी गति एक विमीय गति कहलाती है।

उदाहरण –

- पतले धागे पर चींटी की गति।
- पतली एवं सीधी सड़क पर कार की गति।
- लिफ़्ट की गति।
- स्वतंत्र रूप से गिरती हुई भारी वस्तु की गति।

द्वि-विमीय गति (Two Dimensional Motion) –

- जब वस्तु की गति दो अक्षों के अनुदिश हो तो वस्तु की गति द्वि-विमीय कहलाती है।

उदाहरण –

- घुमावदार (Curved) सड़क पर वाहन की गति।
- प्रक्षेप्य गति (Projectile Motion)
- तोप से बंदूक से गोला या गोली की गति।
- भाला फेंक एवं गोला फेंक में इनकी गति।
- झूले की गति (Marry-go-Round)

त्रि-विमीय गति (Three Dimensional Motion) –

- जब किसी वस्तु की गति तीनों अक्षों (X, Y व Z) के अनुदिश हो तो इसे त्रि-विमीय गति कहते हैं।

उदाहरण –

- पतंग (Kite) की गति।
- उड़ते हुए पक्षी या कीट (Insect) की गति।
- आकाश में उड़ते वायुयान की गति।

सरल रेखीय गति (Linear Motion) –

- सरल रेखीय गति में वस्तु एक सीधी रेखा (Straight Line) के अनुदिश गति करती है।

उदाहरण –

- सीधी सड़क पर कार की गति, मुक्त रूप से गिरती हुई वस्तु की गति।
- सरल गति के दौरान वस्तु पर उसकी गति की दिशा में या गति की दिशा के विपरीत बल लगता है।
- सरल रेखीय एक विमीय गति का ही उदाहरण है।

वृत्तीय गति (Circular Motion) –

- जब वस्तु की गति के दौरान उस पर लगने वाला बल उसके वेग (Velocity) की दिशा के लंबवत् (Perpendicular) हो तो उसकी गति वृत्तीय गति (Circular Motion) होती है।
- वृत्ताकार पथ पर गति करती हुई वस्तु पर अभिकेंद्रीय बल (Centripetal Force) लगता है, जिसकी दिशा इस वृत्ताकार पथ के केन्द्र की ओर होती है।

आवर्त्त गति (Harmonic Motion) –

- जब कोई वस्तु किसी पथ पर निश्चित समय अंतराल के बाद अपनी गति को दोहराती है, तो वस्तु की गति आवर्त्त गति कहलाती है। उदाहरण - ग्रहों एवं उपग्रहों की परिक्रमण गति, घड़ी की सूइयों की गति।

सरल आवर्त्त गति (Simple Harmonic Motion : SHM) –

- यदि वस्तु की आवर्त्त गति किसी माध्य अवस्था के इर्द-गिर्द हो रही हो तथा गति के दौरान वस्तु पर माध्य अवस्था की ओर प्रत्यानयन बल लगे तो वस्तु की गति सरल आवर्त्त गति कहलाती है।

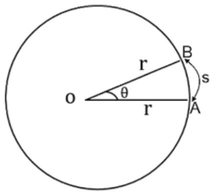
दोलन अथवा कंपन गति (Vibrational Motion) –

- यदि कोई वस्तु किसी निश्चित बिन्दु अथवा साम्य स्थिति (Equilibirium Position) के इर्द-गिर्द एक ही निश्चित पथ पर गति (Motion) करती है तो उसे कम्पनिक (Vibrational motion) या दोलन गति कहते हैं। जैसे – झूला-झूलती लड़की, दोलन घड़ी, स्प्रिंग से लटके द्रव्यमान की ऊपर नीचे गति।

घूर्णन गति

- रेखीय गति से अलग घूर्णन गति में वस्तु किसी एक अक्ष/Axis के सापेक्ष गति करती है ; जैसे- दरवाजे की अपनी अक्ष पर गति, पृथ्वी की घूर्णन गति, e^- की गति (cw/Acw), घूमते हुए लट्टू की अपनी अक्ष पर गति।

कोणीय विस्थापन (θ):-



- यहाँ $\theta = \frac{s}{r}$ ∵ कोण = $\frac{\text{चाप}}{\text{त्रिज्या}}$
- s- रेखीय विस्थापन
  r- घूर्णन त्रिज्या
- घूर्णन गति करती वस्तु के रेखीय विस्थापन तथा घूर्णन अक्ष से दूरी (घूर्णन त्रिज्या) का अनुपात कोणीय विस्थापन को दर्शाता है।
- मात्रक – रेडियन
- विमा - $M^oL^oT^o$
- कोणीय विस्थापन की दिशा को दाएँ हाथ की हथेली के नियम से ज्ञात कर सकते हैं।

कोणीय वेग:-

- इकाई समय में तय किया गया कोणीय विस्थापन कोणीय वेग कहलाता है।

  $\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t}$

  मात्रक = $\frac{\text{रेडियन}}{\text{सेकण्ड}}$

  विमा – $[M^0L^0T^{-1}]$

  सदिश रूप = $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$

  - v = रेखीय वेग
  - ω = कोणीय वेग

कोणीय त्वरण (α):-

- वस्तु के कोणीय वेग में परिवर्तन की दर या इकाई समय में वस्तु के कोणीय वेग में परिवर्तन कोणीय त्वरण कहलाता है।

  $\alpha = \frac{d\omega}{dt} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t}$

  मात्रक = $\frac{\text{रेडियन}}{\text{सेकण्ड}^2}$

  विमा = $M^oL^oT^{-2}$

  $\vec{a} = \vec{\alpha} \times \vec{r}$

  $\vec{a}$ = रेखीय त्वरण

जड़त्व आघूर्ण (I):-

- जिस प्रकार रेखीय गति में द्रव्यमान होता है उसी प्रकार घूर्णन गति में जड़त्व आघूर्ण होता है।

  $I = mr^2$

  मात्रक = $Kg \times m^2$

  विमा = $[M^1L^2T^0]$

बल आघूर्ण (τ):-

- घूर्णन गति करते पिण्ड पर आरोपित बल (F) तथा घूर्णन अक्ष से उस वस्तु की लम्बवत् दूरी का गुणनफल बल आघूर्ण कहलाता है।

  $\tau = Fd$

  मात्रक – न्यूटन × मीटर

  विमा – $[M^1L^2T^{-2}]$

महत्त्वपूर्ण तथ्य –

I. यदि वस्तु विरामावस्था से गति करना प्रारंभ करती है, तो u=0 होगा।
II. ब्रेक लगाने/टक्कर के बाद वस्तु रुक जाती है, तो V=0 होगा।
III. ऊर्ध्वाधर दिशा में गति के समय त्वरण गुरुत्वीय त्वरण (g) होता है।
IV. यदि वस्तु ऊपर की ओर गति करे तो गुरुत्वीय त्वरण ऋणात्मक (-ve) होगा।
V. यदि वस्तु नीचे की ओर गति करे तो गुरुत्वीय त्वरण धनात्मक (+ve) होगा।

नोट :-

- रॉकेट प्रक्षेपण रेखीय संवेग संरक्षण पर तथा न्यूटन की गति के तीसरे नियम पर आधारित होता है।

द्रव्यमान v/s भार –
- द्रव्यमान तो वस्तु में उपस्थित द्रव्य या पदार्थ की मात्रा है जबकि भार उस वस्तु पर पृथ्वी द्वारा लगाया गया बल है।
- द्रव्यमान एक अदिश राशि है।
- भार एक सदिश राशि है।

बल (Force)
- बल वह भौतिक राशि है, जो किसी वस्तु की स्थिति में परिवर्तन कर दे या स्थिति में परिवर्तन को प्रेरित करे।
- यह एक सदिश राशि/Vector quantity है।

मात्रक
→ न्यूटन (S.I. मात्रक)
→ डाईन (C.G.S. मात्रक)
→ kg. m./sec^2 (1 न्यूटन = 10^5 डाईन)

विमा
→ $[M^1L^1T^{-2}]$

बलों के प्रकार:-

गुरुत्वाकर्षण बल (Gravitational force) :-
- पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र में स्थित प्रत्येक वस्तुएँ अन्य वस्तुओं पर गुरुत्वाकर्षण बल लगाती है तथा स्वयं भी इनसे गुरुत्वाकर्षण बल अनुभव करती है।
- दो वस्तुओं के मध्य लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल उनके द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती व उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
- दो वस्तुओं के मध्य लगने वाला गुरुत्वाकर्षण बल उन वस्तुओं के मध्य उपस्थित माध्यम पर निर्भर नहीं करता है।
- प्राकृतिक बलों में गुरुत्वाकर्षण बल सबसे दुर्बल होता है लेकिन इसकी परास (Range) सबसे ज्यादा होती है।

सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक:-
- $F_g = G\left[\frac{m_1 \times m_2}{r^2}\right]$
- इनका मान $6.67 \times 10^{-11}\ \frac{N \times m^2}{kg^2}$ होता है।

विद्युत चुंबकीय बल (Electro magnetic forces):-

$F_e \propto \frac{q_1q_2}{r^2}$

$F_e = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{r^2}$

$\varepsilon_0 \rightarrow$ निर्वात की विद्युतशीलता

विद्युत बल:-
- इसमें दो या दो से अधिक आवेश एक-दूसरे से प्रतिकर्षण (समान आवेशों में) या आकर्षण $F_e = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{r^2}$ (विपरीत आवेशों में) बल का अनुभव करते हैं।
- प्रत्येक बिंदु आवेश के चारों ओर विद्युत क्षेत्र पाया जाता है, जिसमें अन्य आवेश बल का अनुभव करता है।
- दो स्थिर बिंदु आवेश (q_1 एवं q_2) एक दूसरे से r मीटर दूरी पर रखे हैं, तो उनके मध्य लगने वाला स्थिर विद्युत बल आवेशों के गुणनफल के समानुपाती व उनके बीच की दूरी के वर्ग से व्युत्क्रमानुपाती होता है, अर्थात्
  ε = माध्यम की विद्युतशीलता
- यदि आवेशों के मध्य निर्वात हो तो $F_e = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{r^2}$

  ε_0 = निर्वात की विद्युत शीलता

  $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ फैराडे/मीटर

  $F_e = K\frac{q_1q_2}{r^2}$

  F_e =

चुंबकीय बल:-
- चुंबकीय ध्रुवों में भी आवेशों के समान प्रतिकर्षण एवं आकर्षण बल लगते हैं।
- यदि दो चुंबकीय ध्रुवों की तीव्रता i_1 एवं i_2 हो तथा इनके बीच की दूरी r मीटर हो तो उनके मध्य लगने वाला चुंबकीय बल तीव्रता के गुणनफल के समानुपाती तथा दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

  $F_m \propto \frac{i_1 \times i_2}{r^2}$

  $F_m = \frac{1}{4\pi u} \times \frac{i_1 \times i_2}{r^2}$

  u = माध्यम की चुंबकशीलता

  u_0 = निर्वात की चुंबकशीलता = $4\pi \times 10^{-7}\ \frac{\text{हेनरी}}{\text{मीटर}}$
- विद्युत चुंबकीय बल, गुरुत्वाकर्षण बल की तुलना में प्रबल होते हैं, जबकि इनका परास गुरुत्वाकर्षण बल से कम होता है।

नाभिकीय बल/Nuclear Force:-
- नाभिक में उपस्थित नाभिकीय कणों/न्यूक्लियॉन्स को नाभिक में ही बाँधे रखने के लिए प्रबल नाभिकीय बल कार्य करता है।
- नाभिकीय बल प्राकृतिक बलों से प्रबल होते हैं (प्रबल नाभिकीय बल) लेकिन इनका परास/Range सबसे कम (10^{-15} मीटर/फर्मी कोटि) होता है।

प्राकृतिक बलों के परास का क्रम -
- गुरुत्वाकर्षण बल > विद्युत चुंबकीय बल > नाभिकीय बल

प्राकृतिक बलों की प्रबलता का क्रम –
- नाभिकीय बल > विद्युत चुंबकीय बल > गुरुत्वाकर्षण बल

घर्षण (Friction)
- "कोई वस्तु जब किसी दूसरी वस्तु की सतह पर फिसलती या लुढ़कती है अथवा ऐसा करने का प्रयास करती है, तो उनके मध्य होने वाली आपेक्षिक गति का विरोध करने वाले बल को घर्षण कहते हैं।"
- इसकी दिशा सदैव वस्तु की आपेक्षिक गति की दिशा के विपरीत होती है।

- वास्तव में जब एक वस्तु का तल किसी अन्य वस्तु के तल पर फिसलता है तो प्रत्येक वस्तु दूसरी वस्तु पर घर्षण बल लगाती है, जो कि वस्तुओं के संपर्क तलों के समान्तर होता है।
- घर्षण बल एक आवश्यक बल भी है क्योंकि घर्षण के कारण ही चलना, फिरना, दौड़ना, लिखना, गाड़ियों का मुड़ना, खड़े रहना इत्यादि संभव हो पाता है।

घर्षण के प्रकार :-

- घर्षण तीन प्रकार के होते हैं-

1. स्थैतिक घर्षण बल (Static Frictional Force):-

- जब एक वस्तु को दूसरी वस्तु के तल पर चलाने का प्रयास किया जाता है तो गति की अवस्था में आने से पहले वस्तुओं के स्पर्शी तलों के मध्य लगने वाले घर्षण बल को स्थैतिक घर्षण बल कहते है।
- यह स्वत: समायोजित बल होता है तथा आरोपित बल के बढ़ने पर यह भी बढ़ता है। अत:

  $F_s = \mu_s R$

  यहाँ –

  μ_s – स्थैतिक घर्षण बल का गुणांक

  R - प्रतिक्रिया बल

  F_s - स्थैतिक घर्षण बल

  यदि घर्षण कोण θ हो तो,

  $\mu_s = \tan\theta$

2. सीमांत घर्षण बल (Limiting Frictional Force):-

- जब वस्तु पर आरोपित बल का मान बढ़ाते हैं तो स्थैतिक घर्षण बल भी बढ़ता जाता है, स्थैतिक घर्षण बल के इस अधिकतम मान को सीमांत घर्षण बल कहते हैं।

  सीमांत घर्षण बल

  $F_l = \mu_l R$

  μ_l - सीमांत घर्षण बल गुणांक

  R - अभिलम्ब प्रतिक्रिया
- सीमान्त घर्षण बल की दिशा सदैव उस दिशा के विपरीत होती है, जिसमें वस्तु में गति करने की प्रवृत्ति होती है। यदि वस्तुओं के मध्य अभिलम्ब प्रतिक्रिया अपरिवर्तित रहे तो सीमान्त घर्षण सम्पर्क तल के क्षेत्र पर निर्भर नहीं करता है।

3. गतिक घर्षण बल (Kinetic Frictional Force):-

- जब एक वस्तु अन्य वस्तु की सह-सतह पर वास्तव में गति करती है तो उनके मध्य आपेक्षिक गति का विरोध करने वाला बल ही गतिक घर्षण बल कहलाता है। अर्थात्

  गतिक घर्षण बल –

  $F_k = \mu_k N$

  जहाँ,

  μ_k - गतिक घर्षण गुणांक

  N - अभिलंब प्रतिक्रिया

गतिक घर्षण बल दो प्रकार का होता है-

i. लोटनिक घर्षण बल (Rolling Frictional Force):-

- जब कोई वस्तु किसी सतह पर लुढ़कती है तो वस्तु तथा सतह के बीच लगने वाला बल लोटनिक घर्षण बल कहलाता है।
- लोटनिक घर्षण बल स्थैतिक घर्षण बल की तुलना में नगण्य होता है।

ii. सर्पी घर्षण बल (Sliding Frictional Force):-

- जब कोई वस्तु किसी सतह पर सरकती है तो सरकने वाली वस्तु तथा उस सतह के बीच लगने वाला घर्षण बल सर्पी घर्षण बल कहलाता है।
- सर्पी घर्षण बल सदैव लोटनिक घर्षण बल से अधिक होता है।

  स्थैतिक घर्षण बल > सर्पी घर्षण > लोटनिक घर्षण

घर्षण की आवश्यकता :-

- पैरों तथा भूमि के बीच घर्षण न होने पर हम चल नहीं सकते हैं। बर्फ पर अथवा चिकनी सतह पर घर्षण कम होने के कारण चलना बहुत कठिन है।
- घर्षण बढ़ाने के लिए वाहनों के टायरों को खुरदरा (rough) बनाया जाता है।
- वाहनों में ब्रेक घर्षण के कारण प्रभावी होते हैं।
- घर्षण की उपस्थिति में मशीने कार्य करती हैं।
- भीगी/कीचड़/तेलीय सड़क या सतह पर घर्षण कम होने के कारण वाहनों तथा इंसानों के फिसलने की संभावना रहती है।
- ब्लैक बोर्ड या पेपर पर लिखना इसके कारण संभव होता है।

घर्षण के दोष :-

- घर्षण के कारण ऊर्जा का बड़ा भाग व्यर्थ हो जाता है।
- मशीनों की दक्षता कम होती है।
- मशीनों में टूट-फूट होती है।
- मशीनों के आवेशित हो जाने के कारण दुर्घटना की संभावना बढ़ जाती है।

घर्षण को कम करने की विधियाँ :-

i. पॉलिश द्वारा (By Polishing) :- किसी सतह पर एक विशेष पदार्थ की परत लगाना।

ii. स्नेहक (Lubricants) :- तेल या ग्रीस (grease) का लेपन

iii. बॉल बियरिंग द्वारा :- मशीन के घुमने वाले भागों के बीच स्टील की छोटी-छोटी गोलियाँ रख देते हैं जो मशीन में टूट-फूट व ऊर्जा ह्रास को कम करती है।

iv. उचित पदार्थों के प्रयोग से।

1. घर्षण बलों का सही घटता क्रम है?

[REET (L-II, S-II) –23.07.2022]

(a) लोटेनिक, स्थैतिक, सर्पी
(b) लोटनिक, सर्पी, स्थैतिक
(c) स्थैतिक, लोटनिक, सर्पी
(d) स्थैतिक, सर्पी, लोटनिक **[d]**

2. अपने उड़ान पथ में अवरोधकों की पहचान करने के लिए चमगादड़ निम्नलिखित तरंगों में से कौनसी एक का उपयोग करते हैं-

[PSI -13.09.2021]

(a) अवरक्त तरंगें (b) रेडियों तरंगें
(c) पराश्रव्य तरंगें (d) सूक्ष्म तरंगें **[c]**

3. गुरुत्वाकर्षण नियम की परिभाषा किसने दी थी?
[PSI -13.09.2021]
(a) न्यूटन (b) आर्किमिडीज
(c) गैलिलियो (d) फैराडे **[a]**

4. हवा में पराश्रव्य तरंगों की चाल-
[ACF & FRO-18.02.2021]
(a) हवा में श्रव्य ध्वनि तरंगों की चाल से बहुत कम होती है।
(b) हवा में श्रव्य ध्वनि तरंगों की चाल से बहुत अधिक होती है।
(c) हवा में प्रकाश तरंगों की चाल से अधिक होती है।
(d) हवा में श्रव्य ध्वनि तरंगों की चाल के समान होती है।
[d]

5. 20 g द्रव्यमान की एक बुलेट को 2kg द्रव्यमान की पिस्टल से 150 m/s वेग से क्षैतिज दागा जाता है। पिस्टल का प्रशिक्षिप्त वेग (पीछे हटने का वेग) होगा-
[प्राध्यापक (संस्कृत शिक्षा) - 14.12.2020]
(a) -150 m/s (b) -75m/s
(c) -3.0 m/s (d) -1.5m/s [d]

6. 1kWh (ऊर्जा की वाणिज्यिक इकाई) का जूल में मान है-
[प्राध्यापक (संस्कृत शिक्षा) - 14.12.2020]
(a) 60×10^3 J (b) 3.6×10^3 J
(c) 60×10^6J (d) 3.6×10^6J **[d]**

7. बल का मात्रक है-
[प्राध्यापक (संस्कृत शिक्षा) 14.12.2020]
(a) किग्रा./मी. से.^{2} (b) किग्रा. मी./से.^{2}
(c) किग्रा. मी./सेकण्ड (d) किग्रा. मी. से.^{2} **[b]**

8. अर्ग, जुल, कैलोरी, निम्नलिखित में से किसकी इकाइयाँ है?
[राजस्थान पुलिस कॉन्स्टेबल 15.07.2018 (II)]
(a) दबाव (b) ऊर्जा
(c) बल (d) चुंबकीय ध्रुव शक्ति **[b]**

9. सार्वत्रिक गुरुत्वीय स्थिरांक का विमीय है?
[राजस्थान पुलिस कॉन्स्टेबल-15.07.2018 (II)]
(a) $M^{-1}L^3T^{-2}$ (b) $M^{-1}L^3T^2$
(c) ML^2T^{-2} (d) M^{-2} **[a]**

10. ऐसा उपकरण जो रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर दे, वह कहलाता है-
[R.A.S. Pre. Exam 31.10.2015]
(a) गतिमान कॉइल मीटर (b) बैटरी
(c) मोटर (d) जेनरेटर **[b]**

11. एक गतिशील बस में अचानक ब्रेक लगाने से सवारी आगे की ओर झुक जाती है, यह किस नियम का पालन करता है?
(a) न्यूटन के प्रथम नियम
(b) न्यूटन के द्वितीय नियम
(c) न्यूटन के तृतीय नियम
(d) संवेग के नियम का **[a]**

12. ऐसी युक्ति जो विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में रूपांतरित करती है कहलाती है-
[महिला पर्यवेक्षक परीक्षा 20.12.2015 (TSP)]
(a) विद्युत मोटर (b) विद्युत जनित्र
(c) गैल्वैनो मीटर (d) धारा नियंत्रक **[a]**

13. जड़त्व का नियम सर्वप्रथम किसने दिया?
(a) गैलिलियो (b) न्यूटन
(c) आर्किमिडीज (d) इनमें से कोई नहीं **[a]**

14. एक लड़की झूले में बैठकर झूल रही है। यदि लड़की एकाएक खड़ी हो जाए तो दोलन काल-
(a) कम हो जाएगा (b) बढ़ जाएगा
(c) अपरिवर्तित रहेगा (d) दोलन रुक जाएंगे **[a]**

15. एक मकान की छत से भूमि की ओर एक पत्थर गिराया जाता है। उस पत्थर का गतिज (कायनेटिक) ऊर्जा अधिकतम कब होगी? [P.S.I. 2007]
(a) उसे गिराने के तुरंत बाद
(b) उसके आधी दूरी तक पहुंचने के बाद
(c) भूमि पर पहुंचने के ठीक पहले
(d) भूमि पर पहुंचने के बाद **[c]**

16. कंक्रीट की बनी सड़क पर चलने की अपेक्षा बर्फ पर चलना अधिक कठिन है, क्योंकि-
(a) कंक्रीट की अपेक्षा बर्फ पर घर्षण अधिक होता है।
(b) बर्फ मृदु व स्पंजी होती है जबकि कंक्रीट दृढ़ (कठोर) होती है।
(c) पैरों व कंक्रीट के मध्य घर्षण की अपेक्षा पैरों व बर्फ के मध्य घर्षण कम होता है।
(d) उपर्युक्त में से कोई भी स्थिति नहीं है। **[c]**

17. एक रबड़ की गेंद को 2 मीटर की ऊँचाई से गिराया जाता है। यदि प्रतिक्षिप्त होने के बाद भी ऊर्जा और वेग का नुकसान नहीं है, तब कितनी ऊँचाई तक वह ऊपर उठेगी?
(a) 4 मीटर (b) 3 मीटर
(c) 2 मीटर (d) 1 मीटर **[c]**

18. डायनेमो बदलता है?
[P.S.I. 2007]
(a) यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
(b) प्रकाश ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
(c) तापीय ऊर्जा को प्रकाश ऊर्जा में
(d) तापीय ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में **[a]**

19. "किसी भी स्थिर या गतिशील वस्तु की स्थिति और दिशा में तब तक कोई परिवर्तन नहीं होता जब तक उस पर कोई बाह्य बल सक्रिय न हो।" यह है-
(a) न्यूटन का गति विषयक प्रथम नियम
(b) न्यूटन का गति विषयक द्वितीय नियम
(c) न्यूटन का गति विषयक तृतीय नियम
(d) गैलीलियो का गति विषयक नियम **[a]**

20. रॉकेट की गति पर निम्नलिखित में से कौन-सा संरक्षण सिद्धान्त लागू होता है?
(a) द्रव्यमान का संरक्षण (b) आवेश का संरक्षण
(c) संवेग का संरक्षण (d) ऊर्जा का संरक्षण **[c]**

♦♦♦♦

प्रौद्योगिकी

1 जैव प्रौद्योगिकी एवं आनुवांशिकीय अभियांत्रिकी

- जैव-प्रौद्योगिकी के अंतर्गत वे सभी क्षेत्र आते हैं जो सजीवों तथा उनसे प्राप्त पदार्थों के कृषि तथा उद्योग में उपयोग के लिए विकसित किए गए हैं, उदाहरण-जैव उर्वरक, जैविक गैस, ऊतक संवर्द्धन, जीन अभियांत्रिकी, भ्रूण प्रतिरोपण, परखनली शिशु आदि है।
- छोटे जन्तुओं, जीवाणुओं तथा पादपों की सहायता से वस्तुओं के उत्पादन की प्रक्रिया जैव-प्रौद्योगिकी कहलाती है।

जैव प्रतिकारक:-

- जैव प्रतिकारकों के प्रयोग से थोड़े-बहुत समय में कम लागत तथा कम श्रम द्वारा पौष्टिक एवं परिष्कृत खाद्य सामग्रियों का उत्पादन संभव हो सका है। एंजाइम उपयोग होने वाला एक जैविक अणु है जोकि प्रोटीन का बना हुआ होता है। यह जैविक क्रियाओं को उत्प्रेरित करता है।
- जैव संसाधन के एक रूप में सूक्ष्मजीवी किण्वनीकरण (Fermentation), बीयर, वाइन, अचार, ब्रैड बनाने में प्रयोग किया जा रहा है। सूक्ष्म जीवों तथा उनकी जैविक क्रियाओं की खोज ने सूक्ष्म जैविक किण्वनीकरण में और भी वृद्धि कर दी है।

कोशिका संलयन:-

- कोशिका संलयन तकनीक का विकास 1975 में डॉ. मिलस्टोन कोहलर एवं जेमे द्वारा किया गया हैं।
- बाहरी बहुआण्विक पदार्थ, जो सामान्यतः एक प्रोटीन होती है तथा किसी जीव में प्रवेश करके प्रति जैविक की उत्पत्ति को प्रोत्साहित करती है, प्रतिजन कहलाता है।

ऊतक संवर्द्धन:-

- ऊतक संवर्द्धन एक ऐसी प्रौद्योगिकीय प्रविधि है जिसमें पौधों अथवा जंतुओं की कोशिकाओं, ऊतकों अथवा अंगों को अलग कर उन्हें नियंत्रित ताप, दबाव व अन्य अनुकूल परिस्थितियों में विशेष पात्रों में विकसित किया जाता है। यह संवर्द्धन पात्रों में उपयुक्त पोषक तत्त्वों को उपलब्ध कराकर किया जाता है। यह तकनीक पौधों की वृद्धि, रोग-निरोधक व रसायन-प्रतिरोधी क्षमता को उपयुक्तता प्रदान करने के लिए उपयोगी है।
- कृषि कार्य के लिए ऊतक संवर्द्धन बहुत ही ज्यादा उपयोगी है। इस तकनीक से पौधों में वांछित गुणों का प्रत्यारोपण ऊतक स्थानांतरण द्वारा किया जा सकता है।
- बाँस की तीन प्रजातियों में पादप ऊतक संवर्द्धन द्वारा समय से पूर्व फूल को पुष्पित कराने में सफलता मिली है। नई विकसित प्रजातियाँ हैं-डेण्डोकलमस स्ट्रिक्टस, बम्बुसा अरुण्डिनेसिया एवं डेण्ड्रोकलमस ब्रेनडिसी।
- आर.आर.एल, जम्मू द्वारा परम्परागत क्षेत्रों में जूविनाइल हार्मोन्स के प्रयोग से रेशम की उत्पादकता बढ़ाने के लिए एक कार्यक्रम शुरू किया गया। इस हार्मोन्स का उपयोग करने से रेशम के उत्पादन में 15 प्रतिशत की वृद्धि हुई।
- ऊतक संवर्द्धन तकनीक के उपयोग से चुने हुए वृक्षों की प्रजातियों के विकास और मानकीकरण के लिए अनुसंधान और विकास परियोजनाएँ लागू की गई हैं।

भारत में जीन अनुसंधान:-

- भारत ने अंतरराष्ट्रीय स्तर पर चलाई गई मानव जीनोम परियोजना में हिस्सेदारी नहीं की, लेकिन इससे मिले नतीजों का लाभ उठाने के लिए भारतीय वैज्ञानिक तैयार हैं। वैलकम ट्रस्ट के अनुसार, परियोजना के डेटाबेस से अब तक 1,08,000 से अधिक भारतीय वैज्ञानिक जीनोम की संरचना की जानकारी प्राप्त कर चुके हैं।
- 'ऐंथ्रोपोलौजिकल सर्वे ऑफ इंडिया के अनुसार, हमारे देश में मानव समुदायों की संख्या 4,635 है, जिसमें 75 लुप्तप्राप्य जनजातियाँ भी शामिल हैं। इस तरह भारत की अनोखी और विशाल आनुवंशिक विविधता से अनेक उपयोगी और कल्याणकारी जीन मिलने की प्रबल संभावनाएँ हैं।

आनुवंशिक अभियांत्रिकी:-

- आनुवंशिक इंजीनियरिंग वह तकनीक है, जिसमें जीन को परिवर्तित कर दिया जाता है या जीन का पुनर्संयोजन किया जाता है। जीन में परिवर्तन के द्वारा वैज्ञानिक किसी जीव या उसकी संतानों के गुणों में परिवर्तन ला देते हैं।
- जीन को पृथक् करने में वैज्ञानिक जिस विधि का प्रयोग करते हैं, उसे 'जीन पृथक्करण' कहते हैं। इस तकनीक द्वारा किसी जीन के DNA को पृथक् करके दूसरे जीन के DNA के साथ एकीकृत कर दिया जाता है।
- 'आनुवंशिक इंजीनियरिंग विज्ञान की वह शाखा है, जिसमें DNA के अणु में निहित प्राकृतिक कमियों का उन्मूलन तथा विशिष्ट जीन को स्वेच्छा से जीन तकनीक के द्वारा परिवर्तन व विकसित करके गुणसूत्रों में प्रत्यारोपित किया जा सकता है।
- किसी जीव के ऐच्छिक DNA खण्ड को लेकर दूसरे जीव के साथ परखनली में उसका संकरण कराया जाता है और इसे किसी दूसरे इच्छित जीव के शरीर में पहुँचा दिया जाता है, जिससे नए प्रकार का DNA प्राप्त हो जाता है। इस संकरण से प्राप्त नए DNA को पुनर्योजन-DNA कहते हैं। इसी तकनीक को 'जीन क्लोनिंग' के नाम से भी जाना जाता है। इस तकनीक का आविष्कार वर्ष 1972 में किया गया था।

रूपान्तरण, पराक्रमण, प्लास्मिड इस तकनीक की मुख्य प्रविधियाँ हैं:-

1. रूपान्तरण:-

- इसके अंतर्गत एक कोशिका ऊतक अथवा जीव किसी विलगित जीन (डी.एन.ए.) अंश को अपने चारों तरफ से ग्रहण कर लेता है। यह डी.एन.ए. अंश ग्राही जीव के आनुवंशिक पदार्थ में शामिल हो जाता है।

2. पराक्रमण:-

- इस प्रक्रिया के अंतर्गत डी.एन.ए. फेग एवं जीवाणु में आनुवंशिक पदार्थ का आपस में पारगमन होता है।

3. प्लास्मिड:-

- इस प्रक्रिया के अंतर्गत प्लास्मिड द्वारा स्थानांतरण प्रतिरोधी हेतु दो प्रकार के एंजाइम एंडोन्यूक्लिएज और लाइगेज की आवश्यकता हाती है।
- डी.एन.ए. लाइगेज एक अन्य अणु होता है जो एक प्रकार से गोंद का काम करता है और डी.एन.ए. के भागों को जोड़ता है।

जीन थैरेपी

– जीन थैरेपी का उद्देश्य शरीर की सामान्य क्रियाओं को पुनः चालू रखने हेतु शरीर की कोशिकाओं में विशिष्ट जीनों को प्रवेश कराकर रोग का निदान करना होता है। जीन थैरेपी का लिपिड संबंधी अनियमितता को दूर करने में काफी महत्त्व है। इसके द्वारा सिस्टिक फाइब्रोसिस बीमारी में भी सुधार किया जा सकता है।

जीन गन:-

– यह एक नवविकसित आधुनिक जैव तकनीक है, जिसकी सहायता से बाह्य जीन को मस्तिष्क ऊतक में प्रत्यारोपित किया जा सकता है। पार्किंसन रोग मस्तिष्क से संबद्ध ऐसा रोग है, जिसमें मस्तिष्क ऊतकों में अन्तरकोशिकीय संचार के अभाव में मनुष्य का विकास नहीं हो पाता है।

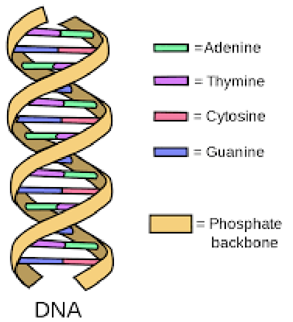
माइक्रोप्रोजेक्टाइल बंबार्ड :-

– पौधों में जीन अंतरण हेतु किसी जीन विशेष के डी.एन.ए. से सोना या टंगस्टन माइक्रोप्रोजेक्टाइल को आलेपित किया जाता है फिर इस माइक्रोप्रोजेक्टाइल को लक्षित कोशिकाओं की ओर तीव्र गति से उन्मुख किया जाता है। एक बार लक्षित कोशिका में प्रवेश कर जाने के बाद माइक्रोप्रोजेक्टाइल के बाहर आलेपित डी.एन.ए. को मुक्त कर दिया जाता है, और इसे पौधे के जीनोम में संस्थापित कर दिया जाता है। इस पद्धति को माइक्रोप्रोजेक्टाइल बंबार्डमंट या बायोलिस्टिक्स भी कहा जाता है।

डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग:-

– अपराधी की पहचान में सहायक होते हैं। रक्त समूह द्वारा पैतृक सम्पत्ति संबंधी कई झगड़े सुलझाए जाते हैं। बच्चे के वास्तविक माता-पिता का निर्धारण भी रक्त समूह द्वारा किया जाता है। उपर्युक्त विधियाँ न्यायालय द्वारा मान्यता प्राप्त हैं। डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग दो व्यक्तियों में मामूली अंतर को भी आण्विक स्तर पर बता सकती है।

– प्रत्येक व्यक्ति के डी.एन.ए. की रासायनिक संरचना समान होती है, पर विभिन्न लोगों के डी.एन.ए. के आधार जोड़ में मूल अंतर होता है। यही संरचना डी.एन.ए. की लम्बी शृंखलाओं से निर्मित 46 गुणसूत्रों पर भी होती है।



– डी.एन.ए. में एडिनिन (A), ग्वानिन (G), थाइमिन (T) एवं साइटोसिन (C) चार प्रमुख घटक होते हैं, जो शर्करा एवं फॉस्फेट अणुओं द्वारा आपस में जुड़े रहते हैं। यह द्विकुंडलित संरचना है, जिसमें एक तंतु का एडिनिन दूसरे के थाइमिन से तथा दूसरे का साइटोसिन पहले के ग्वानिन से जुड़ा रहता है। आनुवंशिक रूपरेखा सूचनाओं का एक कोड होता है। इस कोड में प्रत्येक शब्द तीन अक्षरों से मिल कर बना होता है, जिसे आनुवंशिक कोड कहा जाता है। प्रत्येक कोड एक एमीनो एसिड दर्शाता है एवं संपूर्ण डी.एन.ए. प्रोटीन अणु का निर्माण करता है। किन्हीं दो मनुष्यों में लगभग 90 प्रतिशत डी.एन.ए. समान होते हैं। शेष 10 प्रतिशत भिन्न डी.एन.ए. में एक समान क्षारों का एक सामान्य अनुक्रम होता है।

ट्रांसएंब्रियो तकनीक:-

– अमेरिकी वैज्ञानिकों ने ट्रांसएंब्रियो नामक एक ऐसी तकनीक विकसित की है, जिससे ऐसे जानवरों को बनाया जा सकेगा, जिन्हें रोग नहीं होंगे। इससे आनुवंशिक रूप से नए जानवरों को तैयार करने की प्रक्रिया में भारत में परिवर्तन आएगा।

सिंथेटिक डी.एन.ए. कोडिंग:-

– सिंथेटिक डी.एन.ए. में सूचनाएँ या सत्के डालकर उसे किसी भी सीडी, परफ्यूम या किसी भी अन्य उत्पाद से सम्बद्ध किया जा सकता है। उत्पाद के डी.एन.ए. कोड से असली होने की गारंटी मिलती है। इस तकनीक का उद्देश्य मानव जीनोम को जटिलता का लाभ लेते हुए डी.एन.ए. में लिखे कोड को छिपाना है।

लखनऊ में भारत का पहला डी.एन.ए. बैंक:-

– भारत का पहला डी.एन.ए. बैंक लखनऊ में स्थापित किया गया है। यह डी.एन.ए. बैंक एशिया का पहला तथा विश्व में दूसरा डी.एन.ए. बैंक है। इससे पहले संयुक्त राज्य अमेरिका स्थापित डी.एन.ए. बैंक दुनिया का एकमात्र डी.एन.ए. बैंक था।

क्लोनिंग:-

– क्लोन का अर्थ 'ट्विन या समरूप' होता है। क्लोन एक ऑर्गेनिज्म है, जो एकमात्र जनक से गैर-लैंगिक विधि से उत्पादित होता है। क्लोन अपने जनक से भौतिक एवं आनुवंशिक रूप से बिल्कुल समान होता है। क्लोनिंग में नाभिक स्थानांतरण तकनीक द्वारा केन्द्रकरहित डिम्ब में समाविष्ट कर समरूप क्लोन प्राप्त किए जाते हैं

– कृषि और बागवानी के क्षेत्र में तो क्लोनिंग की प्रक्रिया प्राचीन काल से चल रही है परंतु जंतुओं के निर्माण में क्लोनिंग का उपयोग हाल के वर्षों में होने लगा है।

रिकाबिनेंट डी.एन.ए. तकनीक:-

– यह प्रक्रिया है एक जीव से जीवाणु प्लाज्मिड जैसे स्व-समरूप आनुवंशिक तत्त्व को आवश्यक डी.एन.ए. अंश का हस्तांतरण करके फिर उस आवश्यक डी.एन.ए. को बाल मेजबान कोशिका में प्रजनन कराया जाता है।

भैंस का प्रथम क्लोन:-

– हरियाणा के करनाल जिले में स्थित राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान के पशु जैव-प्रौद्योगिकी केन्द्र के वैज्ञानिकों ने भैंस का क्लोन तैयार करने में सफलता प्राप्त की है। 6 फरवरी, 2000 को जन्मे भैंस के इस क्लोन की एक सप्ताह के भीतर ही मृत्यु हो गई। भैंस का क्लोन बनाने वाला भारत विश्व का पहला देश है।

दुनिया का पहला क्लोन ऊँट:-

– दुनिया के पहले क्लोन ऊँट का जन्म 9 अप्रैल, 2009 को दुबई में हुआ। इस परियोजना के अंतर्गत क्लोनिंग में उसी मानक तकनीक का प्रयोग किया गया जो 1996 में इयान विल्मुट द्वारा 'डॉली' नामक भेड़ की क्लोनिंग में अपनाया गया था।

क्लोन एंब्रियो (Cloned Embryo):-

- जापानी वैज्ञानिकों ने संकटग्रस्त खरगोशों की एक प्रजाति के मृत खरगोश से क्लोंड भ्रूण तैयार किया है। 'एमामी खरगोश' या 'पेंटालागुस फरनेसी' केवल जापान में दो छोटे द्वीपों पर पाए जाते हैं।
- किकी विश्वविद्यालय की टीम ने मृत एमामी खरगोश के कान से एक कोशिका निकाली तथा इसे एक सामान्य खरगोश में आरोपित किया। इसके एग का विकास एक क्लोड एब्रियो में हो गया तब इसे वापस सरोगेट माँ के फैलोपियन ट्यूब में रख दिया गया। लगभग 32 दिन बाद एक खरगोश पैदा हुआ जिसमें एमामी खरगोश की आनुवंशिक सूचनाएँ मौजूद थी।

इन्वोसेलः कृत्रिम प्रजनन तकनीक:-

- कृत्रिम प्रजनन तकनीक से संतान चाहने वालों के लिए देश में इन्वोसेल नामक तकनीक विकसित की है। इन्वोसेल सिलेंडर के आकार की दो इंच लंबी ट्यूब होती है।
- इन्वोसेल तकनीक में शुक्राणु और डिम्ब को इन्वोसेल में डालकर महिला के गर्भाशय में डाल दिया जाता है।
- इस तकनीक में कृत्रिम प्रजनन की प्रक्रिया आसान तरीके से संपन्न होती हैं।

भारत में स्टेम सेल अनुसंधानः-

- केंद्र सरकार ने हैदराबाद स्थित सेंटर फॉर सेलुलर एंड मॉलिक्यूलर बायोलॉजी परिसर में 25 नवंबर, 2007 को देश के पहले स्टेम सेल तकनीक और पुनरुत्पादक औषधि पर चिकित्सकीय अनुसंधान सुविधा केंद्र की स्थापना की है।

जैव तकनीक के अनुप्रयोग:-

चिकित्सा:-

- जैव-प्रौद्योगिकी द्वारा निर्मित उत्पादों के उपयोग में भारत में निम्नलिखित क्षेत्रों में आशातीत वृद्धि हुई है।

टीके:-

- रेबीज, यकृतशोध, पोलियो, टी.बी., काली खाँसी, डिप्थीरिया इत्यादि के उत्पादन के लिए भारत ने प्रचुर क्षमता का सृजन कर लिया है।

इंसुलिनः-

- इंसुलिन एक प्रकार की पॉलीपेप्टाइड शृंखला है, जो अग्नाशय में आइसलेट ऑफ लैगरहेंस की बीटा कोशिका से निकलता है। इंसुलिन रक्त में ग्लूकोज की मात्रा का निर्धारण करता है। इंसुलिन की कमी से डायबिटीज नामक रोग होता है।

इंटरफेरानः-

- इंटरफेरान विषाणुओं के विरुद्ध शरीर में पैदा होने वाला प्रोटीन पदार्थ है। 1957 में इसाकस और लिन्डमान ने पहली बार इंटरफेरान प्राप्त किए। इंटरफेरान तीन प्रकार के होते है; (क) अल्फा-इंटरफेरान या ल्यूकोसाइट इंटरफेरान, (ख) बीटा-इंटरफेरान या फाइब्रोब्लास्ट इंटरफेरान, (ग) गामा-इंटरफेरान या इम्यून इंटरफेरान। इंटरफेरान द्वारा भयानक विषाणु रोगों पर नियंत्रण किया जाता है।

आनुवंशिक रोगों का उपचारः-

- जीनों को परिवर्तित कर कई घातक आनुवंशिक बीमारियों, जैसे-हिमोफिलीया, सिकल-सेल एनीमिया, इरोथोब्लास्टोसिस आदि पर नियंत्रण किया जा रहा है।

मोनोक्लोनल एंटीबाडीजः-

- विभिन्न बीमारियों से बचने के लिए एंटीबाडीज को उपयोग में लाया जाता है, जो रोगकारकों को मारकर शरीर को सुरक्षा प्रदान करते हैं। वर्ष 1975 में कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय के केसल माइल्सटीन और जॉर्ज कोहलर ने एंटीबाडीज उत्पादन करने वाले लिम्फोसाइट कोशिका और कैंसर कोशिका को संयुग्मित कराने में सफलता पाई, जिससे कैंसर युक्त लिम्फोसाइट बना।

डी.एन.ए. द्वारा रोगों की पहचानः-

- डी.एन.ए. विश्लेषण करके रोगकारक कीटाणु की पहचान कर ली जाती है।

पशु चिकित्सा मेः-

- एण्टरोटैक्सिमिया, एथेक्स, रेबीज तथा मुर्गियों की रानीखेत बीमारियों के लिए टीकों का बड़े पैमाने पर उत्पादन और बिक्री जारी है। भारत में जैव-प्रौद्योगिकी ने पशुओं के नए नस्ल विकसित करने में, नस्ल सुधार में तथा पशुओं के स्वास्थ्य सुधार में विशेष योगदान दिया है।
- जंतुओं के भ्रूण हस्तांतरण, पोषण स्वास्थ्य, रोगों के निवारण, टीकों, चमड़ा जैव-प्रौद्योगिकी आदि, क्षेत्र में उत्साहजनक परिणाम मिले हैं।

जैव उत्प्रेरक:-

- विनिर्माण प्रक्रिया में प्रयोग किये जाने वाले नए एंजाइमों और जैव उत्प्रेरकों के विकास में औद्योगिक जैव तकनीक जुड़ी हुई है।

कृषि:-

- कृषि क्षेत्र में जैव-प्रौद्योगिकी के द्वारा कीट प्रतिरोधी फसलों का निर्माण संभव हो सका है जो कीटनाशकों की कम मात्रा उपयोग में लाती है।

ऊतक संवर्द्धन द्वारा नई पादप किस्मों का परिवर्धन -

- प्रत्येक जीवधारी एक या उससे अधिक कोशिकाओं द्वारा बना होता है। एक कोशिका, अंग या एक ऊतक को अलग करके उसे उपयुक्त वातावरण व पोषक पदार्थ दिए जाएं तो उनसे पूरा जीवधारी विकसित किया जा सकता है। पौधों के संबंध में यह अधिक सुविधाजनक है। इस तकनीक को सूक्ष्म प्रवर्द्धन कहा जाता है। इस तकनीक द्वारा फूलों, सजावटी पुष्पों, कन्दों, शल्क कन्दों तथा फल पादप प्रजातियों के उत्पादन के लिए व्यापक रूप से प्रयोग में लाया जा रहा है।

ट्रांसजेनिक फसलः-

- बीटी असल में 'Bacillus thuringiensis' (बैसिलस थुरिंजिएंसिस) जीवाणु के लम्बे वैज्ञानिकी नाम का छोटारूप है। प्रकृति में 500 प्रकार के बीटी बैक्टीरिया पाए जाते हैं। यह जीवाणु खाद-मिट्टी में पाया जाता है।
- बीटी बैक्टीरिया में एक ऐसा जीन होता है जो जब सक्रिय होता है, तो एक निष्क्रिय प्रोटीन बनाता है, जिसे बीटी प्रो-टोक्सिन कहकर संबोधित किया जाता है। जब इस बीटी बैक्टीरिया का सेवन कुछ खास प्रजातियों के कीड़ों द्वारा किया जाता है, तो यह उन कीड़ों के लिए घातक साबित हो जाता है।

बीटी बैंगनः-

– इस तकनीक का इस्तेमाल करके बैंगन के आनुवंशिक पदार्थ में बीटी बैक्टीरिया के अन्दर से निकाले हुए जीन को डाल दिया गया। जब बैंगन की फसलों पर धावा बोलने वाले 'बोरेर' कीड़े इस बीटी जीन वाले बैंगन की फसल पर आक्रमण करेगा तब इस बीटी बैंगन पौधे का सेवन करने पर बैंगन के अन्दर डाला हुआ बीटी जीन सक्रिय होगा और बीटी टोक्सिन बनाएगा जो कि इस बोरेर कीड़े के हाजमे को खराब करके इसे अपने आप बिना कीटनाशक छिड़क कर मार डालेगा।

– बीटी बैंगन को भारत में बनाने का कार्य सन 2000 में माहिको (महाराष्ट्र हाइब्रिड बीज कंपनी)- मोनसेट 'बायोटेक द्वारा शुरू किया गया। पर्यावरण एवं वन मंत्री जयराम रमेश ने निम्नलिखित कारणों से बीटी बैंगन के भारतीय बाजार में उतारने पर अस्थायी रोक लगाने की घोषणा की-

1. वैज्ञानिकों के मध्य मतैक्य का अभाव
2. दस राज्यों की सरकारों द्वारा विरोध, खासकर बैंगन का अधिक उत्पादन करने वाले राज्य।
3. सुरक्षा एवं परीक्षण प्रक्रिया पर सवाल होना।
4. एक स्वतंत्र जैव-प्रौद्योगिकी विनियामक प्राधिकरण की कमी।
5. उपभोक्ताओं में डर
6. वैश्विक प्रयोग की कमी

बीटी कपासः-

– विशिष्ट बीटी जीव विष जींस बैसीलस थुरीनजिएसिस से पृथक् कर कई फसलों जैसे कपास में समाविष्ट किया जा चुका है।

गोल्डन राइसः-

– भिन्न जीन डालकर पैदा की गई पराजीनी फसलों से निर्मित जीन रूपांतरित खाद्य (जीएमफूड) की श्रेणी में गोल्डन राइस महत्त्वपूर्ण है। प्राकृतिक रूप से उत्पादन किए गए चावल में बीटा कैरोटीन की कमी होती है, जिसको शरीर विटामिन 'ए' के कणों में बदल देता है।

सुपर राइसः-

– सुपर राइस अधिक पैदावार देने वाली, रोग निरोधी और पौष्टिकता से युक्त धान की नई विकसित प्रजाति है।

गेहूँः-

– गेहूँ में बायो-फोर्टीफिकेशन प्रोग्राम के अंतर्गत जिंक व आयरन के उच्च सूक्ष्म तत्त्वों के स्थानांतरण के लिए हाइब्रिडा इंजेक्शन शोध सफलतापूर्वक किया गया है।

सरसोः-

– सरसों संकर DMH-11 किस्म के परम्परागत सरसों किस्मों की तुलना में लगभग 20 प्रतिशत अधिक उत्पादकता दर्शाई गई है।

मक्काः-

– कम फाइटेट जीन के जेनेटिक पृष्ठभूमि वाले पीएम (प्रोटीन माइज) वंशावली के स्थानांतरण पर उल्लेखनीय सफलता हासिल की है।

अरहरः-

– विश्व की पहली अरहर की संकर प्रजाति का विकास भारतीय दलहन अनुसंधान संस्थान, कानपुर ने किया है। जिसका नाम जीटीएच-1 रखा गया है।

जैविक खेतीः-

– जैविक खेती जीवों के सहयोग से की जाने वाली खेती के तरीके को कहते हैं। प्रकृति ने स्वयं संचालन के लिए जीवों का विकास किया है जो प्रकृति को पुनः ऊर्जा प्रदान करने वाले जैव संयंत्र भी हैं। यही जैविक व्यवस्था खेतों में कार्य करती है।

– खेतों में हमें उपलब्ध जैविक साधनों की मदद से खाद, कीटनाशक दवाई, चूहा नियंत्रण हेतु दवा वगैरह बनाकर उनका उपयोग करना होगा।

जैविक खेती के लाभः-

– इससे मानव पशुपालन के उपयोग के लिए उत्तम किस्म के खाद्यान्न, खाद्य पदार्थ आदि का उत्पादन मिलता है।

– यह विधि पूर्णतः मिट्टी, पेड़-पौधों, जीव-जंतुओं व उनकी प्राकृतिक व जैविक अभिक्रियाओं पर आधारित है।

– यह अल्पकालिक आर्थिक लाभ की अपेक्षा दीर्घकालीन पारिस्थितिकी के अनुरूप है।

– इसमें भूमि की उर्वरता को अक्षुण्ण बनाए रखने को महत्त्व दिया जाता है।

जैव-उर्वरकः-

– रासायनिक उर्वरकों में उत्पादन लागतों में अधिकता तथा इस्तेमाल के परिणामस्वरूप भू-प्रदूषण तथा भूमि की उर्वरता क्षमता में कमी से बचाव के लिए जैव-उर्वरकों का प्रयोग किया जाता है।

राइजोबियमः-

– ये दलहनी फसलों की जड़ों की गाँठ में रहते हैं और सहजीवी जीवन व्यतीत करते हैं।

माइकोराइजाः-

– जब कवक किसी बड़े पौधे की जड़ में सहजीवी ढंग से रहता है तो उसे माइकोराइजा कहा जाता है। माइकोराइजा नाइट्रोजन स्थिरीकरण में सहायक होते हैं।

एजोटो बेक्टरः-

– ये स्वतंत्र रूप से सभी एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री फसलों पर पाए जाते हैं।

सायनोबैक्टिरियाः-

– एनाबीना, नोस्टोक, टोलिपोथिक्स, ग्लीयोट्रिकिया, इत्यादि स्वतंत्र रूप से या सहजीवी रूप से नाइट्रोजन स्थिरीकरण करते हैं।

एजोलाः-

– यह एक जलीय फर्न है इसकी जड़ों में एनाबीना रहता है और नाइट्रोजन स्थिरीकरण करता है। धान की खेती में एजोला का प्रयोग किया जा रहा है।

कम्पोस्टः-

– जैविक तथा औद्योगिक अपशिष्ट प्रचुर मात्रा में उपलब्ध रहते हैं। कम्पोस्ट तैयार करने में सूक्ष्म जीवाणुओं की अहम भूमिका होती है।

वर्मीकल्चर:-

- केंचुओं का कृत्रिम पर्यावरण में पालन-पोषण वर्मी-कल्चर कहलाता है। केंचुओं द्वारा निर्मित खाद साधारण कंपोस्ट खाद से अधिक उपयोगी होती है।

टर्मिनेटर जीन:-

- संयुक्त राज्य अमेरिका के कृषि विभाग तथा 'डेल्टा एवं पाइनलैंड' कंपनी द्वारा मार्च, 1998 में टर्मिनेटर जीन तकनीक का पेटेंट प्राप्त किया गया। टर्मिनेटर एक उपज शक्ति विनाशक जीन है, जिसका उपयोग करने पर बीज पहली बार बोये जाने पर तो सामान्य रूप से कार्य करता है, किंतु मूल बीज से उगायी गई फसल से प्राप्त बीज की क्षमताएँ लगभग समाप्त हो जाती हैं। इस क्षमताहीन बीज से पौधों की उत्पत्ति तो हो जाती है किंतु पौधों पर फूल या फल नहीं आते। अभी तक इस जीन का उपयोग तंबाकू और कपास के बीज में किया गया है।

पीड़क प्रतिरोधी पौधा:-

- विभिन्न सूत्र कृमि, मानव सहित जंतुओं व कई किस्म के पौधों पर परजीवी होते हैं। पादप ऊतक संवर्धनः बाँस की खेती के क्षेत्र में राष्ट्रीय रसायन प्रयोगशाला को उल्लेखनीय उपलब्धि प्राप्त हुई है। इसके द्वारा बाँस की तीन किस्मों-डेन्डो कलमस स्टिस्ट्स, बम्बूसा अरुडिनेसिया एवं डेन्ड्रोकलमस ब्रेनडिसी में पादप ऊतक संवर्द्धन द्वारा समय से पहले फूल उगाने में सफलता प्राप्त की गई है।

मशरूम संवर्द्धनः-

- मशरूम संवर्द्धन तकनीक का उपयोग धान एवं गेहूँ के पुआल से उच्च कोटि का प्रोटीन बनाने, औषधीय या औद्योगिक रूप से उपयोगी उत्पाद बनाने, जल अपघटनीय एंजाइमों तथा एंटीबायोटिक उत्पाद बनाने आदि में किया जाता है। वस्तुतः मशरूम एक कोशिकीय यीस्ट होता है।

खाद्य जैव-प्रौद्योगिकी:-

- जैव प्रतिकारकों के प्रयोग से बहुत थोड़े समय में कम लागत तथा कम श्रम द्वारा पौष्टिक एवं परिष्कृत खाद्य सामग्रियों का उत्पादन संभव हो सका है।
- संपूर्ण स्वास्थ्य के लिए न्यूटारयूटिकल और प्रोबायोटिक्स के विकास और इस्तेमाल पर बल दिया गया है। भारत और कनाडा ने एक जैव-प्रौद्योगिक संस्थान और बायोप्रोसेसिंग स्थापित करने की प्रक्रिया शुरू की है। ये दोनों संस्थान विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अंतर्गत स्वायत्त संस्थान होंगे।

जैव-ईंधन:-

- जैव-प्रौद्योगिकी विभाग ने बायोमास से जैव ईंधन बनाने के लिए एक मिशन कार्यक्रम की शुरुआत की है। इसमें लिग्नोसेल्सुलोसिक कचरे को कच्चे माल के तौर पर इस्तेमाल कर एथेनॉल बनाने, एथेनॉल उत्पादन की मात्रा बढ़ाने के लिए रिकाम्बिनैट माइक्रोबियल स्टेन की पहचान करने, बायोडीजल उत्पादन हेतु उच्च गुणवत्ता वाले कच्चे माल के उत्पादन और तेल को बायोडीजल में परिवर्तित करने के लिए एंजाइमिक ट्रासइस्टरिफिकेशन प्रक्रिया के विकास पर बल दिया गया है।
- 2017 से जैव ईंधन हेतु जैव एथेनॉल और जैव डीजल का 20 प्रतिशत मिश्रण प्रस्तावित।

पर्यावरण:-

- वर्तमान समय में प्रदूषण एक सार्वभौमिक समस्या बनती जा रही है। वर्ष 1989 में अलास्का के समुद्र तट पर बहते हुए तेल को समाप्त करने के लिए तेल खाने वाले जीवाणुओं को उपयोग में लाया गया। इस बैक्टीरिया का नाम है-सुपर बग। सुपर बग की खोज भारतीय मूल के अमेरिकी वैज्ञानिक डॉ. आनंद चक्रवर्ती ने की है।-डॉ. चक्रवर्ती द्वारा बनाया गया यह पहला मानव निर्मित जीव है, जिसे अमेरिका के इतिहास में पहली बार पेटेंट कराया गया है।
- राष्ट्रीय पर्यावरण अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान, नागपुर के वैज्ञानिकों ने ऐसा जीवाणु खोजा है, जो तेजी से डाइवेन्जो थायोफीन का अपघटन करता है।

जैव संवेदक (बायोसेंसर):-

- जैव संवेदक एक ऐसा विश्लेषक उपकरण है जो जैविक प्रतिक्रियाओं को विद्युत संकेतों में तब्दील कर देता है।

जैव-डीजल:-

- जैव-डीजल एक कृषि आधारित डीजल ईंधन होता है, जो खाद्य वनस्पति तेल अथवा अखाद्य वनस्पति तेल द्वारा बनाया जाता है। इसका स्रोत जंतुओं की वसा भी हो सकती है।

जैव-डीजल के लाभः-

- जैव-डीजल का प्रयोग इंजनों में बिना किसी बड़े परिवर्तन के किया जा सकता है। जैव-डीजल के भंडारण हेतु भी किसी अलग आधारभूत संरचना की आवश्यकता नहीं है। जट्रोफा, पोंगोमिया जैसे पौधों को खाली पड़ी भूमि पर भी उगाया जा सकता है।

ट्रांसजेनिक जीव या पराजीनी जीव

- वे जीव जिनमें संशोधित जीनोम होते हैं उन्हें ट्रांसजेनिक जीव कहा जाता है। जीव के डीएनए को बदलने के उद्देश्य से उसके जीनोम में एक विदेशी जीन डाला जाता है।
- इस विधि का प्रयोग जीवों के आनुवंशिक लक्षणों में सुधार के लिए किया जाता है। पहले, इन आनुवंशिक लक्षणों के सुधार के लिए चयनात्मक प्रजनन विधियों का उपयोग किया जाता था।
- ट्रांसजेनिक जीव आनुवंशिक रूप से संशोधित होते हैं और इसलिए उन्हें आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव के रूप में जाना जाता है।
- पहला आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव वर्ष 1974 में रूडोल्फ जेनिश द्वारा निर्मित किया गया था। उन्होंने प्रारंभिक चूहे के भ्रूण में SV40 वायरस इंजेक्ट किया और एक ट्रांसजेनिक चूहा विकसित किया।

ट्रांसजेनिक जीव बनाने की विधियाँ

शारीरिक संक्रमण

- इस विधि में, रुचि के जीन को सीधे निषेचित डिंब के प्रोन्यूक्लियस में इंजेक्ट किया जाता है। यह पहली विधि है जो स्तनधारियों में प्रभावी साबित हुई। यह विधि विभिन्न प्रकार की प्रजातियों पर लागू होती है। भौतिक अभिकर्मक के अन्य तरीकों में कण बमबारी, अल्ट्रासाउंड और इलेक्ट्रोपोरेशन शामिल हैं।

रासायनिक अभिकर्मक

– जीन अभिकर्मक की रासायनिक विधियों में से एक में परिवर्तन शामिल है। इस विधि में, लक्ष्य डीएनए को कैल्शियम फॉस्फेट की उपस्थिति में लिया जाता है। डीएनए और कैल्शियम फॉस्फेट सह-अवक्षेपित होते हैं, जो डीएनए ग्रहण की सुविधा प्रदान करते हैं। स्तनधारी कोशिकाओं में संवर्धन माध्यम से विदेशी डीएनए ग्रहण करने की क्षमता होती है।

रेट्रोवायरस-मध्यस्थ जीन स्थानांतरण

– अभिव्यक्ति की संभावना बढ़ाने के लिए, जीन को एक वेक्टर का उपयोग करके स्थानांतरित किया जाता है। चूंकि रेट्रोवायरस मेजबान कोशिका को संक्रमित कर सकते हैं, इसलिए उन्हें लक्ष्य जीनोम में रुचि के जीन को संक्रमित करने के लिए वैक्टर के रूप में उपयोग किया जाता है।

वायरल वेक्टर

– वायरस का उपयोग आरडीएनए को जीव कोशिका में संक्रमित करने के लिए किया जाता है। वायरस मेजबान कोशिका को संक्रमित कर सकता है, अच्छी तरह से व्यक्त कर सकता है और कुशलता से दोहरा सकता है।

बैक्टोफेक्शन

इस प्रक्रिया से बैक्टीरिया की मदद से वांछित जीन को लक्ष्य जीन में स्थानांतरित किया जाता है।

ट्रांसजेनिक जानवरों के उदाहरण ट्रांसजेनिक मछली

– विभिन्न मछलियों जैसे कॉमन कार्प, अटलांटिक सैल्मन आदि में आनुवंशिक स्थानांतरण किया गया है। ट्रांसजेनिक सैल्मन खाद्य उत्पादन के लिए पहला आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव था।

ट्रांसजेनिक चिकन

– DWSalter और LBCrittenden ने वर्ष 1987 में चिकन के एक एवियन ल्यूकोसिस वायरस प्रतिरोधी स्ट्रेन का उत्पादन किया।

ट्रांसजेनिक खरगोश

– पहला ट्रांसजेनिक खरगोश 1985 में सफलतापूर्वक उत्पादित किया गया था। इनका उपयोग आणविक खेती के क्षेत्र में किया जाता है।

ट्रांसजेनिक गाय

– पहली ट्रांसजेनिक गाय का नाम रोज़ी है और इसे 1997 में विकसित किया गया था। इन्हें मुख्य रूप से दो उद्देश्यों के साथ विकसित किया गया है- दूध उत्पादन बढ़ाना और आणविक खेती।

ट्रांसजेनिक भेड़

– वयस्क कोशिका से उत्पन्न होने वाला पहला स्तनपायी भेड़ थी। भेड़ का नाम डॉली था। इसमें 6 साल की फिन डोरसेट सफेद भेड़ के थन की कोशिकाओं को स्कॉटिश ब्लैकफेस भेड़ के एक अनिषेचित अंडे में डाला गया, जिसका केंद्रक हटा दिया गया था। कोशिकाओं को फ्यूज करने के लिए विद्युत पल्स का उपयोग किया गया। अंडे के साथ कोशिका के केंद्रक के संलयन के बाद, परिणामी भ्रूण को छह से सात दिनों तक सुसंस्कृत किया गया। एक ट्रांसजेनिक भेड़, डॉली का जन्म एक अन्य स्कॉटिश ब्लैकफेस भेड़ में आरोपण द्वारा हुआ था। आमतौर पर, बेहतर मांस उत्पादन प्राप्त करने के लिए ट्रांसजेनिक भेड़ का उत्पादन किया जाता है।

ट्रांसजेनिक चूहे

– ट्रांसजेनिक चूहों का जन्म तब होता है जब डीएनए को हार्मोनल उपचार के बाद मादा चूहों से प्राप्त अंडाणु या एक या दो-कोशिका वाले भ्रूण में इंजेक्ट किया जाता है। डीएनए इंजेक्ट करने के बाद, भ्रूण को ग्रहणशील महिलाओं के गर्भाशय में प्रत्यारोपित किया जाता है।

ट्रांसजेनिक पशुओं के लाभ

सामान्य शरीर क्रिया विज्ञान और विकास

– ट्रांसजेनिक जानवरों में एक विदेशी जीन को शामिल करके विकास कारक को बदल दिया जाता है। ये जीव जीन विनियमन और शरीर के रोजमर्रा के कार्यों पर इसके प्रभाव के अध्ययन की सुविधा प्रदान करते हैं।

रोगों का अध्ययन

– इन ट्रांसजेनिक जानवरों को विशेष रूप से कुछ बीमारियों के विकास में जीन के कार्यों का अध्ययन करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इसके अलावा, बीमारी का समाधान निकालने के लिए ट्रांसजेनिक जानवरों को मॉडल जीवों के रूप में उपयोग किया जाता है। इन ट्रांसजेनिक मॉडल का उपयोग दवाओं के विकास के लिए अनुसंधान में किया जाता है। उदाहरण के लिए, हमारे पास अल्जाइमर और कैंसर जैसी बीमारियों के लिए ट्रांसजेनिक मॉडल हैं।

जैविक उत्पाद

– ट्रांसजेनिक जीव दवाओं और पोषक तत्वों की खुराक जैसे जैविक उत्पाद प्राप्त करने में उपयोगी होते हैं, कुछ जैविक उत्पाद जैसे दवाएं और पोषण संबंधी पूरक ट्रांसजेनिक जानवरों से उत्पादित और प्राप्त किए जाते हैं। फेनिलकेटोनुरिया (पीकेयू) और वंशानुगत वातस्फीति जैसी बीमारियों के इलाज के लिए दवाओं के निर्माण पर शोध चल रहा है। 1997 में रोज़ी पहली ट्रांसजेनिक गाय थी जिसने ऐसा दूध दिया जो मानव प्रोटीन से भरपूर था। उसने प्रति लीटर लगभग 2.4 ग्राम दूध प्रोटीन का उत्पादन किया। इस दूध में मानव जीन अल्फा-लैक्टएलबुमिन होता है और इसे प्राकृतिक गाय के दूध के विकल्प के रूप में बच्चों को दिया जा सकता है।

वैक्सीन सुरक्षा

– टीकों की सुरक्षा का परीक्षण करने के लिए, इन ट्रांसजेनिक जानवरों को मनुष्यों में इंजेक्ट करने से पहले मॉडल के रूप में उपयोग किया जाता है। अधिकतर ऐसा बंदरों पर किया गया।

जीनोम विश्लेषण और मानव आनुवंशिकी:-

– कुछ पौधों तथा जंतुओं के जेनेटिक कोड को सुलझाने की दिशा में प्रगति हुई है। मानव के जैविक प्रकार्य के संबंध में इसका बड़ा महत्त्व है, क्योंकि आण्विक एवं कोशिकीय स्तर पर सभी उच्च जीवों की आधारभूत जैविक प्रक्रियाएँ एक जैसी हैं।

इसकी प्रमुख बातें निम्नलिखित है-

- मानव में लगभग 30,000 जीन पाए जाते हैं (पहले यह अनुमान लगभग 1,00,000 जीन का था)।
- सभी मानव प्रजातियाँ लगभग 99.99 प्रतिशत एक समान हैं।
- अधिकांश जेनेटिक उत्परिवर्तन नर प्रजाति में होते हैं।
- जीन एक जटिल नेटवर्क के रूप में कार्य करते हैं, न कि मात्र विशिष्ट प्रोटीनों को उत्पादित करने वाली संरचनाएँ।
- मानव जीनोम स्वयं में ही एक गतिशील परितंत्र है।
- स्तनपायियों के क्रोमोसोमों पर जीनों का वितरण अन्य प्रजातियों के वितरण से भिन्न होता है।
- मानव प्रजाति में सबसे अधिक मात्रा में अनुपयोगी जीन पाए जाते हैं।
- सैकड़ों बैक्टीरिया जीनों ने सीधे ही (न कि विकास प्रक्रिया द्वारा) मानव जीनोम में प्रवेश किया है।
- अक्टूबर, 2004 के अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में मानव जीनोम के यूक्रोमेटिक क्रम के पूर्ण होने की घोषणा की गई।
- मनुष्य के जीन उसके शारीरिक लक्षणों का निर्धारण करते हैं और ये ही क्रोमोसोम के माध्यम से इन लक्षणों को पीढ़ी दर पीढ़ी ले जाते हैं।

भारत में जैव-प्रौद्योगिकी:-

- भारत में जैव-प्रौद्योगिकी को विकसित करने के लिए भारत सरकार द्वारा 1982 में विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के अंतर्गत एक राष्ट्रीय जैव-प्रौद्योगिकी निगम की स्थापना की गई। 1986 में राष्ट्रीय जैव-प्रौद्योगिकी निगम को जैव-प्रौद्योगिकी विभाग में रूपांतरित कर दिया गया, जो अब विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के नियंत्रणाधीन है।
- जैव-प्रौद्योगिकी विभाग ने कई स्वायत्त संस्थान स्थापित किए है। राष्ट्रीय रोग प्रतिरक्षा संस्थान (एन.आई.आई.), नई दिल्ली राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र (एन.सी.सी.एस.), पुणेः राष्ट्रीय डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग और नैदानिकी केंद्र (सी.डी.एफ.डी.), हैदराबाद नेशनल सेंटर फॉर प्लांट जीनोम रिसर्च (एन.सी.पी.जी.आर.), नई दिल्ली राष्ट्रीय मस्तिष्क अनुसंधान केंद्र (एनबीआरसी.) गुरुग्राम, हरियाणा जैव संसाधन एवं दीर्घकालिक विकास संस्थान, इम्फाल एवं जीवन विज्ञान संस्थान (आई.एल.एस.), भुवनेश्वर।
- एन.आई.आई. संस्थान प्रतिरक्षा प्रणाली से संबंधित आधारभूत अनुसंधान में आगे बढ़ रहा है।
- एनसीसीएस, पुणे के स्टेम सेल जीव विज्ञान, सिग्नल ट्रांसडक्शन, कैंसर जीव-विज्ञान, मधुमेह, संक्रमण और रोग प्रतिरोध क्षमता तथा क्रोमेटिन संरचना और जीन नियमन जैसे जीव विज्ञान के विषयों में अनुसंधान और विकास गतिविधियों में कार्यरत है।
- सी.डी.एफ.डी., हैदराबाद डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग, नैदानिकी, नवजात स्क्रीनिंग और जैव सूचना संबंधी सेवाएँ आम लोगों तथा जीव विज्ञान के अग्रणी क्षेत्रों में अंतरराष्ट्रीय स्तर के आधारभूत शोध के लिए देता है।
- तंत्रिका विज्ञान के क्षेत्र में उत्कृष्ट केंद्र के रूप में एन.बी.आर.सी. की स्थापना को गई है, ताकि इस क्षेत्र में उच्च श्रेणी के आधारभूत अध्ययन को बढ़ावा मिले।
- आईएलएस, भुवनेश्वर ने अणु जीव विज्ञान में आधुनिक तकनीक से वृद्धावस्था क्रॉनिक माइलॉइड, ल्यूकेमिया की पेथोजेनेसिस, हैजा, मलेरिया और फाइलेरिएसिस, जैसे संक्रामक रोगों और पादप व पर्यावरण जैव-प्रौद्योगिकी को समझने में सहायता की है।

मानव शक्तिः-

- जैव-प्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों-सामान्य जैव-प्रौद्योगिकी, कृषि जैव-प्रौद्योगिकी, पशु विज्ञान, आर्युविज्ञान, समुद्र विज्ञान, तंत्रिका विज्ञान, औद्योगिक जैव-प्रौद्योगिकी, आण्विक व मानव जीन विज्ञान, पर्यावरण जैव-प्रौद्योगिकी और भेषज जैव-प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में स्नातकोत्तर कार्यक्रम और जैव रसायन अभियांत्रिकी एवं जैव-प्रौद्योगिकी के क्षेत्रों में एमटेक के अलावा जैव सुरक्षा और नियम, पशु कोशिका संवर्द्धन आदि क्षेत्रों में स्नातकोत्तर पत्रोपाधि-पाठ्यक्रमों को सहायता दी जा रही है ।

जैव-तकनीक सूचना प्रणाली:-

- जैव-सूचना विभाग का जैव-तकनीक सूचना प्रणाली कार्यक्रम अब देशव्यापी नेटवर्क में बदल गया है। यह नेटवर्क जैव सूचना विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में अनुसंधान और इस क्षेत्र में मानव संसाधन विकसित करके जैव-प्रौद्योगिकी अनुसंधान में सहयोग कर रहा है। राष्ट्रीय जैव-प्रौद्योगिकी विकास नीति 13 नवम्बर, 2007 को केंद्र सरकार द्वारा राष्ट्रीय जैव-प्रौद्योगिकी विकास नीति को अपनी स्वीकृति प्रदान कर दी गई। राष्ट्रीय जैव-प्रौद्योगिकी नीति के प्रमुख तथ्य निम्नलिखित है:-
- एक राष्ट्रीय जैव-प्रौद्योगिकी विनियमन प्राधिकरण गठित किया जाएगा, जो कि एक स्वतंत्र, स्वायत्त एवं व्यावसायिकता पर आधारित निकाय होगा।
- जैव-प्रौद्योगिकी विभाग के सचिव के नेतृत्व में एक उच्चाधिकार प्राप्त अंतर-मंत्रालयी समिति की स्थापना की जाएगी।
- जैव-प्रौद्योगिकी विभाग के बजट का 30 प्रतिशत भाग सार्वजनिक निजी भागीदारी कार्यक्रमों पर व्यय किए जाएंगे।
- फरीदाबाद (हरियाणा) में विज्ञान, शिक्षा एवं जैव-प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में नवीनता के लिए यूनेस्को क्षेत्रीय केंद्र स्थापित करना दिया जाएगा।
- छात्रवृत्तियों, सदस्यता तथा अनुसंधान एवं विकास की सहायता के रूप में अभिनव पुन: प्रवेश पैकेज।
- प्रौद्योगिकी का व्यापक इस्तेमाल बढ़ाने के लिए अनुवाद संबंधी नई पहल करना।
- अंतरराष्ट्रीय भागीदारी बढ़ाना।
- वैज्ञानिक खोजों को उपयोगी उत्पादों के रूप में परिवर्तित करने हेतु नवीन राष्ट्रीय पहल करना।
- एक विश्वस्तरीय मानव राजधानी बनाने के उद्देश्य से एशियाई क्षेत्र में सर्वश्रेष्ठ स्तर तक पहुँच बनाने के क्रम में उन्नत एवं विस्मृत पीएचडी एवं शोधोत्तर कार्यक्रम संचालित करना।
- नए कानूनों के रूप में सार्वजनिक वित्त पोषित अनुसंधान और विकास (बौद्धिक सम्पदा का संरक्षण, प्रयोग एवं विनियमन)
- विधेयक, 2007 का प्रारूप विधेयक तैयार करना।
- जैव-प्रौद्योगिकी विभाग के प्रस्ताव के अनुसार नए संस्थागत ढांचे की स्थापना करना।
- कृषि, स्वास्थ्य, ऊर्जा एवं पर्यावरण के क्षेत्र में प्रमुख चुनौतियों की पहचान करना।

अनुप्रयोग और शोध उपलब्धियाँ:-

- चावल में क्षारीयता और निर्जलीकरण सहनशक्ति बढ़ाने के लिए चल रहे एक कार्यक्रम में फास्फोफ्रक्टोकाइनेज के जीन कूट का पूरा क्लोन बना लिया गया, जिससे ज्ञात हुआ कि यह एंजाइम नमक की मौजूदगी में सक्रिय होता है।
- कीट प्रतिरोधक जीन परिवर्तित कपास के विकास की परियोजना में सीआरवाई1 एसी जीनयुक्त कपास (कोकर 310 एफआर.) में लगभग 300 स्वतंत्र ट्रांसजेनिक्स पंक्तियाँ विकसित की गई जिसमें हेलिकोवेरपा आर्मिगेरा के प्रति प्रतिरोधक क्षमता थी।
- पर्यावरण के प्रति चिंता बढ़ने के साथ ही रासायनिक खाद पर आधारित खेती की जगह कार्बनिक और अकार्बनिकों को मिला-जुलाकर प्रयोग किया जा रहा है।

आनुवंशिक रूप से परिवर्तित खाद्यान्न व औषधि:-

- संकर परागकण द्वारा किसान परम्परागत रूप से बहुत पहले से फसलों की बेहतर किस्मों को उत्पन्न करते रहे हैं जबकि आनुवंशिक परिवर्तन में डी.एन.ए. तकनीक द्वारा बाह्य जीन को किसी पौधे में जानबुझकर डाला जाता है।
- किसी भी जीव में कोई विशेष गुण किसी विशिष्ट प्रोटीन पर निर्भर करता है तथा यह प्रोटीन जीन के अंदर कूटबद्ध अनुदेशों पर आधारित होता है। हेपेटाइटिस वैक्सीन हेतु केले, सांस के रोग के जनक वाइरस के विरुद्ध सेब, हैजा के बचाव हेतु आलू, विटामिन ई युक्त सोयाबीन व कैनोला तेल, कैफीन रहित कॉफी, आदि रूपांतरित जीन युक्त पदार्थ हैं ।
- अंकित जीन (वे जीन जिन्हें वैज्ञानिक यह जानने के लिए प्रयोग करते हैं कि नया जीन सफलतापूर्वक समाविष्ट कर लिया गया है) सामान्यतः प्रतिजैविक प्रतिरोधी होता है तथा संभव है कि यह प्रतिरोधकता पादप तंत्र से मानव तंत्र में चला जाए।
- नेचर नामक पत्रिका में प्रकाशित बीटी कॉर्न के पराग कणों ने तितलियों में मृत्यु दर को बढ़ा दिया। ये तितलियाँ एक दूध युक्त खरपतवार से भोजन प्राप्त करती हैं तथा अनिच्छित रूप से परिवर्तित जीन खरपतवार तंत्र में चला गया।
- 'लैंनसेट' नामक जर्नल में प्रकाशित एक अन्य अध्ययन में यह बात सामने आई कि आनुवंशिक रूप से परिवर्तित आलू का चूहे के पाचन तंत्र पर विपरीत प्रभाव पड़ा।
- भारत में लगभग 20 व्यावसायिक रूप से स्वीकृत जी.एम. दवाएं हैं। इनमें मानव इंसुलिन मधुमेह के इलाज हेतु, हेपेटाइटिस वैक्सीन, इंटरफेरॉन (अल्फा, बीटा गामा-कैंसर व ओस्टोपोरेसिस में उपयोगी) तथा स्ट्रेप्टोकिनेस (मायोकॉर्डियल इंफेक्शन में उपयोगी) इत्यादि हैं।

खाद्य सुरक्षा उपाय:-

- आनुवंशिक अभियांत्रिकी अनुमोदन समिति जीन रूपांतरित (जी.एम.) खाद्य पदार्थ एवं दवाओं से संबंधित प्राधिकरण है। वर्ष 2002 में GEAC ने मोनसैन्टो मेहिको द्वारा निर्मित बीटी कॉटन को अनुमति प्रदान की।
- कीट व खरपतवार नष्ट करने के प्रभावकारी और सस्ते जैविक तरीके विकसित कर लिए गए हैं।
- भारतीय कॉफी के जीन अनुसंधान हेतु एक नेटवर्क कार्यक्रम शुरू किया गया। गन्ना जीन अध्ययन के अंतर्गत गन्ने में लालीपन लिए हुए रोग और धब्बा रोग की पहचान हेतु एक पीसीआर आधारित परीक्षण किट का विकास महत्त्वपूर्ण उपलब्धि रही।
- बांस उत्पादन कार्यक्रम के अंतर्गत 380 हेक्टेयर में टिश्यू कल्चर के अंतर्गत पौधे लगाए गए।
- पशुओं के पोषण और नए टीके विकसित करने की दिशा में नए कार्यक्रम शुरू किए गए हैं तथा मवेशियों के चारे में माइकोटॉक्सिन्स की मात्रा के आंकलन के लिए मानक विकसित किए गए। एंथ्रेक्स का नया टीका विकसित किया गया। इसके अलावा भैंसों में होने वाले चेचक के वायरस के लिए टीके का परीक्षण चल रहा है।

आनुवंशिकी और जैव-प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में नए घटनाक्रम

स्टेम सेल अनुसंधान

पहला स्टेम सेल बैंक:-

- विश्व का पहला स्टेम सेल बैंक ब्रिटेन में 2004 में खोला गया था।यह केंद्र विकास और चिकित्साअनुसंधान के उपयोग के लिए स्टेम सेल का स्टोर है। नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ स्टेम सेल बैंक एक अद्वितीय बैंक है। इसमें मेजबान भ्रूण, भ्रूण और वयस्क स्टैम सेल की पूरी शृंखला स्टोर में उपलब्ध हो।

नाभिनाल:-

- अमेरिका में स्थित कान्सस स्टेट विश्वविद्यालय के एक अनुसंधान दल के निष्कर्षों के अनुसार, जीव और मानव नाल की गर्भाशय कोशिकाओं को व्हार्टन जेली के रूप में जाना जाता है, जो कि स्टैम सेल का प्रचुर स्रोत है और सभी स्टेम सेल की विशेषताओं के संकेतकों को प्रदर्शित करता है।
- ह्वार्टसन जेली पतला संयोजी ऊतक है यह केवल गर्भनाल में पाया जाता है। जेली कॉर्ड लचीलापन और लचक देता है, और संपीडन से नाभिनाल की रक्त नलिकाओं को बचाता है।

भ्रूण से स्टेम सेल:-

- 2006 में प्रकाशित रिपोर्ट के अनुसार, वैज्ञानिकों को स्टेम सेल का एक नया स्रोत, गर्भ में बच्चे के विकास के आस-पास के तरल पदार्थ में मिल गया है। जून, 2007 में शोधकर्ताओं ने मानव स्टेम सेल का एक गैर-विवादास्पद तरीका विकसित किया जिसमें भ्रूण की क्षति नहीं हुई है।

हृदय रोगियों के लिए वयस्क स्टेम सेल के उपयोग:-

- हृदय रोगियों का इलाज हृदय में सीधे वयस्क स्टेम सेल आरोपित करने के बजाय इसकी आपूर्ति एक धमनी के माध्यम से की जाए।

स्टेम सेल से इंसुलिन:-

- वैज्ञानिकों ने पहली बार सफलता पूर्वक बच्चे के नाभिनाल से स्टेम कोशिकाएँ लेकर इंसुलिन बनाया। जो भविष्य में मधुमेह टाइप-1 के इलाज के लिए कारगर हो सकता है।

जीनोम अनुक्रम:-

- 1962 में जेम्स डी वाटसन और फ्रांसिस क्रिक को 1950 के दशक में उनके द्वारा की गई मानव आनुवंशिक कोड की संरचना की पहचान के लिए नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

- वर्ष 2003 में मानव जीनोम डी.एन.ए. नक्शा 300 मिलियन डॉलर की सरकारी निधि और 100 मिलियन डॉलर की निजी परियोजना के प्रयास से पूरा हो गया।

स्तनपायी डायनासोर युग अनुक्रम:-

- कैलीफोर्निया के वैज्ञानिकों ने 1 दिसंबर, 2004 को दावा किया कि, डायनासोर एक स्तनपायी हैं एवं जिनका उनके समय में ही पूरा जीनोम अनुक्रमण सफल हो गया था।

चिकन के जीन का अनुक्रमण:-

- 12 देशों में स्थित 49 संस्थानों के शोधकर्ताओं ने जीन के बारे में दिसंबर, 2004 में 'नेचर'पत्रिका को बताया कि घरेलू मुर्गियों के पूर्वज के जेनेटिक कोड के रूप में मानव विकास पर प्रकाश डाला जा सकता है क्योंकि चिकन के जीनों का मानव के साथ काफी हिस्सा है। चिकन के आनुवंशिक कोड के विश्लेषण पर आधारित हैं।

कुत्ते के जीनोम का अनावरण:-

- दिसंबर, 2005 में अमेरिकी वैज्ञानिकों ने घरेलू कुत्ते (पालतू कैनीस) के जीनोम का अनावरण किया।

तबाही मचाने वाले मच्छर के 'जेनेटिक मैप' की खोज:-

- पित्त ज्वर, डेंगू व चिकनगुनिया फैलाने वाले मच्छर 'एडीज एजिप्टी' के जीनोम क्रम की सफलतापूर्वक खोज कर ली गई है। अनुसंधानकर्ताओं ने 17 मई, 2007 को एडीज एजिप्टी मच्छर के डी.एन.ए. का पूरा खाका प्रकाशित किया।
- वैज्ञानिकों के अनुसार, जीनोम के द्वारा न केवल कीटनाशकों को विकसित करने में सहायता मिलेगी बल्कि, ऐसे जेनेटिक स्वरूप वाले मच्छरों को बनाने में भी मदद मिलेगी जो पीत ज्वर अथवा डेंगू को न फैला सकें।
- यह दूसरी बार है, जब वैज्ञानिकों ने किसी मच्छर के जीनोम क्रम को निर्धारित किया है। मलेरिया फैलाने वाले मच्छर 'एनाफिलीज्ड गेम्बिया' के जीनोम को वर्ष 2002 में निर्धारित किया गया।

अंगूर की शराब का जीनोम निर्धारण:-

- अंगूर की शराब का उत्पादन करने वाले पौधे का संपूर्ण जेनेटिक कोड बना लिया। इससे जीन आधारित स्वाद बढ़ाने की विधियों एवं रोग प्रतिरोधकता में सुधार को बल मिलेगा।
- शराब के स्वाद को जीनोम स्तर पर पहचाना जा सकता है।

जुकाम के वायरस के आनुवंशिक कोड की खोज:-

- वैज्ञानिकों द्वारा फरवरी, 2009 में प्रथम बार जुकाम हेतु उत्तरदायी वायरस के पूर्ण आनुवंशिक कोड की खोज कर ली गई है। इससे अब जुकाम का बेहतर इलाज खोजने में वैज्ञानिकों को सहायता प्राप्त हो सकेगी। प्रतिवर्ष लाखों लोगों को अपनी चपेट में लेने वाले इस वायरस का कोई इलाज नहीं है।

शोर्घम (ज्वार) पौधे के आनुवंशिक कोड की खोज:-

- शोर्घम के पौधे के आनुवंशिक कोड की खोज सफलतापूर्वक कर ली गई है। धान के पश्चात् शोर्घम घास प्रजाति का दूसरा पौधा है, जिसके आनुवंशिक कोड की खोज की गई है। शोर्घम का आनुवंशिक कोड घास प्रजाति के अन्य पौधों, जैसे-गन्ना, मक्का, गेहूँ आदि की तुलना में काफी छोटा है। शोर्घम का प्रयोग जैव-ईंधन बनाने में किया जा सकता है।

जेनोट्रांसप्लांटेशन में मील के पत्थर:-

1682	रूस में अभिजात्य वर्ग के एक व्यक्ति की खोपड़ी को ठीक करने के लिए कुत्ते की हड्डी का प्रयोग किया गया। उस व्यक्ति ने बाद में चर्च द्वारा बहिष्कृत होने के डर से उस हड्डी को निकलवा दिया।
1905	फ्रांसीसी सर्जन डॉ. एम. प्रिंसटेउ ने खरगोश के गुर्दे के टुकड़ों को एक 16 वर्षीय बच्चे, जिसका गुर्दा खराब था, उसमें लगाया। रोगी की दो सप्ताह के पश्चात् मृत्यु हो गई।
1909	जर्मनी के डॉ. एर्नेस्ट उगर ने लघु पुच्छ बंदर के गुर्दों को एक महिला की जांघों पर लगाया। महिला की 32 घंटों के पश्चात् मृत्यु हो गई।
1920	डॉ. सर्गे वोरोनोफ ने फ्रांस में बंदर के अंडकोष को एक व्यक्ति में लगाया।
1964	मिसिसिपी विश्वविद्यालय के डॉ. जेम्सडी. हार्डी ने चिम्पैंजी के हृदय को 68 वर्षीय व्यक्ति में लगाया। यह हृदय मात्र 90 मिनट कार्य करता रहा।
1968	लंदन के डॉ. रोस ने सूअर के हृदय को एक रोगी में लगाने का प्रयास किया परतु कुछ ही मिनटों में हृदय ने कार्य करना बंद कर दिया।
1969-1974	कोलेरोडो विश्वविद्यालय के डॉ. थॉमस ई. स्टारजल ने चिम्पैंजी के यकृत को बच्चों में लगाया। परंतु इस प्रकार जीवन की दर 1 से 14 दिनों के बीच रही।
1984	एक शिशु को बैबून बंदर का हृदय लगाया गया। वह शिशु तीन सप्ताह तक जीवित रहा।
1992	ड्यूक विश्वविद्यालय के डॉक्टरों ने दो महिलाओं, जिनका यकृत प्रत्यारोपण होना था, के लिए सेतु के रूप में सूअर के यकृत का प्रयोग किया। एक महिला तो मानव यकृत के प्रत्यारोपित होने तक जीवित रही परंतु दूसरी महिला की मृत्यु 32 घंटे बाद ही हो गई।
1992	पिटसबर्ग के अनुसंधानकर्ताओं ने बबून बंदर की 'बॉर्न मैरो' तथा गुर्दा एक रोगी में प्रत्यारोपित किया। रोगी की मृत्यु 25 दिनों के पश्चात् ही संक्रमण के कारण हो गई।
1995	मैसाच्यूट्स में बोलमोन्ट के मैक्लीन अस्पताल में डॉ.जेम्स शूमाकर ने पहली बार सूअर के मस्तिष्क की कोशिकाओं को 57 वर्षीय व्यक्ति में प्रत्यारोपित किया। सर्जरी के पश्चात् व्यक्ति के अंगों की गति एवं बोली ज्यादा निर्बाध हो गई।
1997	भारत में डॉ. धनीराम ने मानव हृदय को सूअर के हृदय से बदलने का दावा किया। रोगी की तुरंत मृत्यु हो गई। डॉ. बक्का को हत्या के शक में जेल की सजा दी गई।

निएण्डरथल मानव के जीनोम के प्रथम ड्राफ्ट की मैपिंग में सफलता:-

– फरवरी, 2009 में जर्मनी के वैज्ञानिकों को निएण्डरथल मानव के जीनोम के प्रथम ड्राफ्ट की मैपिंग करने में सफलता प्राप्त हुई। जीनोम की मैपिंग के लिए अनुसंधानकर्ताओं ने तीन क्रोएशियाई जीवाश्मों से मिले खंडित डी.एन.ए. का अध्ययन किया। इसी से पूरे निएण्डरथल जीनोम की 60 प्रतिशत से भी ज्यादा मैपिंग की जा सकी।

जीन संवर्द्धित आलू का विकास:-

– एक भारतीय वैज्ञानिक दल द्वारा जीन संवर्द्धित (जीएम) आलू विकसित किया गया है, जिससे यह अब अमरान्य नामक प्रोटीन, जो कि आनुवंशिक परिवर्तन से प्राप्त होता है, से युक्त हो गया है।

– आलू के आनुवंशिक पदार्थ में अमरान्य का जीन एक विशेष बैक्टीरिया (एग्रोबैक्ट्रियम ट्यूमेफेसींस) के प्रयोग द्वारा डाला गया। यह जीन आलू के 48 क्रोमोसोम्स में से एक है, जिसके कारण प्रोटीन अधिक मात्रा में उत्पन्न होती हैं।

चावल की जीन मैपिंग में सफलता:-

– भारत एवं जापान के कृषि वैज्ञानिकों द्वारा संयुक्त रूप से चावल के जीन अध्ययन हेतु 'इंटरनेशनल राइस जीनोम सिक्वेंसिंग प्रोजेक्ट' आरंभ किया गया था। धान का उत्पादन बढ़ाने तथा चावल की गुणवत्ता में सुधार लाने की दिशा में महत्त्वपूर्ण सफलता अर्जित करते हुए धान के जीनोम को क्रमबद्ध करने का कार्य पूर्ण कर लिया गया। विश्व में यह किसी भी अनाज की प्रथम जीन मैपिंग है।

जीन मैपिंग अनुसंधान में मील के पत्थर:-

1866	ग्रेगर जॉन मेंडल ने बताया कि कुछ ऐसे आनुवंशिक कारक होते हैं, जो आनुवंशिक विशेषताओं को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक स्थानांतरित करते हैं। बाद में इन कारकों को 'जीन' नाम दिया गया।
1910	थॉमस हट मोर्गन ने ड्रोसोफिला नामक मक्खी का अध्ययन करते हुए यह साबित किया कि जीन क्रोमोसोम द्वारा संचारित किए जाते हैं तथा ये क्रोमोसोम पर रेखीय रूप में व्यवस्थित होते हैं।
1926	हर्मन जे. मूलर ने मक्खियों में एक्स रे द्वारा जेनेटिक उत्परिवर्तन एवं आनुवंशिक परिवर्तन किया।
1944	आनुवंशिक पदार्थ के रूप में प्रोटीन की जगह डी.एन.ए. की पहचान की गई।
1953	डी.एन.ए. की संरचना का पता चला।
1960	मैसेंजर आर.एन.ए. के अस्तित्व का पता चला, जो कि डी.एन.ए. से कोशिका की प्रोटीन उत्पादन करने वाली इकाइयों तक आनुवंशिक संदेशों को ले जाता है।
1961	इस बात की खोज हुई कि, डी.एन.ए. किस प्रकार कोशिकाओं को विशिष्ट प्रकार के प्रोटीनों के उत्पादन हेतु अनुदेश देता है।
1970	उन एंजाइमों की खोज की गई जो डी.एन.ए. को विशिष्ट स्थानों से काटता है।
1977	डी.एन.ए. सूचनाओं का क्रम निर्धारण किया गया तथा वायरस (बेक्टीरियोफेज) पहला ऐसा जीव बना, जिसके पूरे जीनोम का क्रम निर्धारण किया गया।
1983	केरी मुलिस द्वारा एक ऐसी क्रांतिकारी पॉलीमरेज चेन रिएक्शन तकनीक का विकास किया गया, जिसके द्वारा वैज्ञानिक कुछ ही घंटों में डी.एन.ए. तंतु की करोड़ों प्रतिलिपि निकाल सकते हैं।
1984-1986	पूर्ण मानव जीनोम के क्रम निर्धारण हेतु वृहद् स्तर पर प्रयास का विचार सामने आया।
1988	डॉ. जेम्स वाटसन ने वर्ष 2005 तक 3 बिलियन डॉलर के खर्च में जीनोम के क्रम निर्धारण की प्रतिज्ञा की।
1990	डॉ. जे. क्रेग वेन्तर ने ऐसी लघु विधि की खोज की, जिससे मानव जीन के टुकड़ों को जाना जा सके। इसके आधार पर पूरे जीन की पहचान की जा सकती है।
1995	वेंटर की विधि को अपनाकर एक बैक्टीरिया (हेमोफिलस इंफ्लूएंजा) के जीनोम का क्रम निर्धारण किया गया।
1997-1998	डॉ. माइकल हंकापिलर ने एक अलग मानव जीनोम परियोजना का विचार रखा।
1998 (मई)	डॉ. वेन्टर एक नई कंपनी से जुड़े जिसने 3 वर्षों में ही मानव जीनोम को पूर्ण करने की योजना बनाई।
1998 (दिसंबर)	गोलकृमि सी. एलीगेन्य की संपूर्ण जीनोम का क्रम निर्धारण किया गया। यह किसी भी जंतु का प्रथम संपूर्ण जीनोम था।
2000 (मार्च)	डॉ. वेन्टर तथा डॉ. गेराल्ड रूबिन के नेतृत्व में ड्रोसिफेला मक्खी के जीनोम का क्रम निर्धारण किया गया।
2000 (दिसंबर)	एक फूलों वाले पौधे एडाबिटोप्सि थेलिआने के संपूर्ण जीनोम के क्रम को निर्धारित किया गया।
2001 (फरवरी)	मानव जीनोम का प्रथम विश्लेषण किया गया।
2004 (अक्टूबर)	मानव जीनोम के संपूर्ण क्रम की घोषणा।
2005	वैज्ञानिकों के अंतरराष्ट्रीय समूह द्वारा चावल के जेनेटिक कोड को जानने में सफलता मिली। इस तरह यह जीनोम क्रम निर्धारित की जाने वाली पहली फसल बनी।

ट्रांसजेनिक अरहर और चने का विकास:-

– भारतीय वैज्ञानिकों ने पराजीनी (ट्रांसजेनिक) अरहर और चने का विकास कर लिया है। इन दालों में बैसीलस थूरिनजिएंसिस (बी.टी.) नामक बैक्टीरिया का वह जीन डालने में सफलता मिल गई है, जो कीटनाशक प्रोटीन तैयार करता है।

– विश्व में अभी तक कपास, मक्का, तंबाकू सोयाबीन, आलू और टमाटर की ट्रांसजेनिक किस्में विकसित हो चुकी हैं। भारत भी कपास और तंबाकू में प्रयोगशाला स्तर पर बी.टी. जीन डालने में सफल हो चुका है लेकिन अरहर और चने में इस सफलता का विशेष महत्त्व है क्योंकि इस प्रयास में अनेक बहुराष्ट्रीय कंपनियाँ भी लगी थी और सफलता सबसे पहले लखनऊ स्थित नेशनल बॉटेनिकल रिसर्च इंस्टीट्यूट (एन.बी.आर.आई.) को मिली।

जेनोट्रांसप्लांटेशनः नए युग की युक्ति:-

– मानव शरीर में किसी अन्य प्राणी के अंगों को प्रत्यारोपित करने की विधि का तकनीकी नाम जेनोट्रांसप्लांटेशन है'। अंग-प्रत्यारोपण या जेनोट्रांसप्लांटेशन एक कठिन प्रक्रिया है। शरीर की प्रतिरक्षा प्रणाली में एक ऐसा तत्त्व होता है, जो बाह्य आरोपण को तत्काल पकड़ लेता है। इस तत्त्व को 'कंप्लीमेण्ट' की संज्ञा दी जाती है। मानव शरीर के भीतर कोशिकाएँ 'डिके एक्सीलरेटिंग फैक्टर' से ढंकी रहती हैं। यह डी.ए.एफ. एक प्रकार का प्रोटीन है। कंप्लीमेण्ट द्वारा अन्य जीव के अंग प्रत्यारोपण या किसी अन्य तत्त्व के प्रत्यारोपण की पहचान इसी प्रोटीन की सहायता से की जाती है। आधुनिक काल में अंग-प्रत्यारोपण सर्वप्रथमवर्ष 1964 में किया गया।

जैव-पेटेंट और जैव-प्रौद्योगिकी

– पेटेंट नियम, राजनैतिक, आर्थिक, नीतिशास्त्रीय और दार्शनिक प्रश्नों के विषयों में भी प्रस्तुत होते हैं।

बौद्धिक संपदा अधिकार:-

– बौद्धिक संपदा अधिकार में पेटेंट की महत्त्वपूर्ण भूमिका है परंतु पेटेंट का प्रावधान काफी विवादास्पद बना रहता है।

– वर्ष1967 में पेरिस में विश्व बौद्धिक संपदा संगठन की स्थापना की गई। वर्ष 1974 में यह संयुक्त राष्ट्र संघ की एक विशेष संस्था बन गई।

– पेटेंटः पेटेंट, आविष्कारों पर स्वामित्व का अधिकार प्रदान करता है।

कॉपीराइट:-

– कॉपीराइट के अंतर्गत संरक्षण के दायरे में साहित्यिक, वैज्ञानिक और कलात्मक अभिव्यक्ति के सभी प्रकार आते हैं। यह मौलिक होना आवश्यक है।

ट्रेडमार्क:-

– ट्रेडमार्क पर हुए समझौते में ट्रेडमार्क की परिभाषा, ट्रेडमार्क धारक का एकमात्र अधिकार, ट्रेडमार्क के उपयोग के लिए विशेष शर्तें लगाए जाने का निषेध, ट्रेडमार्क का निरस्तीकरण आदि नियम शामिल हैं।

ट्रेड सीक्रेट:-

– इसमें कहा गया है कि अगर किसी के पास कानूनी रूप में कोई गोपनीय सूचना है जिसका मूल्य है तो उसे अनुमति बिना किसी अन्य को प्रयोग करने से रोकने का अधिकार है।

ज्योग्राफिकल इण्डीकेशन:-

– कई उत्पाद क्षेत्र सामान्य होते हैं। उनकी पहचान विशेष से जुड़ी होती है। त्रिपक्षीय समझौते में ज्योग्राफिकल निर्देश के आधार पर इनका संरक्षित करने का प्रावधान किया गया है।

औद्योगिक डिजाइन:-

– समझौते के दायरे में औद्योगिक डिजाइन आते है जो उत्पाद की आकृति, रेखाओं के मूलभाव, आदि के रूप में व्यक्त होते हैं।

एकीकृत सर्किट का लेआउट डिजाइन:-

– यह समझौता सदस्य देशों से एकीकृत सर्किट के लेआउट डिजाइन की रक्षा करने को कहता है।

भारत में बौद्धिक संपदा अधिकार अधिनियमों का ऐतिहासिक परिदृश्य:-

– 1856 का अधिनियम ब्रिटिश पेटेंट अधिनियम 1852 पर आधारित था। इसके अंतर्गत आविष्कारों के संरक्षण का प्रावधान किया गया।

– 1911 – भारतीय पेटेंट एवं डिजाइन अधिनियम, जिसे पेटेंट एवं डिजाइन कंट्रोलर के प्रबंधन के अधीन लाया गया। यह अधिनियम 15 अगस्त, 1947 से प्रभावी हुआ।

– 1959 – ट्रेडमार्क अधिनियम, 1940 को 25 नवम्बर, 1959 को इंडियन ट्रेड एंड मर्केन्डाइज मार्क अधिनियम, 1958 के रूप में संशोधित एवं परिवर्तित किया गया।

– 1999 – ट्रेडमार्क अधिनियम ने चार दशक पुराने ट्रेड एंड मार्केन्डाइज एक्ट को प्रतिस्थापित किया। यह अधिनियम सेवाओं के लिए भी ट्रेड मार्क प्रदान करता है।

– 1999 – कॉपीराइट (संशोधन) अधिनियम 1999 ने कॉपीराइट अधिनियम, 1957 को संशोधित किया।

– 2002 – पेटेंट अधिनियम, 1970 में दूसरा संशोधन किया गया, जिससे भारतीय पेटेंट कानून विश्व व्यापार संगठन के दायित्वों को पूरा कर सके।

– 2005 – भारतीय पेटेंट अधिनियम 1970 में दिसंबर, 2004 को एक अध्यादेश द्वारा संशोधन किया गया। अतः 1 जनवरी, 2005 को भारत का पेटेंट कानून विश्व व्यापार संगठन के पेटेंट कानून के अनुकूल बन गया। पेटेंट अधिनियम 2005 की मुख्य बातेः

– सामाजिक एवं रक्षा दोनों प्रकार के प्रयोग में आने वाली प्रौद्योगिकी को विदेशी पेटेंट करवाए जाने पर रोक लगाया जाना शामिल है।

– सरकार जनस्वास्थ्य की माँग के अनुसार किसी कंपनी के पेटेंट का अधिग्रहण कर सकती है या मेडिसिन बाहर से आयात कर सकती है।

– इस व्यवस्था के लागू हो जाने पर पेटेंटधारी कंपनियों को ही विपणन का एकमात्र अधिकार होगा।

– भारत ने निम्नलिखित क्षेत्रों में पेटेंट को स्वीकार नहीं किया गया है-

– सुस्थापित प्राकृतिक कानूनों के विरुद्ध अतार्किक एवं तुच्छ दावे।

– कोई भी ऐसे दावे जो कानून, नैतिकता एवं सार्वजनिक स्वास्थ्य के विरुद्ध हों।

- जानी-पहचानी वस्तु एवं उपकरण का मात्र प्रबंधन एवं पुनःप्रबंधन।
- कृषि एवं बागवानी प्रक्रिया।
- आण्विक ऊर्जा से संबंधित आविष्कार।
- कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर।
- सौंदर्यीकरण।
- खोज, वैज्ञानिक सिद्धांत, गणितीय मैथड्स।
- मानसिक गतिविधियों, खेलों एव व्यापार संबंधी योजनाओं, कानूनों एवं विधियाँ।
- सूचना का प्रस्तुतीकरण।
- शल्य चिकित्सा या थैरेपी डायग्नोस्टिक्स द्वारा मानव या पशु उपचार पद्धति।
- पशुओं एवं पौधों के पालन-पोषण की जैवकीय पद्धति।
- रासायनिक संश्लेषण द्वारा निर्मित खाद्य एवं मेडिसिन उत्पाद।

सुइ जेनेरिसः-

- सुइ जेनेरिस लैटिन भाषा का मुहावरा है जिसका आशय है 'अपनी तरह का'। सुइ जेनेरिस एक प्रकार की कानून व्यवस्था है जो विशिष्ट रूप से एक विशेष विषय से जुड़ी चिंताओं को संबोधित करने के लिए निर्मित की गई है।
- यूपी.ओ.वी. अभिसमय में पौधा प्रजननकों के अधिकार एवं बौद्धिक संपदा संरक्षण, जैसाकि वॉशिंगटन संधि में परिलक्षित होता है, अक्सर सुइ जेनेरिस शासन के उदाहरण को उद्धृत करता है।
- इस विधान की मुख्य विशेषताएँ हैं-
- यह अधिनियम माइक्रो-आर्गेनिज्म पौध के अतिरिक्त सभी प्रकार के पौधों पर लागू होगा।
- पौध संरक्षण कराने के लिए पौध किस्म नयी, भिन्न, अद्वितीय होनी चाहिए।
- अधिनियम में जनहित की स्थिति में बाध्यकारी लाइसेंसिंग का प्रावधान किया गया है।
- इस प्रकार किसान, संरक्षित किस्म को बेचने, इस्तेमाल करने, विनिमय करने, बाँटने एवं संभालने के परम्परागत अधिकार को प्रयोग कर सकेगा। पौध किस्मों को संरक्षित करने के विभिन्न कार्यों की कार्यकारी शक्ति पौध किस्म एवं कृषक अधिकार संरक्षण प्राधिकरण में निहित होगी।

जैव-प्रौद्योगिकी एवं पेटेंट संबंधी शब्दावली:-

बेसीलस थूरिजिएंसिस (बी.टी.):-

- यह एक पादप मित्र जीवाणु है इसलिए प्राकृतिक कीटनाशी है। यह फसल को नुकसान पहुँचाने वाले कीटों को इसमें मौजूद बी.टी. टॉक्सिन प्रोटीन द्वारा मार डालता है। वैज्ञानिकों द्वारा कीट रोधी फसलों के निर्माण में इसकी मदद ली है, जैसे- बी.टी. कपास, बी.टी. बैंगन इत्यादि।

बायो पाइरेसीः-

- अवैधानिक तरीके से आनुवंशिक संसाधनों तथा इससे जुड़ी जानकारी का औद्योगिक एवं व्यावसायिक इस्तेमाल करना बायो पाइरेसी है। वर्तमान में बायो पाइरेसी दवा उद्योग में अत्यधिक होती है।

जीनः-

- कोशिकाओं की मूल इकाई, जिसमें उस जीव की सभी आनुवंशिक सूचना एवं लक्षण मौजूद होते हैं।

जीन थैरेपीः-

- शरीर की सामान्य क्रियाओं को पुनः चालू बनाए रखने के लिए शरीर की कोशिकाओं में सामान्य जीनों को प्रवेश कराकर बीमारी का निदान करना।

क्लोनः-

- वस्तुत: एक जीव अथवा रचना है, जो गैर-यौनिक विधि द्वारा एकल जनक से व्युत्पन्न होता है। क्लोन शारीरिक रूप से ही नहीं, अपितु आनुवंशिक गुणों में भी अपनी मां अथवा पिता के समरूप होता है।

ट्रांसएंब्रियोः-

- इस तकनीक के माध्यम से ऐसे जानवरों को तैयार किया जा सकता है जो रोगमुक्त होंगे।

जैविक संदीप्तिः-

- कुछ कृमियों, जुगुनू एवं कवकों में मौजूद ल्यूसिफरीन पदार्थ के उत्प्रेरण से प्रकाश का उत्सर्जन ही जैविक संदीप्ति होती है।

समुदाय ज्ञानः-

- विभिन्न समुदायों द्वारा अर्जित ज्ञान को सामुदायिक ज्ञान कहते हैं। इस ज्ञान पर समस्त समुदाय का स्वामित्व होता है।

कल्टीवरः-

- पादपों की उन्नत किस्में।

सांस्कृतिक विविधताः-

- विश्व के विभिन्न हिस्सों में मानव समाज, विश्वास, व्यवस्था, रणनीति, आचार, मूल्य, इत्यादि की भिन्न पद्धति को सांस्कृतिक विविधता कहते हैं।

सांस्कृतिक विरासतः-

- इसके अंतर्गत हजारों वर्षों में विकसित स्मारक, हस्तशिल्प, औद्योगिक कौशल, अहस्तांतरणीय बौद्धिक संपदा, साहित्य, भाषा, संगीत आध्यात्मिक एवं दार्शनिक अवधारणा आदि आते हैं।

सांस्कृतिक उद्योगः-

- ऐसे उद्योग जो अहस्तांतरणीय तथा सांस्कृतिक प्रकृति की सामग्री का सृजन, उत्पादन एवं व्यावसायीकरण करते हैं। ऐसी सामग्री को कॉपीराइट कानून द्वारा संरक्षण प्रदान किया जाता है तथा वह वस्तु एवं सेवा का कण धारण कर लेती है।

घरेलू जैव-विविधताः-

- देश एवं क्षेत्र विशेष के अंतर्गत प्रजातियों, उन्नत पादप किस्मों, पशुओं की मौजूदगी को घरेलू जैव-विविधता कहा जाता है।

फोकलौरः-

- पौराणिक कथा (फोकलोर) को वृहद् अर्थ में परम्परागत कहा जाता है। इसे अक्सर कॉपीराइट एवं सम्बद्ध अधिकार के अंतर्गत प्रयोग किया जाता है।

एक्स-सीटू संरक्षणः-

- प्राकृतिक आवासों के अतिरिक्त जैवकीय विविधता को प्रयोगशाला, कलेक्शन केंद्र, बॉटेनिकल गार्डन चिड़ियाघर एवं एक्वेरियम इत्यादि में संरक्षित करना।

कृषक अधिकार:-

- उपलब्ध पादप एवं पशु के आनुवंशिक संसाधनों को संरक्षित एवं सुधारने में कृषकों के अतीत, वर्तमान एवं भविष्य में योगदान से उपजे अधिकार।

इन-सीटू दशाएँ:-

- ऐसी दशाएँ जिसमें प्रजातियों के आनुवंशिक संसाधन पारिस्थितिकी एवं प्राकृतिक आवास विशेष में विकसित होती हैं तथा अपनी अद्वितीय विशेषताएँ अर्जित करती हैं। यह तथ्य भी पेटेंट नियमों का एक हिस्सा है।

अहस्तांतरणीय विरासत:-

- अहस्तांतरणीय सांस्कृतिक विरासत सुरक्षा उपाय अभिसमय के अनुसार, इसके अंतर्गत अभिव्यक्ति, प्रतिनिधित्व, व्यवहार, ज्ञान कौशल जिसे समुदाय, समूह एवं व्यक्ति अपनी सांस्कृतिक विरासत के रूप में मान्यता देते हैं।

स्वदेशी ज्ञान:-

- ऐसा ज्ञान जिसे समुदाय विशेष द्वारा अर्जित किया गया हो जबकि परम्परागत ज्ञान एक व्यापक अवधारणा हैं।

लैंडरेस:-

- फसल वृद्धि एवं पशु प्रजनन की एक आनुवंशिकसुधार की विधि, जिसे परम्परागत कृषकों ने अपनाया था लेकिनआधुनिक समय में यह प्रचलन में नहीं है।

पब्लिक डोमेन:-

- ऐसा ज्ञान जो पूरे विश्व में बिना किसी प्रतिबंध के उपलब्ध हो और स्वतंत्र रूप से इस्तेमाल किया जा सके। गौरतलब है कि, ऐसा ज्ञान बौद्धिक संपदा संरक्षण की परिधि में नहीं आता।

परम्परागत पारिस्थितिक ज्ञान:-

- क्षेत्र विशेष में रहने वाले समुदाय द्वारा उसके पारिस्थितिक का जुटाया गया परम्परागत ज्ञान।

परम्परागत संसाधन अधिकार:-

- यह व्यापक अवधारणा है, जो बौद्धिक संपदा अधिकारों की परिधि में आती है लेकिन इसमें मानव अधिकार भूमि अधिकार, धार्मिक अधिकार एवं सांस्कृतिक संपदा जैसे अधिकारों का गुच्छा शामिल होता है।

♦♦♦♦

2 कम्प्यूटर्स, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी

सूचना प्रौद्योगिकी

कम्प्यूटर

- कम्प्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक मशीन है जो उपलब्ध आँकड़ों को दिए गए निर्देशों की शृंखला के अनुसार संसाधित कर अपेक्षित सूचना अथवा परिणाम प्रस्तुत करता है।

कम्प्यूटर के मुख्य भाग :-

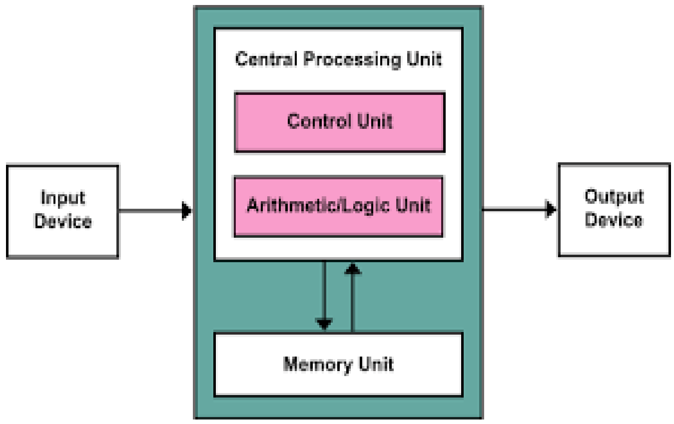
हार्डवेयर	सॉफ्टवेयर
कम्प्यूटर के वे समस्त भाग जो हमें दिखाई देते हैं अथवा जिन्हें हम स्पर्श कर सकते हैं।	सॉफ्टवेयर निर्देशों की वह शृंखला है जो हार्डवेयर को निर्धारित क्रम में विशेष कार्य करने हेतु सक्रिय करता है।
इसे निम्नलिखित भागों में बाँटा जा सकता हैं :- (i) इनपुट डिवाइस (ii) प्रोसेसिंग यूनिट (iii) मेमोरी (iv) आउटपुट डिवाइस	यह तीन प्रकार का होता है:- (i) ऑपरेटिंग सिस्टम / सिस्टम सॉफ्टवेयर (ii) एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर (iii) प्रोग्रामिंग सॉफ्टवेयर

इनपुट उपकरण :-

- वे उपकरण जिनके द्वारा कम्प्यूटर को निर्देश दिए जाते हैं कि उसे कैसे व क्या कार्य करना है।
- इनपुट उपकरण के उदाहरण – की-बोर्ड, माउस, टचस्क्रीन, जॉयस्टिक स्कैनर, कैमरा/ वेबकैम, माइक्रोफोन।

प्रोसेसिंग यूनिट :-

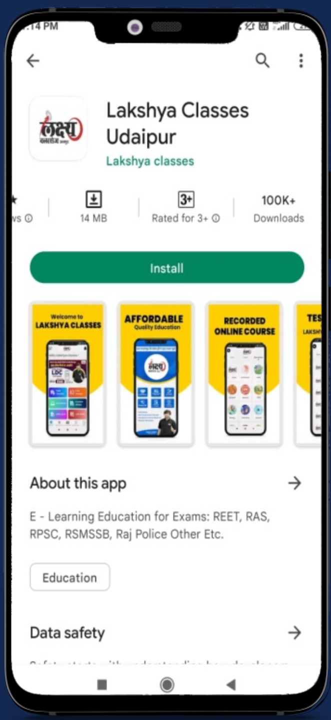
- अर्थमैटिक लॉजिक यूनिट (ALU) तथा कन्ट्रोल यूनिट (CU) मिलकर सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट बनाते हैं।



- यह प्रयोक्ता (User) द्वारा कम्प्यूटर को दिए गए निर्देशों को संशोधित करके परिणाम उत्पन्न करता है।
- इसे कम्प्यूटर का 'मस्तिष्क' अथवा 'हृदय' भी कहते हैं।

मैमोरी :-

- यह कम्प्यूटर का सूचना भण्डारण क्षेत्र होता है। यहाँ कुछ निर्देश भी संग्रहित रहते हैं जिनकी सहायता से CPU कार्य करता है।
- यह दो प्रकार की होती है-



Scan to Download Lakshya App Now

Google play

मुश्किल परीक्षाएं भी आसान लगेगी

जब करेंगे लक्ष्य एप के संग तैयारी

मौका है, अपनी तैयारी को सिलेक्शन वाली तैयारी बनाने का

LIVE FROM CLASSROOM

ONLINE/OFFLINE COURSE

Test Series | Recorded Courses | Downloadable Classes | Free Quizzes | Video & Audio Lecture | Previous Year Paper | Free Current Affair | Doubt Solving Session

- RAS Pre
- SI दोनों प्रश्न पत्रों की सम्पूर्ण तैयारी
- स्कूल व्याख्याता I Grade Ist Paper/2nd Paper
- शिक्षक II Grade Ist Paper/2nd Paper
- शिक्षक मुख्य परीक्षा
- REET LEVEL पात्रता परीक्षा I & II
- LAB ASSISTANT
- BSTC PTET
- संगणक
- पशु परिचर
- FORESTER
- CONSTABLE
- BANKING ASSISTANT
- पटवार
- LDC
- CET 2024
- WOMAN SUPERVISOR

INSTAGRAM | FACEBOOK | YOUTUBE | TELEGRAM

सफलता के पथ पर सबसे तेज उभरता हुआ संस्थान

लक्ष्य क्लासेज™

Sector - 4, Main Road, Udaipur (Raj.)

M. 6376957258, 6376491126