INFUSION NOTES

WHEN ONLY THE BEST WILL DO

RAS

RAJASTHAN PUBLIC SERVICE COMMISSION

मुख्य परीक्षा हेतु

भाग – 5

नीतिशास्त्र + सामान्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

प्रस्तावना

*प्रिय पाठकों, प्रस्तुत नोट्स "**RAS (Rajasthan Administrative Service) (मुख्य परीक्षा हेतु)"** को एक विभिन्न अपने अपने विषयों में निपुण अध्यापकों एवं सहकर्मियों की टीम के द्वारा तैयार किया गया है / ये नोट्स पाठकों को **राजस्थान लोक सेवा आयोग (RPSC)** द्वारा आयोजित करायी जाने वाली परीक्षा "**Rajasthan State and Subordinate Services Combined Competitive Exams" मुख्य** भर्ती परीक्षा में पूर्ण संभव मदद करेंगें**/***

अंततः सतर्क प्रयासों के बावजूद नोट्स में कुछ कमियों तथा त्रुटियों के रहने की संभावना हो सकती है / अतः आप सूचि पाठकों का सुझाव सादर आमंत्रित हैं/

प्रकाशकः

INFUSION NOTES

जयपुर, 302029 (RAJASTHAN)

मो : 9887809083

ईमेल : contact@infusionnotes.com

वेबसाइट : http://www.infusionnotes.com

Whatsapp करें - https://wa.link/9qwi7z

Online order करें - https://bit.ly/4IwfqPD

मूल्य : ₹	**संस्करण : नवीनतम**

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ संख्या
	प्रशासकीय नीतिशास्त्र	
1.	**नीतिशास्त्र एवं मानवीय मूल्य** • परिभाषा • मानवीय मूल्यों का वर्गीकरण • व्यक्तिगत मूल्य बनाम सामाजिक मूल्य • महापुरुषों, समाज सुधारकों तथा प्रशासकों के जीवन से प्राप्त शिक्षा • मूल्यों को विकसित करने में परिवार, समाज और शैक्षणिक संस्थानों की भूमिका	1
2.	**नैतिक संप्रत्यय** • ऋत एवं ऋण • ऋत की विशेषताएं • ऋण • दार्शनिक और सामाजिक महत्त्व • दार्शनिक दृष्टिकोण • संवैधानिक परिप्रेक्ष्य : मौलिक कर्तव्य • शुभ और सद्गुण की अवधारणा	14
3.	**निजी एवं सार्वजनिक संबंधों में नीतिशास्त्र की भूमिका** • निजी एवं सार्वजनिक संबंधों में नैतिकता • सार्वजनिक संबंधों की विशेषताएं • नियंत्रण और नियमन • नैतिक व्यवहार को बढ़ावा देने में शैक्षणिक संस्थानों की भूमिका • सत्यनिष्ठा, निष्पक्षता और असंलिप्तता का दार्शनिक आधार • उदार समाज : पारदर्शिता, मीडिया और नौकरशाही • भारतीय संदर्भ : ऐतिहासिक एवं संवैधानिक • नागरिक अधिकार पत्र • लोक तंत्र में मुख्य योगदान • नौकरशाही की अवधारणा • नैतिक दायित्त्व	22
4.	**गीता का नीतिशास्त्र एवं प्रशासन में इसकी भूमिका** • गीता का नीतिशास्त्र : प्रमुख सिद्धांत	31

	• भावनात्मक बुद्धिमत्ता (EI) एवं नैतिक निर्णय प्रशासन में सुशासन को बढ़ावा देने की भूमिका	
5.	**गाँधी का नीतिशास्त्र** • गाँधीजी के हृदय परिवर्तन संबंधी विचार	36
6.	**भारतीय एवं विश्व के नैतिक चिंतकों एवं दार्शनिकों का योगदान** • भारत के नैतिक विचारक और दार्शनिक • आधुनिक नैतिक दार्शनिक • प्राचीन नैतिक दार्शनिक	40
7.	**प्रशासन में नैतिक चिंता, द्वन्द एवं चुनौतियाँ** • नैतिक दुविधा • नैतिक द्वंद्व • नैतिक एआई • मानव – केन्द्रित प्रशासन	52
8.	**नैतिक निर्णय – प्रक्रिया** • सामाजिक न्याय: शासन का मुख्य उद्देश्य • संसाधनों का न्यायसंगत बँटवारा • शासन में जवाबदेही • केस स्टडी: "हितों का संघर्ष और निष्पक्षता" परिस्थिति • प्रशासकीय नीतिशास्त्र के मुख्य सिद्धांत	59
	सामान्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी	
1.	**दैनिक जीवन में भौतिक विज्ञान** • मापन • गति • बल तथा बल आघात • ध्वनि • प्रकाशिकी • ऊष्मा • विद्युत एवं चुंबकत्व • चुम्बकत्व	68
2.	**दैनिक जीवन में रसायन विज्ञान** • सामान्य परिचय • परमाणु संरचना अध्याय	118

	• गैसों का आचरण • धातु, अधातु एवं उपधातु • अम्ल, क्षार और लवण • विलयन • कार्बन और इसके यौगिक • बफर की अवधारणा • कीटनाशी	
3.	**जीव विज्ञान** • कोशिका • मानव शरीर के तंत्र	**172**
4.	**स्वास्थ्य देखभाल** • संक्रामक, असंक्रामक एवं पशुजन्य रोग • जीवाणु जनित रोग • पशुजन्य रोग	**215**
5.	**पादपों का अध्ययन** • पादप कार्यिकी	**233**
6.	**कंप्यूटर्स, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी** • इनपुट और आउटपुट युक्तियाँ • कंप्यूटर सॉफ्टवेयर • Antivirus सॉफ्टवेयर • मोबाइल संचार	**244**
7.	**विज्ञान और प्रौद्योगिकी भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान**	**279**
8.	**रोबोटिक्स**	**280**
9.	**नैनो प्रौद्योगिकी**	**283**
10.	**रक्षा प्रौद्योगिकी**	**293**
11.	**अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी**	**299**
12.	**जैव प्रौद्योगिकी एवं अनुवांशिक – अभियांत्रिकी, नैनो प्रौद्योगिकी** • जैव - प्रौद्योगिकी के विकास का इतिहास • पादप जैव - प्रौद्योगिकी	**311**
13.	**पर्यावरणीय एवं पारिस्थितिकी परिवर्तन एवं इनके प्रभाव** • पारिस्थितिकी तंत्र • आहार श्रृंखला	**325**

	• पारिस्थितिकी तंत्र का वर्गीकरण • जैव विविधता	
14.	**कृषि विज्ञान** • भूजैव आवधरन मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव • पारिस्थितिकी कृषि • राजस्थान में उद्यानिकी • कृषि वानिकी	328

प्रशासकीय नीतिशास्त्र

अध्याय – I

नीतिशास्त्र एवं मानवीय मूल्य

परिभाषा

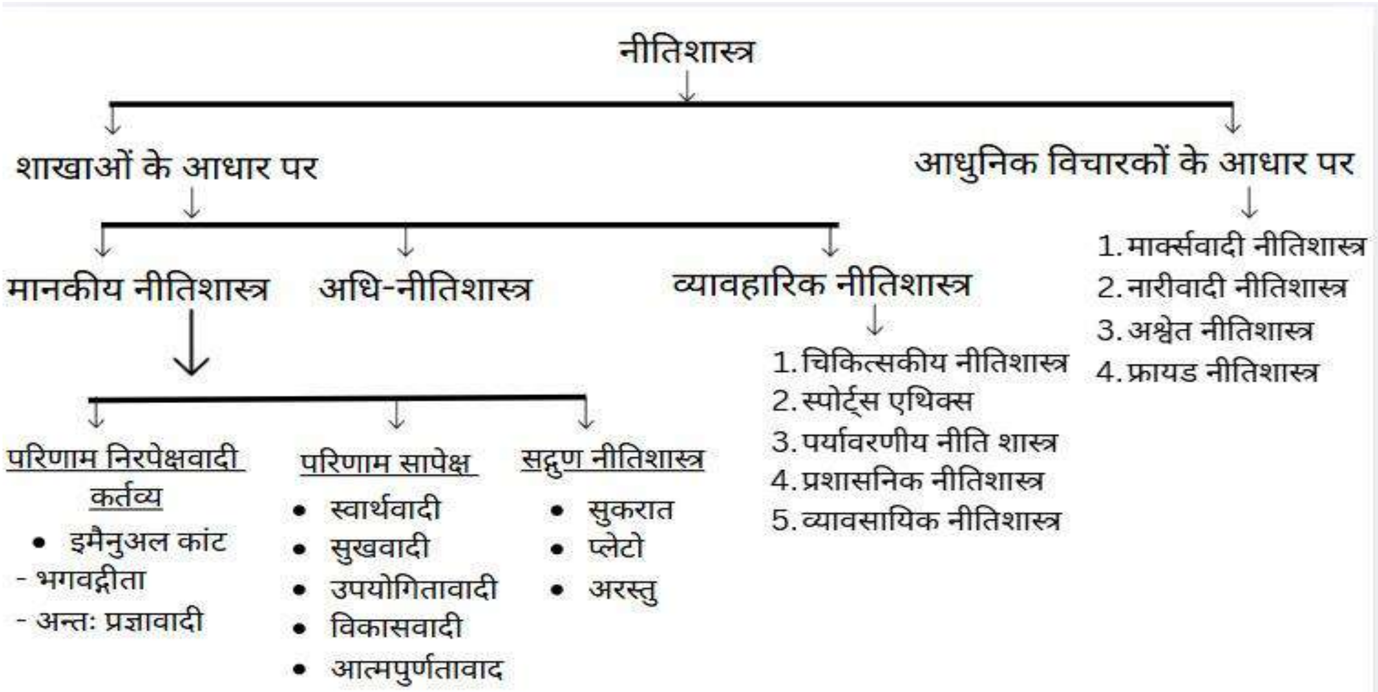
नीतिशास्त्र दर्शनशास्त्र की वह शाखा है जो मानवीय क्रियाओं के **सही और गलत** होने के सिद्धांतों का व्यवस्थित अध्ययन करती है।

- 'एथिक्स' शब्द ग्रीक शब्द **'एथिकोस' (Ethikos)** से बना है, जिसका अर्थ है 'चरित्र'।
- **रिचर्ड विलियम पॉल** और **लिंडा एल्डर** के अनुसार, नीतिशास्त्र उन सिद्धांतों का समुच्चय है जो हमें यह निर्धारित करने में मदद करते हैं कि कौन सा व्यवहार संवेदन-समर्थ जीवों की मदद करता है या उन्हें नुकसान पहुँचाता है।
- **संस्कृत** में 'नीति' शब्द **'नय'** धातु से बना है, जिसका अर्थ है 'ले जाना' या 'रक्षा करना'। यह ऐसे आचरण का बोध कराता है जिसका अनुकरण करने से सबकी रक्षा हो सके।
- **फ्राइड का नीतिशास्त्र :** फ्राइड के अनुसार प्रत्येक व्यक्ति की कुछ मूलभूत प्रवृतियाँ होती है। जैसे - भूख लगना, नींद आना, हँसना ।
- इन मूल प्रवृत्तियों से एक विशिष्ट व्यक्तित्व का निर्माण होता है। क्योंकि व्यक्ति समाज में रहता है इसलिए उसे सामाजिक नियमों के अनुसार कार्य करना पड़ता है इसके कारण एक विशिष्ट व्यक्तित्व का निर्माण होता है जिसे सुपरइगो कहते हैं।

पश्चिमी बनाम भारतीय परिप्रेक्ष्य

आधार	पश्चिमी परिप्रेक्ष्य	भारतीय परिप्रेक्ष्य
मूल केंद्र	**तर्क और अधिकार:** यहाँ जोर नियमों और व्यक्तिगत अधिकारों पर अधिक है।	**धर्म और कर्तव्य:** यहाँ 'धर्म' (Dharma) सर्वोपरि है, जो सामाजिक और ब्रह्मांडीय व्यवस्था बनाए रखता है।
प्रमुख सिद्धांत	**उपयोगितावाद (Utilitarianism):** 'अधिकतम व्यक्तियों का अधिकतम सुख'। **कर्तव्यवाद (Deontology):** कांट का 'निरपेक्ष आदेश' (Categorical Imperative) - कर्तव्य के लिए कर्तव्य।	**निष्ककाम कर्म:** भगवद्गीता के अनुसार फल की चिंता किए बिना कर्तव्य का पालन करना। **योगक्षेम:** प्रजा का कल्याण ही राजा का लक्ष्य है (कौटिल्य)।
लक्ष्य	'यूडिमोनिया' (Eudaimonia) या मानसिक संतुष्टि और सुख।	'पुरुषार्थ' (धर्म, अर्थ, काम, मोक्ष) और अंततः 'मुक्ति' या 'निर्वाण'।

नीतिशास्त्र की शाखाएं



नीतिशास्त्र को मुख्यतः तीन शाखाओं में विभाजित किया गया है:

- **अधि-नीतिशास्त्र (Meta-ethics):** यह नैतिक सिद्धांतों की सैद्धांतिक उत्पत्ति, उनके अर्थ और वैधता का विश्लेषण करता है (जैसे- 'अच्छाई का अर्थ क्या है?')।

- **मानदण्डक नीतिशास्त्र (Normative Ethics):** यह निर्धारित करता है कि किसी व्यक्ति को नैतिक रूप से **कैसा आचरण करना चाहिए**। इसके तीन उप-क्षेत्र हैं: सद्गुण नीतिशास्त्र (Virtue), कर्तव्यवाद (Deontology), और परिणामवाद (Consequentialism)।
- **अनुप्रयुक्त नीतिशास्त्र (Applied Ethics):** यह वास्तविक जीवन की विशिष्ट और जटिल परिस्थितियों (जैसे- जैव-नीतिशास्त्र, प्रशासनिक नीतिशास्त्र, व्यावसायिक नीतिशास्त्र) में नैतिक सिद्धांतों को लागू करता है।

शासन और समाज में भूमिका

- **समाज में:** नीतिशास्त्र सामाजिक समरसता, शांति और न्याय की स्थापना करता है। यह 'सामाजिक पूंजी' का निर्माण करता है और अपराध व भेदभाव को कम करने में सहायक है।
- **शासन में:** द्वितीय प्रशासनिक सुधार आयोग (2nd ARC) के अनुसार, शासन को एक मजबूत **नैतिक आधार** पर टिका होना चाहिए। नीतिशास्त्र भ्रष्टाचार को रोकता है, पारदर्शिता सुनिश्चित करता है और लोक सेवकों में जनता का विश्वास (Public Trust) बनाए रखता है।

वास्तविक प्रशासनिक उदाहरण

- **सत्यनिष्ठा (Integrity): टी.एन. शेषन** (पूर्व मुख्य चुनाव आयुक्त) ने चुनावी कदाचार को समाप्त करने के लिए अडिग सत्यनिष्ठा का परिचय दिया, जो आज भी पारदर्शिता का पर्याय है।
- **जवाबदेही (Accountability): लाल बहादुर शास्त्री** ने एक रेल दुर्घटना के बाद नैतिक जिम्मेदारी लेते हुए रेल मंत्री पद से इस्तीफा दे दिया।
- **करुणा और समर्पण:** आईएएस अधिकारी **पोमा टुडू** ने आदिवासियों की समस्याओं को सुनने के लिए दुर्गम पहाड़ियों पर 2 घंटे पैदल चलकर संवेदनशीलता की मिसाल पेश की।
- **उदाहरण द्वारा नेतृत्व: परमेस्वरन अय्यर** (पूर्व सचिव) ने स्वयं शौचालय के गड्ढे को साफ कर मैला ढोने जैसी रूढ़ियों के प्रति दृष्टिकोण बदलने का प्रयास किया।

प्रशासन में नीतिशास्त्र केवल नियमों का पालन (Code of Conduct) नहीं है, बल्कि **स्व-विवेक और अंतरात्मा (Conscience)** का उपयोग है। **चुनौतियाँ:** अक्सर प्रशासकों के सामने **नैतिक दुविधा (Ethical Dilemma)** आती है, जहाँ दो सही मूल्यों (जैसे- वस्तुनिष्ठता बनाम करुणा) के बीच संघर्ष होता है। उदाहरण के लिए, किसी नियम का कठोरता से पालन करना कभी-कभी न्याय के उद्देश्य को विफल कर सकता है, जैसे- दस्तावेजों के अभाव में किसी अत्यंत गरीब को राशन से वंचित करना।

मानवीय मूल्य वे मार्गदर्शक सिद्धांत, विचारधाराएं और विश्वास हैं जिन्हें कोई व्यक्ति या समाज अत्यंत प्रिय मानता है और उन्हें अपने आचरण में अपनाने की आकांक्षा रखता है। ये मूल्य एक **'आंतरिक दिशा-सूचक यंत्र' (Internal Compass)** की तरह कार्य करते हैं, जो हमें विभिन्न विकल्पों और व्यवहारों का मूल्यांकन करने में मदद करते हैं।

मानवीय मूल्यों और उनके प्रकार :

मानवीय मूल्यों का वर्गीकरण (Classification of Human Values)

मानवीय मूल्यों को विभिन्न श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है, जो व्यक्ति के व्यवहार, समाज और संस्कृति के विभिन्न पहलुओं को प्रभावित करते हैं। मानवीय मूल्यों के प्रमुख प्रकार निम्नलिखित हैं:

- **नैतिक मूल्य (Moral Values):** ये सही और गलत के सिद्धांतों से संबंधित हैं और सामाजिक मानदंडों का आधार बनते हैं। इनमें ईमानदारी (Honesty), सत्यनिष्ठा (Integrity), दया (Kindness) और सहानुभूति (Empathy) जैसे मूल्य शामिल हैं, जो हमें नैतिक रूप से कार्य करने के लिए प्रोत्साहित करते हैं।
- **सामाजिक मूल्य (Social Values):** ये मूल्य रिश्तों और सामाजिक सद्भाव के महत्व पर जोर देते हैं। इनमें दूसरों के प्रति सम्मान, सहिष्णुता, करुणा, दान और नागरिक कर्तव्य शामिल हैं। ये व्यक्तिगत सफलता से ऊपर सामूहिक कल्याण को रखते हैं।
- **सांस्कृतिक मूल्य (Cultural Values):** ये समुदाय की परंपराओं, रीति-रिवाजों और इतिहास से आकार लेते हैं। उदाहरण के तौर पर बड़ों का सम्मान, परिवार का महत्व, उत्सव मनाना, आतिथ्य और सहिष्णुता इसमें शामिल हैं।
- **आध्यात्मिक मूल्य (Spiritual Values):** ये भौतिक दुनिया से परे जीवन के अर्थ और उद्देश्य की खोज करते हैं। इनमें विश्वास, आंतरिक शांति, आत्म-साक्षात्कार, सत्य और अच्छाई जैसे मूल्य शामिल हैं जो व्यक्ति को अपने अंतर्मन से जुड़ने में मदद करते हैं।
- **व्यक्तिगत मूल्य (Personal Values):** ये व्यक्तिगत विश्वास हैं जो यह तय करते हैं कि हम अपना जीवन कैसे जीते हैं। इनमें महत्वाकांक्षा, साहस, स्वतंत्रता, जिज्ञासा और अनुशासन शामिल हैं, जो व्यक्ति की पहचान और लक्ष्यों को आकार देते हैं।
- **व्यावसायिक या पेशेवर मूल्य (Professional Values):** ये कार्यस्थल पर व्यवहार का मार्गदर्शन करते हैं और करियर की सफलता में योगदान देते हैं। इनमें समर्पण, जिम्मेदारी, नवाचार (Innovation) और टीम वर्क जैसे मूल्य शामिल हैं।
- **लोकतांत्रिक मूल्य (Democratic Values):** ये मूल्य व्यक्तिगत स्वतंत्रता, सभी के साथ समान व्यवहार, निष्पक्षता, सामाजिक न्याय और लोकतांत्रिक संस्थानों के प्रति सम्मान पर आधारित होते हैं।

- **आंतरिक और साधन मूल्य (Intrinsic and Instrumental Values):**
- **आंतरिक मूल्य** अपने आप में साध्य (Ends) होते हैं, जैसे खुशी और आनंद।
- **साधन मूल्य** किसी अन्य लक्ष्य को प्राप्त करने का माध्यम होते हैं, जैसे जीवन में सफलता के लिए शिक्षा प्राप्त करना।
- **सौंदर्यपरक मूल्य (Aesthetic Values):** ये कला और सुंदरता से मिलने वाले आनंद से संबंधित हैं, जैसे वास्तुकला या कला के प्रति अभिरुचि।
- **पार-सांस्कृतिक या सार्वभौमिक मूल्य (Trans-cultural/Universal Values):** ये वे मूल्य हैं जो पूरी दुनिया में विभिन्न संस्कृतियों में समान रूप से अपनाए जाते हैं।

ये मूल्य आपस में गहराई से जुड़े हुए हैं और व्यक्ति के चरित्र के साथ-साथ समाज की सभ्यता के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

<u>मानवीय मूल्यों की प्रमुख विशेषताएं</u>

- **स्थायित्व:** मूल्य समय और भावनात्मक निवेश के साथ विकसित होते हैं, इसलिए ये स्वभाव से **स्थिर** होते हैं और इन्हें बदलना कठिन होता है।
- **जन्मजात और अर्जित:** कुछ मूल्य (जैसे करुणा) जन्मजात हो सकते हैं, जबकि अन्य (जैसे टीम वर्क) शिक्षा और समाज के माध्यम से सीखे जाते हैं।
- **गतिशील प्रकृति:** मूल्य समय के साथ विकसित होते हैं, जैसे आधुनिक युग में लैंगिक समानता और पर्यावरणीय मूल्य अधिक प्रभावी हुए हैं।
- **अंतर्संबंध:** एक मूल्य अक्सर दूसरे को पुष्ट करता है, जैसे सहानुभूति का मूल्य दान की भावना को बढ़ावा देता है।

मूल्यों का महत्व और कार्य

- **आचरण का मार्गदर्शन:** मानवीय मूल्य हमें सही और गलत के बीच अंतर करने में मदद करते हैं और कठिन परिस्थितियों में निर्णय लेने का आधार प्रदान करते हैं।
- **सामाजिक एकजुटता:** ये समाज में समरसता और विश्वास पैदा करते हैं, जिससे अपराध और भेदभाव कम होता है।
- **व्यक्तित्व निर्माण:** मूल्य व्यक्ति की पहचान का स्रोत होते हैं और उसे आत्मबोध (Self-realization) की ओर ले जाते हैं।

मानवीय मूल्य समाज की नींव हैं। महान नेताओं और समाज सुधारकों जैसे **महात्मा गांधी (सत्य और अहिंसा), डॉ. बी.आर. अंबेडकर (न्याय और समानता)** और **मदर टेरेसा (करुणा और सेवा)** का जीवन इन्हीं मूल्यों को अपनाने का प्रत्यक्ष उदाहरण है। शिक्षा का वास्तविक लक्ष्य केवल कौशल प्रदान करना नहीं, बल्कि "**बुद्धि के साथ चरित्र**" **(Intelligence plus character)** का निर्माण करना है।

<u>व्यक्तिगत मूल्य बनाम सामाजिक मूल्य:</u>

1. व्यक्तिगत मूल्य (Personal Values)

- **परिभाषा:** ये वे व्यक्तिगत विश्वास हैं जो यह तय करते हैं कि हम अपना जीवन कैसे जीते हैं। ये मूल्य **स्वयं की पहचान (Self-identity) और स्वायत्तता** के लिए आवश्यक हैं।
- **उद्देश्य:** व्यक्तिगत मूल्य मुख्य रूप से **व्यक्तिगत कल्याण (Individual well-being)** के लिए महत्वपूर्ण होते हैं। ये व्यक्ति को खुद के लिए बेहतर बनाने पर केंद्रित होते हैं।
- **प्रकृति:** ये व्यक्तिपरक (Subjective) होते हैं और अलग-अलग व्यक्तियों में भिन्न हो सकते हैं।
- **उदाहरण:** महत्वाकांक्षा, साहस, स्वतंत्रता, जिज्ञासा, आत्म-सम्मान, अनुशासन और स्वच्छता इसके प्रमुख उदाहरण हैं।

2. सामाजिक मूल्य (Social Values)

- **परिभाषा:** ये मूल्य रिश्तों के महत्व और **सामाजिक सद्भाव (Social harmony)** पर जोर देते हैं। ये उन व्यवहारों और विश्वासों को संदर्भित करते हैं जो विशिष्ट संस्कृतियों और समूहों के बीच साझा किए जाते हैं।
- **उद्देश्य:** ये मूल्य समाज के अन्य लोगों के कल्याण और **सामूहिक भलाई (Collective well-being)** के लिए महत्वपूर्ण होते हैं। ये समाज में दूसरों के साथ व्यक्ति के संबंधों का आधार बनते हैं।
- **प्रकृति:** ये विविधतापूर्ण दुनिया में मतभेदों को पाटने और शांति व आपसी समझ को बढ़ावा देने में मदद करते हैं।
- **उदाहरण:** समानता, सामाजिक न्याय, राष्ट्रीय सुरक्षा, विश्व शांति, शिष्टाचार, दान, सहिष्णुता और नागरिक कर्तव्य इसके उदाहरण हैं।

व्यक्तिगत बनाम सामाजिक मूल्य: तुलनात्मक बिंदु

विशेषता	व्यक्तिगत मूल्य	सामाजिक मूल्य
केंद्र बिंदु	स्वयं का विकास और कल्याण	समाज और दूसरों का कल्याण
महत्व	व्यक्ति को खुद के प्रति ईमानदार और स्वायत्त बनाने के लिए	सामाजिक एकता और सद्भाव बनाए रखने के लिए
दृष्टिकोण	ये "स्व-सेवा" (Self-serving) मूल्यों की श्रेणी में आते हैं	ये "दूसरों की सेवा" (Other-serving) मूल्यों की श्रेणी में आते हैं

जीवन को सकारात्मक और संतोषजनक बनाने के लिए **व्यक्तिगत और सामाजिक मूल्यों के बीच एक समन्वित और संतुलित प्रयास** आवश्यक है। जहाँ व्यक्तिगत मूल्य व्यक्ति के चरित्र को दृढ़ता देते हैं, वहीं सामाजिक मूल्य एक न्यायपूर्ण और शांतिपूर्ण समाज के निर्माण में योगदान देते हैं।

वास्तव में लोक-कल्याणकारी बन पाता है। भविष्य में ई-गवर्नेंस को सुदृढ़ कर और राजनीतिक हस्तक्षेप को कम कर नौकरशाही की प्रभावशीलता को बढ़ाया जा सकता है।

अध्याय – 4

गीता का नीतिशास्त्र एवं प्रशासन में इसकी भूमिका

भगवद् गीता केवल एक धार्मिक ग्रंथ नहीं, बल्कि ***नीतिशास्त्र, प्रबंधन और नेतृत्व*** *पर एक शाश्वत मार्गदर्शिका है। यह दर्शन अर्जुन के* ***नैतिक द्वंद्व*** *(Ethical Dilemma) की पृष्ठभूमि में विकसित हुआ, जो आज आधुनिक प्रशासन में निर्णय-निर्माण के लिए एक सुदृढ़ नैतिक ढांचा प्रदान करता है। जर्मन दार्शनिक* ***हेगेल*** *ने इसे 'भारतीय ज्ञान का सार' माना है।*

गीता का नीतिशास्त्र: प्रमुख सिद्धांत

1. निष्काम कर्म योग की अवधारणा

निष्काम कर्म *गीता के नीतिशास्त्र का केंद्रीय स्तंभ है। इसका अर्थ है फल की आसक्ति या परिणामों की चिंता किए बिना केवल अपने निर्धारित कर्तव्यों का निष्ठापूर्वक पालन करना।*

- ***स्वरूप:*** *यह 'सकाम कर्म' (स्वार्थ या इच्छा से प्रेरित कार्य) के स्थान पर* ***कर्तव्य के लिए कर्तव्य (Duty for duty's sake)*** *की भावना पर बल देता है।*
- ***अनासक्ति:*** *महात्मा गांधी ने इसे* ***'अनासक्ति योग'*** *कहा है, जहाँ व्यक्ति परिणामों को ईश्वर या सार्वजनिक हित के उच्च उद्देश्यों को समर्पित कर देता है।*

"कर्मण्येवाधिकारस्ते मा फलेषु कदाचन।
मा कर्मफलहेतुर्भूर्मा ते सङ्गोऽस्त्वकर्मणि॥" *(अध्याय 2, श्लोक 47)*

- ***भावार्थ:*** *व्यक्ति को केवल अपने निर्धारित कर्म करने का अधिकार है, लेकिन उसके कर्मों के परिणामों पर उसका कोई अधिकार नहीं है। इसलिए, न तो कर्मों के फल हेतु बनो और न ही कर्म न करने (अकर्मण्यता) में तुम्हारी आसक्ति होनी चाहिए।*
- ***नैतिक अर्थ:*** *यह श्लोक प्रशासक को* ***'निमित्त मात्र'*** *होने की प्रेरणा देता है, अर्थात वह स्वयं को कार्य का स्वामी नहीं बल्कि समाज सेवा का एक* ***साधन (Instrument)*** *समझे।*

दार्शनिक विश्लेषण

- ***फलासक्ति का त्याग:*** *गीता के अनुसार, फल की इच्छा मानसिक विक्षेप पैदा करती है जो कार्य की गुणवत्ता को प्रभावित करती है। आसक्ति का त्याग करने से व्यक्ति* ***भय, लोभ, और हताशा*** *से मुक्त हो जाता है।*
- ***अहं भाव से मुक्ति:*** *निष्काम कर्म करने वाला व्यक्ति 'कर्ता' होने के अहंकार (अहंकारविमूढात्मा) का त्याग कर देता है। यह प्रशासक में* ***विनम्रता और कृतज्ञता*** *जैसे मूल्यों को विकसित करता है।*

- ***स्थितप्रज्ञता:*** निष्काम कर्म के लिए व्यक्ति का '***स्थितप्रज्ञ***' (स्थिर बुद्धि वाला) होना अनिवार्य है, जो सफलता-असफलता और लाभ-हानि में समान रहता है।

प्रशासनिक अनुप्रयोग

1. प्रशासनिक दक्षता (Administrative Efficiency):

- ***योगः कर्मसु कौशलम्:*** गीता के अनुसार कार्यों में कुशलता ही योग है। निष्काम कर्म प्रशासक को अकुशलता और **लालफीताशाही (Red-tapism)** से मुक्त कर कार्य संस्कृति में सुधार लाता है।
- ***अकर्मण्यता पर विजय:*** "कर्म ज्यायो ह्यकर्मणः" के माध्यम से गीता सिखाती है कि कर्म करना निष्क्रियता से श्रेष्ठ है।

2. भ्रष्टाचार नियंत्रण (Corruption Control):

- अनासक्ति का सिद्धांत प्रशासक को **प्रलोभन (Honey Trap)**, भाई-भतीजावाद और निजी हितों से ऊपर उठकर निष्पक्ष निर्णय लेने में सक्षम बनाता है।
- यह अधिकारियों को '**आय से अधिक संपत्ति**' जैसे प्रलोभनों से दूर रख 'सात्विक जीवन' की ओर ले जाता है।

3. तनाव प्रबंधन (Stress Management):

- परिणामों की चिंता न करने से प्रशासक भारी दबाव और संकट के समय भी **मानसिक शांति (Equanimity)** बनाए रख सकता है।
- ***कार्य-जीवन संतुलन:*** "युक्ताहारविहारस्य" का सिद्धांत प्रशासकों को संतुलित आहार, विहार और निद्रा के माध्यम से तनावमुक्त रहने की शिक्षा देता है।

4. नैतिक नेतृत्व एवं लोक सेवा मूल्य:

- ***लोकसंग्रह:*** प्रशासक का मूल लक्ष्य समाज का कल्याण और उसे एक सूत्र में बांधना होना चाहिए।
- ***रोल मॉडल:*** "यद्यदाचरति श्रेष्ठस्तत्तदेवेतरो जनः" के अनुसार श्रेष्ठ अधिकारियों का आचरण ही समाज और अधीनस्थ कर्मचारियों के लिए मानक बनता है।

भगवद् गीता का निष्काम कर्म योग एक प्रशासक को **सत्यनिष्ठा, वैराग्य और जन-सेवा** के प्रति पूर्ण समर्पण की शिक्षा देता है। यह आधुनिक प्रशासन को 'शासक' के बजाय 'सेवक' की भूमिका निभाने की प्रेरणा देता है, जो अंततः '**एक भारत, श्रेष्ठ भारत**' की परिकल्पना को साकार करने का नैतिक आधार है।

2. ***स्वधर्म की अवधारणा***

गीता के अनुसार **स्वधर्म** का अर्थ अपने निर्धारित कर्तव्यों को पूरी लगन और निष्ठा से करना है।

- ***मम् धर्म:*** यह व्यक्ति के विशिष्ट उत्तरदायित्वों ("मेरा कर्तव्य क्या है?") को रेखांकित करता है।
- ***सामाजिक भूमिका:*** यह व्यक्ति की जन्मजात क्षमताओं और गुणों (सत्व, रज, तमस) के आधार पर समाज में उसकी भूमिका को परिभाषित करता है।
- ***उत्तरदायित्व:*** सामाजिक व्यवस्था में रहने वाले प्रत्येक मनुष्य के लिए 'लोकसंग्रह' (विश्व-कल्याण) ही उसका मूल स्वधर्म है।

"श्रेयान्स्वधर्मो विगुणः परधर्मात्स्वनुष्ठितात्।
स्वधर्मे निधनं श्रेयः परधर्मो भयावहः॥" (अध्याय 3, श्लोक 35)

- ***भावार्थ:*** अच्छी तरह आचरण में लाए हुए दूसरे के धर्म (परधर्म) से गुणरहित अपना धर्म (स्वधर्म) श्रेष्ठ है। अपने धर्म में मरना भी कल्याणकारी है, जबकि दूसरे का धर्म भय और खतरों को देने वाला है।
- ***संदर्भ:*** कृष्ण अर्जुन को समझाते हैं कि एक क्षत्रिय के रूप में युद्ध करना ही उसका स्वधर्म है, और इससे भागना (परधर्म) उसके लिए विनाशकारी होगा।

दार्शनिक विश्लेषण

- ***व्यक्तिगत क्षमता और स्वभाव:*** गीता के अनुसार, प्रत्येक व्यक्ति का स्वभाव विशिष्ट गुणों (Gunas) से प्रेरित होता है। स्वधर्म का पालन व्यक्ति को उसकी आंतरिक प्रकृति के अनुसार कार्य करने की अनुमति देता है, जिससे कार्य में **सहजता और कुशलता** आती है।
- ***परधर्म का निषेध:*** दूसरे के कार्यों या भूमिकाओं का अनुकरण करना (परधर्म) जोखिम भरा है और यह सामाजिक कर्तव्यों की उपेक्षा का पाप माना गया है, जिससे प्रतिष्ठा की हानि होती है।
- ***सिद्धि प्राप्ति:*** अपने निर्धारित कर्तव्यों को पूरा करके ही मनुष्य सिद्धि या **पूर्णता** प्राप्त कर सकता है (स्वे स्वे कर्मण्यभिरतः संसिद्धिं लभते नरः)।

कर्तव्यनिष्ठा का नैतिक आधार

- ***फल की आसक्ति का त्याग:*** निष्काम कर्म के सिद्धांत के अनुसार, व्यक्ति को केवल कर्म करने का अधिकार है, फल पर नहीं। यह प्रशासक को स्वार्थ और प्रलोभन से मुक्त करता है।
- ***अकर्मण्यता का निषेध:*** कृष्ण ने स्पष्ट किया है कि कर्म करना, अकर्मण्यता (निष्क्रियता) से श्रेष्ठ है। कठिन परिस्थितियों में कर्तव्य से भागना कायरता है।
- ***लोकसंग्रह:*** कर्तव्य का अंतिम लक्ष्य केवल व्यक्तिगत उत्थान नहीं, बल्कि **विश्व का कल्याण** और समाज को एकजुट रखना है।

प्रशासनिक अनुप्रयोग

1. ***सिविल सेवक का स्वधर्म:*** एक प्रशासक के लिए स्वधर्म का अर्थ है **संविधान का पालन**, जन-सेवा, आचार संहिता का निर्वहन और सार्वजनिक शिकायतों का निवारण।
2. ***निर्णय-निर्माण:*** कठिन परिस्थितियों में प्रशासक को 'अक्षरशः कानून' के बजाय '**कानून की भावना**' (Spirit of Law) का सम्मान करने हेतु अपने विवेक (Discretion) का उपयोग करना चाहिए (यथेच्छसि तथा कुरु)।

पुरुष बन सके जो शासन में सक्रिय और नैतिक भूमिका निभा सके।

कन्फ्यूशियस का मानना था कि **बुरा व्यक्ति कभी भी शासन करने के योग्य नहीं हो सकता**, भले ही वह कितना भी शक्तिशाली क्यों न हो। उनके लिए शासन करना वास्तव में **'ठीक करना' या 'सीधा करना' (Zheng)** है; यदि शासक स्वयं सीधा (नैतिक) है, तो प्रजा बिना आदेश के भी सही मार्ग पर चलेगी।

अध्याय - 7

प्रशासन में नैतिक चिन्ता, द्वन्द एवं चुनौतियाँ

नैतिक दुविधा (Ethical Dilemma) का अर्थ

प्रशासन में **नैतिक दुविधा** उस स्थिति को कहा जाता है जब किसी प्रशासनिक अधिकारी के सामने **दो या दो से अधिक प्रतिस्पर्धी नैतिक सिद्धांतों या मूल्यों के बीच संघर्ष** होता है और उसे किसी एक का चुनाव दूसरे की कीमत पर करना पड़ता है। यह एक ऐसी जटिल स्थिति है जहाँ उपलब्ध विकल्पों में से कम से कम एक विकल्प नैतिकता से संबंधित होता है, जिससे निर्णय लेना अत्यंत कठिन हो जाता है।

प्रशासनिक संदर्भ में नैतिक दुविधा के कुछ प्रमुख उदाहरण और प्रकार इस प्रकार हैं:

- **नियम बनाम स्वविवेक:** जब किसी नियम का कठोरता से पालन करने पर किसी गरीब या जरूरतमंद को नुकसान हो रहा हो, तो अधिकारी के सामने नियम का पालन करने या अपनी करुणा/विवेक का उपयोग करने की दुविधा होती है।
- **गोपनीयता बनाम पारदर्शिता:** सार्वजनिक हितों के लिए सूचना साझा करने और आधिकारिक गोपनीयता बनाए रखने के बीच का संघर्ष।
- **व्यक्तिगत मूल्य बनाम व्यावसायिक कर्तव्य:** जब किसी अधिकारी के निजी नैतिक मूल्य (जैसे अहिंसा) उसके पेशेवर कर्तव्यों (जैसे गिरफ्तारी या बल प्रयोग) से टकराते हैं।
- **सही बनाम सही:** इसमें दो वास्तविक नैतिक मूल्यों के बीच टकराव होता है, जैसे नागरिकों के प्रति जवाबदेह होने की जिम्मेदारी बनाम गोपनीयता की शपथ का पालन करना।

हितों का टकराव (Conflict of Interest) का अर्थ

हितों का टकराव वह स्थिति है जब किसी अधिकारी के **निजी हित या व्यक्तिगत लाभ उसके सार्वजनिक कर्तव्यों या व्यावसायिक निर्णयों को प्रभावित** करने की क्षमता रखते हैं। यह एक विशेष प्रकार का मूल्य संघर्ष है जहाँ प्राथमिक हित (सार्वजनिक हित) पर माध्यमिक हित (व्यक्तिगत लाभ) हावी होने का जोखिम रहता है।

हितों के टकराव को मुख्य रूप से तीन श्रेणियों में बांटा गया है:

1. **वास्तविक (Actual):** जहाँ निजी हित सीधे तौर पर वर्तमान कार्य को प्रभावित कर रहे हों, जैसे अपने किसी रिश्तेदार को सरकारी टेंडर देना।
2. **प्रत्यक्ष (Perceived):** जब अधिकारी ऐसा प्रतीत होता है कि वह अपने हितों से प्रभावित हो रहा है, भले ही वह वास्तव में न हो।
3. **संभावित (Potential):** जहाँ भविष्य में किसी निर्णय के कारण निजी लाभ होने की संभावना हो।

जहाँ ***नैतिक दुविधा*** मुख्य रूप से दो 'सही' या 'नैतिक' मूल्यों के बीच चुनाव की आंतरिक मानसिक स्थिति है, वहीं ***हितों का टकराव*** सार्वजनिक कर्तव्य और निजी स्वार्थ के बीच का बाहरी या वस्तुनिष्ठ संघर्ष है। इन स्थितियों का समाधान अक्सर प्रासंगिक कानूनों, नियमों, कोड ऑफ कंडक्ट और अंतरात्मा के मार्गदर्शन से किया जाता है।

प्रशासन में नैतिक सिद्धांतों का उल्लंघन या सही मार्ग से विचलन ही ***नैतिक चिंता*** कहलाता है। प्रशासन में प्रमुख नैतिक चिंताएं निम्नलिखित हैं:

1. भ्रष्टाचार और रिश्वतखोरी (Corruption and Bribery)

भ्रष्टाचार सत्ता में बैठे व्यक्तियों द्वारा किया जाने वाला ***बेईमानी भरा व्यवहार*** है। 'करप्शन' शब्द लैटिन के 'करप्टस' (Corruptus) से बना है, जिसका अर्थ है ***"तोड़ना या नष्ट करना"***।

- ***स्वरूप:*** यह दो प्रकार का हो सकता है—***'ग्रैंड करप्शन'*** (उच्च स्तर पर) और ***'रिटेल करप्शन'*** (आम जनता के दैनिक जीवन से जुड़ा)। भारत में भ्रष्टाचार की एक विशेषता यह है कि यह अक्सर 'अपस्ट्रीम' (ऊपरी स्तर पर) अधिक होता है और भ्रष्ट व्यक्तियों को दंड के बजाय पदोन्नति मिल जाती है।
- ***यह अनैतिक क्यों है?:*** भ्रष्टाचार को ***सार्वजनिक विश्वास का विश्वासघात*** माना जाता है। यह नागरिकों के अधिकारों का उल्लंघन करता है और शासन की निष्पक्षता को समाप्त कर देता है।
- ***प्रमुख कारण:*** भारत में इसके मुख्य कारणों में ***औपनिवेशिक विरासत***, समाज में ***शक्ति की भारी विषमता***, अत्यधिक केंद्रीकरण और जटिल नियम (ओवर-रेगुलेशन) शामिल हैं।
- ***समाधान के प्रयास:*** इसके निवारण हेतु भ्रष्टाचार निवारण अधिनियम (1988), लोकपाल, CVC, RTI और ई-गवर्नेंस जैसे तंत्र कार्य करते हैं।

2. सत्ता का दुरुपयोग (Abuse of Power)

सत्ता का दुरुपयोग तब होता है जब कोई अधिकारी अपने अधिकार का प्रयोग ***मनमाने, दमनकारी या व्यक्तिगत लाभ*** के लिए करता है।

- ***प्रभाव:*** यह नागरिकों के मौलिक अधिकारों का हनन करता है और ***लोकतांत्रिक प्रक्रियाओं को कमजोर*** करता है। जब प्रशासनिक अधिकारी जनसेवा के बजाय व्यक्तिगत हित को प्राथमिकता देते हैं, तो यह सीधे तौर पर उनके उत्तरदायित्व का दुरुपयोग होता है।
- ***विवेकाधीन शक्तियाँ:*** अक्सर उच्च पदों पर अधिकारियों के पास 'विवेकाधीन शक्तियाँ' (Discretionary powers) होती हैं। यदि इन शक्तियों के उपयोग के लिए स्पष्ट मार्गदर्शक सिद्धांत न हों, तो शक्ति के दुरुपयोग की संभावना बढ़ जाती है।
- ***नियंत्रण के उपाय:*** सत्ता के दुरुपयोग को रोकने के लिए ***सिविल सेवा आचरण नियमावली***, 360 डिग्री मूल्यांकन, और 'होटा समिति' द्वारा सुझाई गई ***नैतिक आचार संहिता*** जैसे उपायों का उपयोग किया जाता है।

3. उदासीनता और लालफीताशाही (Apathy and Red-tapism)

- ***उदासीनता (Apathy):*** यह प्रशासन में ***करुणा और संवेदनशीलता की कमी*** को दर्शाता है। अधिकारी अक्सर जनता की समस्याओं के प्रति अनिच्छुक रवैया अपनाते हैं और पेशेवर मानकों के अनुसार कार्य करने में कमी दिखाते हैं। इसके समाधान के लिए अधिकारियों को क्षेत्रीय प्रशिक्षण और संवेदनशीलता प्रशिक्षण (Sensitivity Training) दिया जाता है।
- ***लालफीताशाही (Red-tapism):*** यह ***उत्तरदायित्वों और कठिन निर्णयों से बचने की वह प्रवृत्ति*** है, जिसमें अत्यधिक कागजी कार्रवाई और जटिल प्रक्रियाओं का सहारा लिया जाता है।
- ***प्रभाव:*** यह शासन में अपारदर्शिता और देरी का कारण बनती है, जिससे सार्वजनिक संसाधनों का कुशल प्रबंधन बाधित होता है।
- ***मूल कारण:*** अक्सर 'प्रक्रियात्मक शुद्धता' (Procedural Correctness) को विकास लक्ष्यों से अधिक महत्व देना और नियमों का लचीलापन न होना इस समस्या को बढ़ाता है।

4. भाई-भतीजावाद और पक्षपात (Nepotism and Favoritism)

- ***भाई-भतीजावाद (Nepotism):*** इसका अर्थ है अपने पद और शक्ति का उपयोग करके अपने ***रिश्तेदारों, परिचितों या अपनी जाति के लोगों को अनुचित लाभ*** पहुँचाना। यह विशेष रूप से भर्तियों, निविदाओं (Tenders) के आवंटन और लाभ पहुँचाने वाली योजनाओं में देखा जाता है।
- ***पक्षपात (Favoritism):*** पक्षपात एक ***पक्षपाती अभिवृत्ति (Biased Attitude)*** का सार्वजनिक आचरण में परिणाम है, जहाँ समान लोगों के साथ असमान व्यवहार किया जाता है।
- ***नैतिक संकट:*** यह निजी संबंधों को सार्वजनिक कर्तव्यों के साथ मिलाने से पैदा होता है, जो ***सत्यनिष्ठा और निष्पक्षता*** के सिद्धांतों का उल्लंघन है।
- ***प्रशासनिक प्रभाव:*** राजनीतिक संरक्षण के कारण होने वाले पक्षपातपूर्ण तबादले और पदोन्नतियाँ ईमानदार अधिकारियों के मनोबल को गिराती हैं और कार्य संस्कृति को खराब करती हैं।

निवारण के उपाय: इन समस्याओं को नियंत्रित करने के लिए ***सिविल सेवा बोर्ड*** (स्थानांतरण के लिए), ***ई-नीलामी, 360 डिग्री मूल्यांकन*** और ***नागरिक अधिकार पत्र (Citizen Charter)*** जैसे तंत्रों का उपयोग किया जा रहा है।

सामान्य विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

अध्याय – 1

दैनिक जीवन में भौतिक विज्ञान

❖ **भौतिक विज्ञान**
भौतिकी विज्ञान की वह शाखा है जिसके अंतर्गत द्रव्य तथा ऊर्जा और उसकी परस्पर क्रियाओं का अध्ययन किया जाता हैं ।

- **मापन**
- **भौतिक राशियाँ-** भौतिकी के नियमों को जिन्हें राशियों के पदों में व्यक्त किया जाता हैं, उन्हें भौतिक राशियां कहते हैं :जैसे - लम्बाई, बल, चाल, वस्तु का द्रव्यमान, घनत्व इत्यादि । भौतिक; राशियाँ दो प्रकार की होती हैं - अदिश और सदिश ।
- **अदिश राशियां-** जिन भौतिक राशियों के निरूपण के लिए केवल परिमाण की आवश्यकता होती हैं, किन्तु दिशा की कोई आवश्यकता नहीं होती, उन्हें अदिश राशि कहा जाता हैं । द्रव्यमान, चाल, समय, दूरी, ऊर्जा, आवेश, विद्युत धारा, विभव इत्यादि अदिश राशि के उदाहरण हैं ।
- **सदिश राशि-** जिन भौतिक राशियों के निरूपण के लिए परिमाण के साथ-साथ दिशा की भी आवश्यकता होती हैं, उन्हें सदिश राशि कहा जाता हैं। **बल, वेग, भार, त्वरण, विस्थापन इत्यादि सदिश राशि के उदाहरण हैं ।**
- भौतिकी के नियमों को समय, घनत्व, बल, ताप तथा अन्य भौतिक राशियों द्वारा व्यक्त किया जाता हैं ।

मापन की इकाइयाँ (Units of Measure)

▪ भौतिक विज्ञान में लम्बाई, द्रव्यमान एवं समय के लिए तीन मूलभूत इकाइयाँ प्रयुक्त होती हैं । अन्य इकाइयाँ इन्हीं तीनों मौलिक इकाइयों से बनी है। माप की इकाइयाँ दो प्रकार की होती है - मूल इकाई और व्युत्पन्न इकाई ।

मूल मात्रक / इकाई (Fundamental Units) – किसी भौतिक राशि को व्यक्त करने के लिए कुछ ऐसे मानकों का प्रयोग किया जाता हैं जो अन्य मानकों से स्वतंत्र होते हैं, इन्हें मूल मात्रक कहते; जैसे - लम्बाई, समय और द्रव्यमान के मात्रक क्रमशः मीटर, सेकेण्ड एवं किलोग्राम मूल इकाई हैं ।

व्युत्पन्न मात्रक / इकाई (Derived Units) – किसी भौतिक राशि को जब दो या दो से अधिक मूल इकाइयों में व्यक्त किया जाता हैं, तो उसे व्युत्पन्न इकाई कहते हैं जैसे बल, दाब, कार्य एवं विभव के लिए क्रमशः न्यूटन, पास्कल, जूल एवं वोल्ट व्युत्पन्न मात्रक हैं ।

- **मात्रक पद्धतियाँ (System of Units)**
भौतिक राशियों के मापन के लिए निम्नलिखित चार पद्धतियां प्रचलित हैं -

i. **CGS पद्धति (Centimetre Gram Second System) –** इस पद्धति में लम्बाई, द्रव्यमान तथा समय के मात्रक क्रमशः सेंटीमीटर, ग्राम और सेकण्ड होते हैं । इसलिए इसे Centimeter Gram Second या CGS पद्धति कहते हैं । इसे फ्रेंच या मीट्रिक पद्धति भी कहते हैं ।

ii. **FPS पद्धति (Foot Pound Second System) –** इस पद्धति में लम्बाई, द्रव्यमान तथा समय के मात्रक क्रमशः फुट, पाउण्ड और सेकण्ड होते हैं । इसे ब्रिटिश पद्धति भी कहते हैं ।

iii. **MKS पद्धति (Metre Kilogram Second System) –** इस पद्धति में लम्बाई, द्रव्यमान और समय के मात्रक क्रमशः मीटर, किलोग्राम और सेकण्ड होते हैं ।

iv. **अंतर्राष्ट्रीय मात्रक पद्धति (System International – S.I. Units)** –सन् 1960 ई. में अन्तर्राष्ट्रीय माप-तौल के अधिवेशन में SI को स्वीकार किया गया, जिसका पूरा नाम Le Systeme International d'Unites हैं । वास्तव में, यह पद्धति MKS पद्धति का ही संशोधित एवं परिवर्द्धित (improved and extended) रूप हैं । आजकल इसी पद्धति का प्रयोग किया जाता हैं । इस पद्धति में सात मूल मात्रक तथा दो सम्पूरक मात्रक (Supplementary units) हैं ।

SI के सात मूल मात्रक (Seven Fundamental Units) निम्नलिखित हैं : -

i. **लम्बाई (Length)** का मूल मात्रक मीटर (Meter) – SI में लम्बाई का मूल मात्रक मीटर हैं । 1 मीटर वह दूरी हैं, जिसे प्रकाश निर्वात् में 1/299792458 सेकण्ड में तय करता हैं।

ii. **द्रव्यमान** (Mass) का मूल मात्रक किलोग्राम (Kilogram) & फ्रांस के सेवरिस नामक स्थान पर माप - तौल के अंतर्राष्ट्रीय (International Bureau of weight and Measurement- IBWM) में सुरक्षित रखे प्लेटिनम - इरीडियम मिश्रधातु के बने हुए बेलन के द्रव्यमान को मानक किलोग्राम कहते हैं । इसे संकेत में किग्रा (kg) लिखते हैं।

iii. **समय का मूल मात्रक सेकेण्ड-** सीजियम - 133 परमाणु की मूल अवस्था के दो निश्चित ऊर्जा स्तरों के बीच संक्रमण से उत्पन्न विकिरण के 9192631770 आवर्तकालों की अवधि को । सेकेण्ड कहते हैं । आइंस्टीन ने अपने प्रसिद्ध सापेक्षता का सिद्धांत (Theory of Relativity) में समय को चतुर्थ विमा (Fourth dimension) के रूप में प्रयुक्त किया हैं ।

iv. **विद्युत् - धारा (Electric Current)** & यदि दो लम्बे और पतले तारों को निर्वात में । मीटर की दूरी पर एक -दूसरे के समानान्तर रखा जाए और उनमें ऐसे परिमाण की समान विद्युत धारा प्रवाहित की जाए जिससे तारों के बीच प्रति मीटर लम्बाई में $2X10^{-7}$ न्यूटन का बल लगने लगे तो विद्युत् धारा के उस परिमाण को । एम्पियर कहा जाता हैं । इसका प्रतीक A हैं ।

v. **ताप (Temperature)** का मूल मात्रक (Kelvin) – जल के त्रिक बिंदु (triple point) के ऊष्मागतिक ताप के

1/273.16 वें भाग को केल्विन कहते हैं। इसका प्रतीक K होता हैं।

vi. **ज्योति - तीव्रता (Luminous Intensity)** का मूल मात्रक (Candela) – किसी निश्चित दिशा में किसी प्रकाश स्त्रोंत की ज्योति - तीव्रता । कैण्डेला तब की जाती हैं, जब यह स्त्रोंत उस दिशा में $540 X 10^{12}$ हट्र्ज का तथा 1/683 वाट/स्टेरेडियन तीव्रता का एकवर्णीय प्रकाश (monochromatic) उत्सर्जित करता हैं। यदि घन कोण के अन्दर प्रति सेकण्ड । जूल प्रकाश ऊर्जा उत्सर्जित हो, तो उसे । वाट/स्टेरेडियन कहते हैं।

vii. **पदार्थ की मात्रा** (Amount of Substance) का मूल मात्रक (Mole) - एक मोल, पदार्थ की वह मात्रा हैं, जिसमें उसके अवयवी तत्वों (परमाणु, अणु, आदि) की संख्या 6.023 X 10^{23} होती हैं । इस संख्या को ऐवागाड्रों नियतांक (Avogadro's Constant) कहते हैं।

SI के दो सम्पूरक मात्रक (Supplementary Units) हैं

i. रेडियन
ii. स्टेरेडियन

रेडियन (Radian) – किसी वृत्त की त्रिज्या के बराबर लम्बाई के चाप द्वारा उसके केन्द्र पर बनाया गया कोण एक रेडियन होता है। इस मात्रक का प्रयोग समतल पर बने कोण (Plane angles) को मापने के लिए किया जाता हैं।

स्टेरेडियन (Steradian) – किसी गोले की सतह पर उसकी त्रिज्या के बराबर भुजा वर्गाकार क्षेत्रफल द्वारा गोले के केन्द्र पर बनाए गए घन कोण को । स्टेरेडियन कहते हैं । यह ठोसीय कोणों (Solid angles) को मापने का मात्रक हैं।

मूल मात्रक (Fundamental Units)

भौतिक राशि (Physical Quantity)	**SI मात्रक/इकाई (SI Unit)**	**प्रतीक/संकेत (Symbol)**
लंबाई (Length)	मीटर (metre)	m
द्रव्यमान (Mass)	किलोग्राम (kilogram)	kg
समय (Time)	सेकंड (second)	s
विद्युत-धारा (Electric Current)	एम्पियर (ampere)	A
ताप (Temperature)	केल्विन (kelvin)	K
ज्योति-तीव्रता (Luminous Intensity)	कैंडेला (candela)	cd
पदार्थ की मात्रा (Amount of Substance)	मोल (mole)	mol

अत्यधिक लंबी दूरियों को मापने में प्रयोग किए जाने वाले मात्रक

- खगोलीय इकाई (Astronomical Unit- A.U.)
- **यह दूरी का मात्रक हैं। सूर्य और पृथ्वी के बीच की मध्य दूरी (mean distance) खगोलीय इकाई कहलाती हैं।**

  1 A.U. = $1.495 X 10^{11}$ Metres

- **प्रकाश वर्ष (Light Yearly) - यह दूरी का मात्रक है।** एक प्रकाश वर्ष निर्वात् में प्रकाश के द्वारा एक वर्ष में चली गयी दूरी हैं, जो 9-46 X 10^{15} मी. के बराबर होती हैं।
- **पारसेक (Parsec) = Parallax Second** - यह **दूरी मापने की सबसे बड़ी इकाई है** (1 Parsec = 3.08 X 10^{16}m) लम्बाई/दूरी के मात्रक:-

मात्रा	**मान**
1 किलोमीटर (km)	= 1000 मीटर (m)
1 मील (mile)	= 1.60934 किलोमीटर (km)
1 नाविक मील (nautical mile, NM)	= 1.852 किलोमीटर (km)
1 खगोलीय इकाई (Astronomical Unit, AU)	= 1.495×10^{11} मीटर (m)
1 प्रकाश वर्ष (light year, ly)	= 9.46×10^{15} मीटर (m) ≈ 63,240 AU
1 पारसेक (parsec)	= 3.08×10^{16} मीटर (m) ≈ 3.26 प्रकाश वर्ष (ly)

दस की घात	पूर्व प्रत्यय (Prefix)	प्रतीक (Symbol)	दस की घात	पूर्व प्रत्यय (Prefix)	प्रतीक (Symbol)
10^{18}	एक्सा (exa)	E	10^{-18}	एटो (atto)	a
10^{15}	पेटा (peta)	P	10^{-15}	फेम्टो (femto)	f
10^{12}	टेरा (tera)	T	10^{-12}	पीको (pico)	p
10^{9}	गीगा (giga)	G	10^{-9}	नैनो (nano)	n
10^{6}	मेगा (mega)	M	10^{-6}	माइक्रो (micro)	μ
10^{3}	किलो (kilo)	k	10^{-3}	मिली (milli)	m
10^{2}	हेक्टो (hecto)	h	10^{-2}	सेंटी (centi)	c
10^{1}	डेका (deca)	da	10^{-1}	डेसी (deci)	d

व्युत्पन्न राशि एवं उनके मात्रक

राशि	मात्रक	संकेत (Symbol)
आवृत्ति (Frequency)	हर्ट्ज (hertz)	Hz
संवेग (Momentum)	किलोग्राम मीटर/सेकंड	kg·m/s
आवेग (Impulse)	न्यूटन-सेकंड	N·s
पृष्ठ तनाव (Surface Tension)	न्यूटन/मीटर	N/m
विद्युत आवेश (Electric Charge)	कूलॉम (coulomb)	C
विभवांतर (Potential Difference)	वोल्ट (volt)	V
विद्युत प्रतिरोध (Resistance)	ओम (ohm)	Ω
विद्युत धारिता (Capacitance)	फैराड (farad)	F
चुंबकीय फ्लक्स (Magnetic Flux)	वेबर (weber)	Wb
ज्योति फ्लक्स (Luminous Flux)	ल्यूमेन (lumen)	lm
प्रदीप्ति (Illuminance)	लक्स (lux)	lx
प्रकाश तरंग दैर्ध्य	एंग्स्ट्रॉम (angstrom)	Å
प्रकाशीय दूरी	प्रकाश वर्ष (light year)	ly
कार्य/ऊर्जा (Work/Energy)	जूल (joule)	J
त्वरण (Acceleration)	मीटर/सेकंड²	m/s^2
दाब (Pressure)	पास्कल (pascal)	Pa
बल (Force)	न्यूटन (newton)	N

INFUSION NOTES
WHEN ONLY THE BEST WILL DO

- **परावर्तक दूरदर्शी (Reflecting Telescope):** बड़े लेंस बनाना कठिन और भारी होता है, इसलिए आधुनिक दूरदर्शियों में **अवतल दर्पण** या **परवलयाकार दर्पण** का उपयोग किया जाता है। इससे प्रतिबिंब अधिक स्पष्ट बनता है।

परीक्षोपयोगी महत्वपूर्ण तथ्य

- प्रकाश का सर्वाधिक वेग निर्वात में होता है।
- प्रकाशीय गेज प्रकाश के परावर्तन के सिद्धांत पर कार्य करता है ।
- प्रकाश का कणिका सिद्धांत सर्वप्रथम न्यूटन ने दिया ।
- प्रकाश का वेग सर्वप्रथम रोमर ने मापा ।
- सूर्य से पृथ्वी तक प्रकाश पहुँचने में लगभग 500 सेकेंड का समय(8 मिनट 20 सेकेंड) लगता है।
- **मृग मरीचिका प्रकाश के पूर्ण आंतरिक परावर्तन के कारण होता है ।**
- अन्तरिक्ष में आकाश का रंग काला दिखाई देता है ।
- **समुद्र का रंग नीला जल के कणों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण होता है।**
- सर्वाधिक तरंगदैर्ध्य लाल रंग के प्रकाश का होता है ।
- प्रकाश की गति 3×10^8 मी./से. होती है ।
- दो समतल दर्पणों के बीच स्थित वस्तु से अनंत प्रतिबिम्ब बनते है ।
- दाढ़ी बनाने हेतु अवतल दर्पण का प्रयोग किया है।
- सूर्य से आई प्रकाश किरणों को अवतल दर्पण की सहायता से एक बिंदु पर केन्द्रित किया जा सकता है ।
- **वाहनों में पीछे का दृश्य देखने के लिये चालक के बगल में उत्तल दर्पण लगा रहता है ।**
- कैमरे में उत्तल लेंस का प्रयोग होता है।

ऊष्मा (Heat)

- ऊष्मा(Heat): यह वह ऊर्जा है जो एक वस्तु से दूसरी वस्तु में केवल तापान्तर के कारण स्थानांतरित होती है। किसी वस्तु में निहित ऊष्मा उस वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर करती है।
- यदि कार्य W ऊष्मा Q में बदलता है तो $\frac{W}{Q} = J$ या $W = JQ$
  जहाँ, J एक नियतांक है,जिसे ऊष्मा का यांत्रिक तुल्यांक कहते है। J का मान 4.186जूल/कैलोरी होता है। इसका तात्पर्य यह हुआ कि यदि 4.186 जूल का यांत्रिक कार्य किया जाए तो उत्पन्न ऊष्मा की मात्र 1 कैलोरी होगी।

ऊष्मा के मात्रक (Units of Heat):

- ऊष्मा का S.I. मात्रक जूल है। इसके लिये निम्न मात्रक का प्रयोग भी किया जाता है-
- कैलोरी(Calorie)- एक ग्राम जल का ताप 1°C बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को कैलोरी कहते है।
- अंतर्राष्ट्रीय कैलोरी(International Calorie)- 1 ग्राम शुद्ध जल का ताप 14.5°C से 15.5°C तक बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को 1 कैलोरी कहा जाता है
- ब्रिटिश थर्मल यूनिट(B.Th.U.)- एक पौंड जल का ताप 1°F बढ़ाने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को 1 B. Th. U. कहते है ।

• 1 कैलोरी = 4.186 जूल
• 1 किलो कैलोरी = 4186 जूल
• 1 जूल = 0.24 कैलोरी
• 1 अर्ग = 10^{-7} जूल
• 1 B. Th. U. = 252 कैलोरी
• 1 थर्म = 1,00,000 B. Th. U.

ताप (Temperature)- ताप वह भौतिक कारक है, जो एक वस्तु से दूसरी वस्तु में उष्मीय ऊर्जा के प्रवाह की दिशा को निश्चित करता है। अर्थात् जिस कारण से ऊर्जा स्थानांतरण होती है, उसे ताप कहते है।

ताप मापन (Measurement of Temperature)-

तापमापी (Thermometer): ताप मापने के लिये जिस उपकरण का का प्रयोग किया जाता है, उसे तापमापी कहते है।

ताप मापन के पैमाने निम्नलिखित है-

1. **सेल्सियस पैमाना :** सेल्सियस पैमाने में 'हिमांक' 0°C पर तथा 'भाप बिंदु' 100°C पर निर्धारित किया गया है। हिमांक तथा भाप बिंदु के बीच की दूरी को 100 के बराबर भागों में बांटा गया है। प्रत्येक भाग को 1°C (1 डिग्री सेल्सियस) कहा जाता है। इस पैमाने का आविष्कार स्वीडन के वैज्ञानिक सेल्सियस ने किया था।
2. **फ़ारेनहाइट पैमाना :** फ़ारेनहाइट पैमाने में 'हिमांक' 32°F पर तथा 'भाप बिंदु' 212°F पर निर्धारित किया गया है। हिमांक तथा भाप बिंदु के बीच की दूरी को 180 बराबर भागों में बांटा गया है। प्रत्येक भाग को 1°F (1 डिग्री फ़ारेनहाइट) कहा जाता है। इस पैमाने का आविष्कार जर्मन वैज्ञानिक फ़ारेनहाइट ने किया था।
3. **रयूमर पैमाना :** रयुमर पैमाने में 'हिमांक' 0°R पर तथा 'भाप बिंदु' 80°R पर निर्धारित किया गया है। हिमांक तथा भाप बिंदु के बीच की दूरी को 80 बराबर भागों में बांटा गया है। प्रत्येक भाग को 1°R (1 डिग्री रयुमर) कहा जाता है।
4. **केल्विन पैमाना :** केल्विन पैमाने में हिमांक 273K तथा भाप बिंदु 373K पर निर्धारित किया गया है। हिमांक तथा भाप बिंदु के बीच की दूरी को 100 बराबर भागों में बांटा गया है। प्रत्येक भाग को 1K (एक केल्विन) कहा जाता है।

ताप मापन के चारों पैमानों में संबंध-

$$\frac{C-0}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{R-0}{4} = \frac{K-273}{5}$$

- अब हम यह जान चुके है कि सेल्सियस पैमाने पर 0°C = 32°F=0°R=273K एवं इसी प्रकार 100°C=212°F=80°R=373K
- -40° तापमान पर C एवं F दोनों पैमानों पर समान पाठ्यांक होगा ।

- **एक स्वस्थ मनुष्य के शरीर का तापमान 36.9°C या लगभग 37°C होता है।** अतः यह केल्विन पैमाने पर 37+273=310K होता है। फ़ारेनहाइट पैमाने पर यह तापमान 98.6°F के बराबर होगा ।

परमशून्य ताप (Absolute Temperature)- भौतिकी में अधिकतम की कोई सीमा नही है, परन्तु निम्नतम ताप की सीमा है। **किसी भी वस्तु का ताप -273.15°C से कम नही हो सकता है। इसे परमशून्य ताप कहते है ।**

ऊष्मागतिकी (Thermodynamics)-

ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम : ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम मुख्यतः ऊर्जा संरक्षण को प्रदर्शित करता है । इस नियम के अनुसार किसी निकाय को दी जाने वाली ऊष्मा दो प्रकार के कार्यों में व्यय होती है - 1. निकाय की आन्तरिक ऊर्जा में वृद्धि करने में, जिससे निकाय का ताप बढ़ता है । 2. बाह्य कार्य करने में ।

- समतापी प्रक्रम(Isothermal Process): जब किसी निकाय में कोई परिवर्तन इस प्रकार हो कि निकाय का ताप पूरी क्रिया में स्थिर रहें, तो उस परिवर्तन को समतापी परिवर्तन कहते हैं।
- रुद्धोष्म प्रक्रम(Adiabatic Process): यदि किसी निकाय में कोई परिवर्तन इस प्रकार हो रहा है कि पूरी प्रक्रिया के दौरान निकाय न तो बाहरी माध्यम को ऊष्मा दे और न ही उससे कोई ऊष्मा ले तो ऐसे परिवर्तन को रुद्धोष्म परिवर्तन कहते हैं।
- कार्बन डाइऑक्साइड का अचानक प्रसार होने पर वह शुष्क बर्फ के रूप में बदल जाती है, यह रुद्धोष्म परिवर्तन का उदाहरण है।

ऊष्मागतिकी का दूसरा नियम: ऊष्मागतिकी का दूसरा नियम ऊष्मा के प्रवाहित होने की दिशा को व्यक्त करता है।

- केल्विन के अनुसार, ऊष्मा का पूर्णतया कार्य में परिवर्तन होना असंभव है।
- क्लासियस के अनुसार, "ऊष्मा अपने कम ताप की वस्तु से अधिक ताप की ओर प्रवाहित नही हो सकती जब तक की ऊर्जा के लिये बाह्य स्त्रोत का उपयोग न किया जाए।"

ऊष्मा धारिता (Heat Capacity) -

किसी पदार्थ के ताप में परिवर्तन करने के लिये वह पदार्थ ऊष्मा की एक निश्चित मात्रा को अवशोषित या निर्मुक्त करता है। ऊष्मा की यह निश्चित मात्रा उस पदार्थ की ऊष्मा धारिता कहलाती है

यदि किसी पदार्थ के ताप में ΔT परिवर्तन करने के लिये आवश्यक ऊष्मा की मात्रा Δθ हो तो पदार्थ की ऊष्मा धारिता(S) इन दोनों के अनुपात के बराबर होगी । इसका S.I. मात्रक जूल/केल्विन है ।

$$S = \frac{\Delta\theta}{\Delta T}$$

विशिष्ट ऊष्मा धारिता (Specific Heat Capacity)-

- किसी पदार्थ के एकांक द्रव्यमान द्वारा अपने ताप में एकांक वृद्धि करने के लिये दी गई आवश्यक ऊष्मा की मात्रा उस पदार्थ की 'विशिष्ट ऊष्मा धारिता' कहलाती है।
- यदि किसी पदार्थ के 1 ग्राम द्रव्यमान का ताप ΔT सेल्सियस बढ़ाना है और इसके लिये आवश्यक ऊष्मा Q है तो उस पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा(C)-

$$C = \frac{Q}{m\Delta T}$$

ऊष्मा स्थानान्तरण (Heat Transmission)- ताप में अंतर के कारण ऊष्मा का एक वस्तु से दूसरी वस्तु में जाना अथवा एक ही वस्तु में एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाना ऊष्मा का स्थानांतरण कहलाता है ।

ऊष्मा स्थानांतरण की मुख्य तीन विधियाँ है-

1. चालन, 2. संवहन, और 3. विकिरण

1. **चालन (Conduction):** चालन के द्वारा ऊष्मा पदार्थ में एक स्थान से दूसरे स्थान तक, पदार्थ के कणों को अपने स्थान का परिवर्तन किये बिना पहुंचती है।
ठोस में ऊष्मा का संचरण चालन विधि द्वारा ही होता है।

कुछ व्यावहारिक अनुप्रयोग -

- धातुएँ ऊष्मा की अच्छी चालक होती है, अतः धातुओं से बने बर्तनों में रखे हुए पदार्थ का वातावरण से ताप परिवर्तन के कारण ऊष्मा का आदान-प्रदान होता रहता है, यही कारण है की धातुओ से बने कप से चाय पीने पर होंठ जलने लगते हैं,जबकि चीनी मिट्टी से बने प्यालों में चाय पीना अधिक सुगम है।
- धातुएँ ऊष्मा की सुचालक होती है, अर्थात् सर्दियों में लोहे तथा लकड़ी से बनी कुर्सियों को जब हम स्पर्श करते है तो लोहे की कुर्सी लकड़ी कुर्सी की अपेक्षा अधिक ठंडी प्रतीत होती है।
- सर्दियों में ऊनी वस्त्र हमें गर्म रखते है, क्योंकि उनके फंदों के बीच हवा फँस जाती है जो ऊष्मा की कुचालक होने के कारण वातावरण की ठंडक शरीर तक नही पहुँचने देती है।
- जिन घरों की छतें कंक्रीट की बनी होती हैं, वे गर्मियों में अधिक गर्म हो जाती है क्योंकि कंक्रीट ऊष्मा का अच्छा चालक होती है।

2. **संवहन (Convection):** इस विधि में ऊष्मा का संचरण पदार्थ के कणों के स्थानान्तरण के द्वारा होता है। इस प्रकार पदार्थ के कणों के स्थानांतरण से धाराएं बहती है, जिन्हें संवहन धाराएं कहते है। इस विधि में ऊष्मा की हानि सबसे तेज गति से होती है।
गैसों एवं द्रवों में ऊष्मा का संचरण संवहन द्वारा ही होता है
वायुमंडल संवहन विधि के द्वारा ही गर्म होता है।

संवहन से संबंधित उदाहरण -

- **जलाशयों में उपस्थित जल की अपेक्षा स्थल अधिक गर्म हो जाता है। क्योंकि जल की विशिष्ट ऊष्मा का मान अधिक होता है।**

माइक्रोफोन : यह ध्वनि ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है। माइक्रोफोन विद्युत-चुंबकीय प्रेरण के सिद्धांत पर आधारित होता है।

नोट : विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव की खोज डेनमार्क के वैज्ञानिक ऑर्स्टेड (Orsted) ने की थी।

❖ **चुम्बकत्व:-**

- प्राकृतिक चुम्बक लोहे का ऑक्साइड (Fe_3O_4) है। इसका कोई निश्चित आकार नहीं होता है।
- कृत्रिम विधियों द्वारा बनाए गए चुम्बक को कृत्रिम चुम्बक कहते हैं; यह लोहा, इस्पात, कोबाल्ट आदि से बनाया जा सकता है। यह विभिन्न आकृति की होती है, जैसे- छड़ चुम्बक, घोड़ानाल चुम्बक, चुम्बकीय सूई आदि।
- चुम्बक लोहे को अपनी ओर आकर्षित करता है, इस गुण को चुम्बकत्व कहते हैं। चुम्बक के सिरों के समीप चुम्बकत्व सबसे अधिक होता है। वे क्षेत्र चुम्बक के ध्रुव (pole) कहलाते हैं। चुम्बक के ठीक मध्य में चुम्बकत्व नहीं होता।
- चुम्बक को क्षैतिज तल में स्वतंत्रतापूर्वक लटकाने पर उसका एक ध्रुव सदैव उत्तर की ओर तथा दूसरा ध्रुव सदैव दक्षिण की ओर ठहरता है। उत्तर की ओर ठहरने वाले ध्रुव को उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिण की ओर ठहरने वाले ध्रुव को दक्षिणी ध्रुव कहते हैं।,
- चुम्बक के दो ध्रुवों को मिलाने वाली रेखा को चुम्बकीय अक्ष कहते हैं। समान ध्रुव में प्रतिकर्षण एवं असमान ध्रुव में आकर्षण होता है।

कृत्रिम चुंबक (Artificial Magnet) :-

कृत्रिम चुंबक बनाने के लिये हम नर्म लोहे या इस्पात (फौलाद) का प्रयोग करते हैं। नर्म लोहे में चुंबकत्व आसानी से उत्पन्न हो जाता है, लेकिन शीघ्र ही समाप्त भी हो जाता है। इसीलिए अस्थायी चुंबक बनाने के लिये नर्म लोहे का प्रयोग किया जाता है। विद्युतीय उपकरणों, जैसे- विद्युत घंटी, ट्रांसफॉर्मर क्रोड, डायनेमो इत्यादि के विद्युत चुंबक में नर्म लोहे का ही उपयोग किया जाता है।

चुंबकों के अनुप्रयोग :-

- दिशासूचक यंत्र या कंपास में।
- टेप रिकॉर्डर में टेप के ऊपर चुंबकीय पदार्थ की एक परत में परिवर्तित चुंबकीय क्षेत्र का अभिलेखन किया जा सकता है। संगीत इत्यादि ध्वनियों को इन टेपों पर रिकॉर्ड किया जाता है।
- कंप्यूटर के क्षेत्र में चुंबकीय मेमोरी का बहुत महत्त्व है।
- ATM कार्ड, क्रेडिट कार्ड एवं डेबिट कार्ड में प्रयोगकर्ता के बारे में सूचना एक चुंबकीय पट्टी में ही छिपी रहती है।
- कई विद्युतीय उपकरणों में भी विद्युत चुंबकत्व का प्रयोग होता है।

विद्युत चुंबक (Electro Magnet) - विद्युत धारा के प्रवाह (Flow) द्वारा निर्मित चुंबक को 'विद्युत चुंबक' कहते हैं। जब इस कुंडली में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है तो यह एक दंड चुंबक जैसा व्यवहार करने लगती है। इसे ही 'विद्युत चुंबक' कहते हैं।

चुंबक के गुण :-

- चुंबक लोहा, निकिल, कोबाल्ट आदि धातुओं को अपनी तरफ आकर्षित करने का गुण रखता है।
- चुंबक के दोनों ध्रुवों को स्वतंत्रतापूर्वक लटकाने पर जो सिरा उत्तर की ओर रुकता है, उसे 'उत्तरी ध्रुव' (North Pole) और जो सिरा दक्षिण दिशा में ठहरता है, उसे 'दक्षिणी ध्रुव' (South pole) कहते हैं।
- ध्रुवों के पास चुंबकत्व सर्वाधिक और मध्य में कम होता है।
- चुंबक को तोड़ने पर उसका प्रत्येक खंड पुनः एक नया चुंबक बन जाता है अर्थात चुंबक के कितने भी टुकड़े कर देने पर उनके ध्रुव नहीं बदलते हैं।

चुम्बकीय क्षेत्र (Magnetic Field) : चुम्बक के चारों ओर वह क्षेत्र, जिसमें चुम्बक के प्रभाव का अनुभव किया जा सकता है, 'चुम्बकीय क्षेत्र' कहलाता है।

चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता : चुम्बकीय क्षेत्र में क्षेत्र के लम्बवत् एकांक लम्बाई का ऐसा चालक तार रखा जाए जिसमें एकांक प्रबलता की धारा प्रवाहित हो रही हो तो चालक पर लगने वाला बल ही चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता की माप होगी। चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता एक सदिश राशि है। इसका मात्रक न्यूटन/ऐम्पियर - मी. अथवा वेबर / मी या टेसला (T) होता है।

चुंबकीय बल रेखाएँ :-

चुंबकीय बल रेखाएँ किसी चुंबकीय क्षेत्र में वे काल्पनिक वक्र हैं, जिनके किसी बिंदु पर खींची गई स्पर्श रेखा उस बिंदु पर क्षेत्र की तीव्रता की दिशा को निरूपित करती है।

- ये चुंबक के बाहर उत्तरी ध्रुवों से प्रारंभ होकर दक्षिणी ध्रुवों तक जाती हैं।
- ये चुंबक के भीतर दक्षिणी ध्रुव से उत्तरी ध्रुव की ओर होती हैं।
- सम्पूर्णतः ये बंद वक्र हैं।
- ये एक-दूसरे को कभी नहीं काटती हैं।
- ध्रुवों पर चुंबकीय बल रेखा पास-पास होती है जिससे यह पता चलता है कि ध्रुवों पर चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता अधिक तथा अन्य भाग में कम होती है।

चुंबकीय पदार्थ (Magnetic Substances)- चुंबकत्व के आधार पर पदार्थ दो प्रकार के होते हैं

1. चुंबकीय पदार्थ
2. गैर- चुंबकीय पदार्थ

चुंबकीय पदार्थ (Magnetic Substance): जिन पदार्थों में चुंबकत्व का गुण पैदा करना संभव होता है, उन्हें 'चुंबकीय पदार्थ कहते हैं।

चुंबकीय पदार्थों को चुंबकीय प्रवृत्ति के आधार पर तीन भागों में बाँटा गया है -

अनुचुंबकीय पदार्थ (Para Magnetic Substance) : वे पदार्थ जो बाह्य चुंबकीय क्षेत्रों में रखे जाने पर क्षेत्र की दिशा में क्षीण (Weak) चुंबकत्व प्राप्त कर लेते हैं, 'अनुचुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।

लौह चुंबकीय पदार्थ (Ferromagnetic Substance): ऐसे पदार्थ जो चुंबकों द्वारा आकर्षित भी किये जाते हैं और उन्हें चुंबकित भी किया जा सकता है, 'लौह चुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं। इनका चुंबकन, चुंबकीय क्षेत्र की दिशा में ही होता है। इन पदार्थों की चुंबकीय प्रवृत्ति धनात्मक होती है।

प्रतिचुंबकीय पदार्थ (Dia-Magnetic Substance): वे पदार्थ जो बाह्य चुंबकीय क्षेत्र में रखे जाने पर क्षेत्र की विपरीत दिशा में क्षीण (Weak) चुंबकत्व प्राप्त कर लेते हैं, 'प्रति चुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।

गैर चुंबकीय पदार्थ (Non Magnetic Substance) : जिन पदार्थों में चुंबकत्व का गुण पैदा करना संभव नहीं हो, उन्हें 'गैर-चुंबकीय पदार्थ कहते हैं।

डोमेन (Domains) : लौह चुम्बकीय पदार्थ में प्रत्येक परमाणु ही एक चुम्बक होता है और उनमें असंख्य परमाणुओं के समूह होते हैं जिन्हें डोमेन कहते हैं । एक डोमेन में 10^{18} से 10^{21} तक परमाणु होते हैं, लौह चुम्बकीय पदार्थों का तीव्र चुम्बकत्व इन डोमेनों के कारण ही होता है।

- **क्यूरी ताप (Curie Temperature) :** क्यूरी ताप वह ताप हैं, जिसके ऊपर पदार्थ अनु चुम्बकीय व जिसके नीचे पदार्थ लौह चुम्बकीय होता है। लोहा एवं निकल के लिए क्यूरी ताप के मान क्रमशः 770°C तथा 358°C होता है ।
- अस्थायी चुम्बक बनाने के लिए नर्म लोहे का प्रयोग किया जाता है । स्थायी चुम्बक बनाने के लिए इस्पात का प्रयोग किया जाता है ।

<u>चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (Magnetic Resonance Imaging - MRI)</u>

- चिकित्सा विज्ञान के क्षेत्र में विल्हेम रोंटजन द्वारा एक्स-रे की खोज से लेकर **एमआरआई (MRI)** तक का सफर क्रांतिकारी रहा है। जहाँ पारंपरिक तकनीकें कुछ सीमाओं तक ही सीमित थीं, वहीं एमआरआई ने असाध्य रोगों की पहचान को नई ऊंचाइयों पर पहुँचाया है।

एमआरआई क्या है?

- एमआरआई एक अत्याधुनिक **गैर-आक्रामक (Non-invasive)** इमेजिंग तकनीक है। यह शरीर के आंतरिक अंगों, ऊतकों और शरीर क्रिया विज्ञान की उच्च गुणवत्ता वाली विस्तृत छवियां उत्पन्न करने के लिए **प्रबल चुंबकीय क्षेत्र** और **रेडियो तरंगों** का उपयोग करती है।
- **मुख्य अंतर:** सीटी (CT) स्कैन या एक्स-रे के विपरीत, एमआरआई में किसी भी प्रकार के **हानिकारक आयनकारी विकिरण (Ionizing Radiation)** का उपयोग नहीं किया जाता है।

कार्यप्रणाली और विज्ञान (Working Principle)

एमआरआई तकनीक **नाभिकीय चुंबकीय अनुनाद (Nuclear Magnetic Resonance - NMR)** के सिद्धांत पर आधारित है।

1. **संरेखण (Alignment):** मानव शरीर में प्रचुर मात्रा में पानी (H_2O) होता है, जिसमें हाइड्रोजन नाभिक (प्रोटॉन) होते हैं। मशीन का शक्तिशाली चुंबक इन प्रोटॉन को एक दिशा में संरेखित कर देता है।
2. **अनुनाद (Resonance):** जब विशिष्ट आवृत्ति की रेडियो तरंगें शरीर पर डाली जाती हैं, तो ये प्रोटॉन ऊर्जा अवशोषित कर विचलित हो जाते हैं।
3. **संकेत (Signals):** रेडियो तरंगें बंद करने पर, प्रोटॉन अपनी मूल स्थिति में वापस आते समय विद्युत चुंबकीय संकेत उत्सर्जित करते हैं।
4. **प्रतिबिंब निर्माण:** कंप्यूटर इन संकेतों को ग्रहण कर शरीर के प्रभावित क्षेत्र का 3D चित्र तैयार करता है।

इतिहास और विकास

- 1970 के दशक के मध्य में नॉटिंघम विश्वविद्यालय में प्रोफेसर **रेमंड एंड्रयू** और अन्य शोधकर्ताओं द्वारा परमाणु चुंबकीय अनुनाद पर शोध के बाद इसे विकसित किया गया।
- **नोबेल सम्मान:** आधुनिक एमआरआई के विकास के लिए **पॉल लॉटरबर** और **पीटर मैन्सफील्ड** को 2003 में चिकित्सा का नोबेल पुरस्कार दिया गया।
- **पूर्ण शरीर स्कैनर:** पहला फुल-बॉडी स्कैनर 1978 के आसपास अस्तित्व में आया।

चिकित्सा क्षेत्र में एमआरआई के अनुप्रयोग

चिकित्सा के विभिन्न क्षेत्रों में इसके अनुप्रयोगों को निम्न प्रकार समझा जा सकता है:

1. मस्तिष्क और तंत्रिका तंत्र (Brain & Spine)

- मस्तिष्क के ट्यूमर, संक्रमण और स्ट्रोक की पहचान।
- **मल्टीपल स्क्लेरोसिस (MS)** और अल्जाइमर जैसे रोगों का विश्लेषण।
- रीढ़ की हड्डी से संबंधित बीमारियाँ जैसे **स्लिप डिस्क** और मेरुरज्जु के विकारों की जाँच।

2. हृदय और उदर क्षेत्र (Heart & Abdomen)

- जन्मजात हृदय रोगों और धमनियों के सख्त होने **(एथिरोस्क्लेरोसिस)** का मूल्यांकन।

अध्याय – 2

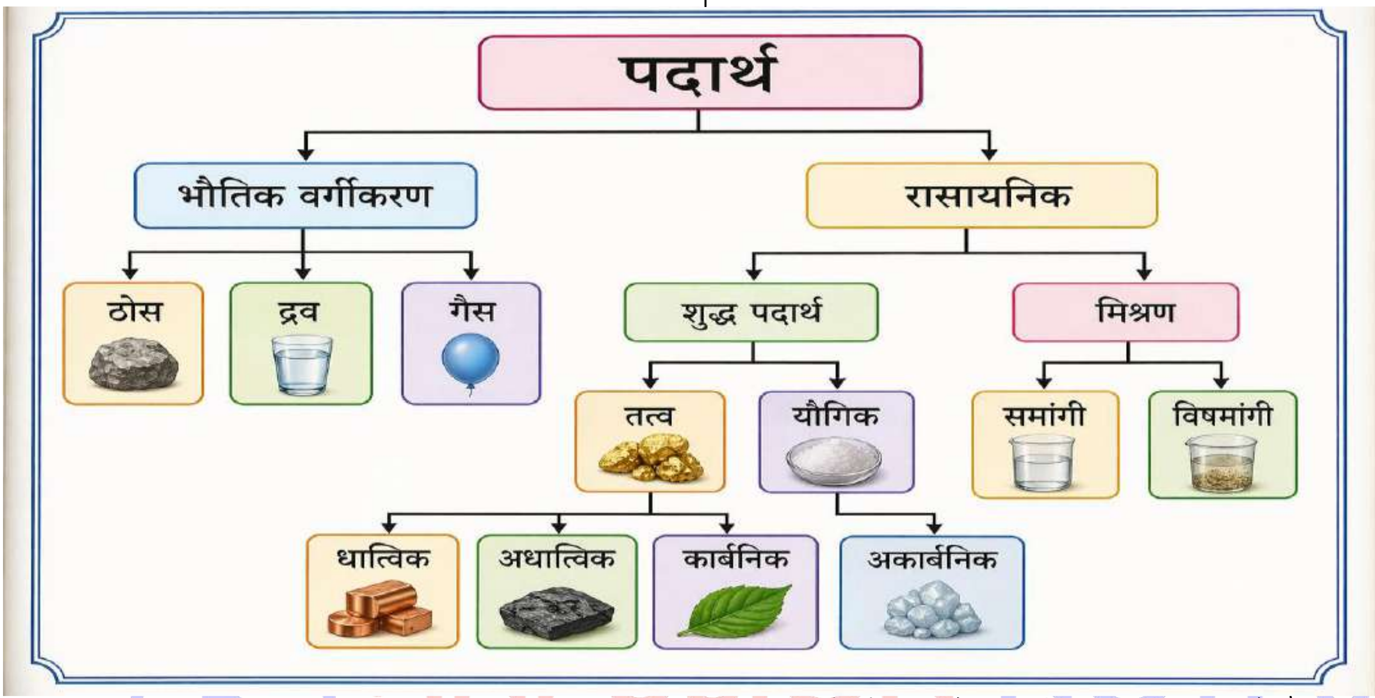
दैनिक जीवन में रसायन विज्ञान

सामान्य परिचय :-

'रसायनशास्त्र, **विज्ञान** की वह शाखा है जिसके अंतर्गत पदार्थों के संघटन, संरचना, गुणों और रासायनिक प्रतिक्रिया के दौरान इनमें हुए परिवर्तनों का अध्ययन किया जाता है। इसका शाब्दिक विन्यास रस + आयन है जिसका शाब्दिक अर्थ रसों (द्रवों) का अध्ययन है। ... संक्षेप में **रसायन विज्ञान** रासायनिक पदार्थों का वैज्ञानिक अध्ययन है।

एंटोनी लॉरेंट लेवोसियर को आधुनिक रसायन विज्ञान का जन्मदाता कहा जाता है।

- **पदार्थों की अवस्थाएं एवं वर्गीकरण (State of Matter and Classification)-**



ऐसी कोई भी वस्तु जो स्थान घेरती है, जिसमें भार होता है तथा जो अपनी संरचना में परिवर्तन का विरोध करती हो, **पदार्थ (Matter)** कहलाती है। **जैसे-** लकड़ी, लोहा, हवा, पानी, दूध आदि।

पदार्थ को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही इसे नष्ट किया जा सकता है। इसे सिर्फ विभिन्न अवस्थाओं में परिवर्तित किया जा सकता है।

- सामान्यतः पदार्थ को इसके भौतिक गुणों के आधार पर तीन अवस्थाओं में विभाजित किया जा सकता है- 1- ठोस, 2- द्रव और 3- गैस।
- ठोसों का आयतन तो निश्चित होता है, परन्तु आकार अनिश्चित होता है। जबकि गैसों का न तो कोई आकार होता है और न ही आयतन निश्चित होता है। गैसों में दो अणुओं के बीच का बल (Intermolecular Force) बहुत ही कम होता है। जबकि ठोस में सबसे ज्यादा।
- द्रवों का आयतन तो निश्चित होता है किन्तु आकार निश्चित नही होता। द्रवों के अणुओं के मध्य 'अंतराण्विक बल' ठोस से कम जबकि गैस की अपेक्षा अधिक होता है।
- गैस का कोई पृष्ट नहीं होता है- इसका विसरण बहुत अधिक होता है तथा इसे आसानी से संपीड़ित (Compress) किया जा सकता है।
- किसी भी पदार्थ के अणु निरन्तर गतिमान रहते हैं तथा उनमें परस्पर आकर्षण बल होता है। ठोस में गति सबसे कम और परस्पर आकर्षण बल सबसे ज्यादा होता है, जबकि गैसों मे इसका उल्टा होता है।
- ताप एवं दाब में परिवर्तन करके किसी भी पदार्थ की अवस्था को बदला जा सकता है परन्तु इसके अपवाद भी हैं। जैसे लकड़ी, पत्थर इत्यादि। ये केवल ठोस अवस्था में ही रहते हैं।
- जल तीनों भौतिक अवस्था में रह सकता है।

तत्व (Element)- वह शुद्ध पदार्थ जो सिर्फ एक ही तरह के परमाणु से मिलकर बना होता है और जिसको किसी ज्ञात भौतिक एवं रासायनिक विधि से न तो दो या दो से अधिक पदार्थों में विभाजित किया जा सकता है और न ही अन्य सरल पदार्थों के योग से बनाया जा सकता है उसे तत्व कहते है। जैसे- लोहा, आक्सीजन, सोना, चाँदी आदि।

पृथ्वी पर पाये जाने वाले प्रमुख तत्व एवं उनका प्रतिशत:-

भूपटल के प्रमुख तत्व

ऑक्सीजन	→	49.9 %
सिलिकन	→	26.0 %
एल्युमीनियम	→	7.0 %
लोहा	→	4.1 %
कैल्सियम	→	3.2 %
सोडियम	→	2.3 %
पोटैशियम	→	2.3 %

मैग्नीशियम → 2.1 %
अन्य → 2.8 %

यौगिक (Compound)- वह शुद्ध पदार्थ जो दो या दो से अधिक तत्व के निश्चित अनुपात में परस्पर क्रिया के संयोग से बनते है व जो साधारण विधि से पुनः तत्वों में विभाजित किये जा सकते है। यौगिक के गुण इसके संगठक तत्वों के गुणों से बिल्कुल भिन्न होते है। जैसे- पानी, नमक, एल्कोहल, क्लोरोफार्म आदि। यौगिकों में उपस्थिति तत्वों का अनुपात सदैव एक समान रहता है, चाहे वह यौगिक किसी भी स्त्रोत से क्यों न प्राप्त किया हो जैसे- जल में हाइड्रोजन व आक्सीजन 2 : 1 के अनुपात में पाये जाते है। यह अनुपात सदैव स्थिर रहता है, चाहे जल किसी भी स्रोत से क्यों न प्राप्त किया गया हो।

मिश्रण (Mixture)- वह अशुद्ध पदार्थ जो दो या दो से अधिक शुद्ध पदार्थों को किसी भी अनुपात में मिला देने से बनता है मिश्रण कहलाता है। मिश्रण में उपस्थित विभिन्न घटकों के गुण बदलते नहीं है। दूध, बालू- चीनी का जलीय विलयन, मिट्टी आदि मिश्रणों के उदाहरण है। मिश्रण दो प्रकार के होते है-

1. **समांगी मिश्रण (Homogeneous Mixture)-** मिश्रण जिसके सभी भागों में उसके अवयवों का अनुपात एक-सा रहता है समांगी मिश्रण कहलाता है। हवा में गैसों का मिश्रण, पानी में नमक व चीनी का मिश्रण आदि समांगी मिश्रण के उदाहरण हैं।
2. **विषमांगी मिश्रण (Heterogeneous Mixture)-** मिश्रण जिसके सभी भागों में उसके अवयवों का अनुपात एक सा नही रहता है, विषमांगी मिश्रण कहलाता है, जैसे बादल, बारूद आदि।

उर्ध्वपातन (Sublimation)- सामान्यतः ठोसों को गर्म करने पर वे पहले द्रव अवस्था में परिवर्तित होते हैं उसके पश्चात गैस अवस्था में। लेकिन कुछ ठोस पदार्थ ऐसे होते है जिन्हें गर्म किये जाने पर द्रव अवस्था में आने की बजाय सीधे वाष्प में बदल जाते है और वाष्प को ठंडा किये जाने पर पुनः ठोस अवस्था में आ जाते है जैस- कपूर- आयोडीन आदि।

पदार्थ के भौतिक गुण :-

द्रव्यमान (Mass)- किसी पिंड में विद्यमान पदार्थ की मात्रा उस वस्तु का द्रव्यमान कहलाती है।

आयतन (Volume)- किसी पदार्थ द्वारा घेरा गया स्थान उसका आयतन कहलाता है।

भार (Weight)- किसी वस्तु के द्रव्यमान एवं पृथ्वी द्वारा उस पर लगाये गये गुरुत्व बल के गुणनफल को वस्तु का भार कहते हैं।

घनत्व (Density)- किसी पदार्थ के इकाई आयतन में **निहित द्रव्यमान उस पदार्थ** का घनत्व कहलाता है। यदि किसी पदार्थ का द्रव्यमान M तथा आयतन V हो तो घनत्व का सूत्र $d = \frac{m}{v}$ होगा। घनत्व का SI मात्रक किलोग्राम प्रति घन मीटर kg/m^2 होता है।

विशिष्ट घनत्व (Specific Gravity)- किसी पदार्थ के घनत्व एवं 4°C पर पानी के घनत्व का अनुपात विशिष्ट घनत्व कहलाता है।

$$\text{विशिष्ट घनत्व} = \frac{\text{पदार्थ का घनत्व}}{4^\circ C \text{ पर पानी का घनत्व}}$$

- विशिष्ट घनत्व का कोई मात्रक नहीं होता है- क्योंकि यह एक अनुपात राशि है।
- क्वथनांक किसी द्रव का वह निश्चित ताप है, जिस पर उसका वाष्प दाब वायुमण्डलीय दाब के बराबर हो जाता है।

ताप (Temperature)- ताप को मापने के तीन सामान्य पैमाने है –डिग्री सेल्सियस, डिग्री F(फॉरेनहाईट), और K(केल्विन)। यहाँ K(केल्विन) SI मात्रक है । सामान्यतः सेल्सियस पैमाने वाले तापमापियों को 0°C से 100°C तक व्यक्त किया जाता है। जहाँ यह दोनों ताप क्रमशः जल के हिमांक और क्वथनांक है । फॉरेनहाईट पैमाने को 32° F और 212° F के मध्य व्यक्त किया जाता है।

- इन दोनों पैमानों पर ताप एक-दुसरे से निम्नलिखित रूप में संबंधित है-

$$^\circ F = 9/5(^\circ C)+32$$

केल्विन पैमाने सेल्सियस पैमाने से इस प्रकार संबंधित है–
$K = {}^\circ C + 273.15$

पदार्थ की अवस्था परिवर्तन (Change In State)

हिमांक (Freezing Point)- किसी विशेष दाब पर वह नियत ताप जिस पर कोई द्रव्य जमता है, हिमांक कहलाता है।

द्रवणांक (Melting Point)- गर्म करने पर जब ठोस पदार्थ द्रव अवस्था में परिवर्तित होते है, तो उनमें से अधिकांश में यह परिवर्तन एक विशेष दाब पर तथा एक नियत ताप पर होता है, यह नियत ताप वस्तु का द्रवणांक कहलाता है। जब तक पदार्थ गलता (ठोस के आखिरी कण तक) रहता है, तब तक ताप स्थिर रहता है (यदि विशेष दाब नियत रहे)

द्रवणांक पर दाब का प्रभावः

- उन पदाथों के द्रवणांक दाब बढ़ाने से बढ़ जाते है- जिनका आयतन गलने पर बढ़ जाता है जैसे ताँबा, धातु आदि।
- उन पदार्थों के द्रवणांक दाब बढ़ाने से घट जाता है- जिनका आयतन गलने पर घट जाते है जैसे- बर्फ आदि।
- सामान्यतः पदार्थ का द्रवणांक एवं हिमांक का मान बराबर होता है। जैसे बर्फ का द्रवणांक एवं हिमांक 0°C है।
- अशुद्धियों की उपस्थितियों में हिमांक और द्रवणांक दोनों कम हो जाते है।

हिमकारी मिश्रण (freezing Mixture)- किसी ठोस को उसके द्रवणांक पर गलने लिए उष्मा की आवश्यकता होगी जो उसकी गुप्त ऊष्मा होगी। यह ऊष्मा साधारणतः बाहर से मिलती है, जैसे जल में बर्फ का टुकड़ा मिलाने पर बर्फ

गलेगी, परन्तु गलने के लिए द्रवणांक पर वह जल से ऊष्मा लेगी जिससे जल का तापमान घटने लगेगा और मिश्रण का ताप घट जाएगा। हिमकारी मिश्रण का बनना इसी सिद्धांत पर आधारित है। उदाहरण-घर पर आईसक्रीम जमाने के लिए नमक का एक भाग एवं बर्फ का तीन भाग मिलाया जाता है, इससे मिश्रण का ताप – 22°C प्राप्त होता है।

वाष्पीकरण (Veporization)- द्रव के वाष्प में परिवर्तित होने की क्रिया 'वाष्पीकरण' कहलाती है। यह दो प्रकार से होती है- 1- वाष्पन (Evaporation), क्वथन (Boiling)

- क्वथनांक से कम तापमान पर द्रव के वाष्प में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को वाष्पन कहते है।
- क्वथनांक- दाब के किसी दिए हुये नियत मान के लिए वह नियत ताप जिस पर कोई द्रव उबलकर द्रव अवस्था से वाप्प अवस्था में परिवर्तित हो जाये तो वह नियत ताप द्रव का क्वथनांक कहलाता है।

दाब बढाने से द्रव का क्वथनांक बढ़ जाता है और दाब घटाने से घट जाता है।

❖ **परमाणु संरचना**

- **परमाणु (Atom)-** परमाणु पदार्थ का वह छोटे से छोटा भाग है, जिसमे पदार्थ के सभी गुण विद्यमान रहते है तथा जो रासायनिक अभिक्रियाओं में भाग लेता है परंतु स्वतंत्र अवस्था में नहीं रहता। इसका निर्माण प्रोटोनों-न्युट्रोनों व इलेक्ट्रोनों से मिलकर होता है।
- **अणु (Molecule)-** तत्व तथा यौगिक का वह छोटा से छोटा कण है, जो स्वतंत्र अवस्था में रह सकता है, अणु कहलाता है।
- **परमाणु-भार (Atomic Weight)-** किसी तत्व की परमाणु भार वह संख्या है- जो यह प्रदर्शित करता है कि तत्व का एक परमाणु, कार्बन 12 के परमाणु के 1/12 द्रव्यमान अथवा हाइड्रोजन के 1.008 भाग द्रव्यमान से कितना गुना भारी है।
- **अणु-भार (Molecular Weight)-** किसी पदार्थ का अणुभार वो संख्या है, जो यह प्रदर्शित करती है कि उस पदार्थ का एक अणु कार्बन-12 के एक परमाणु के 1/12 भाग से कितना गुना भारी है।
- **मोल धारणा (Mole Concept)-** एक मोल किसी भी निश्चित सूत्र वाले पदार्थ की वह राशि है, जिसमें इस पदार्थ के इकाई-सूत्र की संख्या उतनी ही है, जितनी शुद्ध कार्बन-12 आइसोटोप के ठीक 12 ग्राम में परमाणुओं की संख्या है।
- **मोल इकाई का मान-** मोल का मान 6.022×10^{23} है। कार्बन के 12 ग्राम या एक मोल में 6.022×10^{23} परमाणु है। 6.022×10^{23} को आवोगाद्रों संख्या कहते है।

आधुनिक खोजों के परिणामस्वरूप वैज्ञानिकों ने यह सिद्ध कर दिया कि परमाणु विभाज्य है तथा मुख्यतः तीन मूल कणों से मिलकर बना है, जिन्हें इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रोन कहते है।

परमाणु के स्थायी मूलकणों के अभिलक्षण-

मूलकण	प्रतीक	आवेश	द्रव्यमान (कि.ग्रा.)	खोजकर्ता
इलेक्ट्रॉन	e^-	-1	9.11×10^{-31}	जे. जे. थॉमसन (1897 ई.)
प्रोटॉन	p^+	+1	1.67×10^{-27}	गोल्डस्टीन (1886 ई.)
न्यूट्रॉन	n^0	0	1.67×10^{-27}	जेम्स चैडविक (1932 ई.)

परमाणु संख्या (Atomic Number)- किसी तत्व की परमाणु संख्या उसके नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन की संख्या को कहते है। जैसे - हाईड्रोजन के नाभिक में प्रोटॉन की संख्या एक है, अतः हाईड्रोजन की परमाणु संख्या एक होगी।

- परमाणओं में प्रोटॉन एवं इलेक्ट्रॉन की संख्या बराबर होती है, परंतु आवेश विपरीत होते है, अर्थात् प्रोटॉन पर एक इकाई धन आवेश होता है, तो इलेक्ट्रॉन पर इकाई ऋण आवेश होता है। इसलिए परमाणु उदासीन होता है।
- परमाणु के केन्द्र में नाभिक होता है तथा नाभिक के चारो ओर विभिन्न उर्जा स्तर की कक्षाएं पायी जाती हैं।

परमाणु संख्या(z)= नाभिक में प्रोटोनो की संख्या P = कक्षाओं में इलेक्ट्रोनों की संख्या e

z=p=e

परमाणु का नाभिक (Nucleus)- परमाणु के नाभिक के अस्तित्व के विषय में सर्वप्रथम रदरफोर्ड (1911 ई०) ने एक प्रयोग के द्वारा जानकारी प्राप्त की। परमाणु के नाभिक में प्रोटॉन एवं न्यूट्रॉन नामक मौलिक कण होते हैं।

- परमाणु में इलेक्ट्रॉन विभिन्न ऊर्जा स्तरों वाले कक्षा में चक्कर लगाते हैं।

द्रव्यमान संख्या (Mass Number)- किसी तत्व के परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोट्रॉन (P) की संख्या व न्यूट्रॉनों (n) की संख्या का योगफल उस तत्व की द्रव्यमान संख्या (A) कहलाती है, अर्थात् $A = p + n$

परमाणु द्रव्यमान (Atomic Mass)- परमाणु में उपस्थित प्रोट्रॉन तथा न्यूट्रॉनों के द्रव्यमान का योगफल परमाणु द्रव्यमान कहलाता है, जैसे कार्बन का परमाणु द्रव्यमान 12 है।

परमाणु द्रव्यमान इकाई (Atomic Mass Unit -amu)- कार्बन (परमाणु द्रव्यमान 12) के एक परमाणु के द्रव्यमान के 12 वें भाग को परमाणु द्रव्यमान इकाई कहा जाता है।

- अवाष्पशील विलेय की उपस्थिति से विलायक का वाष्पदाब कम हो जाता है।
- **हिमांक का अवगमन:** वाष्प दाब में कमी के कारण शुद्ध विलायक की तुलना में विलयन का अवगमन होता है। राउल्ट के नियमानुसार एक अवाष्पशील ठोस को विलायक में डाला जाता है तो विलायक का वाष्प दाब कम हो जाता है, अतः विलायक का हिमांक घट जाता है ।
- **परासरण दाब:** वह दाब जो विलायक के प्रवाह को रोकता है, परासरण दाब कहलाता है। परासरण दाब एक अणुसंख्यक गुण है, जो कि अणु संख्या पर निर्भर करता है, न कि उसकी प्रकृति पर ।

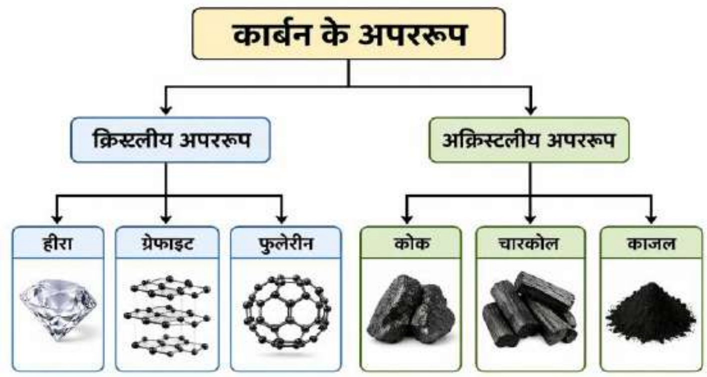
❖ **कार्बन और इसके यौगिक**

कार्बन (Carbon)-

- कार्बन अधात्विक तत्व है, जो आधुनिक आवर्त सारणी में समूह-14 और आवर्त-2 में स्थित है। इसका परमाणु क्रमांक 6 तथा इलेक्ट्रोनिक विन्यास है- $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ है । कार्बन सर्वाधिक यौगिकों वाला तत्व है। सभी जीव-संरचनाएँ कार्बन आधारित होती है। भूपर्पटी में खनिजों (जैसे- कार्बोनेट, हाइड्रोजन कार्बोनेट, कोयला, पेट्रोलियम) के रूप में 0.02 प्रतिशत कार्बन उपस्थित है। तथा वायुमंडल में 0.03 प्रतिशत कार्बन डाइऑक्साइड उपस्थित है। इसके अतिरिक्त यह सभी जीवधारियों, पेड़-पौधों, चट्टानों आदि में पाया जाता है।

अपररूपता (Allotropy)- वे पदार्थ जिनके रासायनिक गुण समान एवं भौतिक गुण भिन्न हो 'अपररूप' कहलाते हैं, और इस घटना को 'अपररूपता' कहते हैं।

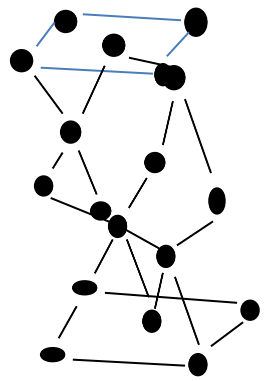
कार्बन क्रिस्टलीय तथा अक्रिस्टलीय दो अपररूपो में पाया जाता है।



हीरा (Diamond)-

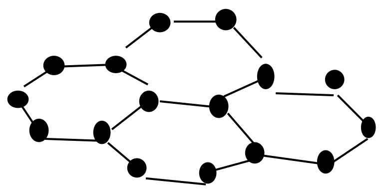
- हीरा ज्ञात कठोरतम पदार्थ है। इस कारण हीरे का उपयोग चट्टानों को बेधने, कठोर औजारों पर धार करने, वस्तुओं पर पॉलिश करने, टंगस्टन आदि धातुओं के तार खींचने में किया जाता है।
- हीरा रासायनिक रूप से बहुत कम क्रियाशील होता है।
- हीरा विद्युत का कुचालक होता है।
- हीरे में एक विशेष चमक उच्च अपवर्तनांक के कारण होती है। यह एक बहुमूल्य रत्न की भांति आभूषनों आदि में उपयोग किया जाता है ।
- हीरे में कार्बन परमाणु की त्रिविम चतुष्फलकीय संरचना होती है।
- हीरे की संरचना में Sp^3 प्रकार का संकरण पाया जाता है

हीरा



ग्रेफाइट (Graphite)-

- इसे काला सीसा भी कहा जाता है।
- ग्रेफाइट के क्रिस्टल में कार्बन परमाणु 'समषट्भुजों की परतों' के रूप में पाए जाते है।
- ग्रेफाइट में कार्बन की परतों के मध्य क्षीण वांडर वाल्स बलों के पाये जाने के कारण ये परतें एक-दूसरे के ऊपर आसानी से फिसल जाती है। इसी गुण के कारण ग्रेफाइट नरम होता है व स्नेहक की भांति कार्य करता है।
- ग्रेफाइट में विद्युत चालकता का गुण होने के कारण ग्रेफाइट का उपयोग विद्युत अपघटन में इलेक्ट्रोड बनाने के लिये किया जाता है।
- रासायनिक रूप से कम क्रियाशील तथा उच्च गलनांक होने के कारण ग्रेफाइट का उपयोग 'क्रूसीबल' बनाने में किया जाता है ।
- ग्रेफाइट का उपयोग लेड पेंसिल बनाने में किया जाता है।
- ग्रेफाइट की संरचना में Sp^2 प्रकार का संकरण पाया जाता है।
- **परमाणु रिएक्टरों में ग्रेफाइट का उपयोग मंदक के रूप में किया जाता है।**



ग्रेफाइट

हीरा और ग्रेफाइट में अंतर-

हीरा	ग्रेफाइट
यह अत्यंत कठोर होता है।	यह मुलायम होता है।

यह पारदर्शक, चमकदार होता है।	यह देखने में काला होता है।
यह विद्युत का कुचालक है।	यह विद्युत का सुचालक है।
ऊष्मीय चालकता बहुत कम	ऊष्मा का मध्यम चालक है
अपवर्तनांक काफी अधिक	अपवर्तनांक कम
आभूषण बनाने में उपयोग	पेंसिल,इलेक्ट्रोड में उपयोग

फुलेरीन (Fullerene)- यह कार्बन का ठोस क्रिस्टलीय रूप है। इसका अणु गोलाकार हैं, जिसमे मूलतः 60 कार्बन परमाणु होते है। वर्तमान में इससे अधिक कार्बन परमाणु वाले फुलेरीन की खोज हो चुकी है। जैसे- C_{70}, C_{84}, C_{90}, C_{120} आदि

- C_{60} की संरचना सबसे अधिक स्थायी होती है, जिसे बकमिंसटर फुलर के नाम पर 'बकमिन्सटर फुलेरीन' नाम दिया गया है।
- C_{60} अणु के 32 फलक होते है, जिनमे से 20 षटकोणीय तथा 12 पंचकोणीय है, जो एक- दूसरे से संयुक्त रहते है।
- C_{60} कार्बन का एक अत्यधिक क्रियाशील रूप होता है। C_{60} की अधिक अभिक्रियाशीलता मुख्यतः C=C समूह की असमतलियता के कारण होता है।

कोक (Coke)-

- यह काले भूरे रंग का ठोस होता है।
- वायु की अनुपस्थिति में कोयले के भंजक आसवन से कोक प्राप्त होता है।
- कोक का उपयोग इंजन, बॉयलर व भट्टियों में ईंधन की भांति होता है।
- कोक का उपयोग धातुओं के निष्कर्षण में अपचायक की भांति किया जाता है।

चारकोल (Charcoal)- यह मुलायम, काला व अत्यंत छिद्रयुक्त नरम पदार्थ होता है। इसकी मुख्य तीन किस्में पाई जाती हैं-

काष्ठ चारकोल (Wood Charcoal)-

- जब लकड़ी को हवा की अपर्याप्त मात्रा में जलाया जाता है तो काष्ठ चारकोल प्राप्त होता है।
- काष्ठ चारकोल के अत्यंत छिद्रयुक्त होने के कारण इसका उपयोग 'गैस मास्क' के रूप में गैसों को अवशोषित करने में किया जाता है।

जंतु चारकोल (Animal Charcoal)-

- जंतु चारकोल में लगभग 10 प्रतिशत कार्बन होता है, इसे अस्थि कालिख भी कहा जाता है, क्योंकि यह हड्डियों के भंजक आसवन से प्राप्त होता है।
- इसका मुख्य उपयोग चीनी के विलयन को साफ़ करने में किया जाता है।

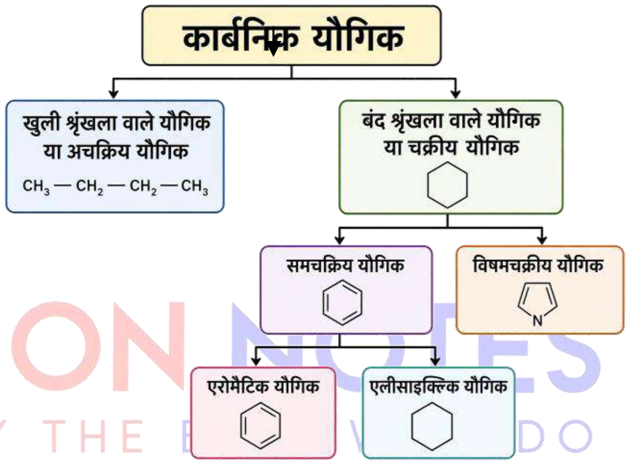
चीनी चारकोल (Sugar Charcoal)-

- यह कार्बन के असंरचनात्मक अपररूपो में से 'शुद्धतम अपररूप' होता है।
- चीनी पर सल्फ्यूरिक अम्ल(H_2SO_4)की क्रिया द्वारा इसे प्राप्त किया जाता है।
- इसका उपयोग रंजक के रूप में होता है।

काजल (Lamp Black)-

- यह महीन, काले रंग का चूर्ण होता है।
- इसे केरोसिन तेल, तारपीन तेल, पेट्रोलियम आदि कार्बनयुक्त पदार्थों को जलाकर प्राप्त किया जाता है।
- काजल में लगभग 95प्रतिशत कार्बन पाया जाता है तथा इसका उपयोग जूते की पॉलिश, प्रिंटिंग की स्याही, आँखों का काजल आदि बनाने के लिये किया जाता है।

कार्बनिक यौगिकों का वर्गीकरण (Classification of Organic Compounds)-



खुली श्रृंखला वाले यौगिक

(Open Chain Compounds)- वे कार्बनिक यौगिक, जिनमें कार्बन के सभी परमाणु आपस में एक खुली श्रृंखला में जुड़े रहते है, खुली श्रृंखला वाले यौगिक या अचक्रिय यौगिक या एलीफैटिक यौगिक कहलाते है।

ग्रीक भाषा में एलिफ़ॉस = वसा(Fat) अर्थात् प्रारंभ में एलिफैटिक शब्द का उपयोग केवल उच्च वसा अम्लो के लिये किया गया था, परन्तु अब इस शब्द का उपयोग सभी खुली श्रृंखला वाले यौगिकों के लिये किया जाता है।

उदाहरण:

CH_4,	CH_3-CH_3,	CH_3-CH_2-CH_3,	CH_3-CH_2-CH_2-CH_3
मीथेन	ईथेन	प्रोपेन	ब्यूटेन

बंद श्रृंखला वाले यौगिक (Closed chain Compounds)- वे कार्बनिक यौगिक, जिनमे कार्बन परमाणु आपस में जुड़कर एक बंद श्रृंखला या चक्र बनाते है, बंद श्रृंखला वाले यौगिक या चक्रीय यौगिक कहलाते है।

समचक्रिय यौगिक (Homocyclic Compounds)- वे चक्रीय यौगिक जिनकी वलय में केवल कार्बन परमाणु होते है, समचक्रिय यौगिक कहलाते है।

है कि वे जिन परमाणुओं या अणुओं से टकराते हैं, उनसे इलेक्ट्रॉन निकालकर उन्हें आयनित कर देते हैं। इस प्रकार मुक्त रेडिकल बनते हैं, जो रासायनिक क्रिया की दृष्टि से अत्यंत सक्रिय होते हैं। इनका स्वास्थ्य पर अत्यंत हानिकारक प्रभाव हो सकता है, यद्यपि कुछ स्थितियों में ये लाभकारी भी होते हैं।

- पोलोनियम प्रकृति में पाया जाने वाला एक दुर्लभ एवं अत्यधिक रेडियोधर्मी रासायनिक तत्व है, जिसे Po के चिन्ह द्वारा दर्शाया जाता है और इसकी परमाणु संख्या 84 है। पोलोनियम की विरलता का अनुमान इस तथ्य से लगाया जा सकता है कि यूरेनियम अयस्क के प्रति मीट्रिक टन में इसकी मात्रा लगभग 100 मिलीग्राम होती है।

अनुप्रयोग

मानव क्षेत्र में रेडियोधर्मिता के अनुप्रयोग:

औषधीय : रेडियोधर्मी समस्थानिकों का उपयोग चिकित्सीय और नैदानिक उद्देश्यों के लिए किया जाता है। इनमें से कई ट्रेसर के रूप में कार्य करते हैं, क्योंकि इनके गुण गैर-रेडियोधर्मी तत्वों के समान होते हैं। उदाहरण के लिए, आयोडीन-131 का उपयोग थायरॉयड ग्रंथि की क्रियाशीलता को मापने में किया जाता है।

वैज्ञानिक एवं शैक्षणिक गतिविधियाँ : रेडियोधर्मी पदार्थों का उपयोग तेल और धुएँ के घटकों का विश्लेषण करने में किया जाता है। पुरातात्विक अध्ययनों में जीवाश्मों की आयु निर्धारित करने के लिए कार्बन-14 का उपयोग किया जाता है। यह समस्थानिक वायुमंडल में प्राकृतिक रूप से पाया जाता है और जीवित प्राणियों द्वारा अवशोषित किया जाता है।

उद्योग : इसका उपयोग चिकित्सा सामग्री, खाद्य पदार्थों और उनके कंटेनरों को निष्फल (sterilize) करने में किया जाता है। इसके अतिरिक्त, कपड़ा प्रसंस्करण, नॉन-स्टिक बर्तनों, मोटर तेलों के अध्ययन, तथा सल्फर डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन ऑक्साइड जैसी विषाक्त गैसों के नियंत्रण में भी किया जाता है।

अध्याय – 3

जीव विज्ञान

जीव विज्ञान' शब्द ग्रीक के 'Biology' शब्द का हिन्दी रूपान्तरण है। Biology ग्रीक भाषा के दो शब्दों Bios तथा Logos से बना है, | जिसमें Bios का अर्थ है- Life (जीवन) तथा Logos का अर्थ है। Study (अध्ययन)।

प्राचीन ग्रीक दार्शनिक **अरस्तू (Aristotle)** (384-322 ईसा पूर्व) को **जीव विज्ञान (Biology)** और **जंतु विज्ञान (Zoology)** दोनों का जनक माना जाता है।

- **वनस्पति विज्ञान (Botany) के जनक:** थियोफ्रेस्टस (Theophrastus) - ये अरस्तू के शिष्य थे।
- **आधुनिक जीव विज्ञान के जनक:** चार्ल्स डार्विन (Charles Darwin)।
- **आनुवंशिकी (Genetics) के जनक:** ग्रेगर मेंडल (Gregor Mendel)।

कोशिका (Cell)

कोशिका (Cell) सभी जीवित जीवों की सबसे छोटी **संरचनात्मक और कार्यात्मक इकाई** है।

कोशिका की खोज -

ब्रिटिश वैज्ञानिक **रॉबर्ट हुक ने 1665 ई .में** मृत **कोशिका की खोज की** थी। रॉबर्ट हुक ने बोतल की कॉर्क की एक पतली परत के अध्ययन के आधार पर मधुमक्खी के छत्ते, जैसे कोष्ठ देखें और इन्हें कोशिका नाम दिया । यह तथ्य उनकी पुस्तक माइक्रोग्राफिया में छपा । रॉबर्ट हुक ने कोशिका - भित्तियों के आधार पर कोशिका शब्द प्रयोग किया ।

- वनस्पति विज्ञानशास्त्री **श्लाइडेन एवं जन्तु विज्ञानशास्त्री श्वान ने** 1839 में प्रसिद्ध **कोशिकावाद को प्रस्तुत किया** । अधिकांश कोशिकाए 0.5μ से 20μ के व्यास की होती हैं।
- 1674 ई .में एंटोनी वॉन ल्यूवेनहॉक ने जीवित कोशिका का सर्वप्रथम अध्ययन किया ।
- 1831 ई .में **रॉबर्ट ब्राउन ने कोशिका में केन्द्रक व केन्द्रिका का पता लगाया ।**
- डुजार्डिन ने जीवद्रव्य की खोज की जबकि पुरकिन्जे ने 1839 ई .में कोशिका के अंदर पाए जाने वाले अर्द्धतरल, दानेदार, सजीव पदार्थ को प्रोटोप्लाज्म या जीवद्रव्य नाम दिया ।
- कैमिलों गॉल्जी ने 1898 ई .में गांल्जी उपकरण या गॉल्जीकाय की खोज की ।
- फ्लेमिंग ने 1880 ई .में क्रोमेटिन का पता लगाया और कोशिका विभाजन के बारे में बताया ।
- वाल्डेयर ने 1888 ई .में गुणसूत्र का नामकरण किया।
- जी.ई .पैलेड ने 1955 ई .में राइबोसोम की खोज की।
- क्रिश्चन रेने डे डुवे ने 1958 ई .में लाइसोसोम की खोज की

- रिचर्ड अल्टमान ने सर्वप्रथम 1890 ई .में माइटोकॉन्ड्रिया की खोज की ओर इसे बायो-ब्लास्ट का नाम दिया ।
- बेन्डा ने 1897-98 में माइटोकॉण्ड्रिया नाम दिया।
- **शुतुरमुर्ग का अण्ड़ा सबसे भारी एवं बड़ी कोशिका हैं ।**
- दुनिया की सबसे छोटी कोशिका माइकोप्लाज्मा (Mycoplasma) में पाई जाती है। : इसका आकार लगभग 0.1 से 0.3 माइक्रोमीटर (μm) के बीच होता है।

मानव शरीर में: मनुष्य के शरीर की सबसे छोटी कोशिका **शुक्राणु** (Sperm) को माना जाता है।

मानव शरीर में सबसे लंबी कोशिका **तंत्रिका कोशिका** (Nerve Cell / Neuron) होती है।

जीवों में दो प्रकार की कोशिकाए पाई जाती हैं-

(i) **प्रोकैरियोटिक कोशिकाए** - प्रोकैरियोटिक कोशिकाए वे कोशिकाए कहलाती हैं जिनमें केन्द्रक - कला, केन्द्रक तथा सुविकसित कोशिकाओं का अभाव होता हैं । इनमें 70s प्रकार के राइबोसोम पाये जाते हैं । रचना के आधार पर कोशिकाए आधी होती हैं । इनमें केन्द्रक पदार्थ स्वतंत्र रूप से कोशिका द्रव्य में बिखरे रहते हैं । अर्थात् केन्द्रक पदार्थ जैसे-प्रोटीन, DNA तथा RNA कोशिकाद्रव्य के सीधे सम्पर्क में रहते हैं । इनके गुणसूत्रों में हिस्टोन प्रोटीन का अभाव होता हैं । उदाहरण - जीवाणु, विषाणु, बैक्टीरियोफेज, रिकेट्सिया तथा हरे-नीलें शैवालों की कोशिकाए आदि ।

(ii) **यूकैरियोटिक कोशिकाए** - यूकैरियोटिक कोशिकाए वे कोशिकाए कहलाती हैं जिनमें केन्द्रक कला, केन्द्रक तथा पूर्ण विकसित कोशिकांग पाये जाते हैं । इनमे 80s प्रकार के राइबोसोम पाये जाते हैं ।

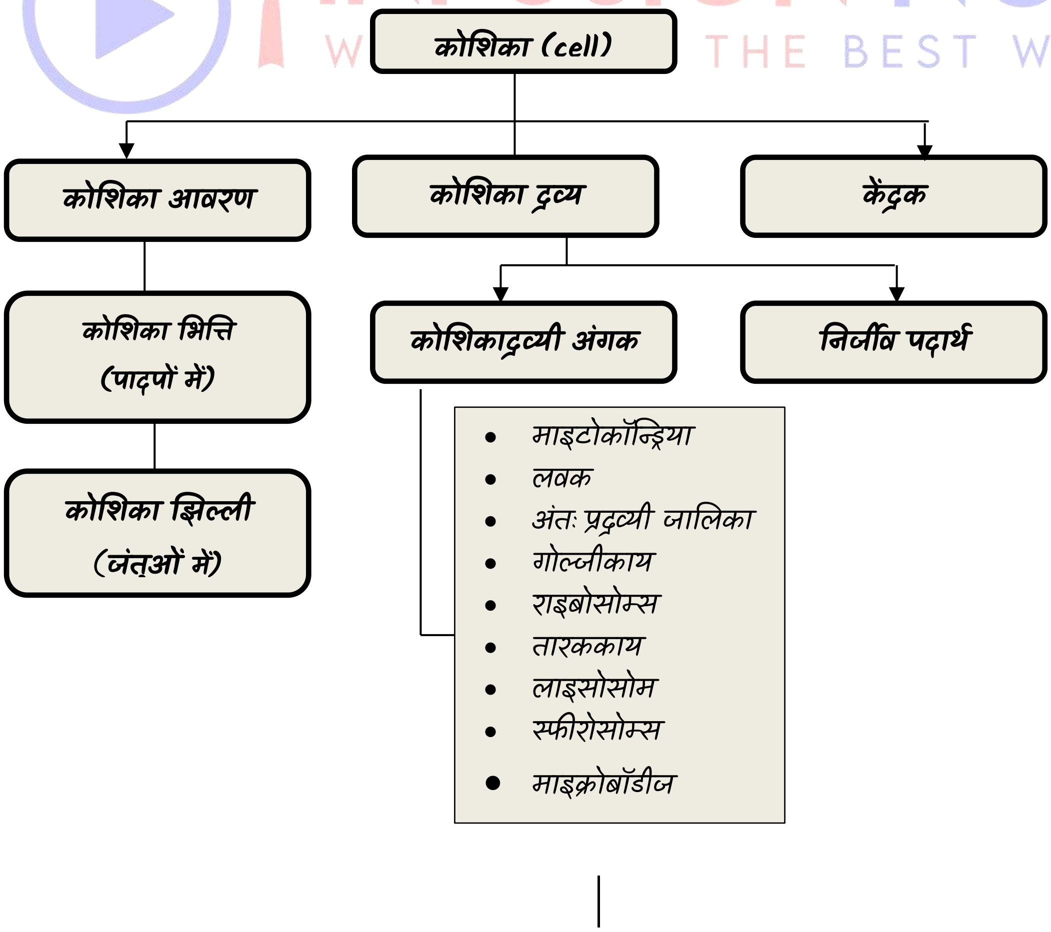
विषाणु, जीवाणु तथा नील हरित-शैवाल को छोड़कर सभी पौंधे विकसित कोशिका होते हैं । इनका आकार बड़ा होता हैं । इस प्रकार की कोशिका में पूर्ण विकसित केन्द्रक होता हैं जो चारों ओर से दोहरी झिल्ली से घिरा होता हैं । कोशिका द्रव्य में झिल्ली युक्त कोशिकांग उपस्थिति होते हैं। इनमें गुणसूत्र की संख्या एक से अधिक होती हैं ।

पादप कोशिका एवं जन्तु कोशिका मं अंतर

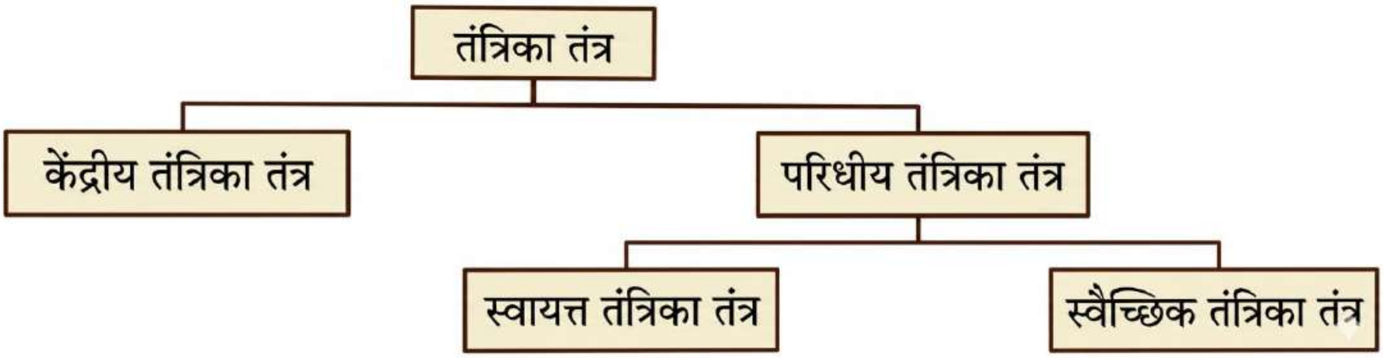
पादप कोशिका	जन्तु कोशिका
कोशिका भित्ति पाई जाती हैं ।	कोशिका भित्ति नही पाई जाती हैं ।
हरितलवक पाए जाते हैं ।	हरितलवक नहीं पाए जाते ।
सेन्ट्रोसोम अनुपस्थित होते हैं ।	सेन्ट्रोसोम उपस्थित होते हैं ।
रिक्तिकाए बड़ी तथा संख्या में कम होती हैं ।	रिक्तिकाए छोटी तथा संख्या में अधिक होती हैं ।
केन्द्रक परिधि की ओर हो सकता हैं ।	अधिकांश जन्तु कोशिकाओं में केन्द्रक मध्य में होता हैं ।

कोशिका के संघटक (Components of Cell) :-

कोशिका को तीन भागों में विभाजित किया जाता है– कोशिका आवरण, कोशिका द्रव्य, केंद्रक।



तंत्रिका प्रणाली के कुछ हिस्से



तंत्रिका तंत्र के दो मुख्य भाग हैं

(1) केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र (Central nervous system) (मस्तिष्क और रीढ़ की हड्डी से मिलकर)

(2) परिधीय तंत्रिका तंत्र (Peripheral nervous system) (शरीर की सभी नसों से मिलकर)

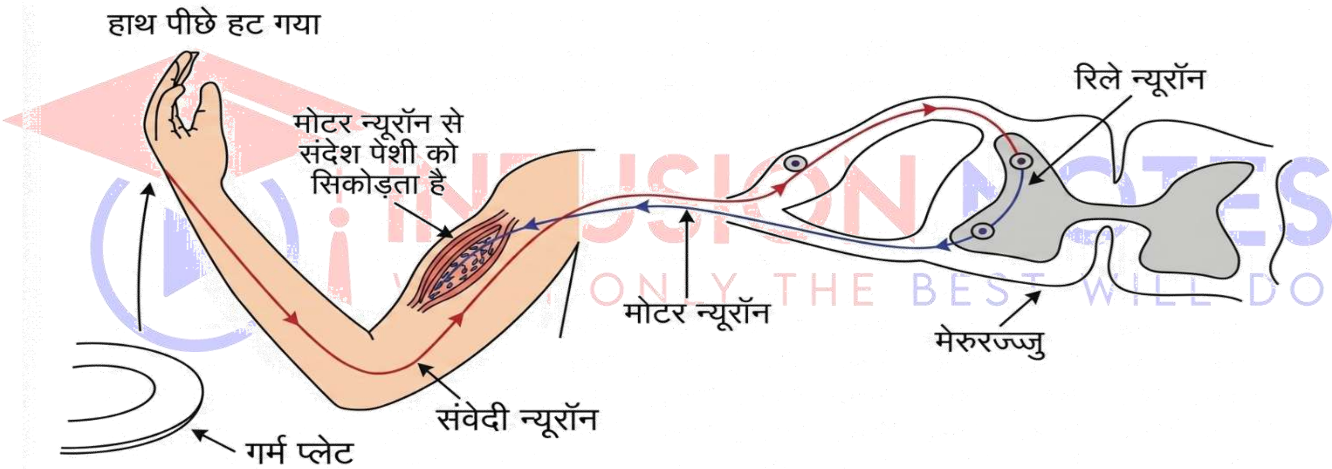
परिधीय तंत्रिका तंत्र (Peripheral nervous system) को दो भागों में बांटा जा सकता है।

(i) स्वैच्छिक तंत्रिका तंत्र (Voluntary nervous system)

(ii) स्वायत तंत्रिका तंत्र (Autonomic nervous system)

परिधीय तंत्रिका तंत्र (Peripheral nervous system) परिधीय तंत्रिका तंत्र शरीर की सभी नसों से मिलकर बना है। परिधीय तंत्रिका तंत्र तीन प्रकार की नसों से मिलकर बनी होती हैं, कपाल तंत्रिका तंत्र, रीढ़ की नसें और आंत तंत्रिका तंत्र। यह सभी नसें केंद्रीय तंत्रिका तंत्र में प्रवेश भी कर सकती हैं या छोड़ भी सकती हैं।

अनैच्छिक क्रिया और अनैच्छिक आर्क्स (वृत्त-चाप) (Reflex Action and Reflex Arcs)



- अनैच्छिक क्रिया वह है जो हम स्वचालित रूप से प्रदर्शित करते हैं और यह मस्तिष्क के स्वैच्छिक नियंत्रण में नहीं होती है। अनैच्छिक क्रिया के तहत कोई भी प्रतिक्रिया हर बार एक ही तरह का कार्य करती है। घुटने झटकना, डायाफ्राम का मूवमेंट, खांसना, छींकना, जम्हाई, आंखों की पलक झपकना, गर्म प्लेट को छूने पर अचानक से हाथ झटकना, आदि अनैच्छिक क्रिया के उदाहरण हैं।
- यह वह कार्य हैं जो हम खुद की रक्षा करने के लिए बिना सोचे करते हैं। अनैच्छिक क्रिया किसी भी क्रिया-प्रतिक्रिया के लिए एक स्वचालित प्रतिक्रिया है।
- नसों के आवेग द्वारा अनैच्छिक क्रिया में अपनाया गया मार्ग अनैच्छिक आर्क्स (वृत्त-चाप) कहा जाता है। वह अनैच्छिक क्रिया जो केवल रीढ़ की हड्डी में शामिल होती है इन्हें स्पाइनल अनैच्छिक क्रिया कहा जाता है। अनैच्छिक क्रिया जो मस्तिष्क में शामिल होती है उसे मस्तिष्क सजगता (cerebral reflexes) कहा जाता है।
- मस्तिष्क सजगता सिर में उपस्थित अंगों में होती हैं। यह अंग सीधे तौर पर मस्तिष्क से जुड़े होते हैं। उदाहरण के लिए, जब हम मंद प्रकाश में होते हैं हमारी आँख की पुतली बड़ी हो जाती है ताकि और अधिक प्रकाश हमारी आंखों में प्रवेश कर सके और जब हम चमकदार रोशनी में होते हैं तो हमारी आँख की पुतली स्वचालित रूप से छोटी हो जाती है। यह स्वतः विस्तार और पुतली का संकुचन मस्तिष्क सजगता का एक उदाहरण है।

प्रभावोत्पादक कैसे कार्य या संचालन का कारण हैं (How Effectors Cause Action or Movement)

प्रभावित मांसपेशियां कार्य करती हैं क्योंकि रीढ़ की हड्डी या मस्तिष्क द्वारा भेजे गए मोटर तंत्रिका आवेग, प्रेरक अंग तक पहुँचते हैं।

Note-2

1. फलों को पकने के लिए Hormone Ethyline and Peptilase आवश्यक होते है।
2. **कच्चे फलों को पकाने के लिए Acetyline Carbide का प्रयोग किया जाता है।**

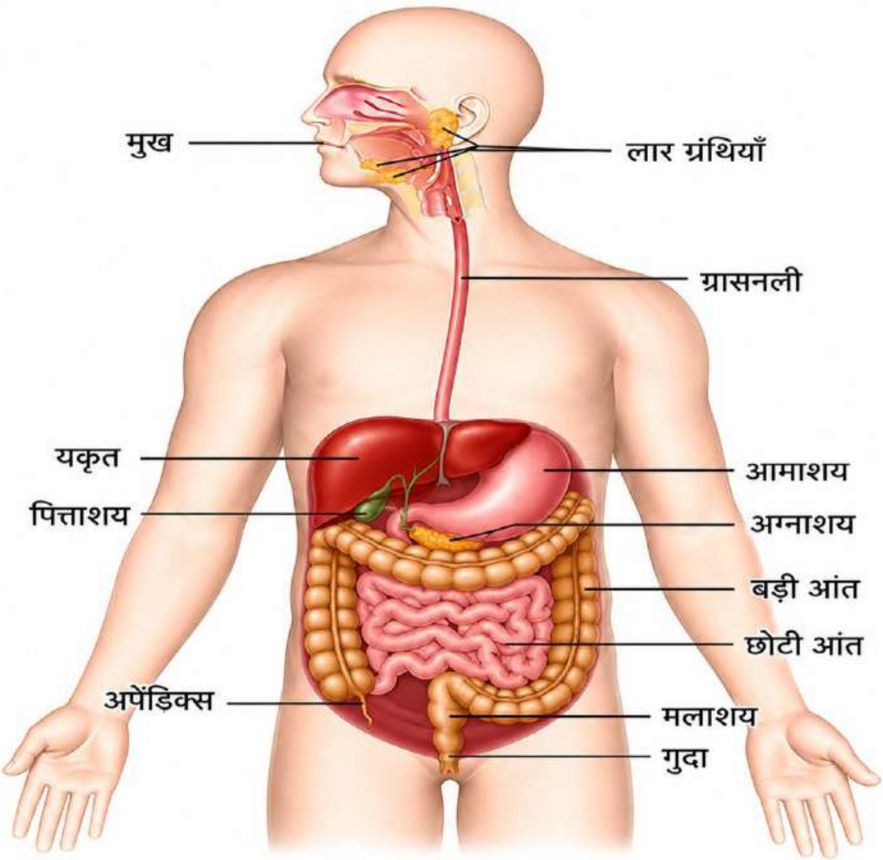
Note-3

1. Baby food में enzyme Tripsin मिलाया जाता है जो Protien का पाचन अच्छी तरह से करता है।
2. ठंडी बियर बनाने के लिए enzyme Amylase, Tipsin का प्रयोग किया जाता है। जो बियर का जमने का समय बढा देता है।
3. रुधिर वाहिनियों में बने थक्के को घुलनशीन बनाने के लिए enzyme streptokinase का प्रयोग किया जाता है।

Insulin

- **इस-Harmon की खोज "वेटिक एव बेस्टन "ने की थी,** यह Glucose को Glycogen में बदलता है। यदि Insulin का स्त्राव कम होने लगे तो Glucose की मात्रा Blood में बढ़ जाती है इसी को मधुमेह रोग कहते है।
- इससे बचने के लिए Insulin के इंजेकशन, तथा व्यायाम की सलाह दी जाती है। जिससे शरीर में बने Glucose की खपत होती रहे । इंसुलिन की अधिकता से ऊर्जा शक्तियों की पूर्ति नहीं हो पायेगी अतः व्यक्ति कभी कोई भारी काम करने लगता है । तो बेहोश हो गिर पडता है ।
- इसी को insulin shock कहते है। नया Hypoglycemia कहा जाता है इस रोग में कभी-कभी रोगी की मृत्यु भी हो जाती है।

पाचन तंत्र



- सामान्यतः O_2 को ग्रहण करना तथा CO_2 को बाहर निकालना श्वसन कहलाता है।
- श्वसन एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है । जिसमें ऊर्जा का उत्पादन होता है इस प्रक्रिया में कोशिका में भोजन) Glucose) का O_2 की उपस्थिति में Oxidation होता है तथा ऊर्जा विमुक्त होती है । $C_6H_2O_6$ को cellfuel कहा जाता है।
- श्वसन की प्रक्रिया जीव-जन्तुओं तथा पेड़ पौधों सभी में समान रूप में होती है।
- वातावरण में ली गयी वायु में] 21% O_2] [0.03 CO_2], नाक द्वारा छोड़ी गयी श्वास में लगभग %16 O_2 %3.6 , । CO_2 श्वसन की दर वयस्क मनुष्यों में लगभग 15-12 min. तथा शिशुओं में लगभग/44 min होती हैं ।

श्वसन की सम्पूर्ण प्रक्रिया को निम्नलिखित भागों में विभाजित किया जा सकता हैं-

1. बाह्य श्वसन
2. गैसों का परिवहन
3. आन्तरिक श्वसन

1. बाह्य श्वसन

- O_2 का शरीर में आना तथा CO_2 का शरीर से बाहर जाना बाहय श्वसन कहलाता है । इस प्रकार की श्वसन प्रक्रिया फुफूसीयो द्वारा ही सम्पन्न होती है इसलिए इसे फुफुस श्वसन) Pulmonary Respiration) कहते है।
- इसमें O_2 का Blood में मिलना तथा CO_2 को रुधिर से बाहर निकालना सम्मलित होता है।

3. CAIR (Centre for Artificial Intelligence & Robotics (**CAIR**) के द्वारा बहुउद्देशीय रोबोट प्रणाली का विकास किया गया है , जो युद्ध क्षेत्र में कार्य कर सकती है।

4. Defence advanced research projects agency ने दुनिया का सबसे तेज दौड़ने वाला रोबोट चीता का विकास किया है । जिसका प्रयोग युद्ध क्षेत्र में भी किया जा सकता है ।

अंतरिक्ष अनुसंधान के क्षेत्र में रोबोट का प्रयोग

1. रोबोट का प्रयोग किसी ग्रह, उपग्रह या धूमकेतु आदि के अध्ययन के लिए किया जा सकता है । इससे प्राप्त जानकारी के आधार पर अंतरिक्ष और ग्रहों की बेहतर समझ विकसित हो सकती है तथा उन से मानव मिशन भेजने संबंधी प्रारंभिक जानकारी प्राप्त हो सकती है । उदाहरण - के लिए मंगल ग्रह के अध्ययन के लिए रोजेटा फैला (Rosetta Philae)अभियान के तहत पहली बार धूमकेतु पर किसी रोबोटिक यान को उतारा है ।
2. इसरो 2017 में चंद्रयान -II को चंद्रमा की सतह पर रोबोटिक रोवर उतरेगा ।
3. जापान में ISS -(International Space station) पर KIROBO नामक मानवीय रोबोट को भेजा है । जिसके द्वारा पहली बार अंतरिक्ष में मानव रोबोट संवाद स्थापित किया गया।
4. नासा ने आईएसएस (ISS) पर Robonout-II को भेजा है। जो आईएसएस पर भेजा पहला मानवीय आकृति का रोबोट था।

अध्याय – 9

नैनो प्रौद्योगिकी

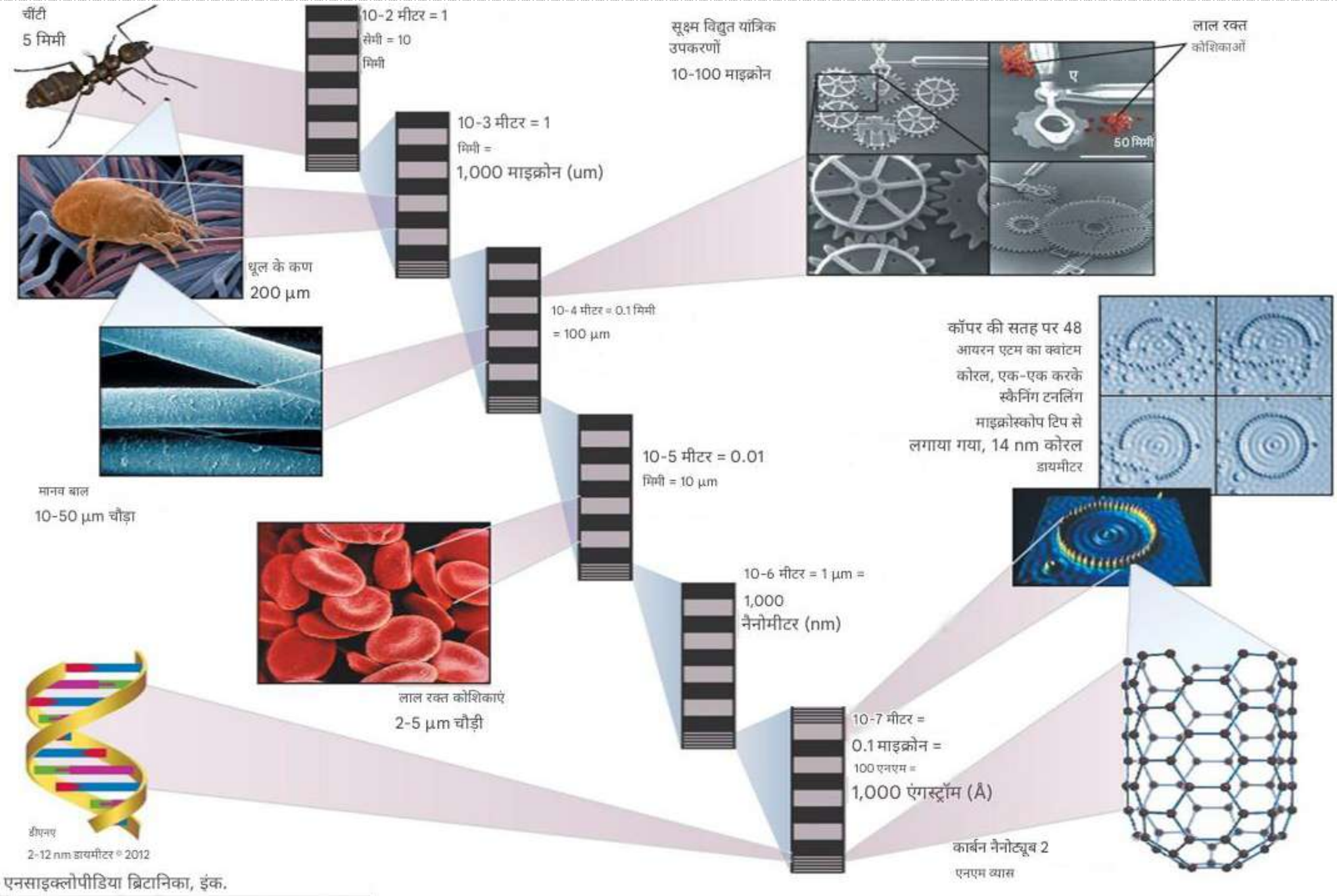
नैनो प्रोद्योगिकी शब्द" नैनो "और टेक्नोलॉजी से मिलकर बना है । जिसका अर्थ होता है – सूक्ष्म प्रौद्योगिकी अर्थात ऐसी तकनीक जो किसी पद्धार्थ के सूक्ष्मतम कणों का अध्ययन करती है।

1) नैनो प्रौद्योगिकी का इतिहास विकास

- 'नैनोटेक्नोलॉजी' शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग जापानी वैज्ञानिक नोरियो तानिगुची (1912-1999) ने 1974 में नैनोमीटर के क्रम की वस्तुओं और विशेषताओं का निर्माण करने वाली उत्पादन तकनीक पर एक शोधपत्र में किया था।
- Nanotechnology विज्ञान और इंजीनियरिंग की वह शाखा है जो नैनोस्केल एक मीटर का अरबवाँ हिस्सा, 1-100 नैनोमीटर/ नैनो आकार (10-9 मीटर) पर पदार्थ के परमाणुओं और अणुओं के साथ काम करती है, जिससे ऐसे नए पदार्थ और उपकरण बनते हैं जिनके गुण सामान्य पैमाने से अलग और बेहतर होते हैं, और इसका उपयोग चिकित्सा, इलेक्ट्रॉनिक्स, ऊर्जा और कृषि जैसे क्षेत्रों में क्रांति लाने के लिए किया जाता है। इसे हिंदी में नैनोप्रौद्योगिकी या नैनोतकनीक भी कहते हैं।
- उदाहरण के लिए ताँबा जो कि अपारदर्शी है नैनो स्तर पर पारदर्शी हो जाता है सोना जिसे सामान्यतः अक्रिय धातु माना जाता है नैनो स्तर पर आदर्श उत्प्रेरक की भूमिका निभाता है
- सीएनआर राव को "भारतीय नैनो प्रौद्योगिकी का जनक" माना जाता है। प्रोफेसर राव को ठोस अवस्था और पदार्थ रसायन विज्ञान में उनके योगदान के लिए विश्वव्यापी मान्यता प्राप्त है और वे 1500 से अधिक शोध पत्रों और 41 पुस्तकों के लेखक हैं।
- **9वीं पंचवर्षीय योजना (1998-2002):** भारत के रणनीतिक विज्ञान और प्रौद्योगिकी लक्ष्यों के अंतर्गत नैनोमटेरियल्स का पहला उल्लेख किया गया। **सुपरकंडक्टिविटी, रोबोटिक्स, न्यूरोसाइंसेस और नैनोमटेरियल्स** जैसे अग्रणी क्षेत्रों के लिये कोर अनुसंधान समूह स्थापित किये गए।

i. वर्ष 2001 में, **विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग (DST)** ने दीर्घकालिक रणनीति विकसित करने के लिये "**नैनोमटेरियल्स: विज्ञान और उपकरण**" पर एक विशेषज्ञ समूह की स्थापना की।

- **दसवीं पंचवर्षीय योजना (2002-2007):** नैनोविज्ञान की औपचारिक शुरुआत की गई, जिसके तहत वर्ष 2001 में **राष्ट्रीय नैनोविज्ञान और नैनोप्रौद्योगिकी पहल (NSTI)** की शुरुआत की गई। बारहवीं पंचवर्षीय योजना (2012-2017): सरकार ने NSTM के दूसरे चरण के माध्यम से नैनोटेक्नोलॉजी का समर्थन जारी रखा



एनसाइक्लोपीडिया ब्रिटानिका, इंक.

- "There's Plenty of Room at the Bottom" प्रसिद्ध भौतिक विज्ञानी **रिचर्ड फेनमैन (Richard Feynman)** का एक प्रसिद्ध व्याख्यान (lecture) है। यह मूल रूप से कोई किताब नहीं, बल्कि 29 दिसंबर 1959 को कैलिफ़ोर्निया इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (Caltech) में अमेरिकन फिजिकल सोसाइटी की वार्षिक बैठक में दिया गया एक भाषण था।
- इस भाषण का सारांश:
- फेनमैन ने इस व्याख्यान में परमाणु और आणविक स्तर **(atomic and molecular level)** पर चीजों में हेरफेर **(manipulation)** और नियंत्रण की संभावनाओं के बारे में बात की।

<u>नैनो असेंबलर्स (Nano Assemblers)</u>

- नैनो असेंबलर (Nano Assembler) नैनोटेक्नोलॉजी का एक प्रकार है, जो परमाणुओं और अणुओं को नैनोस्केल पर सटीक रूप से जोड़कर नई सामग्री और उपकरण बनाता है; इसे हिंदी में **नैनो-असेंबली** या **नैनो-संयोजन** भी कह सकते हैं, जहाँ यह नैनो-उपकरणों (जैसे नैनोवायर) की मदद से परमाणु स्तर पर घटकों को जोड़ता है, जिससे इलेक्ट्रॉनिक्स, चिकित्सा और अन्य क्षेत्रों में क्रांति लाने की क्षमता है।

i. **बॉटम-अप**

यह अलग-अलग परमाणुओं, आयनों या अणुओं को एकत्रित करके बड़ी नैनोसंरचनाएं बनाता है।

- एक योगात्मक विधि जिसमें छोटी इकाइयाँ मिलकर वांछित नैनो-वस्तुओं का निर्माण करती हैं।
- **TECH.:** सोल-जेल विधि, रासायनिक वाष्प निक्षेपण (सीवीडी), स्व-संयोजन, जलतापीय संश्लेषण।

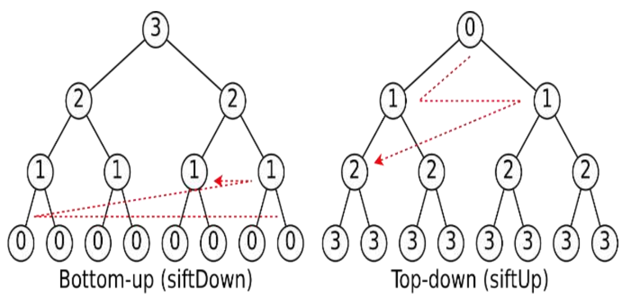
जमीन से ईंट-दर-ईंट एक संरचना का निर्माण करना।

ii. **टॉप - डाउन**

इसमें पदार्थ के एक बड़े टुकड़े से शुरुआत की जाती है और उसके आकार को तब तक कम किया जाता है जब तक कि वह नैनोस्केल तक न पहुंच जाए।

एक घटाव विधि जिसमें भौतिक या रासायनिक प्रक्रियाओं का उपयोग करके सामग्रियों को तराशा या पीसा जाता है।

TECH; यांत्रिक पिसाई, लिथोग्राफी, एचिंग, लेजर एब्लेशन



The number in the circle indicates the maximum times of swapping required when adding the node to the heap.

<u>नैनोटेक्नोलॉजी के अनुप्रय</u>

❖ **<u>जीव विज्ञान के क्षेत्र में</u>**

- उत्तक अभियांत्रिकी के अंतर्गत क्षतिग्रस्त उत्तकों का प्रतिस्थापन अथवा नए उत्तकों का संवर्धन किया जाता है,

अध्याय – 12

जैव प्रौद्योगिकी एवं अनुवांशिक – अभियांत्रिकी, नैनो प्रौद्योगिकी

जैव प्रौद्योगिकी विज्ञान की वह शाखा है जो जीवित जीवों (जैसे बैक्टीरिया, कोशिकाएं या एंजाइम) और जैविक प्रणालियों का उपयोग करके मानव जीवन को बेहतर बनाने वाले उत्पादों और तकनीकों का निर्माण करती है

जैव-प्रौद्योगिकी के विकास का इतिहास

बायोटेक्नोलॉजी (Biotechnology) शब्द सबसे पहले हंगरी के इंजीनियर **कार्ल एर्के (Károly Ereky)** ने 1919 में दिया था

1674 ई .में ल्यूवेनहॉक द्वारा सूक्ष्मदर्शी के आविष्कार एवं 1765 ई .में स्पालन्जानी द्वारा स्वतः प्रजनन के सिद्धान्त के खण्डन के साथ ही सूक्ष्मजीव विज्ञान का विकास प्रारम्भ हो गया

NUCLEIC ACID

न्यूक्लिक एसिड (Nucleic acid) की खोज **फ्रेडरिक मीशर (Friedrich Miescher)** ने **1869** में की थी; उन्होंने श्वेत रक्त कोशिकाओं के नाभिक (nucleus) से इस नए पदार्थ को अलग किया और इसे **"न्यूक्लिइन" (Nuclein)** नाम दिया, जो बाद में न्यूक्लिक एसिड के रूप में जाना गया।

न्यूक्लिक एसिड 'न्यूक्लियोटाइड्स' (nucleotides) की लंबी श्रृंखलाओं से बने होते हैं। प्रत्येक न्यूक्लियोटाइड में तीन भाग होते हैं: एक फॉस्फेट समूह, एक पेंटोज शुगर और एक नाइट्रोजनस बेस।

DNA (डीऑक्सीराइबोन्यूक्लिक एसिड)

- एक मूलभूत अणु है जो किसी जीव के विकास, कार्यप्रणाली और प्रजनन के लिए आनुवंशिक निर्देश वहन करता है।
- यहन्यूक्लियोटाइड (ए, टी, सी, जी) से बनी एक दोहरी हेलिक्स (मुड़ी हुई सीढ़ी) के रूप में संरचित होता है जो अद्वितीय अनुक्रम बनाते हैं
- डीएनए एक लंबा बहुलक (न्यूक्लियोटाइड नामक दोहराई जाने वाली इकाइयों से बना एक बड़ा अणु) है जो लगभग हर कोशिका में पाया जाता है।
- शर्करा और फॉस्फेट समूहों से बने होते हैं।
- मध्य पंक्तियाँ चार रासायनिक क्षार हैं: एडेनिन (A), थाइमिन (T), गुआनिन (G), और साइटोसिन (C)।
- A हमेशा T के साथ युग्मित होता है, और C हमेशा G के साथ युग्मित होता है, जो हाइड्रोजन बंधों द्वारा जुड़े होते हैं।

जीन (Gene)

आनुवंशिकता (heredity) की बुनियादी भौतिक और कार्यात्मक इकाई है। यह डी.एन.ए. (DNA) का एक हिस्सा होता है जिसमें किसी विशिष्ट कार्य या लक्षण (जैसे आंखों का रंग या शरीर की बनावट) के लिए निर्देश होते हैं।

जब किसी कोशिका को किसी खास प्रोटीन की जरूरत होती है, तो वह संबंधित जीन को सक्रिय करती है। यह प्रक्रिया दो चरणों में होती है:

1. **ट्रांसक्रिप्शन:** जीन के DNA कोड को आर.एन.ए. (RNA) में बदला जाता है।
2. **ट्रांसलेशन:** उस RNA कोड का उपयोग करके कोशिका प्रोटीन का निर्माण करती है।

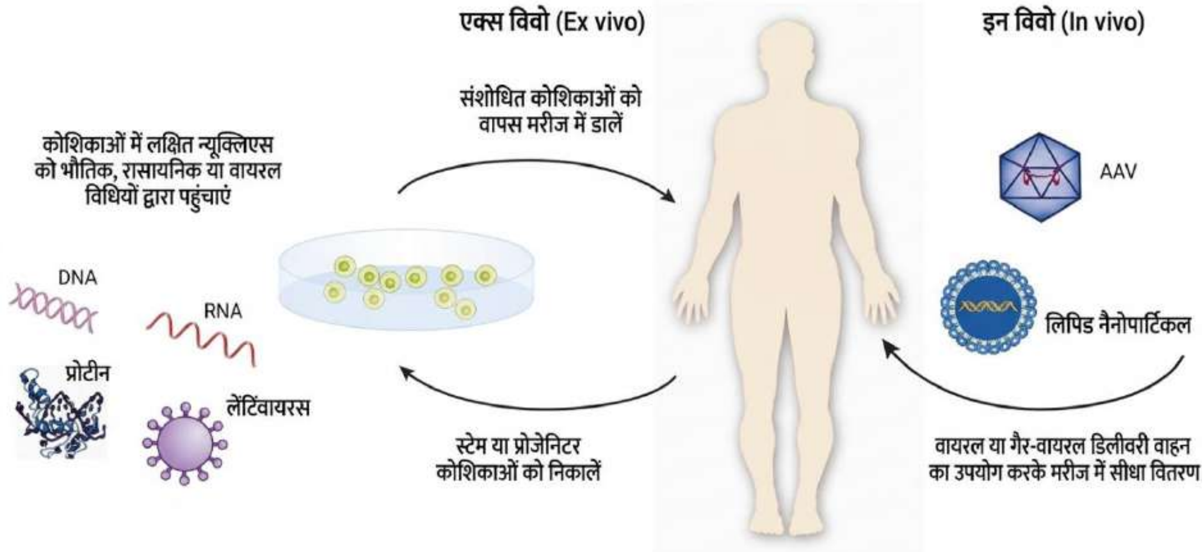
मानव जीनोम परियोजना

मानव जीनोम परियोजना विश्व की सबसे बड़ी, खर्चीली महत्वाकांक्षी जीव वैज्ञानिक परियोजना है। इसकी शुरुआत वर्ष 1900 में की गई, जिसमें भारत सहित 18 देशों के वैज्ञानिकों ने भाग लिया। **जीनोम परियोजना का मुख्य उद्देश्य, मानव शरीर की प्रत्येक कोशिका में पाए जाने वाले DNA की सही रासायनिक श्रृंखला का पता लगाना है।** मानव जीनोम परियोजना के वैज्ञानिकों ने जून, 2000 में मानव जीनोम की पहेली को सुलझाने में सफलता प्राप्त की। इनके अनुसार मानव जीनोम .DNA से बने 3.1 बिलियन क्षार युग्मों से मिलकर बना है प्रत्येक मानव शरीर में जीनों की संख्या 50000 से भी अधिक है। जीनों के इस विशाल समूह को जीनोम) Genome) कहते हैं। मानव जीनीय गुणसूत्रों से बना है, जो गूंथा हुआ कुण्डलीनुमा DNA का होता है।

मानव शरीर में कुल 23 जोड़े गुणसूत्र होते हैं और मानव जीनोम परियोजना में इन्हीं गुणसूत्रों की गूंथियों को डिकोड करने का प्रयास किया गया है। जेनेटिक निर्देश में थोड़ी-सी गड़बड़ी मानव शरीर में कई तरह के रोगों का कारण बनती है।

मानव जीनोम के लाभ

1. बीमारियों; जैसे-कैंसर, एड्स, मधुमेह, हृदयरोग, अल्जाइमर आदि के लिए दवाइयाँ तैयार करना सम्भव होगा।
2. जीन में मौजूद कमी या दोष की जानकारी लेकर उन्हें जीन थैरेपी या जीन उपचार द्वारा दूर किया जा सकता है।
3. आनुवंशिकी

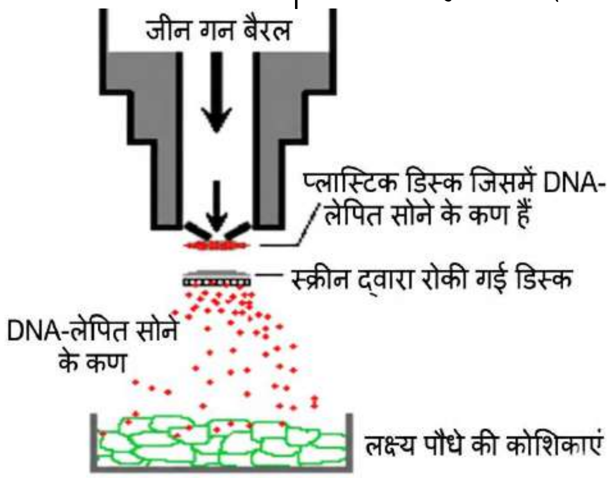


जीन गन (Gene Gun),

इसका आविष्कार 1980 के दशक में कॉर्नेल विश्वविद्यालय के ***जॉन सैनफोर्ड (John Sanford)*** *और उनके सहयोगियों ने किया था*

बायोलिस्टिक्स (Biolistics) *भी कहा जाता है, एक ऐसी तकनीक है जिसका उपयोग कोशिकाओं (cells) में सीधे जेनेटिक सामग्री (जैसे DNA) डालने के लिए किया जाता है*

- ***कार्यविधि:*** *इसमें सोने (Gold) या टंगस्टन के सूक्ष्म कणों को वांछित DNA से कोट (coat) किया जाता है । इन कणों को एक 'गन' के माध्यम से बहुत उच्च गति (high velocity) से लक्षित कोशिकाओं पर दागा जाता है।*



- ***स्टेम सेल जीन थेरेपी (Stem Cell Gene Therapy)*** *एक उन्नत चिकित्सा पद्धति है जिसमें* ***स्टेम सेल*** *और* ***जेनिटिक इंजीनियरिंग*** *की तकनीकों को मिलाकर बीमारियों का इलाज किया जाता है।*
- *इसमें मरीज के शरीर से स्टेम कोशिकाएं (Stem Cells) निकाली जाती हैं। इन कोशिकाओं में प्रयोगशाला के भीतर एक स्वस्थ जीन डाला जाता है या खराब जीन को ठीक किया जाता है। फिर इन संशोधित (Modified) कोशिकाओं को वापस मरीज के शरीर में प्रत्यारोपित कर दिया जाता है। Nature: Gene Therapy and Stem Cells*