INFUSION NOTES

WHEN ONLY THE BEST WILL DO

RAS

(Rajasthan Administrative Service)

प्रारंभिक परीक्षा हेतु

RAJASTHAN PUBLIC SERVICE COMMISSION

भाग – 5

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी

प्रस्तावना

*प्रिय पाठकों, प्रस्तुत नोट्स "**RAS (Rajasthan Administrative Service) प्रारंभिक 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**" 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

Order Link - **https://bit.ly/ras-pre-notes**

WhatsApp Link- **https://wa.link/bc7sin**

मूल्य : ₹	संस्करण : नवीनतम

क्र. सं.	अध्याय	पृष्ठ सं
	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी	
1.	दैनिक जीवन में विज्ञान के मूलभूत तत्व • भौतिक विज्ञान • रसायन विज्ञान • जीव विज्ञान • रक्तसमूह एवं Rh कारक • आहार एवं पोषण • पादप कार्यिकी	1
2.	कम्प्यूटर्स, सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी	116
3.	रक्षा प्रौद्योगिकी एवं अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	145
4.	जैव प्रौद्योगिकी एवं अनुवांशिक - अभियांत्रिकी, नैनो प्रौद्योगिकी	163
5.	स्वास्थ्य देखभाल • संक्रामक, असंक्रामक एवं पशुजन्य रोग	186
6.	कृषि विज्ञान	210
7.	भारत और राजस्थान सरकार विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी	215

अध्याय – 1

दैनिक जीवन में विज्ञान के मूलभूत तत्व

भौतिकी विज्ञान की वह शाखा हैं 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; राशिया 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 हैं। 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 है, 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 है 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 (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. **विद्युत - धारा (Electric Current)** & यदि दो लम्बे और पतले तारों को निर्वात में 1 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 2×10^{-7} न्यूटन का बल लगने लगे तो विद्युत धारा के उस परिमाण को 1 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 कों 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 1 जूल प्रकाश ऊर्जा उत्सर्जित हो, तो उसे 1 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 $6\text{-}023 X 10^{23}$ होती हैं। इस संख्या को ऐवागाड्रों नियतांक (Avogadro's Constant) कहते हैं।

SI के दो सम्पूरक मात्रक (Supplementary Units) हैं

1. रेडियन 2. 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 1 स्टरेडियन 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 (Temperatur)	केल्विन (Kelvin)	K
ज्योति-तीव्रता (Luminous Intensity)	कैंडेला(Candela)	Cd
पदार्थ की मात्रा 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 $9\text{-}46 X 10^{15}$ 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 मात्रकः-**

1 किलोमीटर (km)	= 1000 मी.
1 मील (Mile)	= 1.60934 किमी.
1 नाविकमील (NM)	= 1.852 किमी.
1 खगोलीय इकाई	= $1.495 X 10^{11}$ मी.
1 प्रकाश वर्ष (ly)	= $9.46 X 10^{15}$ मी. = 48612 A.U.
1 पारसेक (Parsec)	= $3.08X10^{16}$ मी. = 3.26 ly

दस की घात	**पूर्व प्रत्यय**	**प्रतीक Symbol**	**दस की घात**	**पूर्व प्रत्यय Prefix**	**प्रतीक Symbol**
10^{18}	एक्सा (exa)	E	10^{-18}	एटो (atto)	a
10^{15}	पेटा (peta)	Pz	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)	u
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**
आवृत्ति	हर्ट्ज़	Hz
संवेग	किग्रा मी /सेकेण्ड	kg m/s
आवेग	न्यूटन /सेकेण्ड	N/s
पृष्ट तनाव	न्यूटन/मीटर	N/m
विद्युत आवेश	कूलॉम्ब	c
विभान्तर	वोल्ट	v
विद्युत प्रतिरोध	ओम	Ω
विद्युत धारिता	फैराडे	F
प्रेरक चुम्बकीय फ्लक्स	वेबर	Wb
ज्योति फ्लक्स	ल्यूमेन	Lm
प्रदीप्ति घनत्व	लक्स	Lx
प्रकाश तरंग दैर्ध्य	एग्स्ट्राम	$[A]^0$
प्रकाशीय दूरी	प्रकाश -वर्ष	ly
कार्य या ऊर्जा	जूल	J
त्वरण	मीटर /सेकण्ड	m/s^2
दाब	पास्कल	Pa
बल	न्यूटन	N
शक्ति	वाट	W
क्षेत्रफल	वर्गमीटर	m^2
आयतन	घनमीटर	m^3
चाल	मीटर /सेकेण्ड	m/s
कोणीयवेग	रेडियन/सेकेण्ड	Rad/s

कुछ विशेष मापक यंत्रः-

मापक यंत्र	**उपयोग**
बैरोमीटर	**वायुमंडलीय दाब मापने में**
हाइड्रोमीटर	तरल पदार्थों का सापेक्षित घनत्व
एनीमोमीटर	**वायु की गति/पवन वेग मापन**
एमीटर	**वायु की गति/पवन वेग मापन**
हाइग्रोमीटर	सापेक्षित आर्द्रता
मैनोमीटर	गैसों का दाब
गैलवेनोमीटर	विद्युत धारा की उपस्थिति
ऑडियोमीटर	ध्वनि की तीव्रता एवं आवृति
सोनार	समुद्र में डूबी वस्तुओं की दूरी
अल्टीमीटर	ऊँचाई मापने में
सिस्मोग्राफ	**भूकंप की तीव्रता**
कैरेटोमीटर	स्वर्ण की शुद्धता
स्टेथेस्कोप	हृदय की ध्वनि सुनने में
फैदोमीटर	**समुद्र की गहराई**

❖ **यांत्रिकी**

- यांत्रिकी के अन्तर्गत पिण्डों पर बल का प्रभाव और उत्पन्न गति का अध्ययन किया जाता हैं ।
- **दूरी (Distance)**- किसी दिए गए समयांतराल में वस्तु द्वारा तय किए गए मार्ग की लम्बाई को दूरी कहते हैं । यह सदैव धनात्मक होती हैं ।
  यश एक अदिश राशी हैं।
- **विस्थापन (Displacement)** - एक निश्चित दिशा में दो बिन्दुओं के बीच लम्बवत् (न्यूनतम) दूरी को विस्थापन कहा जाता हैं । इसका SI मात्रक मीटर हैं । विस्थापन धनात्मक, ऋणात्मक या शून्य कुछ भी हो सकता हैं । यह सदिश राशि हैं।
- **चाल (Speed)** - किसी वस्तु द्वारा प्रति सेकेण्ड़ तय की गयी दूरी को चाल कहते हैं ।
- अर्थात्
- चाल = दूरी/समय
- इसका SI मात्रक मीटर/सेकेण्ड़ हैं ।
- **वेग (Velocity)** - किसी वस्तु के विस्थापन की दर को अथवा एक निश्चित दिशा में प्रति सेकेण्ड़ वस्तु द्वारा तय की गयी दूरी को वेग कहते हैं । इसका SI मात्रक मीटर/सेकेण्ड़ हैं ।
- **त्वरण (Acceleration)** - किसी वस्तु के वेग में परिवर्तन की दर को त्वरण कहते हैं । इसका SI मात्रक मीटर/सेकंड^2 हैं ।
- यदि समय के साथ वस्तु का वेग घटता हैं तो त्वरण ऋणात्मक होता हैं, जिसे मन्दन (Decelerate)कहा जाता हैं।

❖ **गति (Motion)**

जब कोई वस्तु समय के साथ-साथ अपनी स्थिति में परिवर्तन करती हैं तो वह गति की अवस्था में होती हैं ।

- जब कोई वस्तु समय अंतराल के बराबर दूरी तय करती हैं तो उसे एक समान गति कहा जाता हैं।
- जब कोई वस्तु समय अंतराल के साथ-साथ बराबर दूरी तय न करें तो उसकी गति असमान गति कहलाती हैं ।
- **वृत्तीय गति (Circular Motion)** - जब कोई कण किसी वृत्ताकार मार्ग में समरूप गति करता है, वृत्तीय गति कहलाती हैं ।

बरनौली के सिद्धांत (Bernaulli's Theorem)

जब कोई द्रव या गैस एक स्थान से दूसरे स्थान तक धारा रेखीय प्रवाह में बहता है तो उसके मार्ग में प्रत्येक बिन्दु पर उसके एकांक आयतन की कुल ऊर्जा अर्थात् दाब, गतिज एवं स्थितिज ऊर्जा का योग नियत रहता है

जिस स्थान पर द्रव का वेग कम होता है वहां दाब अधिक होता है तथा जहां वेग अधिक होता वहां दाब कम होता है।

दैनिक जीवन में कई उदाहरण देखने को मिलते हैं :-

- **क्रिकेट गेंद की स्विंग :** जब किसी गेंद को तेजी से फेका जाता है और उसको घुमा दिया जाता है तो घूमती हुई गेंद एक तरफ से हवा में अवरोध उत्पन्न कर हवा का वेग कम कर देती है, जबकि दूसरी तरफ हवा का वेग अधिक रहता है। जिस तरफ वेग कम हो जाता है, वहां दबाव बढ़ जाता है और गेंद हवा में ही दूसरी तरफ स्विंग होती है।
- आंधी आने पर घरों के छप्पर व टीन का उडना।
- फुहारे पर गेंद का नाचना।
- प्लेटफॉर्म पर खडे व्यक्ति का चलती ट्रेन की तरफ गिर जाना।
- दो जलयानों का पास में आने पर टकरा जाना आदि।
- हवाईजहाँज को ऊपर उठाने में।

घनत्व (Density)-

किसी पदार्थ के इकाई आयतन में निहित द्रव्यमान को उस पदार्थ का घनत्व कहते है। इसे 'p' या 'd' से निरुपित करते हैं। घनत्व किसी पदार्थ के घनेपन की माप है। घनत्व की इकाई किग्रा.प्रति घन मीटर होती हैं इसका विमीय सूत्र $[ML^{-3}]$ होता है।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}}$$

$$d = \frac{M}{V}$$

आपेक्षित घनत्व (Relative Density)

- किसी वस्तु का आपेक्षित घनत्व या विशिष्ट घनत्व, उसके घनत्व को किसी सन्दर्भ पदार्थ के घनत्व से भाग देने पर प्राप्त होता है। ताप व दाब का घनत्व पर प्रभाव पड़ता है।
- बादल वायुमंडल में तैरते है क्योंकि गर्मी के दिनों में वायुमंडल में उपस्थित जलवाष्प गर्मी पाकर गर्म होती है जिससे जलवाष्प का घनत्व घटता है। घनत्व घटने के कारण जलवाष्प हल्की होकर ऊपर उठती है, वायुमंडल के ऊपरी भाग में दाब एवं ताप कम होने के कारण यह जलवाष्प फैलती है और पानी की छोटी-छोटी बूंदों में परिवर्तित होकर बादल के रूप में तैरती है।
- बर्फ पानी में तैरती हैं क्योंकि बर्फ का घनत्व पानी से कम होता है।

- **कुछ प्रमुख आविष्कार :-**

आविष्कार	आविष्कारक
मशीन-गन	जेम्स पकल
भाप इंजन	जेम्स वाट
एक्स-रे मशीन	रोएंटजन
दूरबीन	गैलीलियो
टाइपराइटर	शोल्स
रेडियो	जी. मारकोनी
डायनेमो	माइकल फैराडे
टेलीफोन	ग्राहम बेल
टेलीविज़न	बेयर्ड
इलेक्ट्रिक बल्ब	एडिसन
डायनामाइट	अल्फ्रेड नोबेल
राडार	राबर्ट वाटसन
फोटोन	आइंस्टीन

परीक्षापयोगी महत्त्वपूर्ण तथ्य :-

- पृथ्वी सूर्य के चारों ओर निश्चित कक्षा में चक्कर गुरुत्वाकर्षण बल के कारण लगाती है।
- सूर्य से पृथ्वी की दूरी 149.6 मिलियन किमी. है प्रकाश वर्ष दूरी की इकाई है।
- प्रकाश वर्ष एक वर्ष में प्रकाश द्वारा तय की गयी दूरी है।
- ग्रहों की गति के नियम केप्लर ने प्रतिपादित किये।
- पृथ्वी तल के अति निकट चक्कर लगाने वाले उपग्रह की कक्षीय चाल लगभग 8किमी./सेकेंड होती है।
- पृथ्वी के अति निकट चक्कर लगाने वाले उपग्रह का परिक्रमण काल 1 घंटा 24 मिनट होता है।
- **यदि पृथ्वी अपनी वर्तमान कोणीय चाल से 17 गुनी अधिक चाल से घुमने लगे तो भूमध्य रेखा पर रखी वस्तु का भार शून्य हो जायेगा।**
- समुद्र की गहराई नापने के लिये फेथोमीटर का उपयोग किया जाता है।
- लैक्टोमीटर से दूध का घनत्व मापा जाता है।
- भूकंप की तीव्रता सिस्मोग्राफ से मापी जाती है।
- एनीमोमीटर से पवन वेग का मापन किया जाता है।
- एक वस्तु के जडत्व की प्रत्यक्ष निर्भरता द्रव्यमान पर होती है।

❖ ध्वनि (Sound)

- ध्वनि एक प्रकार का कम्पन या विक्षोभ है जो किसी ठोस, द्रव या गैस से होकर संचारित होती है, किन्तु मुख्य रूप से उन कम्पनो को ही ध्वनि कहते है जो मानव के कान (Ear) में सुनाई पड़ती है।
- ध्वनि एक यांत्रिक तरंग है न कि विद्युत चुम्बकीय तरंग।
- ध्वनि के संचरण के लिये माध्यम की जरूरत होती है।
- ठोस, द्रव, गैस एवं प्लाज्मा में ध्वनि का संचरण संभव है।

- द्रव, गैस एवं प्लाज्मा में ध्वनि केवल अनुदैर्ध्य तरंग के रूप में चलती है जबकि ठोसों में यह अनुप्रस्थ तरंग के रूप में संचरण कर सकती है।

<u>तरंग संचरण (Transmission of Wave)</u>

जिस किसी तरह से तरंग का संचरण संभव है उन्हें तरंग संचरण कहते है ।

तरंगे (Waves) - तरंगों के द्वारा ऊर्जा एक स्थान से दुसरे स्थान की ओर गति करती है, अर्थात् किसी माध्यम में हुए वे विक्षोभ, जो माध्यम के कणों के प्रवाह के बिना ही माध्यम में एक स्थान से दुसरे स्थान की ओर गति करते है, तरंग कहलाते है अर्थात् तरंग, ऊर्जा के एक स्थान से दुसरे स्थान तक गमन का वह तरीका है, जिसमें माध्यम के कणों का गमन नही होता है ।

तरंगे दो प्रकार की होती है-

1. यांत्रिक तरंगे
2. अयांत्रिक तरंगे या विद्युत चुम्बकीय तरंगे

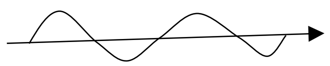
I. यांत्रिक तरंगे (Mechanical waves)- यांत्रिक तरंगे किसी भौतिक माध्यम में उत्पन्न वे विक्षोभ है, जो बिना अपना स्वरूप बदले एक निश्चित चाल से आगे बढती रहती है, अर्थात् वे **तरंगे जिनके गमन के लिये एक भौतिक माध्यम (ठोस, द्रव, गैस) की आवश्यकता होती है, उन्हें यांत्रिक तरंगे कहते है।**

ध्वनि एक यांत्रिक तरंग है। यही कारण है कि इसके गमन के लिये एक माध्यम चाहिए और यह निर्वात में गमन नही कर सकती ।इसलिए चन्द्रमा पर या अन्तरिक्ष में अन्तरिक्ष यात्री एक-दुसरे की आवाज नही सुन पाते है।

- यांत्रिक तरंगे जिस माध्यम में गति करती है, वहां ऊर्जा तथा संवेग का संचरण करती है, किन्तु माध्यम की स्थिति यथावत् बनी रहती है।
- **यांत्रिक तरंगों का संचरण माध्यम के दो गुणों 'माध्यम की प्रत्यास्थता' तथा 'माध्यम का जडत्व' पर निर्भर करती है।**

यांत्रिक तरंगे मुख्यतः दो प्रकार की होती है –

- **अनुप्रस्थ तरंगे (Transverse waves)-** इसमें तरंग की गति की दिशा माध्यम के कणों के कम्पन करने की दिशा के लम्बवत होती है



- अनुप्रस्थ तरंगों में ऊपर की ओर अधिकतम विस्थापन को श्रृंग तथा नीचे ओर अधिकतम विस्थापन को गर्त कहते है।
- श्रृंग और गर्त, तरंग संचरण के साथ इसकी दिशा में आगे की ओर बढ़ते जाते है।
- दो लगातार श्रृंगो या दो लगातार गर्तो के बीच की दूरी को तरंगदैर्ध्य कहते है।
- दो लगातार श्रृंगो या गर्तो के बीच की दूरी या एक तरंगदैर्ध्य के बराबर दूरी तय करने में लगे समय को तरंग का आवर्तकाल (T) कहते है।
- एकांक समय में होने वाले आवर्तकालों की संख्या को तरंग की आवृति (Frequency) कहते है ।
- अनुप्रस्थ तरंगे केवल ठोसों में या द्रव की ऊपरी सतह पर उत्पन्न की जा सकती है, गैसों में नही, जैसे- तालाब में पत्थर फैंकने पर जल की सतह पर बनी तरंगे ।

❖ **अनुदैर्ध्य तरंगे (Longitudinal waves)-**

इसमें तरंग की गति की दिशा माध्यम के कणों के कम्पन की दिशा के समान्तर होती है।

सम्पीडन :-

- ध्वनि तरंगें अनुदैर्ध्य तरंगें हैं । जब एक वस्तु कम्पन करती है तब अपने आस - पास की वायु को संपीड़ित करती है । इस प्रकार एक उच्च घनत्व या दाब का क्षेत्र बनता है जिसे सम्पीडन (C) कहते हैं ।
- संपीडन वह क्षेत्र है जहाँ माध्यम के कण पास - पास आकर उच्च दाब बनाते हैं ।
- यह सम्पीडन कम्पमान वस्तु से दूर जाता है ।
- अनुदैर्ध्य तरंगों के संचरण के साथ जहाँ माध्यम के कण सामान्य की अपेक्षा अधिक आस-पास होते है, वे स्थान संपीडन **(Compression)** कहलाते है ।

विरलन :-

- जब कम्पमान वस्तु पीछे की ओर कम्पन करती है तब एक निम्न दाब क्षेत्र बनता है जिसे विरलन (R) कहते हैं।
- वे स्थान जहाँ माध्यम के कण सामान्य की अपेक्षा दूर-दूर होते है, **विरलन (Rarefraction)** कहलाते है।
- संपीडन के स्थान पर माध्यम का दाब व घनत्व सामान्य की अपेक्षा अधिक होते है जबकि विरलन वाले स्थान पर माध्यम का दाब व घनत्व सामान्य की अपेक्षा कम होते है।
- अनुदैर्ध्य तरंगे सभी प्रकार के माध्यमों(ठोस, द्रव, तथा गैस) में उत्पन्न की जा सकती है। उदाहरण : ध्वनि तरंगे, वायु में उत्पन्न तरंगे, भूकंप तरंगे, स्प्रिंग की तरंगे आदि ।

ध्वनि तरंग का बनना :-

- जब वस्तु आगे - पीछे तेजी से कम्पन करती है तब हवा में सम्पीडन और विरलन की एक श्रेणी बनकर ध्वनि तरंग बनाती है । ध्वनि तरंग का संचरण घनत्व परिवर्तन का संचरण है ।
- ध्वनि तरंगें यांत्रिक तरंगें हैं , इनके संचरण के लिए माध्यम (हवा, पानी, स्टील) की आवश्यकता होती है।
- यह निर्वात में संचरित नहीं हो सकती है ।
- चंद्रमा या बाह्य अंतरिक्ष में ध्वनि नहीं सुनाई देती , क्योंकि ध्वनि तरंग के संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है । जबकि चंद्रमा या बाह्य अंतरिक्ष में वायुमंडल नहीं होता । अतः निर्वात में ध्वनि संचरित नहीं होती ।

$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} Jm^{-2}s^{-1}k^{-4}$

परीक्षोपयोगी महत्वपूर्ण तथ्य

- -40° तापमान सेल्सियस एवं फारेनहाइट दोनों पैमानों पर समान पाठ्यांक होगा।
- न्यूनतम संभव ताप -273.15° C होता है ।
- एक स्वस्थ मनुष्य के शरीर का ताप 98.4°F होता है ।
- जल का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक 20.7×10^{-5} प्रति केल्विन होता है ।
- पानी के किसी द्रव्यमान को 0°C से 10°C तक गरम करने से उसका आयतन 0°C से 4°C तापमान तक घटेगा फिर उसके बाद बढ़ने लगेगा।
- जल का अधिकतम घनत्व 277 केल्विन ताप पर होता है ।
- जब पानी में नमक मिलाया जाता है तो क्वथनांक बढ़ता है और जमाव बिंदु पर घटता है ।
- पारा ऊष्मा का सर्वोत्तम सुचालक है।
- जल का अधिकतम घनत्व 4°C ताप पर होता है।
- पारे का हिमांक -39°C तथा क्वथनांक 357°C होता है।
- मानव के स्वास्थ्य के लिये अनुकूलतम आपेक्षित आर्द्रता 60-65% होती है ।
- किसी पदार्थ को गुप्त ऊष्मा देने पर उसकी स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि होती है।
- ताप बढ़ने पर आपेक्षित आर्द्रता बढ़ जाती है ।
- आपेक्षित आर्द्रता को मापने के लिए हाइग्रोमीटर नामक यंत्र का इस्तेमाल करते है।
- पहाड़ों पर पानी 100°C से कम तापमान पर उबलने लगता है।
- बादल आच्छादित रातें स्वच्छ आकाश वाली रातों से अधिक गर्म होती है क्योंकि बादल पृथ्वी तथा हवा से ऊष्मा का विकिरण रोकता है।

❖ विद्युत एवं चुंबकत्व

किसी चालक में विद्युत आवेशों की उपस्थिति एवं प्रवाह विद्युत कहलाता है।

पदार्थों को परस्पर रगड़ने से उस पर जो आवेश की मात्रा संचित रहती है, उसे स्थिर-विद्युत कहते है। स्थिर-विद्युत में आवेश स्थिर रहता है।

बेंजामिन फ्रैंकलिन ने दो प्रकार के आवेशों को धनात्मक आवेश व ऋणात्मक आवेश नाम दिया है।

आवेश (Charge)-

प्रत्येक वस्तु परमाणुओं से बनी होती है । इन परमाणुओं में इलेक्ट्रॉन और प्रोटोन होते है। इलेक्ट्रॉन ऋण आवेशित तथा प्रोटोन धनावेशित होते है

विद्युत आवेश दो प्रकार के होते है- धनात्मक एवं ऋणात्मक । सजातीय आवेश एक-दुसरे को प्रतिकर्षित करते है जबकि विजातीय आवेश एक-दुसरे को आकर्षित करते है ।

दो आवेशों के बीच लगने वाले आकर्षण या प्रतिकर्षण बल का मान '**कूलाम के नियम**' से प्राप्त किया जाता है।

जैसे- $F = K\frac{qQ}{r2}$ (K = नियतांक)

$q \leftarrow r \rightarrow Q$

F =आकर्षण बल, q और Q आवेश, r दोनों आवेशों के बीच की दूरी

विद्युत आवेश का S.I. मात्रक कूलाम है, जो लगभग 6×10^{18} इलेक्ट्रोनों के आवेशों के योग के बराबर है।

आवेश का पृष्ठ घनत्व- चालक के इकाई क्षेत्रफल पर स्थित आवेश की मात्रा को उस आवेश का पृष्ठ घनत्व कहते है।

- चालक का पृष्ठ घनत्व चालक के आकार एवं चालक के समीप स्थित अन्य चालक या विद्युत रोधी पदार्थों पर निर्भर करता है।
- पृष्ठ घनत्व सबसे अधिक चालक के नुकीले भाग पर होता है। क्योंकि नुकीले भाग क्षेत्रफल सबसे कम होता है ।

चालक (Conductor)- जिन पदार्थों से होकर विद्युत आवेश सरलता से प्रवाहित होता हैं, उन्हें चालक कहते है। जैसे- चाँदी, तांबा, एल्युमिनियम आदि ।

चाँदी सबसे अच्छा चालक है ।

अचालक (Nonconductors)- जिन पदार्थों से होकर आवेश का प्रवाह नही होता है, उन्हें अचालक कहते है । जैसे- लकड़ी, रबर, कागज आदि ।

कूलॉम का नियम (Coulomb's law)- दो स्थिर विद्युत आवेशों के बीच लगने वाला आकर्षण अथवा प्रतिकर्षण बल दोनों आवेशों की मात्राओं के गुणनफल के अनुक्रमानुपाती एवं उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है तथा यह बल दोनों आवेशों को मिलाने वाली रेखा के अनुदिश कार्य करता है।

विद्युत क्षेत्र (Electric Field) -

किसी विद्युत आवेश के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें कोई अन्य आवेश आकर्षण या प्रतिकर्षण बल का अनुभव करता है, विद्युत क्षेत्र (Electric Field) अथवा विद्युत बल क्षेत्र (Field of Electric Force) कहलाता है।

विद्युत क्षेत्र की तीव्रता (Intensity of Electric Field) -

विद्युत क्षेत्र में किसी बिंदु पर रखे परीक्षण आवेश (Test Charge)पर लगने वाले बल तथा परीक्षण आवेश के मान के अनुपात को उस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता (E) कहते हैं।

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q0}$$

जहाँ, F परीक्षण आवेश पर लगने वाला बल है और q_0 परीक्षण आवेश का मान है, इसका मात्रक न्यूटन कूलाम है तथा यह सदिश राशि है।

अर्थात विद्युत क्षेत्र में स्थित किसी बिंदु पर स्थित इकाई धनावेश पर कार्य करने वाले बल को उस बिंदु पर विद्युत क्षेत्र की तीव्रता कहते हैं।

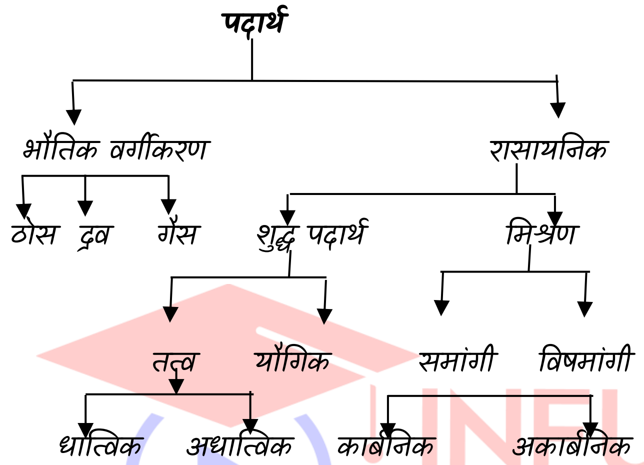
❖ रसायन विज्ञान

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 परम्पर 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:-

तत्व	**भूपटल से प्रतिशत भाग**
ऑक्सीजन	49.9
सिलिकन	26.0
एल्युमीनियम	7
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 हैं। 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, बारुद 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 हैं और वाष्प को ठंडा किये जाने पर पुनः ठोस अवस्था में आ जाते हैं 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।

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

- 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-

$$°F = 9/5(°C)+32$$

केल्विन पैमाने सेल्सियस पैमाने से इस प्रकार संबंधित है–

$$K = °C + 273.15$$

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 पदार्थों 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 हैं।

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 वाष्प 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, जिसमें 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 हैं।

परमाणु के स्थायी मूलकणों के अभिलक्षण-

मूलकण	प्रतीक	आवेश	द्रव्यमान	खोजकर्ता
इलेक्ट्रॉन	e	-1	9.10×10^{-31} कि.ग्रा.	जे.जे. थॉमसन (1879 ई.)
प्रोटॉन	p	+1	1.67×10^{-27} कि.ग्रा.	गोल्डस्टीन
न्यूट्रॉन	n	0	1.67×10^{-27} कि.ग्रा.	चैडवीक (1932)में

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 हैं, 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 है।

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 है।

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

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।

$$1 \text{ परमाणु द्रव्यमान इकाई} = \frac{\text{C12 परमाणु का द्रव्यमान}}{12}$$

परमाणु कक्षा (Orbit)- किसी परमाणु के अंदर उपस्थित ऊर्जा के निश्चित मान वाला स्तर जहां पर इलेक्ट्रॉन विद्यमान रहता है तथा जहां रहकर वह नाभिक के चारों ओर चक्कर लगाता है, परमाणु कक्षा कहलाता है। ये कक्षाए (K, L, M, N) आदि से व्यक्त की जाती है।

उप कक्षा (Sub Orbit)- किसी परमाणु कक्षा में ऊर्जा स्तर के अंदर ऊर्जा के उप स्तर पाये जाते है, जिन्हें s, p, d, f द्वारा व्यक्त किया जाता है।

ऑर्बिटल (Orbital)- नाभिक के चारों ओर इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की अधिकतम संभावना वाला स्थान ऑर्बिटल कहलाता है।

कोर इलेक्ट्रॉन (Core Electron)- किसी परमाणु के भीतरी कक्षा में मौजूद इलेक्ट्रॉन कोर-इलेक्ट्रॉन कहलाते है।

संयोजी इलेक्ट्रॉन (Valece Electron)- किसी परमाणु के बाहरी कक्षा में विद्यमान इलेक्ट्रॉन संयोजी इलेक्ट्रॉन कहलाते हैं।

क्वांटम संख्या (Quantum Number)- क्वांटम संख्याओं द्वारा स्पेक्ट्रम रेखाओं की सूक्ष्म प्रकृति एव इलेक्ट्रॉन की

सही स्थिति व्यक्त की जाती है। क्वांटम सख्याएं 4 है।इलेक्ट्रॉनिक्स विन्यास में विभिन्न कक्षकों का बढ़ता ऊर्जा क्रम

1s→2s→2p→→3s→3p→4s→3d→4p→5s→4d→5p→6s→4f→5d→6p→7s

समस्थानिक (Isotopes)- समान परमाणु क्रमांक परन्तु भिन्न द्रव्यमानो के परमाणुओं को समस्थानिक कहते हैं। समस्थानिको में प्रोट्रॉनों की संख्या समान होती है, किन्तु न्यूट्रॉन की संख्या भिन्न होती है। जैसे $_1H^1$, $_1H^2$, तथा $_1H^3$ समस्थानिक हैं।

समभारिक (Isotopes)- भिन्न-भिन्न परमाणु संख्या लेकिन समान द्रव्यमान संख्या वाले तत्व समभारिक कहलाते हैं। इनमें नाभिक में प्रोट्रॉन एवं न्यूट्रॉन दोनों की संख्या भिन्न-भिन्न होती है। परंतु दोनों का योग समान होता है। जैसे -आर्गन ($_{18}Ar^{40}$) पौटेशियम ($_{19}K^{40}$) और कैल्शियम ($_{20}Ca^{40}$) समभारिक है।

परमाणु संरचना से संबंधित प्रमुख सिद्धांत एवं मॉडल-

डाल्टन का परमाणु सिद्धांत (Dalton's Atomic Theory)- परमाणु की संरचना संबंधीत प्रथम सिद्धांत सन् 1808 में जॉन डाल्टन ने दिया, उन्होंने बताया कि-

- प्रत्येक द्रव्य अत्यंत सूक्ष्म कणों से मिलकर बना होता है, जिन्हें परमाणु कहते है।
- परमाणु किसी भी द्रव्य की सूक्ष्मतम अविभाज्य इकाई है, जिसे अन्य सूक्ष्म कणों में तोड़ा नही जा सकता है।
- एक से अधिक तत्वों के परमाणुओं के निश्चित अनुपात में संयोजन से यौगिक बनते है।

थॉमसन का परमाणु मॉडल (Thomson's Atomic Model)-

- थॉमसन के अनुसार परमाणु एक समान ठोस गोले की भांति होता है, जिसकी त्रिज्या 10^{-10} मीटर की कोटि की होती है।
- इस मॉडल के अनुसार परमाणु में धनावेश तरबूज की भांति होता है, जिसमें ऋणावेशित इलेक्ट्रॉन तरबूज के बीज की भांति समान रूप में धंसे रहते है।प्लम पुडिंग माडल भी कहते है ।
- जे.जे. थॉमसन को इलेक्ट्रॉन की खोज के लिये 1906 में भौतिक शास्त्र में नोबेल पुरस्कार मिला।
- रदरफोर्ड के प्रयोग के बाद इस मॉडल को अस्वीकार कर दिया गया ।

रदरफोर्ड का परमाणु मॉडल (Rutherford's Atomic Model)-

- परमाणु के नाभिक की खोज रदरफोर्ड ने 1911 ई. में की थी।
- परमाणु में इलेक्ट्रॉन,प्रोटोन व न्युट्रोन की व्यवस्था को समझाने के लिये रदरफोर्ड ने एक प्रयोग किया, जिसे रदरफोर्ड का प्रकीर्णन प्रयोग कहा जाता है।
- इस प्रयोग में रदरफोर्ड ने किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ से प्राप्त अति ऊर्जावान α कणों की बमबारी अत्यधिक पतले सोने के पत्तरे पर करवाई।

रदरफोर्ड ने अपने प्रयोग द्वारा निम्न निष्कर्ष निकाले-

- अधिकांश α कण (लगभग 99%) सोने के पत्तरे से बिना विक्षेपित हुए निकल गए, जिससे पता चलता है की परमाणु में अधिकांश क्षेत्र रिक्त है।
- कुछ ही α कण अपने पथ से कुछ कोण पर विचलित हुए, जिनमे से बहुत ही कम(20,000 में से एक) सोने के पत्तरे से टकराने के बाद अपने पथ पर वापस (180°) लौटे।

अर्थात् एक भारी द्रव्यमान परमाणु के केंद्र में स्थित होता है जिससे बहुत ही कम α कण टकरा पाए ।

प्लांक का क्वांटम सिद्धांत (Planck's Quantum Theory)- रदरफोर्ड के परमाणु सिद्धांत के दोष कों दूर करने के लिये प्लांक ने सन् 1901 में एक सिद्धांत दिया।

जब तप्त काली वस्तुओं से उत्सर्जित विकिरणों का अध्ययन किया गया तो पाया गया कि –

किसी वस्तु से ऊर्जा का उत्सर्जन या अवशोषण सतत् नही होता है, बल्कि यह कुछ छोटे-छोटे बंडलो के रूप में असतत् होता है,इन्ही छोटे-छोटे बंडलो को क्वांटम कहते है । एक क्वांटम की ऊर्जा को निम्नलिखित समीकरण के द्वारा व्यक्त किया जाता है –

$$E = h\nu$$

जहाँ E= एक क्वांटम की ऊर्जा

h= प्लांक स्थिरांक (इसका मान 6.626×10^{-34})

ν = विकिरण की आवृति

पाऊली का अपवर्जन नियम (Pauli Exclusion Principle)- इसके अनुसार इलेक्ट्रॉन तब तक युग्मित नहीं होते जब तक कि रिक्त कक्षक प्राप्य (area/lables) है अर्थात् जब तक संभव है, इलेक्ट्रॉन अयुग्मित रहते है।

हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धान्त (Heisenberg's Uncertainity Principle)- इसके अनुसार किसी कण की स्थिति और वेग का एक साथ यथार्थ निर्धारण असंभव है।

ऑफबाऊ नियम (Aufbou Principle)- इस नियम द्वारा तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास लिखने के लिए विभिन्न परमाणु कक्षकों को ऊर्जा बढ़ने का क्रम इस प्रकार है

1s→2s→2p→3s→3p→4s→3d→4p→5s→4d→5p→6s→5d→6p→7s

<u>तत्वों का वर्गीकरण</u>

- तत्वों के नियमित वर्गीकरण की दिशा में सन् 1869 ई- में रूसी वैज्ञानिक मेंडलीफ ने सर्वप्रथम आवर्त सारणी की खोज की। जिसके अनुसार तत्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण उनके परमाणु भारों के आवर्ती होते है।
- मोजले ने 1913 ई- में आधुनिक आवर्त नियम प्रस्तुत किया जिसके अनुसार तत्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण इनके परमाणु संख्या के आवर्ती होते है।

5	आधुनिक विचारधारा के अनुसार इस अभिक्रिया में इलेक्ट्रॉन का ह्रास होता है।	इस अभिक्रिया में इलेक्ट्रॉन की प्राप्ति होती है।

❖ **रासायनिक अभिक्रिया (Chemical Reaction)-**

किसी पदार्थ में रासायनिक परिवर्तन होने की प्रक्रिया को रासायनिक अभिक्रिया कहते है। रासायनिक अभिक्रिया में पदार्थ की आणविक या आयनिक पुनर्व्यवस्था होती है, जिससे अलग पदार्थ का निर्माण होता है। जिन पदार्थो में रासायनिक परिवर्तन होता है, उन्हें 'अभिकारक' कहते है। रासायनिक अभिक्रिया में बने नए पदार्थ को उत्पाद कहते है।

अभिक्रिया की दर (Rate of Reaction)- किसी अभिक्रिया में भाग लेने वाले अभिकारकों तथा प्राप्त होने वाले उत्पादों की सांद्रता में समय के साथ होने वाले परिवर्तन को अभिक्रिया की दर कहते है।

अभिक्रिया की दर को प्रभावित करने वाले कारक-

- अभिकारकों की सांद्रता- अभिक्रिया की दर अभिकारकों की सांद्रता के समानुपाती होती है अर्थात् अभिकारकों की मात्रा ज्यादा होने पर अभिक्रिया तीव्र गति से होती है।
- ताप- ताप बढ़ाने पर लगभग सभी अभिक्रियाओं का वेग बढ़ता है। 10°C ताप बढ़ाने पर अभिक्रिया की दर दोगुनी हो जाती है।
- अभिकारकों का पृष्ट क्षेत्रफल – अभिकारकों को छोटे-छोटे टुकड़ों में बाँट देने पर इनका पृष्ठ क्षेत्रफल बढ़ जाता है, जिसकी अभिक्रिया तीव्र गति से होती है।

रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार –

संयोजन अभिक्रिया (Combination Reaction)

ऐसी अभिक्रिया जिसमें दो या दो से अधिक अभिकारक मिलकर एकल उत्पाद का निर्माण करते है, उसे संयोजन अभिक्रिया कहते है।

जैसे - $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

(बिना बुझा चूना) (जल) (बुझा हुआ चूना)

वियोजन या अपघटन अभिक्रिया (Decomposition Reaction)- ऐसी रासायनिक अभिक्रिया जिसमें एकल अभिकर्मक टूटकर छोटे-छोटे उत्पादों का निर्माण करता है, उसे वियोजन अभिक्रिया कहते है।

जैसे - $2FeSO_{4\,(s)} \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} Fe_2O_{3\,(s)} + SO_{2\,(g)} + SO_{3\,(g)}$

विस्थापन अभिक्रिया

ऐसी रासायनिक अभिक्रिया जिसमें किसी यौगिक के एक तत्व या समूह को कोई अन्य तत्व या समूह प्रतिस्थापित कर दे, विस्थापन अभिक्रिया कहलाती है।

जैसे –

$Fe_{(s)} + CuSO_{4\,(aq)} \longrightarrow FeSO_{4\,(aq)} + Cu_{(s)}$

द्विविस्थापन अभिक्रिया (Double Displacement Reaction)- ऐसी रासायनिक अभिक्रियाएँ जिनमे अभिकारकों के बीच आयनों का आदान-प्रदान होता है, उन्हें द्विविस्थापन अभिक्रियाएँ कहते है।

जैसे-

$Na_2SO_4 + BaCl_{2\,(aq)} \quad BaSO_{4\,(s)} + 2NaCl_{(aq)}$

सोडियम सल्फेट   बेरियम क्लोराइड   बेरियम सल्फेट   सोडियम क्लोराइड

ऊष्माक्षेपी रासायनिक अभिक्रिया(Exothermic Chemical Reaction)- जिन अभिक्रियाओं में उत्पाद के निर्माण के साथ-साथ ऊष्मा भी उत्पन्न होती है, उन्हें ऊष्माक्षेपी रासायनिक अभिक्रियाए कहते है।

जैसे-

$CH_{4\,(g)} + 2O_{2\,(g)} \rightarrow CO_{2\,(g)} + 2H_2O$ + ऊष्मा

ऊष्माशोषी रासायनिक अभिक्रिया (Endothermic Chemical Reaction)- जिन अभिक्रियाओं में ऊर्जा अवशोषित होती है, उन्हें ऊष्माशोषी अभिक्रियाएँ कहते है।

जैसे - प्रकाश संश्लेषण

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

कार्बन डाइऑक्साइड   जल   शर्करा   ऑक्सीजन

ऑक्सीकरण एवं अपचयन (Oxidation and Reduction)-

रासायनिक अभिक्रिया में जब किसी पदार्थ में ऑक्सीजन की वृद्धि होती है तो उसका ऑक्सीकरण होता है तथा जब अभिक्रिया में किसी पदार्थ में ऑक्सीजन का ह्रास होता है तो उसका अपचयन होता है।

जैसे –

ऑक्सीकरण

$CuO + H_2 \xrightarrow{\text{तापन}} Cu + H_2O$

अपचयन

<u>ऑक्सीकरण के उदाहरण -</u>

संक्षारण(Corrosion)-

लोहे पर ज़ंग लगना, चाँदी पर काली परत तथा तांबे पर हरी परत चढ़ना संक्षारण के उदाहरण है।

$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$

आयरन   ऑक्सीजन   आयरन ऑक्साइड ज़ंग

विकृतगंधिता (Rancidity)-

तैलीय तथा वसायुक्त खाद्य सामग्रियां लम्बे समय तक रखे रहने पर ख़राब हो जाती है। उनका स्वाद और गंध बिगड़ जाता है, इसे विकृतगंधिता कहते है। ऐसा तेल एवं वसा के ऑक्सीकरण के कारण होता है।

INFUSION NOTES WHEN ONLY THE BEST WILL DO

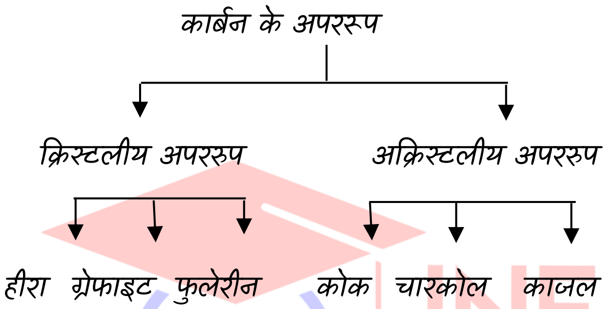
❖ कार्बन और इसके यौगिक

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।

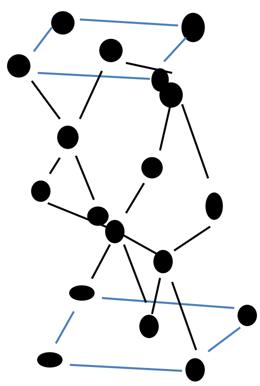
अपररूपता (Allotropy)- वे पदार्थ जिनके रासायनिक गुण समान एवं भौतिक गुण भिन्न हो 'अपररूप' कहलाते है, और इस घटना को 'अपररूपता' कहते है।

कार्बन क्रिस्टलीय तथा अक्रिस्टलीय दो अपररूपो में पाया जाता है।



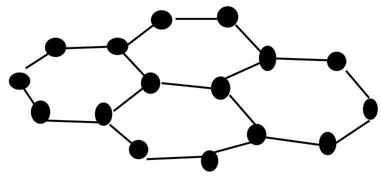
हीरा (Diamond)-

- 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



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 है, जिसमें 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 है-

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।

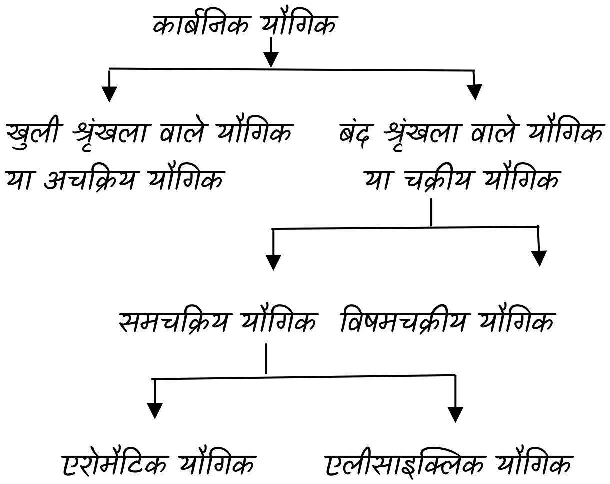
चीनी चारकोल (Sugar Charcoal)-

- 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, जिनमे 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।

समचक्रीय यौगिक भी दो प्रकार के होते है-

(a) एरोमैटिक यौगिक (Aromatic Compounds)-

- वे समचक्रिय यौगिक, जिनमे कार्बन की बंद श्रृंखला 6 कार्बन परमाणुओं द्वारा बनी होती है।
- कार्बन की बंध श्रृंखला में एकल बंध व युग्म बंध एकांतर क्रम में पाए जाते है। इस प्रकार के वलय को बेंजीन रिंग कहा जाता है।
- एरोमैटिक यौगिकों में कम-से-कम एक बेंजीन रिंग अवश्य पाई जाती है।
- एरोमैटिक यौगिकों में कार्बन की प्रतिशत मात्रा एलीफैटिक यौगिकों से अधिक होती है। अतः इनको जलाने पर काले धुएँ की ज्वाला से जलते है।

INFUSION NOTES
WHEN ONLY THE BEST WILL DO

जीव विज्ञान

❖ कोशिका

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 .पैलेड़ 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 ।
- बेन्ड़ा 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**
1. कोशिका भित्ति पाई जाती हैं ।	1. कोशिका भित्ति नही पाई जाती हैं ।
2. हरितलवक पाए जाते हैं ।	2. हरितलवक नहीं पाए जाते ।
3. सेन्ट्रोसोम अनुपस्थित होते हैं ।	3. सेन्ट्रोसोम उपस्थित होते हैं ।
4. रिक्तिकाए बड़ी तथा संख्या में कम होती हैं ।	4. रिक्तिकाए छोटी तथा संख्या में अधिक होती हैं ।
5. केन्द्रक परिधि की ओर हो सकता हैं ।	5. 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 ।

कोशिका (CELL)

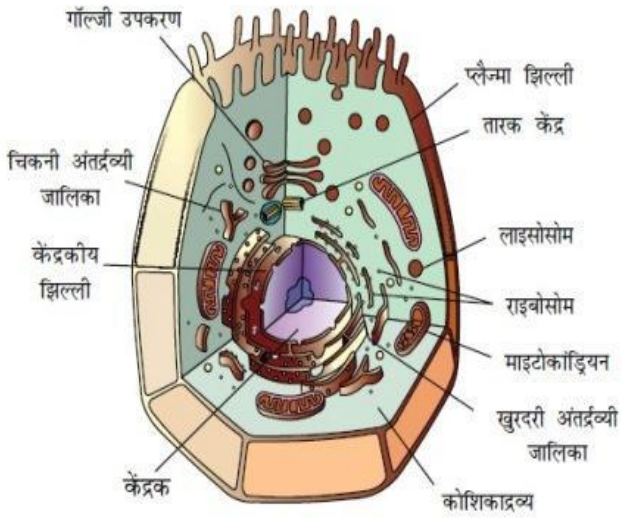
- कोशिका आवरण
  - कोशिका भित्ति पादपों में
  - कोशिका झिल्ली जंतुओं तथा पादपों में
- कोशिका द्रव्य
  - कोशिकाद्रव्यी अंगक
  - निर्जीव पदार्थ
- केंद्रक

- माइटोकॉन्ड्रिया
- लवक
- अंतः प्रद्रव्यी जालिका
- गोल्जीकाय
- राइबोसोम्स
- तारककाय
- लाइसोसोम
- स्फीरोसोम्स
- माइक्रोबॉडीज

कोशिका का निर्माण विभिन्न घटकों से होता है , जिन्हें कोशिकांग कहते हैं । कोशिका के निम्नलिखित तीन मुख्य भाग होते हैं यथा-

(1) कोशिका भित्ति (Cell Wall)- कोशिका भित्ति केवल पादप कोशिकाओं में पायी जाती है । **जन्तु कोशिकाओं में इनका अभाव होता है ।** यह सबसे बाहर की पर्त होती है। जीवद्रव्य के स्त्रावित पदार्थ द्वारा इसका निर्माण होता है। यह मोटी, मजबूत और छिद्रयुक्त होती है । **कोशिका भित्ति मुख्यतः सेल्यूलोज की बनी होती है ।** यह पारगम्य होती है । बहुत से कवकों तथा यीस्ट में यह काइटिन की बनी होती है ।

- प्राथमिक कोशिका भित्ति के ठीक नीचे अपेक्षाकृत मोटी, परिपक्व व स्थायी रूप से द्वितीयक कोशिका भित्ति होती है। यह सेल्यूलोज ,पेक्टिन एवं लिग्निन आदि पदार्थों की बनी होती है ।
- प्लाज्मा झिल्ली) जीव कला (कोशिका द्रव्य की वह बाहरी सीमा है जो विभिन्न प्रकार के अणुओं तथा आयनों के अन्दर आने - जाने पर नियंत्रण रखती है । तथा कोशिका द्रव्य में आयनों की सान्द्रता के अंतर को बनाये रखने में मदद करती है ।
- प्लाज्मा झिल्ली को जीव कला तथा प्लाज्मालेमा आदि भी कहते हैं ।
- कोशिका भित्ति वनस्पति कोशिकाओं में पायी जाती है, परंतु जन्तु कोशिकाओं में नहीं ।
- प्लाज्मा झिल्ली जन्तु कोशिकाओं की सबसे बाहरी पर्त होती है जबकि वनस्पति कोशिकाओं में यह दूसरी पर्त होती है । यह वसा और प्रोटीन की बनी होती है ।



(2) जीवद्रव्य (Protoplasm)- कोशिका के अंदर सम्पूर्ण पदार्थ को जीवद्रव्य कहते हैं । जीवों में होने वाली समस्त जैविक क्रियाए जीवद्रव्य में सम्पन्न होती हैं । इसलिए जीवद्रव्य को जीवन का भौतिक आधार कहा जाता है । आधुनिक जीव वैज्ञानिकों ने जीवद्रव्य का रासायनिक विश्लेषण करके यह पता लगाया कि उसका निर्माण किन-किन घटकों द्वारा हुआ है, किन्तु आज तक किसी भी वैज्ञानिक को जीवद्रव्य में प्राण का संचार करने में सफलता प्राप्त नहीं हुई । यह प्रकृति का रहस्यमय पदार्थ है ।

जोहैन्स पुरकिन्जे ने सर्वप्रथम 1840 ई .में प्रोटोप्लाज्म या जीवद्रव्य नाम दिया

- जीवद्रव्य के संघटन में लगभग 80 प्रतिशत जल होता है तथा इसमे अनेक कार्बनिक तथा अकार्बनिक पदार्थ घुले रहते हैं । कार्बनिक पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन, न्यूक्लिक अम्ल तथा एन्जाइम मुख्य है।
- अकार्बनिक पदार्थों में कुछ लवण, जैसे - सोडियम, पोटैशियम, कैल्सियम तथा आयरन के फॉस्फेट, सल्फेट , क्लोराइड तथा कार्बोनेट पाये जाते हैं । ऑक्सीजन तथा कार्बन डाई-ऑक्साइड गैसे भी जल में घुली अवस्था में पायी जाती हैं ।
- जीवद्रव्य के संघटन में 15 प्रतिशत प्रोटीन, 3 प्रतिशत वसा, 1 प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट और 1 प्रतिशत अकार्बनिक लवण होते हैं ।

(3) रिक्तिकाए (Vacuoles)- रिक्तिकाए तरल पदार्थों से भरी संरचनाए होती हैं तथा पादप कोशिकाओं में व्यापक रूप से पायी जाती हैं । विभज्योतक कोशिकाओं में रिक्तिकाए अधिक संख्या में पायी जाती है । जबकि परिपक्व कोशिकाओं में रिक्तिकाए बड़ी और कम होती हैं । प्रत्येक रिक्तिका चारो और एक झिल्ली से घिरी होती है जिसे रिक्तिका कला या टोनोप्लास्ट कहते हैं ।

रिक्तिका के अंदर एक तरल पदार्थ भरा रहता हैं । जिसे रिक्तिका रस कहते हैं । खनिज लवण जैसे, नाइट्रेट्स, क्लोराइड्स, फॉस्फेट आदि कार्बोहाइड्रेटस, एमाइड्स, अमीनों अम्ल, प्रोटीन, कार्बनिक अम्ल, विभिन्न रंग, द्रव्य एवं अवशिष्ट उत्पाद आदि पाये जाते हैं।

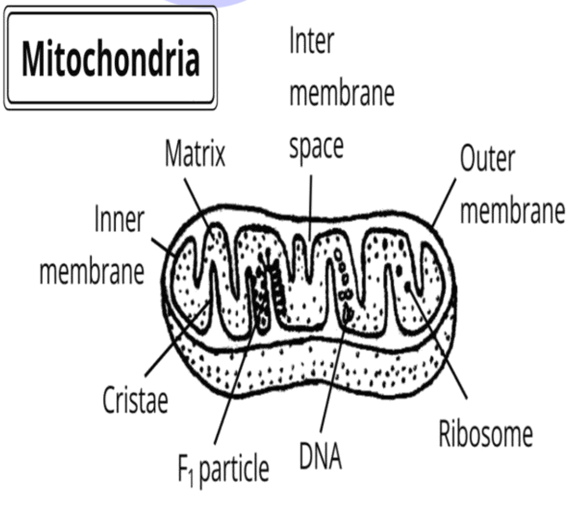
कोशिकाद्रव्यी अंग (Cytoplasmic Organelles) :-

जीवद्रव्य का वह भाग जो केंद्रक और कोशिका भित्ति के बीच होता है, उसे 'कोशिका द्रव्य' कहते हैं। कोशिका द्रव्य में विभिन्न अंगक पाए जाते है जो एक निश्चित कार्य करते हैं।

माइटोकॉण्ड्रिया (Mitochondria)-

सर्वप्रथम कोलिकर (1880 ई.) ने माइटोकॉण्ड्रिया की खोज की। तत्पश्चात् 1890 ई में अल्टमान ने इसका वर्णन (Bioplast) के नाम से किया। बेन्डा ने 1897 में इन रचनाओं को माइटोकॉण्ड्रिया नाम दिया । माइटोकॉण्ड्रिया में कार्बनिक पदार्थो का ऑक्सीकरण होता हैं, जिससे काफी मात्रा में ऊर्जा प्राप्त होती हैं । इस कारण माइटोकॉण्ड्रिया को कोशिका का पावरहाउस कहा जाता हैं । इसे कोशिका का ऊर्जा गृह इसलिए कहते हैं कि 36ATP अणु जो कि एक ग्लूकोज अणु के टूटने से बनते हैं उनमें 34ATP माइटोकॉण्ड्रिया में ही बनते हैं।

माइटोकॉण्ड्रिया, बैक्टीरिया तथा नीले-हरे शैवालों की कोशिकाओं को छोड़कर सभी पौधों तथा जन्तुओं की समस्त जीवित कोशिकाओं में पाये जाते हैं। इनकी लम्बाई सामान्यतः 1.5μ तक होती हैं । माइटोकॉण्ड्रिया की संख्या भी भिन्न - भिन्न कोशिकाओं में अलग-अलग होती हैं ।



लवक (Plastids)

अधिकांश पादप कोशिका में एक अन्य प्रकार की रचना पायी जाती हैं, जिसे लवक कहते हैं लवक की खोज सर्वप्रथम सन् 1865 ई .में हैकेल ने की । लवक शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम ए.एफ.डब्ल्यू.एस .शिम्पर ने किया । ये केवल पौधों में पाये जाते हैं और रंग के आधार पर यह तीन प्रकार के होते हैं-

(i) हरित लवक (Chloroplasts)- ये रंग में हरे हैं, क्योंकि इनके अन्दर हरे रंग का पदार्थ पर्णहरित होता हैं । इसी कारण पौधों का कुछ भाग तथा पत्तियाँ हरे दिखायी पड़ते हैं।

(ii) अवर्णी लवक (Leucoplast)- ये रंगहीन लवक होते है और पौधों के उन भागों की कोशिकाओं में पायें जाते हैं, जो प्रकाश से वंचित रहते हैं । जैसे कि जड़ों में भूमिगत तनों में ये स्टार्च के रूप मे भोजन का संग्रह करते हैं ।

(iii) वर्णी लवक (chromoplast)- ये रंगीन लवक होते हैं, ये पौधों के रंगीन भागों, जैसे - पुष्पों की पंखुड़ियों तथा फलों की भित्ति में पाये जाते हैं ।

विभिन्न प्रकार के लवक एक - दूसरे में बदल सकते हैं । हरे टमाटर तथा हरी मिर्च में क्लोरोप्लास्ट होते हैं एवं पके टमाटर तथा पकी मिर्च में ये क्रोमोप्लास्ट में बदल जाते हैं । इस कारण से पकने पर टमाटर तथा मिर्च लाल रंग के हो जाते हैं ।

अन्तः प्रद्रव्यी जालिका (Endoplasmic reticulum)-

दोहरी झिल्ली से घिरी नलिकाओं का यह एक विस्तृत जाल होता हैं, जो पूरे जीवद्रव्य में फैला रहता हैं और ये केन्द्रक कला तथा दूसरी ओर कोशिका कला से संबद्ध होते हैं। इस जालिका के कुछ भागों पर किनारे-किनारे पर छोटी-छोटी कणिकाए लगी होती हैं। जिन्हे राइबोसोम कहते हैं । इनकी वजह से जालिका के ये भाग खुरदरे नजर आते हैं। इसमें दो प्रकार की अन्तः प्रद्रव्यी जालिकाए होती हैं ।

(i) रुक्ष या खुरदरी अन्तः प्रद्रव्यी जालिका - इनकी बाहरी सतह पर राइबोसोम रहते हैं ।

(ii) चिकनी अन्तः प्रद्रव्यी जालिका - इनकी बाहरी सतह पर राइबोसोम नही लगे रहते हैं।

गॉल्जीकाय (Galgibodies)

गॉल्जीकाय की खोज 1898 ई .में कैमिलो गॉल्जी ने की थी । इसे लाइपोकॉण्ड्रिया भी कहते हैं। । ये नीले-हरे शैवालों, जीवाणुओं एवं लाइकोप्लाज्मा को छोड़कर अन्य सभी जीवधारियों की कोशिकाओं में मिलते हैं ।

गॉल्जीकाय की गुहिकाओं में अनेक प्रकार के एन्जाइम तथा पॉलिसैकेराइड्स आदि पाए जाते हैं ।

- विभिन्न पदार्थों का स्त्रावण करना गॉल्जीकाय का एक महत्वपूर्ण कार्य हैं ।
- ये शुक्राणुओं के अग्रपिण्डों के निर्माण में सहायक होते हैं।।
- जन्तुओं में गॉल्जीकाय में विभिन्न प्रकार के हॉर्मोन स्त्रावित होते हैं ।
- कोशिका का यातायात प्रबंधक

राइबोसोम -

यह राइबोन्यूक्लिक एसिड नामक अम्ल व प्रोटीन से बने होते हैं । यह प्रोटीन संश्लेषण के लिए उपयुक्त स्थान प्रदान करते हैं । राइबोसोम की खोज 1955 ई. में पैलाडे ने की थी।

- **उपयोगकर्ता सुरक्षा:** फ्रॉड रोकने के लिए मोबाइल नंबर सत्यापन और सख्त स्पैम-रोधी नियम (जैसे 160-सीरीज कॉलिंग) अनिवार्य किए गए हैं।
- **स्पेक्ट्रम सुधार:** स्पेक्ट्रम आवंटन की प्रक्रिया को सरल बनाया गया है, विशेषकर आपदा प्रबंधन और उपग्रह संचार के लिए।

राष्ट्रीय डिजिटल संचार नीति 2018 (NDCP 2018)

हालांकि यह पुरानी नीति है, लेकिन इसके कई मिशन 2026 में भी जारी हैं:

- **ब्रॉडबैंड फॉर ऑल:** हर नागरिक को 50 Mbps की न्यूनतम गति प्रदान करना।
- **भारतनेट (BharatNet):** 2026 तक लगभग सभी ग्राम पंचायतों को हाई-स्पीड फाइबर नेटवर्क से जोड़ने का लक्ष्य काफी हद तक प्राप्त कर लिया गया है।

2026 के प्रमुख नीतिगत बदलाव और सुधार

- **टेलीकॉम साइबर सुरक्षा संशोधन नियम 2026:** फिनटेक और ई-कॉमर्स के लिए IMEI नंबर स्क्रबिंग और मोबाइल नंबर सत्यापन अनिवार्य कर दिया गया है ताकि 'डिजिटल अरेस्ट' जैसे अपराधों को रोका जा सके।
- **लाइसेंस शुल्क में कमी:** 2026 में उद्योग जगत (COAI) सरकार से लाइसेंस शुल्क को वर्तमान 3% से घटाकर 0.5–1% करने की मांग कर रहा है।
- **सुरक्षा प्रमाणन (Pro Tem Scheme):** दूरसंचार उपकरणों के लिए सुरक्षा प्रमाणन योजना को । जनवरी 2026 के बाद अगले दो वर्षों के लिए बढ़ा दिया गया है।

महत्वपूर्ण नियामक संस्थाएं (2026)

- **TRAI (भारतीय दूरसंचार नियामक प्राधिकरण):** वर्तमान अध्यक्ष **अनिल कुमार लाहोटी** हैं। यह संस्था कॉल ड्रॉप, नेटवर्क गुणवत्ता और टैरिफ की निगरानी करती है।
- **डिजिटल भारत निधि (Digital Bharat Nidhi):** पहले इसे USOF कहा जाता था; अब यह ग्रामीण क्षेत्रों में डिजिटल कनेक्टिविटी के लिए फंड प्रदान करता है।

अध्याय – 3

रक्षा प्रौद्योगिकी एवं अंतिरक्ष प्रौद्योगिकी

- किसी भी राष्ट्र की सबसे प्रमुख जिम्मेदारी अपनी संप्रभुता की रक्षा करना होता है,जिसके लिए उसे रक्षा प्रौद्योगिकी का विकास करना पड़ता है ।
- रक्षा प्रौद्योगिकी में आत्मनिर्भर बनना इसलिए किसी राष्ट्र का महत्वपूर्ण उद्देश्य होता है ।
- रक्षा प्रौद्योगिकी में सबसे महत्वपूर्ण घटक नाभिकीय रक्षा तकनीक तथा प्रक्षेपास्त्र होते हैं । क्योंकि इनके द्वारा ही प्रभावी निवारण (निषेधन) क्षमता का विकास किया जा सकता है ।
- वर्तमान में भारत की कोई रक्षा नीति अस्तित्व में नहीं है ।
- भारत के रक्षा कार्यक्रम का प्रमुख उद्देश्य दक्षिण एशियाई क्षेत्र में शांति तथा सुरक्षा की स्थापना करना है ।

  इसके कुछ अन्य उद्देश्य निम्नलिखित हैं -

1. संवैधानिक सीमाओं में रहते हुए भारत की अंतरराष्ट्रीय सीमाओं की सुरक्षा करना ।
2. देश के नागरिकों की आतंकवादतथा अलगाववाद के विरुद्ध रक्षा करना ।
3. भारत की सुरक्षा मशीनरी को इस प्रकार प्रशिक्षित तथा तैयार रखना कि वे कम समय में युद्ध के लिए सक्षम हो सकें ।

Defence research and development organisation (DRDO)

- भारत में रक्षा प्रौद्योगिकी के विकास की जिम्मेदारी इसी संस्थान को सौंपी गई ।
- **इसकी स्थापना वर्ष 1958 में की गई ।**
- DRDO का Chairman रक्षा मंत्री का वैज्ञानिक सलाहकार तथा रक्षा अनुसंधान मंत्रालय का पदेन सचिव भी होता है।
- वर्तमान में DRDO के Chairman = Satheesh Reddy
- Head Quarter = दिल्ली
- आदर्श वाक्य“ बलस्य् मूले विज्ञानम्
- **रक्षा क्षेत्र में सक्रिय PSU =**

1. Hal :-

- Hindustan Aeronautics Limited
- Jet plans, Radars,Helicopters, UAV
- Headquarter - बैंगलोर

2. BEL :-

- Bharat Electronics Limited
- Radar , Sonar,Lidar,circuits
- Headquarter - बैंगलोर

3. BEML :-

- Bharat Earth Movers Limited
- Excavation (खोदना), mining, tanks
- Headquarter - बैंगलोर

4. BDL :-

- Bharat dynamics Limited
  - मिसाइल का निर्माण
- Headquarter - हैदराबाद

5. BMDL :- (मिधानी)

- Bharat Mishra Dhatu Nigam Limited
- (भारत मिश्र धातु निगम लिमिटेड)
- Alloys (धातु मिश्र के निर्माण में कार्य)
- Headquarter - हैदराबाद

6. Navy :-

1. मझगांव डॉक लिमिटेड - मुंबई
2. गार्डन रीच शिपयार्ड लिमिटेड - कोलकाता

- 2013 INS कदमता का निर्माण किया|

7. गोवा डॉकयार्ड – गोवा

- Missile technlgy (प्रक्षेपास्त्र प्रौद्योगिकी)प्रक्षेवास्त्र का विकास वॉन ब्रॉन ने किया था ।

Ballistic missile :-

1. यह प्रक्षेपास्त्र बैलेस्टिक पथ पर प्रगति करते हैं इसलिए इसे बैलिस्टिक प्रक्षेपास्त्र कहते हैं ।
2. यह प्रक्षेपास्त्र यात्रा के प्रारंभ में कुछ समय तक प्रणोंदन तंत्र का उपयोग करता है,तथा इसके बाद इसका इंजन अलग हो जाता है तथा इसके बाद यह गुरुत्वाकर्षण बल के प्रभाव में गति करता है ।
3. इसमें SLV तथा ASLV के समान रॉकेट इंजनो का उपयोग किया जाता है ।

Cruise missile

1. यह प्रक्षेपास्त्र बैलिस्टिक पथ पर गति नहीं करता है ।
2. **यह प्रक्षेपास्त्र अपनी पूरी यात्रा के दौरान इंजन (जेट इंजन) का उपयोग करता है तथा इसकी दिशा को कभी भी बदला जा सकता हैं ।**
3. इसमें वायुयानो के समान जेट इंजनों का उपयोग होता है|

- यह दोनों प्रक्षेपास्त्र परंपरागत नाभिकीय, जैविक तथा रासायनिक सभी तरह के आयुध ले जाने में सक्षम है ।

Ballistic missile

इनको राडार की सहायता से पहचान कर रास्ते में ही नष्ट किया जा सकता है ।

प्रकार -

1. SRBM - shrt range B.M.
<1000K. M.
2. IMRBM - इंटरमीडिएट रेंज
3000 - 5000 K. M.
3. ICBM - इंटरकॉन्टिनेंटल
> 5500 K.M.
4. SLBM - सबमरीन लॉन्च

- इन्हें पनडुब्बियों से प्रक्षेपित किया जाता है ।
- (पनडुब्बी पानी के नीचे चलती हैं)

- **Cruise missile**

क्योंकि यह पृथ्वी की सतह के निकट गति करते हैं इसलिए इन्हें पहचानना मुश्किल होता है|

प्रकार -

1. Subsnic CM - ध्वनि की गति से कम
2. Supersnic CM - ध्वनि की गति से ज्यादा
3. Hypersnic CM - ध्वनि की गति से 5 गुना ज्यादा तेज

<u>प्रक्षेपास्त्र के उपयोग के आधार पर उनके प्रकार</u> -

1. सामरिक प्रक्षेपास्त्र (strategic missile)-

यह लंबी दूरी की मारक क्षमता वाली वें मिसाइलें होती हैं, जिनका उपयोग शत्रु देश के आंतरिक क्षेत्रों में स्थित लक्ष्यों पर हमला करने के लिए किया जाता है ।

यह प्रक्षेपास्त्र प्रभावी निषेधन क्षमता के विकास में सहायक होते हैं ।

Ex. - intercntinental, B missile -
ICBM - अग्नि-5
ICBM - अग्नि-6

2. युद्धक मिसाइल (Tactical) -

ये कम दूरी की मारक क्षमता वाले वें प्रक्षेपास्त्र होते हैं, जिनका उपयोग युद्ध क्षेत्र में किया जाता है ।

Ex. - पृथ्वी, नाग, आकाश, त्रिशूल

- **Indian guided missile develpment prgramme (IGMDP)** -

1. Shrt range surface t surface missile - पृथ्वी
2. Medium range surface t surface missile - अग्नि
3. Shrt range surface t air missile - त्रिशूल
4. Medium range surface t air missile - आकाश
5. Shrt range anti tank missile - नाग

- IGMDP कार्यक्रम की शुरुआत भारतीय रक्षा मंत्रालय तथा DRD द्वारा 1988 AD में की गई ।
- इस कार्यक्रम के तहत 5 प्रकार के प्रक्षेपास्त्र के विकास का निर्णय लिया गया । तथा इन सभी का विकास समांतर रूप से एक साथ किया जाना था ।
- DRD ने 2008 AD में इस कार्यक्रम की अधिकारिक रुप से समाप्ति की घोषणा कर दी ।

(1988 - 2008 AD)

- **पृथ्वी -**
- Surface t surface missile
- IGMDP ki first missile
- युद्धक मिसाइल हैं ।

- **पृथ्वी**

पृथ्वी -1

- Range - 150 k. M.
- Stage- single-liquid

पृथ्वी-2

- Range - 250 k. M.
- Stage - single-liquid

पृथ्वी-3 -

- Range - 250 k. M.
- 2 Stage - slid, liquid
- Indian Navy (धनुष) - पृथ्वी - 3 को धनुष कहते हैं|
- Prahar (प्रहार) - यह मिसाइल भारतीय थल सेना में पृथ्वी - 1 को प्रतिस्थापित कर देगी|
- surface-t-surface है |
- प्रहार की सटीकता पृथ्वी - 1 से ज्यादा है या बेहतर है|
- सागरिका / k-5 / B - 30 = यह पनडुब्बी द्वारा प्रक्षेपित किया जाने वाला प्रक्षेपास्त्र है |
- यह पृथ्वी मिसाइल के समान ही है |
- इसकी मारक क्षमता (Range) 700 K.M. है|
- के दो चरण (Stage) [दोनों slid (ठोस)] आधारित प्रक्षेपास्त्र है|
- इसे INS अरिहंत पर स्थापित किया जाएगा |
- -यह चारों तरह के आयुध (जैविक, रासायनिक, परंपरागत,नाभिकीय) ले जाने में सक्षम है |
- अग्नि (Agni) - **यह भारत द्वारा विकसित की गई सबसे महत्वपूर्ण मिसाइल है|**
- यह सामरिक प्रक्षेपास्त्र है |
- चारों तरह के आयुध ले जाने में सक्षम है |

Agni

- Agni -1
- Range – 750 - 1250 K. M.
- 2Stage - slid
- Short Range
- Agni -2
- Range - 2000 - 3500K. M.
- 2stage –Slid
- **Medium Range**
- Agni - 3
- Range - 3500 - 5000 K.M.
- 2Stage - Slid
- Medium Range
- Agni - 4
- Range - 3000 - 4000 K.M.
- 2 Stage - Slid
- Medium Range
- Agni - 5 = Range - 5500- 5800K.M.
- 2 Stage - Slid
- ICBM-Indian Cntinental ballistic missile
- यह मिसाइल MIRV प्रकार की मिसाइल है |
- MIRV - multiple independently targeted re-entry vehicle
- **अग्नि - 5 की project director - टेसी थॉमस इसे अग्निपुत्री भी कहा जाता है |**
- अग्नि - 6 = इसे सूर्य मिसाइल भी कहते हैं |
- Range - 8000 - 11000 K. M.
- अभी तक इसका विकास प्रारंभ नहीं हुआ है|
- अग्नि 1,2,3 को सेना में पूरी तरह शामिल कर लिया गया, लेकिन 4,5 परीक्षण अवस्था में चल रहा है |

त्रिशूल :-

- shrot range surface t air missile
- यह परंपरागत तथा नाभिकीय आयुध ले जाने में सक्षम है|
- Range - 9 k. m. ऊंचाई तक मार करने में सक्षम है|
- कई असफलता के कारण 2008 में इसे बंद कर दिया गया|

आकाश :-

- Medium Range surface t air missile
- इस पर Rajendra radar को स्थापित किया गया है|
- Range - 36 K. M. की त्रिज्या में 18 K. M. की ऊंचाई तक |

नाग :-

- anti tank missile
- range - 3 - 7 k. m.
- यह missile "lk n befre launch" (LBL) तकनीकी द्वारा प्रक्षेपित की जाती है तथा इसके बाद यह imaging infrared guidance (IIRG) के द्वारा अपने लक्ष्य का पीछा करती है, इसलिए यह fire and forget (दागो और भूल जाओ) सिद्धांत पर आधारित है|
- यह दिन तथा रात दोनों में कार्य करने में सक्षम है |
- इसे NAMICA (Nag missile carrier) द्वारा प्रक्षेपित किया जाता है |
- इसे advanced light helicopter Dhruv (ALH) द्वारा भी प्रक्षेपित किया जा सकता है तथा इस तंत्र को HELLNA (helicopter Nag by Airfroce)कहते है |

- **Brahms - Brahmaputra + mskva**
- यह missile भारत तथा रूस द्वारा संयुक्त रूप से विकसित की गई है |
- यह एक **Supersonic Cruise missile** है जिसका वेग 2.8 - 3 Mach के आस पास होता है |
- इसमें एक **solid engine (aluminium powder)** तथा एक **Ramjet engine** का उपयोग किया जाता है |
- इसकी range - 290 k. m. तक है तथा यह पृथ्वी से लगभग 15 k.m. की ऊँचाई तक चलती है |
- यह परंपरागत तथा नाभिकीय (सामरिक) आयुध ले जाने में सक्षम है | यह 200 K. G. तक आयुध ले जाने में सक्षम है |
- **BrahMos** का अगला संस्करण **BrahMos - 2** एक **hypersonic missile** होगी | जो **Scramjet engine** का उपयोग करेगी |
- **BrahMos** को पृथ्वी सतह, आकाश, समुद्र तल, तथा समुद्र के तल के नीचे से भी प्रक्षेपित किया जा सकता है |
- फिलीपींस से ब्रह्मोस के लिये ऑर्डर मिला है |

अध्याय – 6

कृषि विज्ञान

- पारम्परिक जीवन निर्वहन कृषि प्रदेश में प्राकृतिक दशाओं के अनुरुप पारम्परिक फसलों की प्रजातियों का उपयोग कर भूमि से उत्पादन प्राप्त किए जाते है ! इस प्रकार की फसल प्राकृतिक वातावरण के साथ अनुकूलन या समायोजन की क्षमता रखती है इसलिए पारम्परिक फसलों के उपयोग पर आधारित कृषि क्षेत्र में फसलों की विविधता अधिक होने के कारण प्राकृतिक पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है लेकिन फसलों की उत्पादकता कम होने के कारण पारम्परिक कृषि आर्थिक दृष्टि से लाभदायक नही होती है ! इसलिए ही भारत में तीसरी पंचवर्षीय योजना के समय सुखा के प्रभाव से खाद्यान्न संकट के कारण जब खाद्यान्न फसलों को आयातित करना पड़ा तब प्राकृतिक आपदाओ के समय खाद्यान्न आपूर्ति की दृष्टि से आत्मनिर्भर बनने के लिये वार्षिकी योजना के समय गेंहूँ की उन्नत किस्म के बीज के उपयोग पर आधारित हरित क्रान्ति कार्यक्रम प्रारम्भ किया गया ! इसे गेंहूँ उत्पन्न करो कार्यक्रम का नाम भी दिया गया !
- चूँकि उन्नत किस्म के बीज का एकाकी प्रभाव सीमित होता है इसलिए इसके उपयोग के द्वारा अधिक उत्पादन के लिये रासायनिक उर्वरक का उपयोग करना पड़ता है जिसे मिलाने के लिये सिंचाई के रूप में जल की अधिक मात्रा में आवश्यकता होती है !
  - उत्तर – पश्चिमी भारत के राज्यों में पहले से सिंचाई के साधनों का विकास होने के कारण ही गेंहूँ के उन्नत किस्म के बीजों का उपयोग करना संभव हुआ जिससे न केवल फसल की गहनता में वृद्धि हुई बल्कि गेंहूँ की उत्पादकता औसत से अधिक हो गई !
  - गेंहूँ के उन्नत किस्म के बीज का उपयोग किए जाने के कारण पंजाब ,हरियाणा ,पश्चिमी up और राजस्थान के गंगानगर, हनुमानगढ़ जिले में हरित क्रान्ति कार्यक्रम का प्रथम चरण सफल हुआ !
- इस कार्यक्रम के द्वितीय चरण को पूर्वी और दक्षिणी भारत के राज्यों में सफल बनाने के लिये पांचवी पंचवर्षिय योजना के समय नहर सिंचाई के विकास के लिये कमांड क्षेत्र विकास कार्यक्रम (CADP) प्रारम्भ किया गया !
- वही, प्राकृतिक दशाओं के अनुरुप चावल के उन्नत किस्म के बीजों के उपयोग को महत्व दिया गया जिसके कारण ही हरित क्रान्ति कार्यक्रम के द्वितीय चरण को चावल उत्पन्न करो कार्यक्रम का नाम दिया गया !
- हरित क्रान्ति कार्यक्रम के सफल होने के कारण भारत में उन्नत किस्म के बीजों के उपयोग पर आधारित गहन कृषि का विकास होने के कारण जहाँ खाद्यान्न फसलों की उत्पादकता में वृद्धि हुई वहीं रासायनिक उर्वरक ,कीटनाशको और सिंचाई के रूप में जल का अधिक मात्रा में उपयोग किए जाने के कारण आज हरित क्रान्ति कार्यक्रम से लाभान्वित क्षेत्रो में मृदा और जल प्रदुषण के कारण भूमि की उत्पादकता में कमी आ गई है !
- जबकि दूसरी तरफ आज भी भारत की लगभग 2/3 कृषि योग्य भूमि में सिंचाई के साधनों का अभाव होने के कारण वर्षा पर आधारित कृषि की जाती है,जहाँ अधिकांश समय भूमि की परती (खाली)छोड़े जाने के कारण कृषि की उत्पादकता औसत से कम है

भूजैव आवधरन मानव स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव

फसलों / पोधों के विकास के लिये मृदा में उपस्थित आवश्यक तत्व :-

(1) Major Nutrient

(2) Micro Nutrient

Nitrogen :- प्रोटीन संश्लेषण के लिये आवश्यक पोधों के वृद्धि और विकास के लिये आवश्यक पत्तियों के हरे रंग का निर्धारण.

Phosphorus :- ATP

ऊर्जा के संश्लेषण के लिए आवश्यक आनुवांशिकी संरचना का विकास

Potash :-

- जल को अवशोषित करने की क्षमता !
- आवश्यक पोषक तत्वों के स्थानातंरण के लिए आवश्यक !
- पोटाश फसलों में कम तापमान और शुष्कता के प्रति समायोजन की क्षमता में वृद्धि करता है !

Calcium :- कोशिका की संरचना एवं विकास के लिए

Magnesium:- (1) क्लोरोफिल की संरचना

(3) इसकी अनुपस्थिति में प्रकाश संश्लेषण की क्रिया नहीं हो सकती है !

Sulphur :- प्रोटीन संश्लेषण के लिए आवश्यक

कार्बनिक खाद :- अवशिष्ट पदार्थ – आवश्यक तत्व

Compost :- फल एवं सब्जियाँ

- हरी खाद :- खरपतवार
- रासायनिक उर्वरक :- उद्योगों में उत्पादन
- जैव उर्वरक :-सुक्ष्म जीव – मृदा की उर्वरता
- हार्मोन / एंजाइम

Clostridium	
Azetobactor	Freeliving Bacteria
Nostoc	
Rhizobium	सहजीवी
Anabena	
Nitrosomonas	
Nitrobactor	
Bacillus Pseudusomonas	

Nitrification :-

Ammonia	Nitrites
Nitrites	Nitrates
Denitrification :-	Nitrates Nitrogen

Nitrogen Fivation :-

N_2 Nitrites

Rhuzobium

Anabena + Azola

रासायनिक उर्वरक के उपयोग से उत्पन्न होने वाली पर्यावरणीय समस्याओं के समाधान के लिए कार्बनिक खाद, कम्पोस्ट वर्मी कम्पोस्ट और जैव उर्वरक के उपयोग पर आधारित जैविक या कार्बनिक कृषि को प्राथमिकता देते हुए रासायनिक उर्वरक के उपयोग को कम करने का प्रयास किया जाना चाहिए!

पारिस्थितिकी कृषि (Ecological Farming)

- प्राकृतिक – दशाओं के अनुरूप फसलों का चयन कर भूमि का उपयोग करना चाहिए !
- मृदा एवं जल संसाधन के संरक्षण एवं प्रबंधन को प्राथमिकता
- फसल चक्रण एवं बहुफसल कृषि पद्धति को प्राथमिकता

फसल चक्रण :-

1. दलहनी फसल :- लम्बी जड़ो वाली या अधिक जल का उपयोग करने वाली फसलें !
2. अदल्हनी फसल :- छोटी जड़ो वाली या कम जल का उपयोग करने वाली फसलें !

(4) कार्बनिक खाद + कम्पोस्ट + जैव उर्वरक

Ecological Farming | सतत् कृषि (Sustainable Agriculture)

- सतत या टिकाऊ कृषि के विकास के लिए प्राकृतिक दशाओं के अनुरूप कृषि योग्य भूमि का उपयोग किया जता है! जहाँ की प्राकृतिक दशाएं फसलों के उत्पादन के अनुकूलन नहीं होती है वहाँ भूमि का उपयोग कृषि से संबंधित अन्य आर्थिक क्रियाओ के लिए किया जाता है ! इस प्रकार की कृषि के अंतगर्त प्राकृतिक संसाधनो का अनुकूलतम उपयोग करते हुए गरीब से कृषि की समस्याओ को ध्यान में रखते हुए तत्कालिक आवश्यकताओं के साथ भविष्य में उत्पन्न होने वाली आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए कृषि के विकास से सम्बन्धित योजनाए बनाई जाती है !

धान – गेंहूँ – मूंग

सोयाबीन – गेंहूँ – मक्का

धान – मटर – मक्का

❖ **जैव विविधता का ह्रास**

- पृथ्वी की सतह के तापमान को नियंत्रित
- मिट्टी – सतही जल के बहाव की दर
- मृदा अपरदन को नियंत्रित
- अन्तः स्पंदन की दर
- मृदा निमार्णकारी प्रकम
- मृदा की उर्वरता

वनस्पति वाष्पोत्सर्जन के द्वारा वायुमंडलीय आद्रता में वृद्धि कर जहाँ वर्षा के लिए अनुकूल स्थिति उत्पन्न करती है वही जल चक्र की प्रक्रिया को संतुलित करने के साथ सतही जल के बहाव की दर को कम करके अन्त : स्पंदन की दर में वृद्धि करती है जिससे बाढ़ और सुखा जैसी आपदाओ के प्रभाव कम होते है !

वन → पारिस्थितिकी तंत्र की उत्पादकता
 ↘ जैविक समुदाय

हरे वनस्पति या वन पारिस्थितिकी तंत्र की उत्पादकता को निर्धारित करने के साथ तंत्र क्रियाशीलता को बनाए रखते है! पारिस्थितिकी तंत्र के सभी जीव प्रत्यक्ष एवं अप्रयत्क्ष रूप से हरे वनस्पति पर आश्रित होते है इसलिए वनस्पति पारिस्थितिकी तंत्र के साथ जैव विविधता का भी सरंक्षण करते है।

राजस्थान में उद्यानिकी

- उद्यानों की दृष्टि से राजस्थान की जलवायु अनुकूल दशा में नहीं है। किंतु फिर भी कई आधुनिक तकनीकों से यहां इस क्षेत्र में सराहनीय प्रयास किए जा रहे हैं।
- क्षेत्रफल की दृष्टि से देश का सबसे बड़ा राज्य राजस्थान कृषि की दृष्टि से विविधता से परिपूर्ण है यहां उद्यानिकी फसलों, फल, सब्जी, मसाले, फूल, औषधीय पौधों आदि के विकास की विपुल संभावनाएं हैं **राजस्थान में उद्यानिकी विकास** के लिए **1989-90** में अलग से **उद्यान निदेशालय** की स्थापना की गई है वर्तमान में राजस्थान देश में **बीजीय मसालों के उत्पादन में प्रथम स्थान** पर है
- राज्य में सब्जियों के अंतर्गत कृषि क्षेत्रफल बढ़ाने एवं प्रति हेक्टर उत्पादकता में वृद्धि के उद्देश्य से कोटा एवं जयपुर जिलों में **शाक परियोजना** संचालित की जा रही है मसाला उत्पादन की दृष्टि से राज्य देश में **गुजरात और आंध्र प्रदेश के बाद तीसरे स्थान** पर है भारत का सर्वाधिक **ईसबगोल** राजस्थान में उत्पादित होता है विश्व में इसबगोल का उत्पादन राजस्थान **अकेले 40%** उत्पादित करता है
- कुछ जिले जैसे-**सवाई माधोपुर में अमरुद, झालावाड़ में संतरे, श्रीगंगानगर में मौसमी** आदि का उत्पादन किया जाता है। जिसका उत्पादन निर्यात स्तर पर होता है। **झालावाड़ जिला हार्टीकल्चर हब** के रूप में विकसित किया जाएगा। राजस्थान में फल सब्जी मसाला फूलों के क्षेत्रों में उत्पादन व गुणवत्ता में हुई, लगातार वृद्धि के फलस्वरुप राज्य के कई जिलों ने पहचान बनाई है।

मसाला उत्पादन (Spice production)

- वर्तमान में राजस्थान में धनिया उत्पादन का 50%, जीरा का 60% और मेथी का 47 प्रतिशत उत्पादन होता है तथा इन बीजीय मसालों (धनिया, जीरा एवं मेथी) के उत्पादन में राज्य का देश में प्रथम स्थान है। यद्यपि कुल मसाला उत्पादन की दृष्टि से राज्य देश में गुजरात व आंध्र प्रदेश के बाद तीसरे स्थान पर है, तथापि मसालों के अंतर्गत कृषित क्षेत्रफल की दृष्टि से संपूर्ण देश में राज्य प्रथम स्थान पर है।
- **अफीम की खेती :** राजस्थान में अफीम की खेती चित्तौड़गढ़, कोटा व झालावाड़ जिलों में की जाती है।

- **जोजोबा :** एक नई उद्यानिकी फसल है जिसे राजस्थान में **काजरी (जोधपुर) द्वारा 1965** में **इसराइल** से लाया गया था, यद्यपि इसका उत्पत्ति स्थल **उत्तरी अमेरिका का सोनारन रेगिस्तान** है। इससे बहुउपयोगी तेल प्राप्त होता है। राज्य में हाल ही के वर्षों में उद्यानिकी फसलों के क्षेत्रफल, उत्पादन व गुणवत्ता में वृद्धि हुई है और कुछ जिलों ने अपनी विशेष पहचान बनाई है, जिनमें झालावाड़ (संतरा); श्रीगंगानगर (किन्नू, माल्टा व मौसमी); बाड़मेर, भीलवाड़ा व सीकर (अनार); सवाई माधोपुर (अमरुद); श्री गंगानगर व भरतपुर (बेर) का प्रमुख स्थान है।

राष्ट्रीय बागवानी मिशन (National Horticulture Mission)

- राज्य की चयनित 24 जिलों में फसल मसाला एवं फूलों की क्षेत्र उत्पादन व उत्पादकता को बढ़ाने के लिए भारत सरकार द्वारा वर्ष 2015- 16 में 66.38 करोड़(38.82 करोड़ केंद्रीय अंश तथा 26.55 करोड़ राज्यांश के रूप में) कि एक कार्य योजना स्वीकृत की गई।
- राष्ट्रीय बंबू मिशन (National Bamboo Mission)
- इस मिशन के अंतर्गत बांस की खेती को बढ़ावा देने के लिए राज्य के करौली सवाई माधोपुर उदयपुर चित्तौड़ बांसवाड़ा डूंगरपुर सिरोही बारां झालावाड़ भीलवाड़ा राजसमंद एवं प्रतापगढ़ जिले को सम्मिलित किया गया।

राष्ट्रीय औषधि पादप मिशन (National Mission on Medicinal Plants – NMMP)

- राज्य में औषधीय पौधों की खेती को बढ़ावा देने के लिए एवं फार्मा सेक्टर को पर्याप्त मात्रा में आसानी से कच्चा माल उपलब्ध कराने के लिए उद्देश्य हेतु भारत सरकार द्वारा यह कार्यक्रम वर्ष 2009-10 में प्रारंभ किया गया। यह मिशन प्रारंभ से ही राज्य के समस्त जिलों में क्रियान्वित किया जा रहा है। 2015-16 में इस मिशन में केंद्र एवं राज्य का वित्त पोषण पैटर्न 90:10 रखा गया। एवं राज्यांश में भी आयुष विभाग द्वारा ही किया गया।

उद्यानिकी विकास कार्यक्रम

- राज्य में 24 जिलों में विभिन्न उद्यानिकी कार्यक्रमों का क्रियान्वयन राष्ट्रीय बागवानी मिशन के अंतर्गत किया जा रहा है।

अंतरराष्ट्रीय उद्यानिकी नवाचार एवं प्रशिक्षण केंद्र

- नीदरलैंड के सहयोग से जयपुर में स्थापना की गई
- बांसवाड़ा एवं कुंभलगढ़ में लीची की खेती हेतु प्रोत्साहन।
- टोंक में अमरूद का सेंटर ऑफ एक्सीलेंस।

राजस्थान में वानिकी

- भारतीय वन सर्वेक्षण की रिपोर्ट के अनुसार द्विवर्षीय सर्वेक्षण अवधि 2013-15 में राज्य के वृक्षाच्छादित क्षेत्र में 85 वर्ग किलोमीटर की वृद्धि हुई।राज्य में दूरस्थ क्षेत्रों में रोजगार प्रदान करना भी वन विभाग की महत्वपूर्ण गतिविधि हैं। 6042 ग्राम वन सुरक्षा एवं प्रबंधन समितियाँ विभाग के सहयोग से साझा वन प्रबंधन का कार्य कर रही है।
- अभयारण्यों के आसपास वन्यजीव प्रबंध स्थानीय लोगों की भागीदारी अर्जित करने के लिए 489 ईको डेवलपमेंट समितियां गठित की गई। गैर वन भूमि पर वृक्षारोपण का कार्य भी पंचायत राज संस्थाओं को सौंपा गया। औषधिय प्रजातियों के संरक्षण हेतु राज्य में **9 औषधीय पौध** संरक्षित क्षेत्रों की स्थापना की गई। वर्ष 2015-16 में बीस सूत्री कार्यक्रम के अंतर्गत 57,100 हैक्टेयर भूमि पर वृक्षारोपण के लक्ष्य की तुलना में। दिसंबर 2015 तक 70,357.54 हेक्टेयर वृक्षारोपण किया गया है।
- केंद्र प्रवृर्तित योजनाओं के अंतर्गत विभिन्न विकास कार्य करवाए जा रहे हैं। जिनमें पारिस्थितिक विकास, मृदा संरक्षण,नम भूमि का संरक्षण एवं विकास, अभयारण्य,राष्ट्रीय उद्यान एवं चिड़ियाघर आदि की सुरक्षा का विकास सम्मिलित है। राजस्थान में वानिकी को प्रोत्साहन देने हेतु बंजर भूमि, परती भूमि, नहरों, सड़कों व रेललाइनों के दोनों ओर तथा अन्य खाली पड़ी भूमि पर वृक्षारोपण किया जाता है।
- वानिकी में सामाजिक वानिकी भी प्रमुख है। जिसमें सामाजिक आवश्यकताओं को ध्यान में रखकर वृक्षारोपण तथा ईंधन की लकड़ियां प्राप्त करने हेतु वृक्षारोपण किया जाता हैं।

- **कृषि वानिकी**

- कृषि के साथ-साथ फसल चक्र में पेड़ों की बागवानी व झाड़ियों की खेती का फसल व चारा उत्पादित करना।
- **कृषि वानिकी नीति – 2012** – राष्ट्रीय सलाहकार परिषद्(NCA) के परामर्श के आधार पर कृषि वानिकी नीति का निर्माण किया गया। जिसमें केंद्रीय मंत्रिमंडल ने 6 फरवरी 2014 को अनुमोदित किया। इस नीति का प्रमुख उद्देश्य भूमि उपयोग प्रणाली को बढ़ावा देना है। जो उत्पादकता बढ़ाने,लाभप्रदता, विविधता, तथा पारिस्थितिकीय प्रणाली की संधारणीय के लिए कृषि भूमि तथा ग्रामीण परिदृश्यों पर वृक्षों और झाड़ियों को समेकित करता है।

राजस्थान वानिकी एवं जैव विविधता परियोजना

- यह परियोजना जापान इंटरनेशनल कॉरपोरेशन एजेंसी वित्त मंत्रालय से पोषित है। इस योजना का प्रमुख उद्देश्य साक्षा वन प्रबंधन की प्रक्रिया से कराए गए वृक्षारोपण एवं जैव विविधता संरक्षण के कार्यों के द्वारा वनाच्छादित क्षेत्र में वृद्धि करना,जैव विविधता संरक्षित करना तथा वनों पर निर्भर जन समुदाय की आजीविका के अवसरों को बढ़ाकर राजस्थान प्रदेश के पर्यावरण संरक्षण एवं सामाजिक व आर्थिक विकास में योगदान करना है।
- इस परियोजना के अंतर्गत मुख्य कार्य वनीकरण, जैव विविधता संरक्षण,मृदा और जल संरक्षण,आजीविका एवं गरीबी उन्मूलन उपयुक्त समूहों के माध्यम से किये जाएंगे।

राजस्थान कृषि परियोजना प्रतिस्पर्धात्मक विश्व बैंक- यह परियोजना विश्व बैंक द्वारा वित्त पोषित है इसका योजना का मुख्य उद्देश्य कृषि प्रौद्योगिकी एवं कृषि जल प्रबंधन को