

* रासायनिक अभिक्रिया :-

- ♦ ऐसे परिवर्तन जिसमें नए गुणों वाले पदार्थों का निर्माण होता है , उसे रासायनिक अभिक्रिया कहते हैं।
- ♦ उदाहरण :- भोजन का पाचन , श्वसन , लोहे पर जंग लगना , मैग्नीशियम फीते का जलना , दही का बनना आदि।

* रासायनिक अभिक्रिया की पहचान :-

- ♦ इन कारकों से पता चलता है कि एक रासायनिक अभिक्रिया हुई है :-
 - पदार्थ की स्थिति में परिवर्तन ,
 - पदार्थ का रंग बदलना ,
 - गर्मी का विकास ,
 - गर्मी का अवशोषण ,
 - गैस का विकास ,
 - प्रकाश का विकास

* अभिकारक :-

- ♦ ऐसे पदार्थ जो किसी रासायनिक अभिक्रिया में हिस्सा लेते हैं उन्हें अभिकारक कहते हैं।

* उत्पाद :-

- ♦ ऐसे पदार्थ जिनका निर्माण रासायनिक अभिक्रिया में होता है , उन्हें उत्पाद कहते हैं।

* रासायनिक समीकरण :-

- ♦ किसी रासायनिक अभिक्रिया का उसमें भाग लेने वाले पदार्थों (क्रियाकारक एवं उत्पाद) के प्रतीकों तथा सूत्रों के माध्यम से संक्षिप्त प्रदर्शन रासायनिक समीकरण कहलाता है।

रासायनिक अभिक्रिया , रासायनिक समीकरण द्वारा निरूपित की जाती हैं।

रासायनिक समीकरण में तत्वों के प्रतीक या अभिकारक और उत्पादों के रासायनिक सूत्र उनकी भौतिक अवस्था के साथ लिखे जाते हैं।

रासायनिक अभिक्रिया में आवश्यक परिस्थितियाँ जैसे :- ताप , दाब , उत्प्रेरक आदि को तीर के निशान के ऊपर या नीचे दर्शाया जाता है।

✱ सन्तुलित रासायनिक समीकरण :-

♦ ऐसी रासायनिक समीकरण जिसके दोनों पक्षों (बायीं तथा दायीं ओर) में प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या बराबर होती है , सन्तुलित रासायनिक समीकरण कहलाती है।

✱ संतुलित रासायनिक समीकरण का महत्व :-

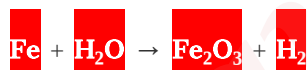
♦ **द्रव्यमान संरक्षण का नियम :-** किसी भी रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान का न तो निर्माण होता है न ही विनाश।

♦ रासायनिक अभिक्रिया के पहले (अभिकारक) एवं उसके पश्चात (उत्पाद) प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या समान होनी चाहिए।

✱ रासायनिक समीकरणों को चरणबद्ध संतुलित करना (हिट एंड ट्रायल विधि) :-

♦ चरण 1 :-

• रासायनिक समीकरण लिखकर , प्रत्येक सूत्र के चारों ओर बॉक्स बना लीजिए।



• संतुलित करते समय बॉक्स के अन्दर कुछ भी परिवर्तन नहीं कीजिए।

♦ चरण 2 :-

♦ समीकरण में उपस्थित विभिन्न तत्वों के परमाणुओं की संख्या नोट कीजिए।

तत्व	अभिकारकों में परमाणु की संख्या (LHS)	उत्पाद में परमाणुओं की संख्या (RHS)
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

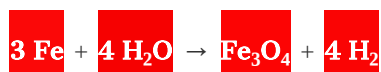
♦ चरण 3 :-

♦ सबसे अधिक परमाणु वाले तत्व को अभिकारक या उत्पाद की साइड अनुचित गुणांक लगाकर संतुलित कीजिए।



◆ चरण 4 :-

- ◆ सभी तत्वों के परमाणुओं को चरण 3 की भांति संतुलित कीजिए।

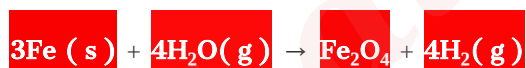


- ◆ सभी तत्वों के परमाणुओं की संख्या अभिक्रिया के दोनों ओर समान है।

◆ चरण 5 :-

- ◆ अभिकारकों एवं उत्पादों की भौतिक अवस्था लिखना :-

- ठोस :- (s)
- द्रव :- (l)
- गैसीय अवस्था :- (g)
- जलीय विलयन :- (aq)



◆ चरण 6 :-

- ◆ कुछ आवश्यक परिस्थितियाँ **जैसे** :- ताप , दाब या उत्प्रेरक आदि को भी तीर के निशान के ऊपर या नीचे लिखें।
- ◆ समीकरण में दोनों ओर के तत्वों के परमाणुओं की संख्या बराबर है। अतः यह समीकरण अब संतुलित है।
- ◆ रासायनिक समीकरणों को संतुलित करने की इस विधि को **हिट एंड ट्रायल विधि** कहते हैं क्योंकि सबसे छोटी पूर्णांक संख्या के गुणांक का उपयोग करके समीकरण को संतुलित करने का प्रयत्न करते हैं।

* रासायनिक अभिक्रियाओं के प्रकार :-

* 1. संयोजन अभिक्रिया :-

- ◆ वह रासायनिक अभिक्रिया , जिसमें दो या दो से अधिक पदार्थ (तत्व या यौगिक) संयोग करके एकल उत्पाद का निर्माण करते हैं , संयोजन अभिक्रिया कहलाती है। इन अभिक्रियाओं में कोई भी सह – उत्पाद नहीं बनता है।

- ◆ उदाहरण :-

- कोयले का दहन :- $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- जल का निर्माण :- $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$
- (बिना बुझा चूना) $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(aq)$ (बुझा हुआ चूना)

◆ ऊष्माक्षेपी रासायनिक अभिक्रिया :-

- ♦ जिन अभिक्रियाओं में उत्पाद के निर्माण के साथ – साथ ऊष्मा का भी उत्सर्जन होती है उसे ऊष्माक्षेपी रासायनिक अभिक्रिया कहते हैं।

♦ उदाहरण :-

- प्राकृतिक गैस का दहन :- $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) + \text{ऊष्मा}$
- श्वसन एक ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है :- $C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(aq) + 6H_2O + \text{ऊष्मा}$

* 2. वियोजन (अपघटन) अभिक्रियाएँ :-

- ♦ वह रासायनिक अभिक्रिया जिसमें एकल अभिकारक टूट कर दो या उससे अधिक उत्पाद बनते हैं वियोजन अभिक्रियाएँ कहलाती हैं।

- ♦ वियोजन अभिक्रियाएँ निम्न तीन प्रकार की होती हैं :-

- ऊष्मीय वियोजन :- ऊष्मा द्वारा किया गया वियोजन।
- वैद्युत वियोजन :- विद्युत धारा प्रवाहित कर होने वाला वियोजन।
- प्रकाशीय वियोजन :- सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में होने वाला वियोजन।

◆ उष्माशोषी अभिक्रिया :-

- ♦ जिन अभिक्रियाओं में अभिकारकों को तोड़ने के लिए ऊष्मा , प्रकाश या विद्युत ऊर्जा की आवश्यकता होती है उसे उष्माशोषी अभिक्रिया कहते हैं।

* 3. विस्थापन अभिक्रिया :-

- ♦ इन अभिक्रियाओं में अधिक क्रियाशील तत्व कम क्रियाशील तत्व को उसके यौगिक से विस्थापित कर देता है।
- ♦ उदाहरण :- लोहे की कील पर भूरे रंग की कॉपर की परत जमना :-



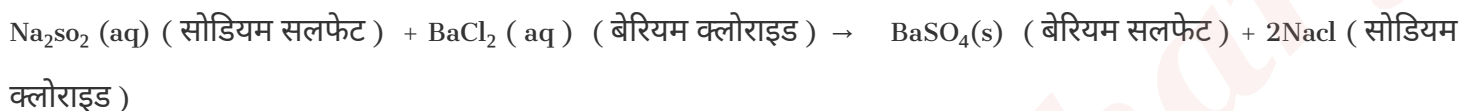
- ♦ लोहे की कील पर भूरे रंग की कॉपर की परत जम गई। CuSO_4 के नीले विलयन का रंग हरा FeSO_4 के निर्माण के कारण हो गया।



- जिंक कॉपर से अधिक क्रियाशील तत्व हैं।

* 4. द्विविस्थापन अभिक्रिया :-

- ♦ इस अभिक्रिया में उत्पादों का निर्माण, दो यौगिकों के बीच आयनों के आदान प्रदान से होता है।



- ♦ बेरियम सल्फेट (BaSO_4) के सफेद अविलेय अवक्षेप का निर्माण होता है। इसीलिए इस अभिक्रिया को अवक्षेपण अभिक्रिया भी कहते हैं।

* 5. उपचयन एवं अपचयन :-

♦ उपचयन :-

- ♦ किसी पदार्थ में ऑक्सीजन की वृद्धि अथवा हाइड्रोजन का ह्रास होता है अथवा दोनों हो तो इसे उपचयन कहते हैं।
- ♦ उदाहरण :-

- $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}$

♦ अपचयन :-

- ♦ किसी पदार्थ में आक्सीजन का ह्रास अथवा हाइड्रोजन की वृद्धि होती हो तो इसे अपचयन कहते हैं।

* रेडॉक्स :-

- ♦ जिस अभिक्रिया में उपचयन तथा अपचयन दोनों हो रहे हैं, इसे रेडॉक्स अभिक्रिया कहते हैं।

* दैनिक जीवन में उपचयन अभिक्रियाओं का प्रभाव :-

* संक्षारण :-

♦ जब कोई धातु , ऑक्सीजन आर्द्रता , अम्ल आदि के सम्पर्क में आती है , जिससे धातु की उपरी पर्त कमजोर संक्षारित हो जाता है इसे संक्षारण कहते हैं।

♦ **उदाहरण :-** लोहे की वस्तुओं पर जंग लगना , चाँदी के ऊपर काली पर्त व ताँबे के ऊपर हरी पर्त चढ़ना संक्षारण के उदाहरण हैं।

♦ संक्षारण से बचाव के उपाय :-

♦ यशदलेपन , विद्युत लेपन और पेन्ट करके संक्षारण से धातुओं को बचाया जा सकता है।

* विकृतगंधिता :-

♦ वसायुक्त और तैलीय खाद्यसामग्री , वायु के सम्पर्क में आने पर उपचयित हो जाते हैं जिससे उनके स्वाद और गंध में परिवर्तन हो जाता है इसे विकृतगंधिता कहते हैं।

♦ विकृतगंधिता रोकने के उपाय :-

- प्रति ऑक्सीकारक का उपयोग करके
- वायुरोधी बर्तन में खाद्य सामग्री रखकर
- वायु के स्थान पर नाइट्रोजन गैस द्वारा
- शीतलन द्वारा

Chapter = 2

✦ अम्ल , क्षारक एवं लवण ✦

* अम्ल की परिभाषा :-

♦ अम्ल को अंग्रेजी भाषा में **ऐसिड** कहते हैं , ऐसिड शब्द की उत्पत्ति लैटिन भाषा के शब्द ' **एसिड्स** ' (**Acidus**) से हुई है , जिसका अर्थ खट्टा (**Sour**) होता है। अतः हम कह सकते हैं कि जो पदार्थ स्वाद में खट्टे होते हैं वे अम्ल होते हैं।

* अम्ल के गुण :-

♦ अम्ल के भौतिक गुण :-

- स्वाद में खट्टा होते हैं।
- नीले लिटमस को लाल कर देते हैं।
- जलीय विलयन में H^+ आयन देता।
- जलीय विलयन में विद्युतधारा प्रवाहित करना।

◆ अम्ल के रासायनिक गुण :-

- धातु के साथ अभिक्रिया कर H_2 निष्कासित करना।
- धातु कार्बोनेट / हाइड्रोजन कार्बोनेट के साथ अभिक्रिया कर CO_2 निष्कासित करना।
- कुछ धातु ऑक्साइड अम्ल में साथ अभिक्रिया कर लवण और जल बनाना।

✱ अम्ल के प्राकृतिक स्रोत :-

- नींबू (साइट्रिक अम्ल)
- टमाटर (ऐस्कार्बिक अम्ल)
- अंगूर (टार्टरिक अम्ल)
- सिरका (ऐसिटिक अम्ल)
- दूध (लेक्टिक अम्ल)
- इमली (टार्टरिक अम्ल)
- सेब (मैलिक अम्ल)

✱ अम्लों के प्रकार :-

- प्रबल अम्ल
- दुर्बल अम्ल
- सान्द्र अम्ल
- तनु अम्ल

◆ प्रबल अम्ल :-

- ♦ वे अम्ल , जो जलीय विलयन में पूर्णतः आयनित हो जाते हैं , प्रबल अम्ल कहलाते हैं। **सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) , हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) नाइट्रिक अम्ल (HNO_3) , हाइड्रोब्रोमिक अम्ल** आदि प्रबल अम्लों के उदाहरण हैं।
- ♦ प्रबल अम्लों में प्रोटॉन अर्थात् हाइड्रोजन आयन (H^+) त्याग करते की उच्च क्षमता होती है अर्थात् प्रबल अम्ल अपने संघटक तत्वों के आयनों में विखण्डित हो जाते हैं।

◆ दुर्बल अम्ल :-

- ♦ अम्ल , जो जलीय विलयन में पूर्णतः आयनित न हो कर आंशिक रूप से आयनित होते हैं , दुर्बल अम्ल कहलाते हैं। **ऐसिटिक अम्ल (CH_3COOH) , फॉर्मिक अम्ल ($HCOOH$) , हाइड्रोजन सल्फाइड (H_2S)** आदि दुर्बल अम्लों के उदाहरण हैं।

♦ दुर्बल अम्ल अपने हाइड्रोजन आयनों (H^+) का पूर्णतः त्याग नहीं करते हैं। समान सांद्रता पर दुर्बल अम्लों का pH मान प्रबल अम्लों से अधिक होता है।

♦ सान्द्र अम्ल :-

♦ जिसमें अम्ल अधिक मात्रा में होता है, जबकि जल अल्प मात्रा में होता है।

♦ तनु अम्ल :-

♦ जिसमें अम्ल अल्प मात्रा में होता है, जबकि जल अधिक मात्रा में होता है।

* क्षारक :-

♦ ऐसे पदार्थ जिनका स्वाद कड़वा होता है और जो स्पर्श करने पर साबुन जैसे लगते हैं। क्षारक कहलाते हैं।

* क्षारक के गुण :-

♦ क्षार के भौतिक गुण :-

- स्वाद में कड़वा होता है।
- लाल लिटमस को नीला कर देता है।
- जलीय विलयन में OH^- आयन देता है।
- जलीय विलयन में विद्युतधारा प्रवाहित न करना।

♦ क्षार के रासायनिक गुण :-

- क्षार धातु के साथ अभिक्रिया कर H_2 मुक्त करता है।
- क्षार अम्लीय ऑक्साइड के साथ अभिक्रिया कर लवण बनाता है।

* सूचक :-

♦ सूचक किसी दिए गए विलयन में अम्ल या क्षारक की उपस्थिति दर्शाते हैं। इनका रंग या गंध अम्लीय या क्षारक माध्यम में बदल जाता है।

* सूचक के प्रकार :-

♦ वैसे तो संसूचक बहुत प्रकार के होते हैं। परन्तु इनके सामान्य प्रकार इस प्रकार हैं :-

* 1. प्राकृतिक सूचक :-

♦ वे सूचक जो प्राकृतिक स्रोतों के प्राप्त होते हैं प्राकृतिक संसूचक कहलाते हैं। **जैसे :-** लिटमस , लाल पत्तागोभी का रस , हल्दी , हायड्रेजिया के फूल का रस आदि।

♦ लिटमस :-

अम्ल तथा क्षारक की पहचान के लिए सबसे सामान्य रूप से उपयोग में लाया जाने वाला प्राकृतिक सूचक लिटमस है।

लिटमस को लाईकेन (शैवाल) से प्राप्त किया जाता है।

♦ लिटमस पत्र :-

लिटमस विलयन के रूप में तथा कागज़ की पट्टियों के रूप में उपलब्ध होता है , इन कागज की पट्टियों को लिटमस पत्र कहते हैं।

लिटमस पत्र दो रंगों का होता है नीला एवं लाल , अम्ल नीले लिटमस पत्र को लाल कर देता है जबकि क्षार लाल लिटमस पत्र को नीला कर देता है।

♦ हल्दी :-

हल्दी भी एक अन्य प्रकार का प्राकृतिक सूचक है।

यह पीला रंग का होता है।

कई बार आपने देखा होगा जब किसी सफ़ेद कपड़ों पर सब्जी का दाग लग जाता है और जब इसे साबुन (क्षारीय प्रकृति) से धोते हैं तो यह उस दाग के धब्बे को भूरा – लाल कर देता है।

अम्ल के साथ हल्दी के रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

क्षारक के साथ इसका रंग भूरा – लाल हो जाता है।

* 2. संश्लेषित सूचक :-

- ये वे सूचक हैं जो प्राकृतिक नहीं होते अपितु ये रसायनिक पदार्थों द्वारा बनाए गए होते हैं।
- **जैसे :-** मेथिल ऑरेंज एवं फिनोल्फ्थेलीन आदि।
- इनका उपयोग अम्ल एवं क्षारक की जाँच के लिए होता है।

* 3. गंधीय सूचक :-

♦ कुछ ऐसे पदार्थ होते हैं जिनकी गंध अम्लीय या क्षारकीय माध्यम में बदल जाती है , ऐसे पदार्थों को गंधीय सूचक कहते हैं। **जैसे :-**
प्याज एवं लौंग और तेल आदि।

* 4. सार्वत्रिक सूचक :-

♦ सार्वत्रिक सूचक विभिन्न रसायनों का बना हुआ वह मिश्रण है जो भिन्न भिन्न pH वाले पदार्थ के बारे में रंग परिवर्तन के द्वारा बता देते हैं कि वह क्षारक हैं या अम्ल।

* लवण :-

♦ धातु , अम्लों से हाइड्रोजन परमाणुओं का हाइड्रोजन गैस के रूप में विस्थापन करती है और एक यौगिक बनाता है जिसे लवण कहते हैं।

* लवण के गुण :-

- लवण ठोस अवस्था में मिलते हैं।
- सामान्यतः लवण उदासीन होते हैं।
- लवणों के जलीय विलयन विद्युत के सुचालक होते हैं।

* पॉप टेस्ट :-

♦ हाइड्रोजन गैस से निहित परखनली के पास जब एक जलती हुई मोमबत्ती लाई जाती है , तो पॉप की ध्वनि उत्पन्न होती है। इस टेस्ट को हाइड्रोजन की उपस्थिति दर्शाने के लिए प्रयोग करते हैं।

* अम्ल एवं क्षारक की धातु के साथ अभिक्रिया :-

♦ अम्ल के साथ धातु की अभिक्रिया :-

- अम्ल + धातु → लवण + हाइड्रोजन
- $2\text{HCl} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

♦ क्षारक के साथ धातु की अभिक्रिया :-

- क्षार + धातु → लवण + हाइड्रोजन
- $2\text{NaOH} + \text{Zn} \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2$

* उदासीन :-

♦ ऐसे पदार्थ जो लाल अथवा नीले लिटमस पत्र के रंग को परिवर्तित नहीं करते हैं , उदासीन कहलाते हैं।

- ♦ ऐसे पदार्थ न तो अम्लीय होते हैं और न ही क्षारकीय होते हैं।
- ♦ जैसे :- नमक , नौसादर , कैल्शियम क्लोराइड , सोडियम कार्बोनेट , सोडियम बाइकार्बोनेट आदि।

✱ उदासीनीकरण अभिक्रिया :-

♦ जब अम्ल द्वारा क्षारक का प्रेक्षित प्रभाव तथा क्षारक द्वारा अम्ल का प्रभाव समाप्त हो जाता है और परिणामस्वरूप लवण और जल प्राप्त होते हैं तो उदासीनीकरण अभिक्रिया होती है।

♦ उदाहरण :-

- $\text{NaOH (aq)} + \text{HCl (aq)} \rightarrow \text{NaCl (aq)} + \text{H}_2\text{O (l)}$
- प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षारक \rightarrow अम्लीय लवण + जल [विलयन का pH 7 से कम]
- दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षारक \rightarrow क्षारीय लवण + जल [विलयन का pH 7 से अधिक]
- प्रबल अम्ल + प्रबल क्षारक \rightarrow उदासीन लवण + जल [विलयन का pH = 7]
- दुर्बल अम्ल + दुर्बल क्षारक \rightarrow उदासीन लवण + जल [विलयन का pH 7]

✱ अम्लों के साथ धात्विक ऑक्साइडों की अभिक्रिया :-

- धात्विक आक्साइड + अम्ल \rightarrow लवण + जल
- $\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

♦ धात्विक आक्साइड की प्रवृत्ति क्षारीय होती है। क्योंकि ये अम्ल के साथ क्रिया करके लवण और जल बनाते हैं।

♦ उदाहरण :- CuO , MgO

✱ अम्लों व क्षारकों में समानताएं :-

- सभी अम्ल H^+ आयन उत्पन्न करते हैं।
- सभी क्षारक OH^- आयन उत्पन्न करते हैं।

✱ जलीय विलयन में अम्ल या क्षारक का क्या होता है ?

♦ जल में अम्ल या क्षारक मिलाने पर आयन की सांद्रता (H_3O^+ या OH^-) में प्रति इकाई आयतन में कमी हो जाती है। इस प्रक्रिया को **तनुकरण** कहते हैं एवं अम्ल या क्षारक तनुकृत होते हैं।

✱ क्षार तथा अम्ल की प्रबलता :-

- ♦ किसी क्षार या अम्ल की प्रबलता उसके द्वारा उत्पन्न H^+ आयन या OH^- आयनों की संख्या पर निर्भर करती है।
- ♦ किसी अम्ल या क्षारक की प्रबलता हम एक सार्वभौमिक सूचक द्वारा ज्ञात कर सकते हैं।

* सार्वभौम सूचक :-

- ♦ अनेक सूचकों का मिश्रण होता है।
- ♦ यह सूचक किसी विलयन में हाइड्रोजन आयन की विभिन्न सांद्रता को विभिन्न रंगों में प्रदर्शित करते हैं।

* pH स्केल :-

- ♦ किसी विलयन में उपस्थित H^+ आयन की सांद्रता ज्ञात करने के लिए एक स्केल विकसित किया गया जिसे pH स्केल कहते हैं।
 - pH में p है 'पुसांस' (Potenz) जो एक जर्मन शब्द है, जिसका अर्थ होता है शक्ति। **अगर :-**
 - $PH = 7 \rightarrow$ उदासीन विलयन
 - $PH < 7 \rightarrow$ अम्लीय विलयन
 - $PH > 7 \rightarrow$ क्षारीय विलयन

* दैनिक जीवन में pH का महत्व :-

♦ पौधे एवं पशु pH के प्रति संवेदनशील होते हैं। :-

- ♦ हमारा शरीर 7.0 से 7.8 pH परास (range) के बीच कार्य करता है।

♦ मिट्टी का pH :-

- ♦ अच्छी उपज के लिए पौधों को एक विशिष्ट pH परास की आवश्यकता होती है। यदि किसी स्थान की मिट्टी का pH कम या अधिक हो तो किसान उसमें आवश्यकतानुसार अम्लीय या क्षारीय पदार्थ मिलाते हैं।

♦ हमारे पाचन तंत्र का pH :-

- ♦ हमारा उदर (stomach) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) उत्पन्न करता है जो भोजन के पाचन में सहायक होता है।
- ♦ अपच की स्थिति में उदर अधिक मात्रा में अम्ल उत्पन्न करता है जिसके कारण उदर में दर्द व जलन का अनुभव होता है।

◆ इस दर्द से मुक्त होने के लिए ऐन्टैसिड (antacid) जैसे क्षारकों का उपयोग किया जाता है जो अम्ल की अधिक मात्रा को उदासीन करता है। जैसे (मिल्क ऑफ मैग्नीशिया)

◆ pH परिवर्तन के कारण दंत क्षय :-

- ◆ मुँह के pH का मान 5.5 से कम होने पर दाँतों का क्षय प्रारंभ हो जाता है।
- ◆ दाँतों का इनेमल (दन्तवल्क) कैल्सियम फॉस्फेट से बना होता है जो कि शरीर का सबसे कठोर पदार्थ होता है , यह जल में नहीं घुलता लेकिन मुँह की pH का मान 5.5 से कम होने पर संक्षारित हो जाता है।
- ◆ क्षारकीय दंत – मंजन का उपयोग करने से अम्ल की आधिक्य मात्रा को उदासीन किया जा सकता है।

◆ पशुओं एवं पौधों द्वारा उत्पन्न रसायनों से आत्मरक्षा :-

- ◆ मधुमक्खी का डंक एक अम्ल छोड़ता है जिसके कारण दर्द एवं जलन का अनुभव होता है। डंक मारे गए अंग में बेकिंग सोडा के उपयोग से आराम मिलता है।
- ◆ नेटल (Nettle) के डंक वाले बाल मैथनोइक अम्ल छोड़ जाते हैं जिनके कारण जलन वाले दर्द का अनुभव होता है। इसका इलाज डंक वाले स्थान पर डॉक पौधे की पत्ती रंगड़कर किया जाता है।

* अम्लीय वर्षा :-

- ◆ वर्षा के जल की pH मान जब 5.6 से कम हो जाती है तो वह अम्लीय वर्षा कहलाती है।

* लवणों का pH :-

- प्रबल अम्ल एवं प्रबल क्षारक के लवण के pH का मान 7 होता है तथा ये उदासीन होते हैं।
- जबकि प्रबल अम्ल एवं दुर्बल क्षारक के लवण के pH का मान 7 से कम होता है तथा ये अम्लीय होते हैं।
- प्रबल क्षारक एवं दुर्बल अम्ल के लवण के pH का मान 7 से अधिक होता है तथा ये क्षारकीय होते हैं।

* साधारण नमक से रसायन :-

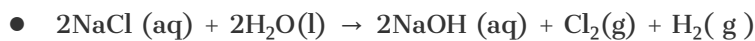
- ◆ सोडियम क्लोराइड NaCl को साधारण नमक कहा जाता है जिसे हम भोजन में इस्तेमाल करते हैं।
- ◆ इसे समुद्री जल से बनाया जाता है।
- ◆ रॉक Salt एक भूरे रंग की क्रिस्टल के रूप में पाया जाने वाला पदार्थ है। इसे कोयले की तरह निष्कर्षण करके प्राप्त किया जाता है।

✱ साधारण नमक – रसायनों का कच्चा पदार्थ :-

♦ इस प्रकार प्राप्त साधारण नमक हमारे दैनिक उपयोग के कई पदार्थों ; जैसे :- सोडियम हाइड्रॉक्साइड , बेकिंग सोडा , वाशिंग सोडा , विरंजक चूर्ण आदि के लिए एक महत्वपूर्ण कच्चा पदार्थ है।

✱ 1. सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) :-

♦ सोडियम क्लोराइड के जलीय विलयन (लवण जल) से विद्युत प्रवाहित करने पर यह वियोजित होकर सोडियम हाइड्रॉक्साइड उत्पन्न करता है। इस प्रक्रिया को क्लोर – क्षार प्रक्रिया प्रक्रिया कहते हैं क्योंकि इससे निर्मित उत्पाद क्लोरीन (क्लोर) एवं सोडियम हाइड्रॉक्साइड (क्षार) होते हैं।



♦ क्लोरीन गैस ऐनोड पर मुक्त होती है एवं हाइड्रोजन गैस कैथोड पर। कैथोड पर सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन का निर्माण भी होता है। इस प्रक्रिया से उत्पन्न हुए तीनों उत्पाद उपयोगी हैं।

✱ 2. विरंजक चूर्ण :-

♦ शुष्क बुझे हुए चूने $[\text{Ca(OH)}_2]$ पर क्लोरीन की क्रिया से विरंजक चूर्ण का निर्माण होता है।



◆ विरंजक चूर्ण का उपयोग :-

- वस्त्र उद्योग में सूती व लिनेन के विरंजन के लिए।
- कागज की फैक्टरी में लकड़ी के मज्जा के विरंजन के लिए।
- रासायनिक उद्योगों में एक उपचायक के रूप में।
- पीने वाले जल को जीवाणुओं से मुक्त करने के लिए रोगाणु नाशक के रूप में।

✱ 3. बेकिंग सोडा :-

♦ बेकिंग सोडा का उपयोग आमतौर पर रसोईघर में स्वादिष्ट खस्ता पकौड़े आदि बनाने के लिए किया जाता है। कभी – कभी इसका उपयोग खाने को शीघ्रता से पकाने के लिए भी किया जाता है।

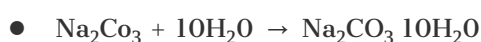
♦ इस यौगिक का रासायनिक नाम सोडियम हाइड्रोजनकार्बोनेट (NaHCO_3) है। इसको बनाने में सोडियम क्लोराइड का उपयोग एक मूल पदार्थ के रूप में किया जाता है।

◆ बेकिंग सोडा का उपयोग :-

- बेकिंग पाउडर बनाने में (बेकिंग सोडा + टार्टरिक अम्ल) का मिश्रण होता है।
- इस अभिक्रिया से उत्पन्न CO_2 के कारण पावरोटी या केक में खमीर उठ जाता है तथा इस से यह मुलायम एवं स्पंजी हो जाता है।
- यह ऐन्टैसिड का एक संघटक है।
- इसका उपयोग सोडा – अम्ल अग्निशामक में भी किया जाता है।

✽ 4. धोने का सोडा ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) :-

- ◆ सोडियम कार्बोनेट के पुनः क्रिस्टलीकरण से धोने का सोडा प्राप्त होता है। यह एक क्षारकीय लवण है।



◆ धोने के सोडा का उपयोग :-

- इसका उपयोग काँच , साबुन एवं कागज उद्योगों में होता है।
- इसका उपयोग बोरेक्स के उत्पादन में होता है।
- इसका उपयोग घरों में साफ – सफाई के लिए होता है।
- जल की स्थायी कठोरता को हटाने के लिए इसका उपयोग होता है।

✽ 5. प्लास्टर ऑफ पेरिस $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$:-

- ◆ जिप्सम को 373K पर गर्म करने पर यह जल के अणुओं को त्याग कर कैल्सियम सल्फेट हेमिहाइड्रेट (POP) बनाता है।
- ◆ यह सफेद चूर्ण है जो जल मिलाने पर यह पुनः जिप्सम बनकर ठोस प्रदान करता है।

◆ प्लास्टर ऑफ पेरिस का उपयोग :-

- प्लास्टर ऑफ पेरिस का उपयोग डॉक्टर टूटी हुई हड्डियों को सही जगह पर स्थिर रखने के लिए करते हैं।
- इसका उपयोग खिलौने बनाने , सजावट का समान बनाने के लिए किया जाता है।
- इसका उपयोग सतह को चिकना बनाने के लिए किया जाता है।

✽ क्रिस्टलन का जल :-

- ◆ लवण के एक सूत्र इकाई में जल के निश्चित अणुओं की संख्या को क्रिस्टलन का जल कहते हैं।

♦ उदाहरण :-

- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ में क्रिस्टलन के जल के 5 अणु हैं।
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ में क्रिस्टलन के जल के 10 अणु हैं।
- $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ में क्रिस्टलन के जल के 2 अणु हैं।

Chapter = 3 ♦ धातु एवं अधातु ♦

- ♦ वर्तमान में 118 तत्व ज्ञात हैं। इनमें 90 से अधिक धातुएँ, 22 अधातुएँ और कुछ उपधातु हैं।

✱ धातु :-

पदार्थ जो कठोर, चमकीले, आघातवर्ध, तन्य, ध्वानिक और ऊष्मा तथा विद्युत के सुचालक होते हैं, धातु कहलाते हैं।

जैसे :- सोडियम (Na), पोटेशियम (K), मैग्नीशियम (Mg), लोहा (Fe), एलुमिनियम (Al), कैल्शियम (Ca), बेरियम (Ba) धातुएँ हैं।

✱ धातुओं के उपयोग :-

- ♦ धातुओं का उपयोग इमारत, पुल, रेल पटरी को बनाने में, हवाईजहाज, समुद्री जहाज, गाड़ियों के निर्माण में, घर में उपयोग होने वाले बर्तन, आभूषण, मशीन के पुर्जे आदि के निर्माण में किया जाता है।

✱ अधातु :-

जो पदार्थ नरम, मलिन, भंगुर, ऊष्मा तथा विद्युत के कुचालक होते हैं, एवं जो ध्वानिक नहीं होते हैं अधातु कहलाते हैं।

जैसे :- ऑक्सीजन (O), हाइड्रोजन (H), नाइट्रोजन (N), सल्फर (S), फास्फोरस (P), फ्लूओरीन (F), क्लोरीन (Cl), ब्रोमीन (Br), आयोडिन (I), अधातुएँ हैं।

✱ अधातुओं के उपयोग :-

ऑक्सीजन हमारे जीवन के लिए आवश्यक है, जिसे सजीव श्वसन के समय अन्दर लेते हैं।

नाइट्रोजन का उपयोग उर्वरकों में पौधों की वृद्धि हेतु किया जाता है।

क्लोरीन का उपयोग जल शुद्धिकरण प्रक्रम में किया जाता है।

आयोडीन का विलयन एंटीबायोटिक के रूप में घावों पर लगाया जाता है।

✱ धातुओं और अधातुओं में अंतर :-

धातुएँ	अधातुएँ
मर्करी के अतिरिक्त, सभी कक्ष ताप पर ठोस रूप में होते हैं।	तीनों अवस्थाओं में व्यापक, ब्रोमीन तरल अधातु है।
तन्य और आघातवर्ध्य होते हैं।	अधातुएँ तन्य और आघातवर्ध्य नहीं होती।
ध्वानिक और चमक दर्शाने वाले गुण होते हैं।	अधातुएँ ध्वानिक नहीं होती और चमकहीन होती हैं।
सामान्यतः उच्च घनत्व, लेकिन सोडियम और पोटेशियम का घनत्व कम होता है।	अधातुओं का घनत्व अपेक्षाकृत कम होता है।
धातु ऑक्साइड क्षारीय या उमयधर्मी होते हैं।	अधातु ऑक्साइड की प्रकृति अम्लीय होती है।
धातुएँ तनु अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थापित कर हाइड्रोजन गैस निर्मित करती हैं।	अधातु ऑक्साइड तनु अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थापित नहीं करती।
धातु ऑक्साइड आयनिक होते हैं।	अधातु ऑक्साइड सहसंयोजी होते हैं।

✱ धातु के भौतिक गुण :-

◆ **भौतिक स्थिति :-** धातुएँ सामान्यतः ठोस तथा कठोर होती हैं। प्रत्येक धातु की कठोरता अलग – अलग होती है। धातुओं का गलनांक अधिक होता है।

नोट : अपवाद :- मर्करी को छोड़कर सारी धातुएँ कमरे के ताप पर ठोस अवस्था में पाई जाती हैं।
गैलियम और सीज़ियम का गलनांक बहुत कम है, हथेली पर रखने पर ये धातुएँ पिघलने लगती हैं।
क्षारीय धातु (लीथियम, सोडियम, पोटेशियम) इतनी मुलायम होती हैं कि उनको चाकू से भी काटा जा सकता है। इनके घनत्व तथा गलनांक भी कम होते हैं।

◆ **चमक :-** अपने शुद्ध रूप में धातु की सतह चमकदार होती है। धातु के इस गुणधर्म को **धात्विक चमक** कहते हैं।

◆ **आघातवर्ध्यता :-** धातुओं को पीटकर पतली चादर बनाया जा सकता है। इस गुणधर्म को **आघातवर्ध्यता** कहते हैं। सोना तथा चाँदी सबसे अधिक आघातवर्ध्य धातुएँ हैं।

◆ **तन्यता :-** धातु के पतले तार के रूप में खिंचने की क्षमता को **तन्यता** कहा जाता है। सोना सबसे अधिक तन्य धातु है, एक ग्राम सोने से 2 km लंबा तार बनाया जा सकता है।

◆ **चालकता :-** धातुएँ ऊष्मा तथा विद्युत की सुचालक होती हैं। सिल्वर तथा कॉपर अच्छे चालक हैं।

नोट : अपवाद :- लेड तथा मर्करी ऊष्मा के कुचालक हैं।

◆ **ध्वानिक :-** सामान्यतः धातुएँ कठोर सतह से टकराने पर एक विशेष आवाज़ उत्पन्न करती हैं, अतः उन्हें **ध्वानिक** कहते हैं।

✱ अधातुओं के भौतिक गुण :-

◆ **भौतिक स्थिति :-** अधातुएँ सामान्यतः या तो ठोस या फिर गैसों होती हैं।

नोट : अपवाद :- ब्रोमीन ऐसी अधातु है जो द्रव्य होती है।

◆ **चमक :-** अधातुओं में चमक नहीं होती है।

नोट : अपवाद :- आयोडीन अधातु होते हुए भी चमकीला होता है।

◆ **आघातवर्ध्यता :-** अधातुएँ आघातवर्धनीय नहीं होती हैं। अधातुएँ भंगुर होती हैं अतः इन्हें पीटने पर ये टूट जाती हैं।

◆ **तन्यता :-** अधातुएँ तन्य नहीं होती हैं।

◆ **चालकता :-** अधातुएँ विद्युत तथा ऊष्मा की कुचालक होती हैं।

नोट : अपवाद :- कार्बन का अपरूप हीरा ऊष्मा का सुचालक होता है। कार्बन का अपरूप ग्रेफाइट विद्युत का सुचालक होता है।

✱ धातुओं के रासायनिक गुणधर्म :-

🔥 1. धातुओं का वायु में दहन :-

- ◆ वह रासायनिक प्रक्रम जिसमें पदार्थ ऑक्सीजन से अभिक्रिया करके ऊष्मा देता है, **दहन** कहलाता है।

♦ सामान्यतः धातुओं का वायु में दहन चमकदार ज्वाला के साथ होता है तथा लगभग सभी धातुएँ ऑक्सीजन के साथ मिलकर संगत धातु के ऑक्साइड बनाती हैं।



♦ उदाहरण के लिए, जब कॉपर को वायु की उपस्थिति में गर्म किया जाता है तो यह ऑक्सीजन के साथ मिलकर काले रंग का कॉपर (II) ऑक्साइड बनाता है।



♦ इसी प्रकार ऐलुमिनियम ऐलुमिनियम ऑक्साइड प्रदान करता है।

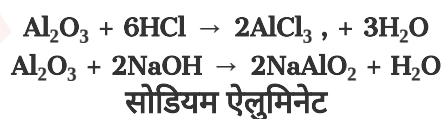


♦ धातु ऑक्साइडों के गुणधर्म :-

♦ सामान्यतः धातु ऑक्साइडों की प्रकृति क्षारकीय होती है। ऑक्साइडों की प्रकृति क्षारकीय होने का तात्पर्य इनके अम्लों से क्रिया करके लवण तथा जल प्रदान करने से है।

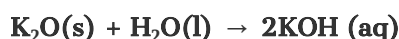
♦ लेकिन ऐलुमिनियम ऑक्साइड, जिंक ऑक्साइड जैसे कुछ धातु ऑक्साइड अम्लीय तथा क्षारकीय दोनों प्रकार के व्यवहार प्रदर्शित करते हैं।

♦ अम्ल तथा क्षारक के साथ ऐलुमिनियम ऑक्साइड निम्न प्रकार से अभिक्रिया करता है



♦ अधिकांश धातु ऑक्साइड जल में अघुलनशील होते हैं लेकिन इनमें से कुछ जल में घुलकर क्षार प्रदान करते हैं।

♦ सोडियम ऑक्साइड एवं पोटैशियम ऑक्साइड निम्न प्रकार से जल में घुलकर क्षार प्रदान करते हैं।



✱ उभयधर्मी ऑक्साइड :-

♦ ऐसे धातु ऑक्साइड जो अम्ल तथा क्षारक दोनों से अभिक्रिया करके लवण तथा जल प्रदान करते हैं, उभयधर्मी ऑक्साइड कहलाते हैं।

■ धातुओं की ऑक्सीजन के साथ अभिक्रियाशीलता :-

- ♦ धातुएँ ऑक्सीजन के साथ विभिन्न प्रकार से अभिक्रियाशीलता प्रदर्शित करती हैं :-

पोटैशियम तथा सोडियम जैसी कुछ धातुएँ इतनी तेज़ी से अभिक्रिया करती हैं कि खुले में रखने पर आग पकड़ लेती हैं।

सिल्वर एवं गोल्ड अत्यंत अधिक ताप पर भी ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया नहीं करते हैं।

सामान्य ताप पर मैग्नीशियम, ऐलुमिनियम, जिंक, लेड आदि जैसी धातुओं की सतह पर ऑक्साइड की पतली परत चढ़ जाती है।

ऑक्साइड की ये परत धातुओं को पुनः ऑक्सीकरण (ऑक्सीजन से क्रिया) से सुरक्षित रखती है।

गर्म करने पर आयरन का दहन नहीं होता है, लेकिन जब बर्नर की ज्वाला में लौह चूर्ण डालते हैं तब वह तेज़ी से जलने लगता है।

🔥 2. धातुओं की जल के साथ अभिक्रिया :-

- ♦ जल के साथ अभिक्रिया करके धातुएँ हाइड्रोजन गैस तथा धातु ऑक्साइड उत्पन्न करती हैं। कुछ धातु ऑक्साइड जल में घुलनशील होते हैं, जो जल में घुलकर धातु हाइड्रॉक्साइड प्रदान करते हैं। लेकिन सभी धातुएँ जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती हैं।



- ♦ उदाहरण :-

✨ a. पोटैशियम एवं सोडियम जैसी धातुएँ ठंडे जल के साथ तेज़ी से अभिक्रिया करती हैं। सोडियम तथा पोटैशियम की अभिक्रिया तेज़ तथा ऊष्माक्षेपी होती है अतः इससे उत्सर्जित हाइड्रोजन तत्काल प्रज्वलित हो जाती है।



✨ B. जल के साथ कैल्सियम की अभिक्रिया थोड़ी धीमी होती है। यहाँ उत्सर्जित ऊष्मा हाइड्रोजन के प्रज्वलित होने के लिए पर्याप्त नहीं होती है।



- ♦ उपरोक्त अभिक्रिया में उत्पन्न हाइड्रोजन गैस के बुलबुले कैल्सियम धातु की सतह पर चिपक जाते हैं। अतः कैल्सियम तैरना प्रारंभ कर देता है।

✳ **C.** मैग्नीशियम शीतल जल के साथ अभिक्रिया नहीं करता है, परंतु गर्म जल के साथ अभिक्रिया करके वह मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड एवं हाइड्रोजन गैस उत्पन्न करता है। हाइड्रोजन गैस के बुलबुले मैग्नीशियम धातु की सतह से चिपक जाते हैं। अतः यह भी तैरना प्रारंभ कर देती है।

✳ **D.** ऐलुमिनियम, आयरन तथा जिंक जैसी धातुएँ न शीतल जल के साथ और न ही गर्म जल के साथ अभिक्रिया करती हैं। लेकिन भाप के साथ अभिक्रिया करके यह धातु ऑक्साइड तथा हाइड्रोजन प्रदान करती हैं।



✳ **E.** लेड, कॉपर, सिल्वर तथा गोल्ड जैसी धातुएँ जल के साथ बिलकुल अभिक्रिया नहीं करती हैं।

✳ 3. धातुओं की अम्लों से अभिक्रिया :-

- धातुएँ अम्लों के साथ अभिक्रिया करके संगत लवण तथा हाइड्रोजन गैस प्रदान करती हैं।



- सोडियम तथा पोटैशियम धातुएँ अम्लों के साथ अत्यधिक तीव्रता से क्रिया करती हैं।

Note :- धातुएँ नाइट्रिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करके हाइड्रोजन गैस उत्सर्जित नहीं करती हैं, क्योंकि HNO_3 एक प्रबल ऑक्सीकारक है जो उत्पन्न H_2 को ऑक्सीकृत करके जल में परिवर्तित कर देता है एवं स्वयं नाइट्रोजन के किसी ऑक्साइड (N_2O , NO , NO_2) में अपचयित हो जाता है। लेकिन मैग्नीशियम (Mg) एवं मैंगनीज (Mn), अति तनु HNO_3 के साथ अभिक्रिया कर H_2 गैस उत्सर्जित करते हैं।

- विभिन्न धातुओं की तनु अम्लों के साथ जैसे (aq.HCl) क्रिया करने की दर निम्नलिखित है। $\text{Mg} > \text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe}$ । कॉपर तनु HCl साथ अभिक्रिया नहीं करता है।

✳ 4. धातु लवणों के विलयन के साथ धातुओं की अभिक्रियाएँ :-

- अधिक अभिक्रियाशील धातु अपने से कम अभिक्रियाशील धातु को उसके यौगिक के विलयन या गलित अवस्था से विस्थापित कर देती है। इसे **विस्थापन अभिक्रिया** कहते हैं।

- अगर धातु (A), धातु (B) को उसके विलयन से विस्थापित कर देती है तो यह धातु (B) की अपेक्षा अधिक अभिक्रियाशील है।



✳ सक्रियता श्रेणी :-

- सक्रियता श्रेणी वह सूची है जिसमें धातुओं की क्रियाशीलता को अवरोही क्रम में व्यवस्थित किया जाता है।

K	पोटैशियम	सबसे अधिक अभिक्रियाशील
Na	सोडियम	↓
Ca	कैल्सियम	↓
Mg	मैग्नीशियम	↓
Al	ऐलुमिनियम	↓
Zn	जिंक	घटती अभिक्रियाशीलता
Fe	आयरन	↓
Pb	लेड	↓
[H]	[हाइड्रोजन]	↓
Cu	कॉपर (ताँबा)	↓
Hg	मर्करी (पारद)	↓
Ag	सिल्वर	↓
Au	गोल्ड	सबसे कम अभिक्रियाशील

✱ धातुओं की अधातुओं के साथ अभिक्रिया :-

- तत्वों की अभिक्रियाशीलता , संयोजकता कोश को पूर्ण करने की प्रवृत्ति के रूप में समझी जा सकती है।।

धातु के परमाणु , अपने संयोजकता कोश से इलेक्ट्रॉन त्याग करते हैं तथा धनायन बनाते हैं।

अधातु के परमाणु , संयोजकता कोश में इलेक्ट्रॉन ग्रहण कर ऋणायन बनाते हैं।

विपरीत आवेशित आयन एक – दूसरे को आकर्षित करते हैं तथा मजबूत स्थिर वैद्युत बल में बँधकर आयनिक यौगिक बनाते हैं।

✱ आयनिक यौगिकों के गुणधर्म :-

◆ **भौतिक प्रकृति :-** धन एवं ऋण आयनों के बीच मजबूत आकर्षण बल के कारण आयनिक यौगिक ठोस एवं कठोर होते हैं। ये यौगिक सामान्यतः भंगुर होते हैं तथा दाब डालने पर टुकड़ों में टूट जाते हैं।

◆ **गलनांक एवं क्वथनांक :-** आयनिक यौगिकों का गलनांक एवं क्वथनांक बहुत अधिक होता है क्योंकि मजबूत अंतर – आयनिक आकर्षण को तोड़ने के लिए ऊर्जा की पर्याप्त मात्रा की आवश्यकता होती है।

◆ **घुलनशीलता :-** वैद्युत संयोजक यौगिक सामान्यतः जल में घुलनशील तथा किरोसिन, पेट्रोल आदि जैसे विलायकों में अविलेय होते हैं।

◆ **विद्युत चालकता :-** ठोस अवस्था में आयनिक यौगिक विद्युत का चालन नहीं करते हैं, क्योंकि ठोस अवस्था में दृढ़ संरचना के कारण आयनों गति संभव नहीं होती है। लेकिन गलित या जलीय अवस्था में आयन स्वतंत्र रूप से गमन करते हैं एवं विद्युत का चालन करते हैं।

✱ धातुओं की प्राप्ति :-

- ◆ पृथ्वी की भूपर्पटी धातुओं का मुख्य स्रोत है।
- ◆ **खनिज :-** पृथ्वी की भूपर्पटी में प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले तत्वों या यौगिकों को **खनिज** कहते हैं।
- ◆ **अयस्क :-** कुछ स्थानों पर खनिजों में कोई विशेष धातु काफ़ी मात्रा में होती है जिसे निकालना लाभकारी होता है। इन खनिजों को **अयस्क** कहते हैं।

✱ धातुओं का निष्कर्षण :-

- ◆ अभिक्रियाशीलता के आधार पर हम धातुओं को निम्न **तीन वर्गों** में विभाजित कर सकते हैं :-
 - निम्न अभिक्रियाशील धातुएँ
 - मध्यम अभिक्रियाशील धातुएँ
 - उच्च अभिक्रियाशील धातुएँ।
- ◆ प्रत्येक वर्ग में आने वाली धातुओं को प्राप्त करने के लिए विभिन्न तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

- सक्रियता श्रेणी में नीचे आने वाली धातुएँ सबसे कम अभिक्रियाशील होती हैं। ये स्वतंत्र अवस्था में पाई जाती हैं। उदाहरण के लिए, गोल्ड (सोना), सिल्वर (चाँदी), प्लैटिनम एवं कॉपर (ताँबा) स्वतंत्र अवस्था में पाए जाते हैं। कॉपर एवं सिल्वर, अपने सल्फाइड या ऑक्साइड के अयस्क के रूप में संयुक्त अवस्था में भी पाए जाते हैं।

- सक्रियता श्रेणी में सबसे ऊपर की धातुएँ (K , Na , Ca , Mg एवं Al) इतनी अधिक अभिक्रियाशील होती हैं कि ये कभी भी स्वतंत्र तत्व के रूप में नहीं पाई जातीं। अयस्क से शुद्ध धातु का निष्कर्षण निम्न चरणों में होता है।

✱ 1. अयस्कों का समृद्धीकरण :-

- पृथ्वी से खनिज अयस्कों में मिट्टी, रेत आदि जैसी कई अशुद्धियाँ होती हैं, जिन्हें गैंग कहते हैं। अयस्कों से गैंग को हटाने के लिए जिन प्रक्रियाओं का उपयोग होता है वे अयस्क एवं गैंग के भौतिक या रासायनिक गुणधर्मों पर आधारित होती हैं। इस पृथक्करण के लिए विभिन्न तकनीक अपनायी जाती है।

✱ 2. सक्रियता श्रेणी में नीचे आने वाली धातुओं का निष्कर्षण :-

- इन धातुओं के ऑक्साइडों को केवल गर्म करने से ही धातु प्राप्त की जा सकती है।
- उदाहरण के लिए :- सिनाबार (HgS), मर्करी (पारद) का एक अयस्क है। वायु में गर्म करने पर यह सबसे पहले मर्क्यूरिक ऑक्साइड (HgO) में परिवर्तित होता है और अधिक गर्म करने पर मर्क्यूरिक ऑक्साइड, मर्करी (पारद) में अपचयित हो जाता है।



✱ 3. सक्रियता श्रेणी में मध्य में स्थित धातुओं का निष्कर्षण :-

- प्रकृति में यह प्रायः सल्फाइड या कार्बोनेट के रूप में पाई जाती हैं। सल्फाइड या कार्बोनेट की तुलना में धातु को उसके ऑक्साइड से प्राप्त करना अधिक आसान है अतः कार्बोनेट व सल्फाइड को पहले ऑक्साइड में बदला जाता है।

◆ **a. भर्जन :-** सल्फाइड अयस्क को वायु की उपस्थिति में अधिक ताप पर गर्म करने पर यह ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रक्रिया को भर्जन कहते हैं।



◆ **b. निस्तापन :-** कार्बोनेट अयस्क को सीमित वायु में अधिक ताप पर गर्म करने से यह ऑक्साइड में परिवर्तित हो जाता है। इस प्रक्रिया को निस्तापन कहा जाता है।

तापन जिंक के कार्बोनेट अयस्क का निस्तापन :- $\text{ZnCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{तापन}} \text{ZnO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

♦ **c. अपचयन :-** कार्बन जैसे उपयुक्त अपचायक का उपयोग कर भर्जन या निस्तापन से प्राप्त धातु ऑक्साइडों से धातु प्राप्त की जाती है।
। उदाहरण के लिए जब जिंक ऑक्साइड को कार्बन के साथ गर्म किया जाता है, तो यह जिंक धातु में अपचयित हो जाता है।



Note :- धातु निष्कर्षण में विस्थापन अभिक्रियाएँ अत्यधिक ऊष्माक्षेपी होती हैं। इसमें उत्सर्जित ऊष्मा की मात्रा इतनी अधिक होती है कि धातुएँ गलित अवस्था में प्राप्त होती हैं। आयरन (III) ऑक्साइड (Fe_2O_3) के साथ ऐलुमिनियम की अभिक्रिया का उपयोग रेल की पटरी एवं मशीनी पुर्जों की दरारों को जोड़ने के लिए किया जाता है। इस अभिक्रिया को थर्मिट अभिक्रिया कहते हैं।



✳ 4. सक्रियता श्रेणी में सबसे ऊपर स्थित धातुओं का निष्कर्षण :-

- ♦ इन धातुओं को विद्युत अपघटनी अपचयन द्वारा प्राप्त किया जाता है।
- ♦ उदाहरण के लिए :- सोडियम, मैग्नीशियम एवं कैल्शियम को उनके गलित क्लोराइडों के विद्युत अपघटन से प्राप्त किया जाता है।
कैथोड (ऋण आवेशित इलेक्ट्रोड) पर धातुएँ निक्षेपित हो जाती हैं तथा ऐनोड (धन आवेशित इलेक्ट्रोड) पर क्लोरीन मुक्त होती है।
- ♦ अभिक्रियाएँ इस प्रकार हैं :-



- ♦ इसी प्रकार, ऐलुमिनियम ऑक्साइड के विद्युत अपघटनी अपचयन से ऐलुमिनियम प्राप्त किया जाता है।

✳ 5. धातुओं का परिष्करण :-

- ♦ विभिन्न अपचयन प्रक्रमों से प्राप्त धातुएँ पूर्ण रूप से शुद्ध नहीं होती हैं। इनमें अपद्रव्य होते हैं जिन्हें हटाकर ही शुद्ध धातु प्राप्त की जा सकती है। धातुओं से अपद्रव्य को हटाने के लिए सबसे अधिक प्रचलित विधि विद्युत अपघटनी परिष्करण है।

✳ विद्युत अपघटनी परिष्करण :-

- ♦ कॉपर, जिंक, टिन निकेल, सिल्वर, गोल्ड आदि अनेक धातुओं का परिष्करण विद्युत अपघटन द्वारा किया जाता है।
- ♦ इस प्रक्रम में अशुद्ध धातु को ऐनोड तथा शुद्ध धातु की पतली परत को कैथोड बनाया जाता है।

- ♦ धातु के लवण विलयन का उपयोग विद्युत अपघट्य के रूप में होता है।
- ♦ विद्युत प्रवाह करने के पश्चात् ऐनोड में अशुद्ध धातु विद्युत अपघट्य में घुल जाती है। तथा उतनी ही मात्रा में शुद्ध कॉपर विद्युत अपघट्य से कैथोड पर निक्षेपित होती है।
- ♦ अविलेय अशुद्धियाँ ऐनोड तली पर निक्षेपित होती है, जिसे **ऐनोड पंक** कहते हैं।

✱ संक्षारण :-

- ♦ जब कोई धातु वातावरण में उपस्थित पदार्थों (मुख्यतः : ऑक्सीजन , अम्ल , आद्रता इत्यादि) के संपर्क में आकर क्षय होना प्रारम्भ हो जाती है , तो इसे **संक्षारण** कहते हैं।

♦ **सिल्वर का संक्षारण :-** खुली वायु में कुछ दिन छोड़ देने पर सिल्वर की वस्तुएँ काली हो जाती हैं। ऐसा सिल्वर का वायु में उपस्थित सल्फर के साथ अभिक्रिया करके सिल्वर सल्फाइड (Ag_2S) की परत बनने के कारण होता है।

♦ **कॉपर का संक्षारण :-** कॉपर वायु में उपस्थित आर्द्र CO_2 से अभिक्रिया के कारण अपनी भूरे रंग की चमक धीरे – धीरे खो देता है तथा इस पर क्षारीय कॉपर कार्बोनेट की हरे रंग की परत चढ़ जाती है।

♦ **लौह का संक्षारण :-** लंबे समय तक आर्द्र वायु में रहने पर लोहे पर भूरे रंग के पदार्थ की परत चढ़ जाती है जिसे जंग ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) कहते हैं।

✱ संक्षारण से सुरक्षा :-

- ♦ धातुओं पर पेंट करके , तेल लगाकर , ग्रीज़ लगाकर , यशदलेपन , क्रोमियम लेपन , ऐनोडीकरण या मिश्रधातु बनाकर संक्षारण को रोका या धीमा किया जा सकता है।

✱ यशदलेपन :-

- ♦ लोहे एवं इस्पात को जंग से सुरक्षित रखने के लिए उन पर जस्ते (जिंक) की पतली परत चढ़ाना यशदलेपन कहलाता है।

✱ मिश्रधातु :-

- ♦ दो या दो से अधिक धातुओं (कभी – कभी अधातु भी उपस्थित होता है) के समांगी मिश्रण को **मिश्रातु / मिश्रधातु** कहते हैं।
- ♦ इसे तैयार करने के लिए पहले मूल धातु को गलित अवस्था में लाया जाता है एवं तत्पश्चात दूसरे तत्वों को एक निश्चित अनुपात में इसमें विलीन किया जाता है। फिर इसे कमरे के ताप पर शीतलतकृत किया जाता है।

♦ यदि कोई एक धातु पारद है तो इसके मिश्रातु को **अमलगम** कहते हैं। शुद्ध धातु की अपेक्षा उसके मिश्रातु की विद्युत चालकता तथा गलनांक कम होता है।

♦ उदहारण के लिए :-

- ताँबा एवं जस्ते (Cu एवं Zn) की मिश्रातु पीतल तथा ताम्र एवं टिन (Cu एवं Sn) की मिश्रातु काँसा विद्युत के कुचालक हैं , लेकिन ताम्र का उपयोग विद्युतीय परिपथ बनाने में किया जाता है।
- **सोल्डर** , यह सीसा और टिन (Pb एवं Sn) का मिश्रधातु है जिसका गलनांक बहुत कम होता है और इसका उपयोग विद्युत तारों को परस्पर वेल्डिंग के लिये करते हैं।

•

Chapter = 4 कार्बन एवं उसके यौगिक

* कार्बन :-

♦ कार्बन एक सर्वतोमुखी तत्व है। कार्बन भूपर्पटी में खनिज के रूप में 0.02% उपस्थित है। वायुमंडल में यह कार्बन डाइऑक्साइड के रूप में 0.03% उपस्थित है। सभी सजीव संरचनायें कार्बन पर आधारित हैं। कागज , प्लास्टिक , चमड़े और रबड़ में कार्बन होता है।

* कार्बन एवं उसके यौगिकों का उपयोग :-

♦ कार्बन एवं उसके यौगिकों का उपयोग अधिकतर अनुप्रयोगों में ईंधन के रूप में किया जाता है क्योंकि कार्बन के ऑक्सीजन (वायु) में दहन पर कार्बन डाइऑक्साइड जल का निर्माण होता है तथा बहुत बड़ी मात्रा में ऊष्मा और प्रकाश उत्पन्न होता है।

♦ इसके अतिरिक्त इनका ज्वलन ताप मध्यम , कैलोरी मान अधिक होता है तथा इनके दहन से कोई अवशेष नहीं बचता और न ही हानिकारक गैसों उत्पन्न होती हैं।

* कार्बन उत्कृष्ट गैस विन्यास कैसे प्राप्त करता है ?

♦ कार्बन की परमाणु संख्या 6 है तथा इलेक्ट्रॉनिक विन्यास $K - 2 , L - 4$ होता है।

♦ उत्कृष्ट गैस विन्यास को प्राप्त करने के लिए :-

- कार्बन का परमाणु 4 इलेक्ट्रॉन प्राप्त कर सकता है, परंतु नाभिक के लिए 4 अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन धारण करना कठिन है।
- कार्बन का परमाणु 4 इलेक्ट्रॉन छोड़ सकता है, परंतु इसके लिए अत्यधिक ऊर्जा की आवश्यकता होगी।

♦ इस प्रकार कार्बन के परमाणु के लिए 4 इलेक्ट्रॉन प्राप्त करना या खो देना अत्यंत कठिन होता है।

♦ कार्बन अपने अन्य परमाणुओं अथवा अन्य तत्वों के परमाणुओं के साथ संयोजकता इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी करके इस समस्या को सुलझा लेता है।

♦ H, O, N एवं Cl जैसे तत्व के परमाणु इलेक्ट्रॉन साझेदारी करने में सक्षम हैं।

✱ सहसंयोजी आबंध :-

♦ दो परमाणुओं के बीच इलेक्ट्रॉन के एक युग्म की साझेदारी के बनने वाले आबंध सहसंयोजी आबंध कहलाते हैं।

✱ सहसंयोजी आबंध यौगिकों के भौतिक गुण :-

- सहसंयोजी यौगिकों के क्वथनांक एवं गलनांक कम होते हैं क्योंकि इनके बीच अन्तराणुक बल कम होता है।
- सामान्यतः ये अणु विद्युत के कुचालक होते हैं क्योंकि आवेशित कण नहीं बनते।

✱ कार्बन के अपरूप :-

- हीरा
- ग्रेफाइट
- फूलरीन

♦ हीरा एवं ग्रेफाइट दोनों ही कार्बन के परमाणुओं से बने हैं। इन अपरूपों के रासायनिक गुण एकसमान होते हैं लेकिन भौतिक गुणधर्म भिन्न होते हैं।

♦ हीरे में कार्बन का प्रत्येक परमाणु कार्बन के चार अन्य परमाणुओं के साथ आबंधित होता है जिससे एक दृढ़ त्रिआयामी संरचना बनती है।

♦ ग्रेफाइट में कार्बन के प्रत्येक परमाणु का आबंधन कार्बन के तीन अन्य परमाणुओं के साथ एक ही तल पर होता है जिससे षट्कोणीय व्यूह मिलता है। ग्रेफाइट की संरचना में षट्कोणीय तल एक दूसरे के ऊपर व्यवस्थित होते हैं।

✱ हीरे तथा ग्रेफाइट में अंतर :-

हीरा	ग्रेफाइट
यह कठोरतम प्राकृतिक पदार्थ है।	यह कोमल होता है।
हीरा विद्युत का कुचालक और ऊष्मा का सुचालक होता है।	ग्रेफाइट विद्युत और ऊष्मा का सुचालक होता है।
हीरा पारदर्शी होता है।	ग्रेफाइट अपारदर्शी होता है।

✳ कार्बन की सर्वतोमुखी प्रकृति :-

♦ सहसंयोजी बंध की प्रकृति के कारण कार्बन में बड़ी संख्या में यौगिक बनाने की क्षमता है। इसके दो कारक हैं :-

- श्रृंखलन
- चतुः संयोजकता

♦ **श्रृंखलन :-** कार्बन में कार्बन के ही अन्य परमाणुओं के साथ आबन्ध बनाने की अद्वितीय क्षमता होती है जिससे बड़ी संख्या में अणु बनते हैं, इस गुण को श्रृंखलन कहते हैं। श्रृंखलन के कारण कार्बन यौगिकों की संख्या विशाल है।

♦ **चतुः संयोजकता :-** कार्बन चतुः संयोजन प्रकृति का तत्व है, इसलिए यह चार अन्य कार्बन परमाणु अथवा किन्हीं एकल संयोजी तत्वों के परमाणुओं के साथ आबन्ध बनाने में सक्षम है, जिसके कारण कार्बन यौगिकों की विशाल संख्या है।

✳ संतृप्त यौगिक :-

♦ कार्बन परमाणुओं के बीच केवल एक आबंध से जुड़े कार्बन के यौगिक संतृप्त यौगिक कहलाते हैं। सामान्यतः ये यौगिक अधिक अभिक्रियाशील नहीं होते।

✳ असंतृप्त यौगिक :-

♦ द्वि- अथवा त्रि – आबंध वाले कार्बन के यौगिक असंतृप्त यौगिक कहलाते हैं।

✳ हाइड्रोकार्बन :-

♦ कार्बन और हाइड्रोजन के यौगिकों को हाइड्रोकार्बन कहते हैं।

✳ एथेन, एथीन, एथाइन :-

कार्बन एवं हाइड्रोजन से बनने वाला अन्य यौगिक एथेन है जिसका सूत्र C_2H_6 है।

किंतु कार्बन एवं हाइड्रोजन के एक अन्य यौगिक का सूत्र C_2H_4 है जिसे एथीन कहते हैं।

हाइड्रोजन एवं कार्बन के एक अन्य यौगिक का सूत्र C_2H_2 एथाइन कहते हैं।

* संरचनात्मक समावयव :-

- वे यौगिक जिनके आणविक सूत्र तो समान होते हैं परंतु संरचना भिन्न होती है। **संरचनात्मक समावयव** कहलाते हैं।

* विषम परमाणु :-

- हाइड्रोकार्बन श्रृंखला में वह तत्व एक या अधिक हाइड्रोजन को इस प्रकार प्रतिस्थापित करते हैं कि कार्बन की संयोजकता संतुष्ट रहती है। ऐसे तत्वों को **विषम परमाणु** कहते हैं।

* प्रकार्यात्मक समूह :-

- यह विषम परमाणु या विभिन्न परमाणुओं का समूह जो कार्बन यौगिकों को अभिक्रियाशीलता तथा विशिष्ट गुण प्रदान करते हैं, **प्रकार्यात्मक समूह** कहलाते हैं।

* समजातीय श्रेणी :-

- यौगिकों की वह श्रृंखला जिसमें कार्बन श्रृंखला में स्थित हाइड्रोजन एक ही प्रकार के प्रकार्यात्मक समूह द्वारा प्रतिस्थापित होता है उसे **समजातीय श्रेणी** कहते हैं।

- उदाहरण :-** एल्कोहल CH_3OH , C_2H_5OH , C_3H_7OH , C_4H_9OH

* समजातीय श्रेणी की विशेषताएँ :-

समजातीय श्रेणी के उत्तरोत्तर सदस्यों में $-CH_2$ का अंतर तथा 14 द्रव्यमान इकाई का अंतर होता है।

इन सदस्यों को प्रकार्यात्मक समूह विशिष्टतायें प्रदान करता है फलस्वरूप ये सदस्य समान रसायनिक गुणधर्म तथा भिन्न भौतिक गुणधर्म दर्शाते हैं।

सदस्यों के अणु द्रव्यमान में अंतर होने के कारण इनके भौतिक गुणधर्मों में अंतर आता है।

अणु द्रव्यमान के बढ़ने के कारण सदस्यों का गलनांक एवं क्वथनांक बढ़ता है।

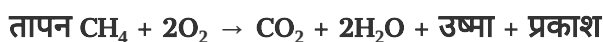
* कार्बन यौगिकों की नामपद्धति :-

♦ किसी समजातीय श्रेणी में यौगिकों के नामों का आधार बेसिक कार्बन की उन मूल शृंखलाओं पर आधारित होता है जिनको प्रकार्यात्मक समूह की प्रकृति के अनुसार पूर्वलग्न ‘ ‘ उपसर्ग ‘ या ‘ अनुलग्न ‘ ‘ प्रत्यय ‘ के द्वारा संशोधित किया गया हो।

✱ कार्बन यौगिकों के रासायनिक गुणधर्म :-

♦ दहन :-

♦ सामान्यतः ये यौगिक वायु (ऑक्सीजन) में दहित होकर कार्बन डाइऑक्साइड , जल उत्पन्न करते हैं। तथा प्रचुर मात्रा में ऊष्मा एवं प्रकाश को मुक्त करते हैं।



- ♦ संतृप्त हाइड्रोकार्बन वायु की प्रचुर मात्रा में जलने पर नीली ज्वाला तथा वायु की सीमित आपूर्ति में कज्जली ज्वाला उत्पन्न करते हैं।
- ♦ असंतृप्त हाइड्रोकार्बन दहन करने पर कज्जली ज्वाला उत्पन्न करते हैं।
- ♦ कोयले तथा पेट्रोलियम के दहन द्वारा सल्फर तथा नाइट्रोजन के ऑक्साइड निर्मित होते हैं जो अम्लीय वर्षा के लिये उत्तरदायी हैं।

✱ ऑक्सीकारक :-

- ♦ कुछ पदार्थों में अन्य पदार्थों को ऑक्सीजन देने की क्षमता होती है ऐसे पदार्थ को ऑक्सीकारक कहते हैं।
- ♦ जैसे :- क्षारीय KMnO_4 (पोटैशियम परमैंगनेट) , अम्लीकृत $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (पोटैशियम डाइक्रोमेट)।

✱ ऑक्सीकरण अभिक्रिया :-

♦ ऑक्सीकरण अभिक्रिया में यौगिक द्वारा ऑक्सीजन का संयोग होता है एवं हाइड्रोजन पृथक् होती है। एथेनॉल से एथेनोइक अम्ल में परिवर्तन को ऑक्सीकरण अभिक्रिया कहा जाता है क्योंकि एथेनॉल से एथेनोइक अम्ल बनने में ऑक्सीजन का संयोग होता है तथा हाइड्रोजन पृथक् होती है।

✱ संकलन अभिक्रिया :-

♦ निकैल , पैलडियम या प्लैटिनम की उपस्थिति में असंतृप्त हाइड्रोकार्बन हाइड्रोजन के साथ जुड़कर संतृप्त हाइड्रोकार्बन निर्मित करते हैं। इस प्रक्रम द्वारा वनस्पति तेल को वनस्पति घी में परिवर्तित किया जाता है।

नोट :- संतृप्त वसीय अम्ल स्वास्थ्य के लिये हानिकारक हैं। भोजन पकाने के लिये असंतृप्त वसीय तेलों का उपयोग करना चाहिये।

✱ प्रतिस्थापन अभिक्रिया :-

♦ संतृप्त हाइड्रोकार्बन अत्यधिक अनभिक्रित होते हैं तथा अधिकांश अभिकर्मकों की उपस्थिति में अक्रिय होते हैं। हालाँकि, सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में अति तीव्र अभिक्रिया में क्लोरीन का हाइड्रोकार्बन में संकलन होता है। क्लोरीन एक – एक करके हाइड्रोजन के परमाणुओं का प्रतिस्थापन करती है। इसको प्रतिस्थापन अभिक्रिया कहते हैं क्योंकि एक प्रकार का परमाणु, अथवा परमाणुओं के समूह दूसरे का स्थान लेते हैं।

✱ एथेनॉल के गुणधर्म :-

◆ एथेनॉल के भौतिक गुणधर्म :-

- रंगहीन गंध और जलने वाला स्वाद
- जल में घुलनशील
- क्वथनांक 351K
- गलनांक 156 K
- उदासीन प्रकृति

◆ एथेनॉल के रासानियक गुणधर्म :-

- C_2H_5OH की सोडिसम के साथ अभिक्रिया में सोडियम इथॉक्साइड तथा हाइड्रोजन उत्पन्न होती है।
- सांद्र H_2SO_4 के साथ 443K के तापमान पर एथेनॉल के निर्जलीकरण द्वारा एथीन उत्पन्न होती है।

✱ एथेनॉल के उपयोग :-

- ऐल्कोहॉलिक पेयों में
- दवाओं तथा टॉनिकों में
- प्रयोगशाला अभिकारक के रूप में
- साबुन निर्माण में

✱ एथेनॉइक अम्ल (एसिटिक अम्ल) भौतिक गुणधर्म :-

- रंगहीन द्रव, स्वाद में खट्टा, सिरके जैसी गंध
- क्वथनांक 391K
- गलनांक 290 K

♦ एसिटिक अम्ल का 3-4 % का जलीय विलयन सिरका कहलाता है।

♦ शुद्ध एथेनॉइक अम्ल शीतलन करने पर बर्फ की तरह जम जाता है इसीलिए इसे ग्लेशल एसिटिक अम्ल कहते हैं।

✱ एथेनॉइक अम्ल की अभिक्रियाएँ :-

◆ **एस्टरीकरण अभिक्रिया :-** एस्टर मुख्य रूप से अम्ल एवं ऐल्कोहॉल की अभिक्रिया से निर्मित होते हैं। एथेनॉइक अम्ल किसी अम्ल उत्प्रेरक की उपस्थिति में परिशुद्ध एथनॉल से अभिक्रिया करके एस्टर बनाते हैं।

◆ **क्षारक के साथ अभिक्रिया :-** खनिज अम्ल की भाँति एथेनॉइक अम्ल सोडियम हाइड्रोक्साइड जैसे क्षारक से अभिक्रिया करके लवण (सोडियम एथेनोएट या सोडियम ऐसीटेट) तथा जल बनाता है।

◆ **कार्बोनेट एवं हाइड्रोजनकार्बोनेट के साथ अभिक्रिया :-** एथेनॉइक अम्ल कार्बोनेट एवं हाइड्रोजनकार्बोनेट के साथ अभिक्रिया करके लवण , कार्बन डाइऑक्साइड एवं जल बनाता है। इस अभिक्रिया में उत्पन्न लवण को सोडियम ऐसीटेट कहते हैं।

✱ साबुन और अपमार्जक :-

◆ साबुन :-

- साबुन लंबी श्रृंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्लों के सोडियम एवं पोटेशियम लवण होते हैं।
- साबुन केवल मृदु जल के साथ सफाई क्रिया करते हैं तथा कठोर जल के साथ प्रभावहीन होते हैं।
- साबुन के अणु में जलरागी एवं जलविरागी समूह होते हैं।

◆ अपमार्जक :-

- ◆ लम्बी श्रृंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्ल के अमोनियम एवं सल्फोनेट लवण होते हैं। अपमार्जक मृदु तथा कठोर जल के साथ सफाई प्रक्रिया सकते हैं।

✱ जलरागी व जलविरागी :-

- ◆ साबुन के अणु ऐसे होते हैं जिनके दोनों सिरों के विभिन्न गुणधर्म होते हैं। जल में विलेय एक सिरे को जलरागी कहते हैं तथा हाइड्रोकार्बन में विलेय दूसरे सिरे को जलविरागी कहते हैं।

✱ मिसेल :-

- ◆ जल के अंदर अणुओं की एक विशेष व्यवस्था जिससे इसका हाइड्रोकार्बन सिरा जल के बाहर बना होता है। ऐसा अणुओं का बड़ा गुच्छा बनने के कारण होता है जिसमें जलविरागी पूँछ गुच्छे के आंतरिक हिस्से में होती है जबकि उसका आयनिक सिरा गुच्छे के सतह पर होता है। इस संरचना को **मिसेल** कहते हैं।

✱ साबुन की सफाई प्रक्रिया :-

- अधिकांश मैल तैलीय होता है तथा जलविरागी छोर इस मैल के साथ जुड़ जाता है।
- जल के अणु जलरागी छोर पर साबुन के अणु को घेर लेते हैं।
- फलस्वरूप साबुन के अणु मिसेली संरचना बनाते हैं।

♦ इस प्रक्रिया में साबुन के अणु और तैलीय मैल का पायस बनता है तथा विभिन्न भौतिक विधियों जैसे पटकना डंडे से पीटना, ब्रुश से रगड़ना आदि की सहायता से वस्त्र साफ होता है।

✱ अघुलनशील पदार्थ / स्कम :-

- ♦ कठोर जल में प्रयुक्त मैग्नीशियम तथा कैल्शियम के लवण साबुन के जलराग भार से अभिक्रिया करके अघुलनशील पदार्थ या स्कम बनाते हैं। जिसके कारण सफाई प्रक्रिया बाधित होती है।
- ♦ अपमार्जक के अणु का आवेशित सिरा कठोर जल में उपस्थित कैल्शियम एवं मैग्नीशियम आयनों को साथ अघुलनशील पदार्थ नहीं बनाते, फलस्वरूप सफाई प्रक्रिया प्रभावशाली रूप से संपन्न होती है।
- ♦ साबुन पूर्णतया जैव – निम्नकरणीय होते हैं। जबकि अपमार्जक नहीं। साबुन पर्यावरण हितैषी होते हैं लेकिन अपमार्जक नहीं।

Chapter = 5 जीव जनन कैसे करते हैं

✱ जनन :-

- ♦ जनन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा सजीव अपने जैसे नए जीव उत्पन्न करते हैं। यह पृथ्वी पर जीवन की निरंतरता को बनाए रखने के लिए आवश्यक है।
- ♦ जनन जीवों का अस्तित्व बनाए रखता है। जनन की मूल घटना डी.एन.ए. की प्रतिकृति बनाना है। इसके साथ – साथ दूसरी कोशिकाओं का सृजन भी होता है।

✱ डी० एन० ए० प्रतिकृति का प्रजनन में महत्त्व :-

♦ वास्तव में कोशिका केन्द्रक में पाए जाने वाले गुणसूत्रों के डी.एन.ए. के अणुओं में आनुवांशिक गुणों का संदेश होता है जो जनक से संतति पीढ़ी में जाता है।

♦ डी.एन.ए. प्रतिकृति बनना भी पूर्णरूपेण विश्वसनीय नहीं होता है। अपितु इन प्रतिकृतियों में कुछ विभिन्नताएं उत्पन्न हो जाती हैं, जिनमें से कुछ ऐच्छिक विभिन्नताएं ही संतति में समावेश हो पाती है।

* विभिन्नता का महत्व :-

♦ यदि एक समष्टि अपने निकेत (परितंत्र) के अनुकूल है, परन्तु निकेत में कुछ उग्र परिवर्तन (ताप, जल स्तर में परिवर्तन आदि) आने पर समष्टि का पूर्ण विनाश संभव है। परन्तु यदि समष्टि में कुछ जीवों में कुछ विभिन्नता होगी तो उनके जीने की कुछ संभावनाएं रहेंगी। अतः विभिन्नताएं स्पीशीज (समष्टि) की उत्तरजीविता को लम्बे समय तक बनाए रखने में उपयोगी है। विभिन्नता जैव विकास का आधार होती है।

* प्रजनन के प्रकार :-

- अलैंगिक प्रजनन
- लैंगिक प्रजनन

♦ **अलैंगिक प्रजनन :-** जनन की वह विधि जिसमें सिर्फ एकल जीव ही भाग लेते हैं, अलैंगिक प्रजनन कहलाता है।

♦ **लैंगिक प्रजनन :-** जनन की वह विधि जिसमें नर एवं मादा दोनों भाग लेते हैं, लैंगिक प्रजनन कहलाता है।

* अलैंगिक प्रजनन व लैंगिक प्रजनन में अंतर :-

अलैंगिक प्रजनन	लैंगिक प्रजनन
एकल जीव नए जीव उत्पन्न करता है।	दो एकल जीव (एक नर व एक मादा) मिलकर नया जीव उत्पन्न करते हैं।
युग्मक का निर्माण नहीं होता है।	नर युग्मक व मादा युग्मक बनते हैं।
नया जीव पैतृक जीव के समान / समरूप होता है।	नया जीव आनुवांशिक रूप से पैतृक जीवों के समान होता है परन्तु समरूप नहीं।
सतत गुणन के लिए यह एक बहुत ही उपयोगी माध्यम है।	प्रजाति में विभिन्नताएँ उत्पन्न करने में सहायक होता है।

यह निम्न वर्ग के जीवों में अधिक पाया जाता है।

उच्च वर्ग के जीवों में पाया जाता है।

✱ अलैंगिक प्रजनन की विधियाँ :-

- विखंडन
 - द्विविखंडन
 - बहुखंडन
- खंडन
- पुनरुद्भव (पुनर्जनन)
- मुकुलन
- बीजाणु समासंघ
- कायिक प्रवर्धन
- बीजाणु समासंघ

◆ **1. विखंडन :-** इस प्रजनन प्रक्रम में एक जनक कोशिका दो या दो से अधिक संतति कोशिकाओं में विभाजित हो जाती है। **उदाहरण :-**

- **(क) द्विविखंडन :-** इसमें जीव दो कोशिकाओं में विभाजित होता है। **उदाहरण :-** अमीबा , लेस्मानिया
- **(ख) बहुखंडन :-** इसमें जीव बहुत सारी कोशिकाओं में विभाजित हो जाता है। **उदाहरण :-** प्लैज्मोडियम

◆ **2. खंडन :-** इस प्रजनन विधि में सरल संरचना वाले बहुकोशिकीय जीव विकसित होकर छोटे – छोटे टुकड़ों में खंडित हो जाता है। ये टुकड़े वृद्धि कर नए जीव में विकसित हो जाते हैं। **उदाहरण :-** स्पाइरोगाइरा।

◆ **3. पुनरुद्भव (पुनर्जनन) :-** इस प्रक्रम में किसी कारणवश , जब कोई जीव कुछ टुकड़ों में टूट जाता है , तब प्रत्येक टुकड़ा नए जीव में विकसित हो जाता है। **उदाहरण :-** प्लेनेरिया , हाइड्रा।

◆ **4. मुकुलन :-** इस प्रक्रम में , जीव के शरीर पर एक उभार उत्पन्न होता है जिसे मुकुल कहते हैं। यह मुकुल पहले नन्हें फिर पूर्ण जीव में विकसित हो जाता है तथा जनक से अलग हो जाता है। **उदाहरण :-** हाइड्रा , यीस्ट (खमीर)।

◆ **5. बीजाणु समासंघ :-** कुछ जीवों के तंतुओं के सिरे पर बीजाणु धानी बनती है जिनमें बीजाणु होते हैं। बीजाणु गोल संरचनाएँ होती हैं जो एक मोटी भित्ति से रक्षित होती हैं। अनुकूल परिस्थिति मिलने पर बीजाणु वृद्धि करने लगते हैं।

◆ **6. कायिक प्रवर्धन :-** कुछ पौधों में नए पौधे का निर्माण उसके कायिक भाग जैसे जड़ , तना पत्तियाँ आदि से होता है , इसे कायिक प्रवर्धन कहते हैं।

- (a) कायिक प्रवर्धन की प्राकृतिक विधियाँ :-
 - जड़ द्वारा :- डहेलिया , शकरकंदी
 - तने द्वारा :- आलू , अदरक
 - पत्तियों द्वारा :- ब्रायोफिलम की पत्तियों की कोर पर कलिकाएँ होती हैं , जो विकसित होकर नया पौधा बनाती है।
- (b) कायिक प्रवर्धन की कृत्रिम विधियाँ :-
 - रोपण :- आम
 - कर्तन – गुलाब
 - लेयरिंग :- चमेली
 - ऊतक संवर्धन :- आर्किड , सजावटी पौधे
- कायिक संवर्धन के लाभ :-
 - बीज उत्पन्न न करने वाले पौधे ; जैसे :- केला , गुलाब आदि के नए पौधे बना सकते हैं।
 - नए पौधे आनुवंशिक रूप में जनक के समान होते हैं।
 - बीज रहित फल उगाने में मदद मिलती है।
 - पौधे उगाने का सस्ता और आसान तरीका है।

◆ 7. बीजाणु समासंध :- इस अलैंगिक जनन प्रक्रम में कुछ सरल बहुकोशिकीय जीवों के ऊर्ध्व तंतुओं पर सूक्ष्म गुच्छ (गोल) संरचनाएं जनन में भाग लेती हैं। ये गुच्छ बीजाणुधानी है जिनमें बीजाणु वृद्धि करके राइजोपस के नए जीव उत्पन्न करते हैं।

✱ ऊतक संवर्धन –

◆ इस विधि में शाखा के सिरे से कोशिकाएँ लेकर उन्हें पोषक माध्यम में रखा जाता है। ये कोशिकाएँ गुणन कर कोशिकाओं के गुच्छे जिसे कैलस कहते हैं में परिवर्तित हो जाती है। कैलस को हॉर्मोन माध्यम में रखा जाता है , जहाँ उसमें विभेदन होकर नए पौधे का निर्माण होता है जिसे फिर मिट्टी में रोपित कर देते हैं। **उदहारण :-** आर्किड , सजावटी पौधे।

✱ द्विखण्डन तथा बहुखण्डन में अन्तर :-

द्विखण्डन	बहुखण्डन
यह क्रिया अनुकूल परिस्थितियों में होती है।	यह क्रिया सामान्यतया प्रतिकूल परिस्थितियों में होती है।
इसमें केन्द्रक दो पुत्री केन्द्रकों में विभाजित होता है।	इसमें केन्द्रक अनेक संतति केन्द्रकों में बँट जाता है।
इसमें केन्द्रक विभाजन के साथ – साथ कोशाद्रव्य का बँटवारा हो जाता है। यह सामान्यतया खाँच विधि से होता।	इसमें केन्द्रकों का विभाजन पूर्ण होने के पश्चात् प्रत्येक संतति केन्द्रक के चारों ओर थोड़ा – थोड़ा कोशाद्रव्य एकत्र हो जाता है।

एककोशिकीय जीव से दो सन्तति जीव बनते हैं।	इसमें एककोशिकीय जीव से अनेक सन्तति जीव (जितने भागों में केन्द्रक का विभाजन होता है) बनते हैं।
उदाहरण :- अमीबा	उदाहरण :- प्लाज्मोडियम

✱ लैंगिक प्रजनन :-

♦ इस जनन विधि में नयी संतति उत्पन्न करने हेतु वे व्यष्टि (एकल जीवों) की भागीदारी होती है। दूसरे शब्दों में नवीन संतति उत्पन्न करने हेतु नर व मादा दोनों लिंगों की आवश्यकता होती है।

- लैंगिक प्रजनन नर व मादा युग्मक के मिलने से होता है।
- नर व मादा युग्मक के मिलने के प्रक्रम को **निषेचन** कहते हैं।
- संतति में विभिन्नता उत्पन्न होती है।

✱ डी० एन० ए० की प्रतिकृति बनाना जनन के लिए आवश्यक क्यों है ?

♦ जनन प्रक्रिया में डी० एन० ए० प्रतिकृतिकरण एक आवश्यक प्रक्रम है , इसके फलस्वरूप जीवधारी की संरचना निश्चित बनी रहती है , जिसके कारण जीवधारी अपने सूक्ष्मावास के अनुरूप बना रहता है।

✱ पुष्पी पौधों में लैंगिक जनन :-

♦ आवृतबीजी (एंजियोस्पर्म) के जननांग पुष्प में अवस्थित होते हैं। बाह्यदल , दल (पंखुड़ी) , पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर। पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर पुष्प के जनन भाग हैं जिनमें जनन – कोशिकाएँ होती हैं।

✱ फूल के प्रकार :-

♦ (i) **एक लिंगी पुष्प** :- जब पुष्प में पुंकेसर अथवा स्त्रीकेसर में से कोई एक जननांग उपस्थित होता है तो पुष्प एकलिंगी कहलाते हैं।

उदाहरण :- पपीता , तरबूज।

♦ (ii) **उभयलिंगी पुष्प** :- जब पुष्प पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर दोनों उपस्थित होते हैं तो उन्हें उभयलिंगी पुष्प कहते हैं। उदाहरण :- गुड़हल , सरसों

✱ बीज निर्माण की प्रक्रिया :-

परागकोश में उत्पन्न परागकण , हवा , पानी या जन्तु द्वारा उसी फूल के वर्तिकाग्र (स्वपरागण) या दूसरे फूल के वर्तिकाग्र (परपरागण) पर स्थानांतरित हो जाते हैं।

परागकण से एक नलिका विकसित होती है जो वर्तिका से होते हुए बीजांड तक पहुँचती है।

अंडाशय के अन्दर नर व मादा युग्मक का निषेचन होता है तथा युग्मनज का निर्माण होता है ,

युग्मनज में विभाजन होकर भ्रूण का निर्माण होता है। बीजांड से एक कठोर आवरण विकसित होकर बीज में बदल जाता है।

अंडाशय फल में बदल जाता है तथा फूल के अन्य भाग झड़ जाते हैं।

✱ अंकुरण :-

- बीज (भावी पौधा) / भ्रूण जो उपयुक्त पीरास्थितियों में नवोद्भिद में विकसित होता है। इस प्रक्रम को अंकुरण कहते हैं।

✱ परागण तथा निषेचन में अंतर :-

परागण	निषेचन
परागकोश से पराग कणों के वर्तिकाग्र पर पहुँचने की क्रिया परागण कहलाती है।	नर तथा मादा युग्मकों के मिलने की प्रक्रिया को निषेचन कहते हैं।
परागण प्रायः :- कीट , वायु , जल , पक्षी आदि के माध्यम से होता है।	उच्च पादपों में नर युग्मकों को मादा युग्मक तक ले जाने का कार्य परागनलिका करती है।
यह क्रिया निषेचन से पहले होती है।	उच्च पादपों में नर युग्मकों को मादा युग्मक तक ले जाने का कार्य परागनलिका करती है।

✱ मानव में प्रजनन :-

- मानवों में लैंगिक जनन होता है।

◆ **लैंगिक परिपक्वता :-** जीवन का वह काल जब नर में शुक्राणु तथा मादा में अंड – कोशिका का निर्माण शुरू हो जाता है। किशोरावस्था की इस अवधि को **यौवनारंभ** कहते हैं।

✱ यौवनारंभ पर परिवर्तन :-

◆ (a) किशोरों में एक समान :-

- कांख व जननांग के पास गहरे बालों का उगना।

- त्वचा का तैलीय होना तथा मुँहासे निकलना।

◆ (b) लड़कियों में :-

- स्तन के आकार में वृद्धि होने लगती है।
- रजोधर्म होने लगता है।

◆ (c) लड़कों में :-

- चेहरे पर दाढ़ी – मूँछ निकलना।
- आवाज का फटना।
- ◆ ये परिवर्तन संकेत देते हैं कि लैंगिक परिपक्वता हो रही है।

✱ नर जनन तंत्र :-

- ◆ जनन कोशिका उत्पादित करने वाले अंग एवं जनन कोशिकाओं को निषेचन के स्थान तक पहुँचाने वाले अंग , संयुक्त रूप से , नर जनन तंत्र बनाते हैं।

◆ (i) वृषण :- कोशिका अथवा शुक्राणु का निर्माण वृषण में होता है। यह उदर गुहा के बाहर वृषण कोष में स्थित होते हैं। इसका कारण यह है कि शुक्राणु उत्पादन के लिए आवश्यक ताप शरीर के ताप से कम होता है।

- वृषण ग्रन्थी , टेस्टोस्टेरोन हार्मोन उत्पन्न करती है।
- टेस्टोस्टेरोन के कार्य :-
 - शुक्राणु उत्पादन का नियंत्रण।
 - लड़कों में यौवनावस्था परिवर्तन।

◆ (ii) शुक्रवाहिनी :- उत्पादित शुक्राणुओं का मोचन शुक्रवाहिकाओं द्वारा होता है। ये शुक्रवाहिकाएँ मूत्राशय से आने वाली नली से जुड़ कर एक संयुक्त नली बनाती है।

◆ (iii) मूत्रमार्ग :- यह मूत्र और वीर्य दोनों के बाहर जाने का मार्ग हैं। बाहरी आवरण के साथ इसे शिश्र कहते हैं।

◆ (iv) संबंधित ग्रंथियाँ :- शुक्राशय ग्रंथि तथा प्रोस्टेट ग्रंथि अपने स्राव शुक्रवाहिनी में डालते हैं। इससे :-

- शुक्राणु तरल माध्यम में आ जाते हैं।
- यह माध्यम उन्हें पोषण प्रदान करता है।

- उनके स्थानांतरण में सहायता करता है। शुक्राणु तथा ग्रंथियों का स्राव मिलकर वीर्य बनाते हैं।

✱ मादा जनन तंत्र :-

◆ (i) अंडाशय :-

- मादा युग्मक अथवा अंड – कोशिका का निर्माण अंडाशय में होता है।
- लड़की के जन्म के समय ही अंडाशय में हजारों अपरिपक्व अंड होते हैं।
- यौवनारंभ पर इनमें से कुछ अंड परिपक्व होने लगते हैं।
- दो में से एक अंडाशय द्वारा हर महीने एक परिपक्व अंड उत्पन्न किया जाता है।
- अंडाशय एस्ट्रोजन व प्रोजेस्ट्रोन हॉर्मोन भी उत्पन्न करता है।

◆ (ii) अंडवाहिका (फेलोपियन ट्यूब) :-

- अंडाशय द्वारा उत्पन्न अंड कोशिका को गर्भाशय तक स्थानांतरण करती है।
- अंड कोशिका व शुक्राणु का निषेचन यहाँ पर होता है।

◆ (iii) गर्भाशय :-

- यह एक थैलीनुमा संरचना है जहाँ पर शिशु का विकास होता है।
- गर्भाशय ग्रीवा द्वारा योनि में खुलता है।

✱ जब अंड – कोशिका का निषेचन होता है :-

- ◆ निषेचित अंड युग्मनज कहलाता है , जो गर्भाशय में रोपित होता है। गर्भाशय में रोपण के पश्चात् युग्मनज में विभाजन व विभेदन होता है तथा भ्रूण का निर्माण होता है।

✱ जब अंड का निषेचन नहीं होता :-

- हर महीने गर्भाशय खुद को निषेचित अंड प्राप्त करने के लिए तैयार करता है।
- गर्भाशय की भित्ति मांसल एवं स्पोंजी हो जाती है। यह भ्रूण के विकास के लिए जरूरी है।
- यदि निषेचन नहीं होता है तो इस भित्ति की आवश्यकता नहीं रहती। अतः यह पर्त धीरे – धीरे टूट कर योनि मार्ग से रक्त एवं म्यूकस के रूप में बाहर निकलती है।
- यह चक्र लगभग एक महीने का समय लेता है तथा इसे ऋतुस्राव अथवा रजोधर्म कहते हैं।
- 40 से 50 वर्ष की उम्र के बाद अंडाशय से अंड का उत्पन्न होना बन्द हो जाता है। फलस्वरूप रजोधर्म बन्द हो जाता है जिसे रजोनिवृत्ति कहते हैं।

* प्लेसेंटा :-

- ♦ यह एक विशिष्ट उत्तक है जिसकी तृतीयक संरचना गर्भाशय में धंसी होती है।

♦ प्लेसेंटा के मुख्य कार्य :-

- माँ के रक्त से ग्लूकोज ऑक्सीजन आदि (पोषण) भ्रूण को प्रदान करना।
- भ्रूण द्वारा उत्पादित अपशिष्ट पदार्थों का निपटान।

* गर्भकाल :-

- ♦ अंड के निषेचन से लेकर शिशु के जन्म तक के समय को गर्भकाल कहते हैं। इसकी अवधि लगभग 9 महीने होती है।

* जनन स्वास्थ्य :-

- ♦ जनन स्वास्थ्य का अर्थ है , जनन से संबंधित सभी आयाम जैसे शारीरिक , मानसिक , सामाजिक एवं व्यावहारिक रूप से स्वस्थ होना।

* रोगों का लैंगिक संचरण :-

- ♦ (STD's) अनेक रोगों का लैंगिक संचरण भी हो सकता है ; जैसे :-
 - (a) जीवाणु जनित :- गोनोरिया , सिफलिस
 - (b) विषाणु जनित :- मस्सा (warts) , HIV – AIDS
- ♦ कंडोम के उपयोग से इन रोगों का संचरण कुछ सीमा तक रोकना संभव है।

* गर्भरोधन :-

- ♦ गर्भधारण को रोकना गर्भरोधन कहलाता है।

* गर्भरोधन के प्रकार :-

♦ (a) यांत्रिक अवरोध :-

- ♦ शुक्राणु को अंडकोशिका तक नहीं पहुँचने दिया जाता। उदाहरण :-
 - शिश्न को ढकने वाले कंडोम
 - योनि में रखे जाने वाले सरवाइकल कैप

◆ (b) रासायनिक तकनीक :-

- ◆ मादा में अंड को न बनने देना , इसके लिए दवाई ली जाती है जो हॉर्मोन के संतुलन को परिवर्तित कर देती है ।
- ◆ इनके अन्य प्रभाव (विपरीत प्रभाव) भी हो सकते हैं ।

◆ (c) IUCD (Intra Uterine contraceptive device) :-

- ◆ लूप या कॉपर- T को गर्भाशय में स्थापित किया जाता है । जिससे गर्भधारण नहीं होता ।

◆ (d) शल्यक्रिया तकनीक :-

- (i) नसबंधी :- पुरुषों में शुक्रवाहिकाओं को रोक कर , उसमें से शुक्राणुओं के स्थानांतरण को रोकना ।
- (ii) ट्यूबेक्टोमी :- महिलाओं में अंडवाहनी को अवरुद्ध कर , अंड के स्थानांतरण को रोकना ।

✱ भ्रूण हत्या :-

- ◆ मादा भ्रूण को गर्भाशय में ही मार देना भ्रूण हत्या कहलाता है ।
- ◆ एक स्वस्थ समाज के लिए , संतुलित लिंग अनुपात आवश्यक है । यह तभी संभव होगा जब लोगों में जागरूकता फैलाई जाएगी व भ्रूण हत्या तथा भ्रूण लिंग निर्धारण जैसी घटनाओं को रोकना होगा ।

 Chapter = 06 

✧ नियंत्रण एवं समन्वय ✧

✱ नियंत्रण एवं समन्वय का क्या अर्थ :-

जीव में विभिन्न जैव प्रक्रम एक साथ होते रहते हैं इन सभी के बीच तालमेल बनाए रखने को **समन्वय** कहते हैं ।

इस संबंध को स्थापित करने के लिए जो व्यवस्था होती है उसके लिए **नियंत्रण** की आवश्यकता होती है।

* उद्दीपन :-

- ♦ पर्यावरण में हो रहे ये परिवर्तन जिसके अनुरूप सजीव अनुक्रिया करते हैं , उद्दीपन कहलाता है। **जैसे** कि प्रकाश , ऊष्मा , ठंडा , ध्वनि , सुगंध , स्पर्श आदि।
- ♦ पौधे एवं जन्तु अलग – अलग प्रकार से उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करते हैं।

* जंतुओं में नियंत्रण एवं समन्वय :-

- ♦ यह सभी जंतुओं में दो मुख्य तंत्रों द्वारा किया जाता है :-
 - तंत्रिका तंत्र
 - अंत : स्रावी तंत्र

* तंत्रिका तंत्र :-

- ♦ नियंत्रण एवं समन्वय तंत्रिका एवं पेशीय उत्तक द्वारा प्रदान किया जाता है।
- ♦ तंत्रिका तंत्र तंत्रिका कोशिकाओं या न्यूरॉन के एक संगठित जाल का बना होता है और यह सूचनाओं को विद्युत आवेग के द्वारा शरीर के एक भाग से दूसरे भाग तक ले जाता है।

* ग्राही :-

- ♦ ग्राही तंत्रिका कोशिका के विशिष्टीकृत सिरे होते हैं , जो वातावरण से सूचनाओं का पता लगाते हैं। ये ग्राही हमारी ज्ञानेन्द्रियों में स्थित होते हैं। उदहारण
 - कान में :- सुनना (शरीर का संतुलन)
 - आँख में :- प्रकाशग्राही (देखना)
 - त्वचा में :- तापग्राही (गर्म एवं ठंडा , स्पर्श)
 - नाक में :- घ्राणग्राही (गंध का पता लगाना)
 - जीभ में :- रस संवेदी ग्राही (स्वाद का पता लगाना)

* तंत्रिका कोशिका (न्यूरॉन) :-

- ♦ यह तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है।

✱ तंत्रिका कोशिका (न्यूरॉन) के भाग :-

- ◆ **द्रुमिका :-** कोशिका काय से निकलने वाली धागे जैसी संरचनाएँ, जो सूचना प्राप्त करती हैं।
- ◆ **कोशिका काय :-** प्राप्त की गई सूचना विद्युत आवेग के रूप में चलती है।
- ◆ **तंत्रिकाक्ष (एक्सॉन) :-** यह सूचना के विद्युत आवेग को, कोशिका काय से दूसरी न्यूरॉन की द्रुमिका तक पहुँचाता है।
- ◆ **अंतर्ग्रथन (सिनेप्स) :-** यह तंत्रिका के अंतिम सिरे एवं अगली तंत्रिका कोशिका के द्रुमिका के मध्य का रिक्त स्थान है। यहाँ विद्युत आवेग को रासायनिक संकेत में बदला जाता है जिससे यह आगे संचरित हो सके।
- ◆ **प्रतिवर्ती क्रिया :-** किसी उद्दीपन के प्रति तेज व अचानक की गई अनुक्रिया प्रतिवर्ती क्रिया कहलाती है। **उदाहरण :-** किसी गर्म वस्तु को छूने पर हाथ को पीछे हटा लेना।
- ◆ **प्रतिवर्ती चाप :-** प्रतिवर्ती क्रिया के दौरान विद्युत आवेग जिस पथ पर चलते हैं, उसे प्रतिवर्ती चाप कहते हैं।

✱ अनुक्रिया :-

- ◆ यह तीन प्रकार की होती है :-
- ◆ **ऐच्छिक :-** अग्रमस्तिष्क द्वारा नियंत्रित की जाती है। **उदाहरण :-** बोलना, लिखना।
- ◆ **अनैच्छिक :-** मध्य एवं पश्चमस्तिष्क द्वारा नियंत्रित की जाती है। **उदाहरण :-** श्वसन, दिल का धड़कना।
- ◆ **प्रतिवर्ती क्रिया :-** मेरुरज्जू द्वारा नियंत्रित की जाती है। **उदाहरण :-** गर्म वस्तु छूने पर हाथ को हटा लेना।
- ◆ **प्रतिवर्ती क्रिया की आवश्यकता :-**
 - ◆ कुछ परिस्थितियों में जैसे गर्म वस्तु छूने पर, पैनी वस्तु चुभने पर आदि हमें तुरंत क्रिया करनी होती है वरना हमारे शरीर को क्षति पहुँच सकती है। यहाँ अनुक्रिया मस्तिष्क के स्थान पर मेरुरज्जू से उत्पन्न होती है, जो जल्दी होती है।

✱ तंत्रिका तंत्र के मुख्य कार्य :-

शरीर को प्रभावित करने वाली स्थिति में परिवर्तन की सूचना देना।

शरीर के विभिन्न अंगों के कार्य का समन्वय करना।

आस – पास से सूचना प्राप्त करके उसकी व्याख्या करना ।

ऊतक में स्थित तंत्रिका कोशिकाओं में उत्पन्न आवेग को तंत्रिका तंत्र तक ले जाना और तंत्रिका तंत्र से अंगों के लिए आदेश लाना ।

* मानव तंत्रिका तंत्र :-

- मस्तिष्क
- मेरुरज्जू

* मेरुरज्जू :-

♦ पूरे शरीर की तंत्रिकाएँ मेरुरज्जू में मस्तिष्क को जाने वाले रास्ते में एक बंडल में मिलती हैं। मेरुरज्जू तंत्रिकाओं की बनी होती है जो सोचने के लिए सूचनाएँ प्रदान करती हैं सोचने में अधिक जटिल क्रियाविधि तथा तंत्रिक संबंधन होते हैं। ये मस्तिष्क में संकेंद्रित होते हैं जो शरीर का मुख्य समन्वय केंद्र है। मस्तिष्क तथा मेरुरज्जू केंद्रीय तंत्रिका तंत्र बनाते हैं।

* मानव मस्तिष्क :-

♦ मस्तिष्क सभी क्रियाओं के समन्वय का केन्द्र होता है। इसके तीन मुख्य भाग है :-

- अग्रमस्तिष्क
- मध्यमस्तिष्क
- पश्चिमस्तिष्क

* 1. अग्रमस्तिष्क :-

♦ यह मस्तिष्क का सबसे अधिक जटिल एवं विशिष्ट भाग है। यह प्रमस्तिष्क है।

♦ अग्रमस्तिष्क के कार्य :-

- मस्तिष्क का मुख्य सोचने वाला भाग होता है।
- ऐच्छिक कार्यों को नियंत्रित करता है।
- सूचनाओं को याद रखना।
- शरीर के विभिन्न हिस्सों से सूचनाओं को एकत्रित करना एवं उनका समायोजन करना।
- भूख से संबंधित केन्द्र।

* 2. मध्यमस्तिष्क :-

- ♦ अनैच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करना। **जैसे :-** पुतली के आकार में परिवर्तन। सिर, गर्दन आदि की प्रतिवर्ती क्रिया।

* 3. पश्चमस्तिष्क :-

- ♦ यह भी अनैच्छिक क्रियाओं को नियंत्रित करता है। सभी अनैच्छिक जैसे रक्तदाब, लार आना तथा वमन पश्चमस्तिष्क स्थित मेडुला द्वारा नियंत्रित होती हैं।

- ♦ इसके तीन भाग हैं :-

- **अनुमस्तिष्क :-** यह ऐच्छिक क्रियाओं की परिशुद्धि तथा शरीर की संस्थिति तथा संतुलन को नियंत्रित करती है। **उदाहरण :-** पैर उठाना।
- **मेडुला :-** यह अनैच्छिक कार्यों का नियंत्रण करती है। **जैसे :-** रक्तचाप, वमन आदि।
- **पॉन्स :-** यह अनैच्छिक क्रियाओं जैसे श्वसन को नियंत्रण करता है।

* मस्तिष्क एवं मेरुरज्जु की सुरक्षा :-

- ♦ **मस्तिष्क की सुरक्षा :-** मस्तिष्क एक हड्डियों के बॉक्स में अवस्थित होता है। बॉक्स के अन्दर तरलपूरित गुब्बारे में मस्तिष्क होता है जो प्रघात अवशोषक का कार्य करता है।

- ♦ **मेरुरज्जु की सुरक्षा :-** मेरुरज्जु की सुरक्षा कशेरुकदंड या रीढ़ की हड्डी करती है।

* विद्युत संकेत या तंत्रिका तंत्र की सीमाएँ :-

- विद्युत संवेग केवल उन कोशिकाओं तक पहुँच सकता है, जो तंत्रिका तंत्र से जुड़ी हैं।
- एक विद्युत आवेग उत्पन्न करने के बाद कोशिका, नया आवेग उत्पन्न करने से पहले, अपनी कार्यविधि सुचारु करने के लिए समय लेती है। अतः कोशिका लगातार आवेग उत्पन्न नहीं कर सकती।
- पौधों में कोई तंत्रिका तंत्र नहीं होता।

* रासायनिक संचरण :-

- ♦ विद्युत संचरण की सीमाओं को दूर करने के लिए रासायनिक संचरण का उपयोग शुरू हुआ।

* पौधों में समन्वय :-

- ♦ शरीर की क्रियाओं के नियंत्रण तथा समन्वय के लिए जंतुओं में तंत्रिका तंत्र होता है। लेकिन पादपों में न तो तंत्रिका तंत्र होता है और न ही पेशियाँ। अतः वे उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया कैसे करते हैं ?

- ♦ अतः पादप दो भिन्न प्रकार की गतियाँ दर्शाते हैं – एक वृद्धि पर आश्रित है और दूसरी वृद्धि से मुक्त है।

✱ पौधों में गति :-

- वृद्धि पर निर्भर न होना।
- वृद्धि पर निर्भर गति।

◆ (i) उद्दीपन के लिए तत्काल अनुक्रिया :-

- वृद्धि पर निर्भर न होना।
- पौधे विद्युत – रासायनिक साधन का उपयोग कर सूचनाओं को एक कोशिका से दूसरी कोशिका तक पहुँचाते हैं।
- कोशिका अपने अन्दर उपस्थित पानी की मात्रा को परिवर्तित कर, गति उत्पन्न करती है जिससे कोशिका फूल या सिकुड़ जाती है।
- उदाहरण :- छूने पर छुई – मुई पौधे की पत्तियों का सिकुड़ना।

◆ (ii) वृद्धि के कारण गति :- ये दिशिक या अनुवर्तन गतियाँ, उद्दीपन के कारण होती है।

- प्रतान :- प्रतान का वह भाग जो वस्तु से दूर होता है, वस्तु के पास वाले भाग की तुलना में तेजी से गति करता है जिससे प्रतान वस्तु के चारों तरफ लिपट जाती है।

✱ वृद्धि के कारण गति :-

- प्रकाशानुवर्तन : प्रकाश की तरफ गति।
- गुरुत्वानुवर्तन : पृथ्वी की तरफ या दूर गति।
- रासायनानुवर्तन : पराग नली की अंडाशय की तरफ गति।
- जलानुवर्तन : पानी की तरफ जड़ों की गति।

✱ पादप हॉर्मोन :-

- ♦ पादप हॉर्मोन पौधे में पाया जाने वाला रासायनिक पदार्थ है। ये पदार्थ पौधे में नियंत्रण और समन्वय का काम करते हैं।

✱ मुख्य पादप हॉर्मोन हैं :-

- **ऑक्सिन** :- यह प्ररोह के अग्रभाग (टिप) में संश्लेषित होता है तथा कोशिकाओं की लंबाई में वृद्धि में सहायक होता है।
- **जिबेरेलिन** :- तने की वृद्धि में सहायक होता है।
- **साइटोकाइनिन** :- फलों और बीजों में कोशिका विभाजन तीव्र करता है। फल व बीज में अधिक मात्रा में पाया जाता है।

- **एब्सिसिक अम्ल :-** यह वृद्धि का संदमन करने वाले हॉर्मोन का एक उदाहरण है। पत्तियों का मुरझाना इसके प्रभाव में सम्मिलित है।

✱ जंतुओं में हॉर्मोन :-

- ◆ जंतुओं में रासायनिक समन्वय हॉर्मोन द्वारा होता है। ये हॉर्मोन अंतः ग्रंथियों द्वारा स्रावित होते हैं और रक्त के साथ मिलकर शरीर के उस अंग तक पहुंचते हैं जहां इन्हें कार्य करना होता है।

◆ **हॉर्मोन :-** ये वो रसायन है जो जंतुओं की क्रियाओं, विकास एवं वृद्धि का समन्वय करते हैं।

◆ **अंतःस्रावी ग्रंथि :-** ये वो ग्रंथियाँ हैं जो अपने उत्पाद रक्त में स्रावित करती हैं, जो हॉर्मोन कहलाते हैं।

✱ हॉर्मोन की विशेषताएं हैं :-

- ये विशिष्ट रासायनिक संदेशवाहक है।
- इनका स्रावण अंतः स्रावी ग्रंथियों से होता है।
- ये सीधे ही रक्त से मिलकर शरीर के विभिन्न अंगों तक पहुंचते हैं।
- ये विशेष ऊतक या अंग पर क्रिया करते हैं जिसे लक्ष्य अंग कहते हैं।

✱ हॉर्मोन, अंतःस्रावी ग्रंथियां एवं उनके कार्य :-

क्र.स	हॉर्मोन	ग्रंथि	स्थान	कार्य
1.	थायरॉक्सिन	अवटुग्रंथि	गर्दन में	कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन व वसा का उपापचय
2.	वृद्धि हॉर्मोन	पीयूष ग्रंथि (मास्टर ग्रंथि)	मस्तिष्क में	वृद्धि व विकास का नियंत्रण
3.	एड्रीनलीन	अधिवृक्क	वृक्क (Kidney) के ऊपर	B.P. , हृदय की धड़कन आदि का नियंत्रण आपातकाल में
4.	इंसुलिन	अग्न्याशय	उदर के नीचे	रक्त में शर्करा की मात्रा का नियंत्रण

5.	लिंग हॉर्मोन टेस्टोस्टेरोन (नर में) एस्ट्रोजन (मादा में)	वृषण (नर में) अंडाशय (मादा में)	पेट का निचला हिस्सा	यौवनारंभ से संबंधित परिवर्तन (लैंगिक परिपक्वता)
6.	मोचक हार्मोन	हाइपोथेलमस	मस्तिष्क में	पीयूष ग्रंथि से हार्मोन के स्राव को प्रेरित करता है।

✱ जंतुओं में नियंत्रण एवं समन्वय के लिए तंत्रिका तथा हॉर्मोन क्रियाविधि तुलना :-

तंत्रिका क्रियाविधि	हॉर्मोन क्रियाविधि
एक एक्सॉन के अंत में विद्युत आवेग का परिणाम है जो कुछ रसायनों का विमोचन कराता है।	यह रक्त द्वारा भेजा गया रासायनिक संदेश है।
सूचना अति तीव्र गति से आगे बढ़ती है।	सूचना धीरे – धीरे गति करती है।
सूचना विशिष्ट एक या अनेक तंत्र कोशिकाओं , न्यूरॉनों आदि को प्राप्त होती है।	सूचना सारे शरीर को रक्त के माध्यम से प्राप्त हो जाती है जिसे कोई विशेष कोशिका या तंत्रों स्वयं प्राप्त कर लेता है।
इसे उत्तर शीघ्र मिल जाता है।	इसे उत्तर प्रायः धीरे – धीरे प्राप्त होता है।
इसका प्रभाव कम समय तक रहता है।	इसका प्रभाव प्रायः देर तक रहता है।

✱ अतःस्त्रावी और बहिःस्त्रावी ग्रंथियों में अंतर :-

अतःस्त्रावी ग्रंथियाँ	बहिःस्त्रावी ग्रंथियाँ
ये नलिका विहीन होती हैं।	इनकी अपनी नलिकाएँ होती हैं।
इनका स्राव रक्त द्वारा संकेतित अंग तक पहुँचाया जाता है।	ये अपने स्राव शरीर के भीतरी भागों में पहुँचाती हैं।
ये विशेष अंगों की उचित वृद्धि , और कार्यों के लिए उत्तरदायी होती है।	ये भोजन और बाह्य पदार्थों पर कार्य कर में निपुणता रखती है।

✱ आयोडीन युक्त नमक आवश्यक है :-

♦ अवटुग्रंथि (थायरॉइड ग्रंथि) को थायरॉक्सिन हॉर्मोन बनाने के लिए आयोडीन की आवश्यकता होती है। थायरॉक्सिन कार्बोहाइड्रेट , वसा तथा प्रोटीन के उपापचय का नियंत्रण करता है जिससे शरीर की संतुलित वृद्धि हो सके। अतः अवटुग्रंथि के सही रूप से कार्य करने के लिए आयोडीन की आवश्यकता होती है। आयोडीन की कमी से गला फूल जाता है , जिसे गॉयटर (घेंघा) बीमारी कहते हैं।

✱ मधुमेह (डायबिटीज) :-

♦ इस बीमारी में रक्त में शर्करा का स्तर बढ़ जाता है।

♦ **मधुमेह (डायबिटीज) होने के कारण :-** अग्न्याशय ग्रंथि द्वारा स्रावित इंसुलिन हॉर्मोन की कमी के कारण होता है। इंसुलिन रक्त में शर्करा के स्तर को नियंत्रित करता है।

♦ **मधुमेह का निदान (उपचार) :-** इंसुलिन हॉर्मोन का इंजेक्शन।

✱ पुनर्भरण क्रियाविधि :-

♦ हॉर्मोन का अधिक या कम मात्रा में स्रावित होना हमारे शरीर पर हानिकारक प्रभाव डालता है। पुनर्भरण क्रियाविधि यह सुनिश्चित करती है कि हॉर्मोन सही मात्रा में तथा सही समय पर स्रावित हो। **उदाहरण के लिए :-** रक्त में शर्करा के नियंत्रण की विधि।

Chapter = 07

जैव प्रक्रम

✱ सजीव वस्तुएँ :-

♦ वे सभी वस्तुएँ सजीव वस्तुएँ कहलाती हैं , जिसमें पोषण , श्वसन , उत्सर्जन तथा वृद्धि जैसी क्रियाएँ होती हैं। **जैसे :-** जंतु और पौधे।

✱ निर्जीव वस्तुएँ :-

♦ वे सभी वस्तुएँ निर्जीव वस्तुएँ कहलाती हैं , जिसमें जीवन के कोई भी आवश्यक कार्य संपन्न नहीं होता। **जैसे :-** चट्टान , मिट्टी , लकड़ी इत्यादि।

✱ सजीव और निर्जीव में अंतर :-

निर्जीव	सजीव
ये पोषण नहीं करते हैं।	ये पोषण करते हैं।

इनमें श्वसन नहीं होता है।	इनमें श्वसन होता है।
ये जनन नहीं करते हैं।	ये जनन करते हैं।
इनमें वृद्धि नहीं होता है।	इनमें वृद्धि होता है।
ये स्थान परिवर्तन नहीं करते हैं।	ये स्थान परिवर्तन करते हैं।

नोट :- विषाणु सजीव और निर्जीव दोनों होता है। ये सजीव कोशिका को संक्रमित करता है तो सजीव होता है तथा खुले वातावरण में निर्जीव होता है।

✱ जैव प्रक्रम :-

- वे सभी प्रक्रम जो संयुक्त रूप से जीव के अनुरक्षण का कार्य करते हैं, जैव प्रक्रम कहलाते हैं।

✱ जैव प्रक्रम में सम्मिलित प्रक्रियाएँ :-

- पोषण
- श्वसन
- वहन
- उत्सर्जन

✱ पोषण :-

- भोजन ग्रहण करना, पचे भोजन का अवशोषण एवं शरीर द्वारा अनुरक्षण के लिए उसका उपयोग, पोषण कहलाता है।

✱ पोषण के प्रकार :-

- पोषण के आधार पर जीवों को दो समूह में बाँटा जा सकता है।
 - स्वपोषी पोषण
 - विषमपोषी पोषण (इसके तीन प्रकार होते हैं)
 - मृतजीवी पोषण जैसे :- कवक, बैक्टीरिया, प्रोटोजोआ
 - परजीवी पोषण जैसे :- गोलकृमि, मलेरिया परजीवी
 - प्राणिसम पोषण जैसे :- अमीबा, मेंढक, मनुष्य

* स्वपोषी पोषण :-

♦ पोषण का वह तरीका जिसमें जीव अपने आस – पास के वातावरण में उपस्थित सरल अजैव पदार्थों जैसे CO_2 , पानी और सूर्य के प्रकाश से अपना भोजन स्वयं बनाता है। **उदाहरण :-** हरे पौधे।

- ♦ स्वपोषी पोषण हरे पौधों में तथा कुछ जीवाणुओं जो प्रकाश संश्लेषण कर सकते हैं , में होता है।
- ♦ स्वपोषी जीव की कार्बन तथा ऊर्जा की आवश्यकताएँ प्रकाश संश्लेषण द्वारा पूरी होती हैं।

* प्रकाश संश्लेषण :-

♦ यह वह प्रक्रम है जिसमें स्वपोषी बाहर से लिए पदार्थों को ऊर्जा संचित रूप में परिवर्तित कर देता है। ये पदार्थ कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल के रूप में लिए जाते हैं , जो सूर्य के प्रकाश तथा क्लोरोफिल की उपस्थिति में कार्बोहाइड्रेट में परिवर्तित कर दिए जाते हैं।



* प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक कच्ची सामग्री :-

सूर्य का प्रकाश

क्लोरोफिल कार्बन डाइऑक्साइड – स्थलीय पौधे इसे वायुमण्डल से प्राप्त करते हैं।

जल – स्थलीय पौधे , जड़ों द्वारा मिट्टी से जल का अवशोषण करते हैं।

* प्रकाश संश्लेषण के दौरान होती घटनाएं :-

क्लोरोफिल द्वारा प्रकाश ऊर्जा को अवशोषित करना।

प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में रूपांतरित करना तथा जल अणुओं का हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन में अपघटन।

कार्बन डाइऑक्साइड का कार्बोहाइड्रेट में अपचयन।

* क्लोरोप्लास्ट :-

♦ पत्तियों की कोशिकाओं में जो हरे रंग के बिंदु दिखाई देते हैं। ये हरे बिंदु कोशिकांग हैं जिन्हें क्लोरोप्लास्ट कहते हैं इनमें क्लोरोफिल होता है।

* रंघ :-

- ♦ पत्ती की सतह पर जो सूक्ष्म छिद्र होते हैं, उन्हें रंध्र कहते हैं।

✱ रंध्र के प्रमुख कार्य :-

- प्रकाश संश्लेषण के लिए गैसों का अधिकांश आदान – प्रदान इन्हीं छिद्रों के द्वारा होता है।
- वाष्पोत्सर्जन प्रक्रिया में जल (जल वाष्प के रूप में) रंध्र द्वारा निकल जाता है।

✱ रंध्र की रचना और क्रिया :-

- ♦ पत्तियों की सतह पर मौजूद रंध्रो को चारो ओर से दो कोशिकाएँ घेरे रहती है। जिन्हें **द्वार कोशिका** कहते हैं। ये कोशिकाएँ रंध्रो के खुलने या बंद होने के लिए उत्तरदायी है।
- ♦ जब द्वार कोशिकाओं में जल अंदर जाता है तब वह फूल जाती है जिससे छिद्र खुल जाता है। जब द्वार कोशिकाएँ सिकुड़ती हैं तब छिद्र बंद हो जाता है। रंध्र से पर्याप्त मात्रा में जल की हानी होती है।

✱ विषमपोषी पोषण :-

- ♦ पोषण का वह तरीका जिसमें जीव अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकता, बल्कि अपने भोजन के लिए अन्य जीवों पर निर्भर होता है।

उदाहरण :- मानव व अन्य जीव।

✱ विषमपोषी पोषण के प्रकार :-

- प्राणीसमपोषण
- मृतजीवी पोषण
- परजीवी पोषण

◆ **प्राणीसमपोषण :-** इसमें जीव संपूर्ण भोज्य पदार्थ का अंतर्ग्रहण करते हैं तथा उनका पाचन शरीर के अंदर होता है। **उदाहरण :-** अमीबा, मानव।

◆ **मृतजीवी पोषण :-** मृतजीवी अपना भोजन मृतजीवों के शरीर व सड़े – गले कार्बनिक पदार्थों से प्राप्त करते हैं। **उदाहरण :-** फफूंदी, कवक।

◆ **परजीवी पोषण :-** परजीवी, अन्य जीवों के शरीर के अंदर या बाहर रहकर, उनको बिना मारे, उनसे अपना पोषण प्राप्त करते हैं।

उदाहरण :- जोक, अमरबेल, जूँ, फीताकृमि।

✱ जीव अपना पोषण कैसे करते हैं :-

✿ **एक कोशिकीय जीव :-** एक कोशिकीय जीव अपना भोजन संपूर्ण सतह से ले सकते हैं। **जैसे :-** अमीबा , पैरामीशियम ।

✿ **अमीबा :-**

- एक कोशीय अनिश्चित आकार वाला प्राणिसमपोषी जीव है।
- कुटपादों द्वारा भोजन ग्रहण करता है।
- **अमीबा के भोजन :-** शैवाल के छोटे टुकड़े , बैक्टीरिया , डायटम अन्य जीव एवं मृत कार्बनिक पदार्थ।

◆ **अमीबा में पोषण :-**

- ◆ अमीबा में पोषण तीन चरण में पूर्ण होते हैं :-

अंतर्ग्रहण :- अमीबा कोशिकीय सतह से अँगुली जैसे अस्थायी प्रवर्ध की मदद से भोजन ग्रहण करता है। यह प्रवर्ध भोजन के कणों को घेर लेते हैं तथा संगलित होकर खाद्य रिक्तिका बनाते हैं।

पाचन :- खाद्य रिक्तिका के अंदर जटिल पदार्थों का विघटन सरल पदार्थों में किया जाता है और वे कोशिकाद्रव्य में विसरित हो जाते हैं।

बहिष्करण :- बचा हुआ अपच पदार्थ कोशिका की सतह की ओर गति करता है तथा शरीर से बाहर निष्कासित कर दिया जाता है।

✿ **पैरामीशियम :-**

- ◆ पैरामीशियम भी एककोशिक जीव है , इसकी कोशिका का एक निश्चित आकार होता है तथा भोजन एक विशिष्ट स्थान से ही ग्रहण किया जाता है। भोजन इस स्थान तक पक्ष्याभ की गति द्वारा पहुँचता है जो कोशिका की पूरी सतह को ढके होते हैं।

✿ **बहु कोशिकीय जीव :-** बहुकोशिकीय जीव में पोषण के लिए विभिन्न प्रकार के अंग तथा अंगतंत्र होता है। **जैसे :-** मानव

✿ **मनुष्य में पोषण :-**

- ◆ **पोषण के चरण :-** मुखगुहा → अमाशय → क्षुद्रांत्र / छोटी आत → बृहद्रां / बड़ी आत

◆ **मुखगुहा :-**

- ◆ भोजन को मुखगुहा में दाँतों द्वारा छोटे छोटे टुकड़ों में तोड़ा जाता है , और लार ग्रंथी से निकलने वाला लार या लालारस भोजन से पेशीय जिहा द्वारा मिलाया जाता है जिससे भोजन आसानी से आहार नाल में क्रमाकुचक गति द्वारा गमन करता है।

- ◆ लार में एक एंजाइम होता है जिसे **लार एमिलेस** या **टायलिन** कहते हैं। यह मंड को शर्करा में खंडित करता है।

♦ मनुष्य कि मुखगुहा में तीन जोड़ी लारग्रंथी होती है :-

- पैरोटिड ग्रंथी
- सबमैडिबुलर लारग्रंथी
- सबलिंगुअल लारग्रंथी

♦ अमाशय :-

♦ मुहँ से आमाशय तक भोजन ग्रसिका या इसोफेगस द्वारा क्रमाकुंचक गति द्वारा ले जाया जाता है। आमाशय की पेशीय भित्ति भोजन को अन्य पाचक रसों के साथ मिश्रित करने में सहायता करती है। अमाशय के भित्ति में उपस्थित जठर ग्रंथि जो हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCL), प्रोटीन पाचक एंजाइम पेप्सिन तथा श्लेमा का स्रावण करती है।

♦ जठर रसों या पाचक एंजाइम के कार्य :-

हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCL) :- यह एक अम्लीय माध्यम तैयार करता है जो निष्क्रिय पेप्सिनोजेन को सक्रिय पेप्सिन में बदलने का काम करता है। साथ ही HCL जीवाणुनाशक की तरह काम करता है, भोजन में आनेवाले बैक्टीरिया को नष्ट करता है।

पेप्सिन एंजाइम :- पेप्सिन प्रोटीन को पचाने का कार्य करता है।

श्लेष्मा या म्यूकस :- म्यूकस आमाशय की दीवार तथा जठर ग्रंथियों को हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCL) तथा एंजाइम पेप्सिन से सुरक्षित रखता है।

नोट :- मनुष्य के आमाशय में प्रतिदिन ३ लीटर जठर रस का स्राव होता है। आमाशय में प्रोटीन के साथ-साथ वसा का आंशिक पाचन एंजाइम गैस्ट्रिक लाइपेज के द्वारा होता है।

♦ क्षुद्रांत्र / छोटी आँत :-

♦ आमाशय से भोजन क्षुद्रांत्र में प्रवेश करता है यह अवरोधिनी पेशी द्वारा नियंत्रित होता है। यहाँ कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, तथा वसा के पूर्ण पाचन का स्थल होता है।

♦ यहाँ आमाशय से आने वाला भोजन अम्लीय होता है जिसको अग्न्याशयिक एंजाइम के क्रिया के लिए क्षारीय माध्यम यकृत से स्रावित पित्तरस द्वारा किया जाता है।

♦ वसा आँत में बड़ी गोलिकाओं के रूप में होता है जिसपर एंजाइम का कार्य मुश्किल होता है, एंजाइम के क्रियाशीलता को बढ़ाने के लिए पित्त लवण उसे छोटे गोलिकाओं में खण्डित कर देता है जिससे एंजाइम की क्रियाशीलता बढ़ जाती है। इस क्रिया को **इमल्सीकरण** कहते हैं।

अग्न्याशयिक रस के कार्य :- अग्न्याशय अग्न्याशयिक रस का स्रावण करता है जिसमें प्रोटीन पाचन के लिए ट्रिप्सिन एंजाइम तथा इमल्सीकृत वासा के पाचन के लिए लाइपेज एंजाइम होता है।

आंत्र रस के कार्य :- क्षुद्रांत्र ग्रंथियों द्वारा आंत्र रस स्रावित होती है जिसमें उपस्थित एंजाइम अंत में प्रोटीन को अमिनो अम्ल , जटिल कार्बोहाइड्रेट को ग्लूकोज में तथा वसा को वसा अम्ल तथा ग्लिसरॉल में परिवर्तित कर देता है।

क्षुद्रांत्र / छोटी आंत की संरचना :- पाचित भोजन को आंत की भित्ति अवशोषित कर लेती है। क्षुद्रांत्र के आंतरिक आस्तर पर अनेक अँगुली जैसे प्रवर्ध होते हैं जिन्हें दीर्घरोम कहते हैं ये अवशोषण का सतही क्षेत्रफल बढ़ा देते हैं। दीर्घरोम में रुधिर वाहिकाओं की जाल होती है। जो भोजन को अवशोषित करके शरीर की प्रत्येक कोशिका तक पहुँचाते हैं। यहाँ इसका उपयोग ऊर्जा प्राप्त करने , नए ऊतकों के निर्माण और पुराने ऊतकों की मरम्मत में होता है।

◆ बृहदांत्रा या बड़ी आँत :-

◆ बिना पचा भोजन बृहदांत्रा में भेज दिया जाता है जहाँ अधिक संख्या में दीर्घरोम इस पदार्थ में से जल का अवशोषण कर लेते हैं। अन्य पदार्थ गुदा द्वारा शरीर के बाहर कर दिया जाता है। इस वर्ज्य पदार्थ का बहिःक्षेपण गुदा अवरोधिनी द्वारा नियंत्रित किया जाता है।

✱ मनुष्य के दाँतों के प्रकार :-

◆ एक व्यस्क मनुष्य के मुखगुहा में कुल 32 दाँत होते हैं।

◆ दाँत चार प्रकार के होते हैं :-

- कर्तनक या इनसाइजर ,
- भेदक या कैनाइन ,
- अग्रचर्वणक या प्रीमोलर ,
- चर्वणक या मोलर।

✱ दंतक्षरण :-

◆ मुख में कार्बोहाइड्रेट का पाचन लार द्वारा शर्करा में होता है , जिसपर जिवाणु क्रिया करके अम्ल बनाते हैं। जिससे इन्फैमल का मृदुकरण होता है। अनेक जिवाणु खाद्यकणों के साथ मिलकर दाँतों पर चिपककर दंत प्लाक बनाते हैं जो दाँत को ढँक लेता है। इसे ब्रस द्वारा नहीं हटाया गया तो वे मज्जा में पहुँचकर जलन पैदा करते हैं। इस प्रकार दंतक्षरण शुरू होता है।

✱ श्वसन :-

♦ पोषण प्रक्रम के दौरान ग्रहण की गई खाद्य सामग्री का उपयोग कोशिकाओं में होता है जिससे विभिन्न जैव प्रक्रमों के लिए ऊर्जा प्राप्त होती है। ऊर्जा उत्पादन के लिए कोशिकाओं में भोजन के विखंडन को कोशिकीय श्वसन कहते हैं।

✱ श्वसन के प्रकार :-

♦ श्वसन दो प्रकार के होते हैं :-

- वायवीय श्वसन
- अवायवीय श्वसन

♦ **वायवीय श्वसन :-** कोशिका के कोशिका द्रव्य में मौजूद कोशिकांग माइटोकॉण्ड्रिया में पायरूवेट का विखण्डन ऑक्सीजन के उपस्थिति में होता है। इस अभिक्रिया को वायवीय श्वसन कहते हैं। परिणाम स्वरूप जल, CO_2 और ऊर्जा की प्राप्ति होती है। ऊर्जा ATP में संचित हो जाती है। वायवीय श्वसन में अधिक ऊर्जा उत्पन्न होता है।

♦ **अवायवीय श्वसन :-** कोशिका के कोशिका द्रव्य में ग्लूकोज का आंशिक विखण्डन ऑक्सीजन के अनुपस्थिति में एंजाइम की मदद से होता है। इसे ही अवायवीय श्वसन कहते हैं। परिणाम स्वरूप इथेनॉल, लैक्टिक अम्ल तथा CO_2 का निर्माण होता है। इसमें आंशिक ऊर्जा की प्राप्ति होती है तथा CO_2 के दो अणु बनते हैं।

✱ वायवीय श्वसन एवं अवायवीय श्वसन में अंतर :-

वायवीय श्वसन	अवायवीय श्वसन
ऑक्सीजन की उपस्थिति में होता है।	ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है।
ग्लूकोज का पूर्ण उपचयन होता है कार्बनडाइऑक्साइड, पानी और ऊर्जा मुक्त होती है।	ग्लूकोज का अपूर्ण उपचयन होता है, जिसमें एथेनॉल, लैक्टिक अम्ल, कार्बन डाइऑक्साइड और ऊर्जा मुक्त होती है।
यह कोशिका द्रव्य व माइटोकॉण्ड्रिया में होता है।	यह केवल कोशिका द्रव्य में होता है।
अधिक ऊर्जा उत्पन्न होती है। (36ATP)	कम ऊर्जा उत्पन्न होती है। (2ATP)
उदाहरण :- मानव	उदाहरण :- यीस्ट

नोट :- कोशिकीय श्वसन द्वारा निकली ऊर्जा ATP के रूप में संचित हो जाती है, जिसे कोशिका ईंधन के रूप उपयोग होता है।

ATP :- एडिनोसीन ट्राई फास्फेट।

कोशिकीय श्वसन आंतरोप्मि या उष्माक्षेपी अभिक्रिया है।

✱ पौधों में रात्रि तथा दिन में निम्न घटनाएँ होती हैं :-

◆ **रात्रि में :-** प्रकाशसंश्लेषण नहीं होता है जिसके कारण कार्बनडाइऑक्साइड का निष्कासन मुख्य घटना है।

◆ **दिन में :-** श्वसन के दौरान निकली CO₂ प्रकाशसंश्लेषण में प्रयुक्त हो जाती है , जिससे केवल ऑक्सीजन का निकलना मुख्य घटना है।

✱ जलीय जीवों में श्वसन :-

◆ जलीय जीव जल में विलेय ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं। जल में ऑक्सीजन की मात्रा कम होने के कारण इनकी श्वास दर स्थलीय जीव के अपेक्षा कम होती है।

◆ **जैसे :-** मछली अपने मुँह द्वारा जल लेकर , उसे बलपूर्वक क्लोम तक पहुँचाती है जहाँ विलेय ऑक्सीजन रूधिर ले लेता है।

✱ कुछ जीवों के श्वसन अंग :-

जीवों के नाम	श्वसन अंग
मछली	गलफड़ या गिल्स
मच्छर	श्वासनली या ट्रैकिया
केंचुआ	त्वचा
मनुष्य	फेफड़ा

✱ मानव श्वसन तंत्र :-

◆ नासाद्वार → ग्रसनी → कंठ → श्वास नली → श्वसनी → श्वसनिका → फुफ्फुस (फेफड़े) → कूपिका कोश → रुधिर वाहिकाएं

✱ मानव श्वसन तंत्र की क्रियाविधि :-

- मनुष्य के शरीर के अंदर वायु नासाद्वार द्वारा जाती है।
- नाक में उपस्थित महीन बाल व श्लेष्मा वायु के साथ अंदर जाने वाली अशुद्धियों को रोक लेते हैं। यह अशुद्धियाँ परागकण , धूल मिट्टी , जीवाणु राख आदि हो सकती हैं।
- नासाद्वार से अंदर आ चुकी वायु ग्रसनी व कंठ से होते हुए श्वास नली में प्रवेश करती है।

◆ **ग्रसनी :-** यह श्वसन व पाचन तंत्र के लिए समान मार्ग है।

◆ **कंठ या स्वर यंत्र :-** यह श्वास नली के ऊपर व ग्रसिका के सामने उपस्थित एक नली है , जिसकी लंबाई वयस्कों में लगभग 5 cm होती है ।

कंठ में उपास्थि के वलय उपस्थित होते हैं। यह सुनिश्चित करता है कि वायु मार्ग निपतित न हो।

श्वास नली से होकर वायु श्वसनी के माध्यम से फुफ्फुस में प्रवेश करती हैं।

फुफ्फुस के अंदर मार्ग छोटी और छोटी नलिकाओं में विभाजित हो जाता है जो अंत में गुब्बारे जैसी रचना में अंतकृत हो जाता है जिसे **कूपिका** कहते हैं।

कूपिका एक सतह उपलब्ध कराती है जिससे गैसों का विनिमय हो सकता है। कूपिकाओं की भित्ति में रुधिर वाहिकाओं का विस्तीर्ण जाल होता है।

जब हम श्वास अंदर लेते हैं , हमारी पसलियाँ ऊपर उठती हैं और हमारा डायाफ्राम चपटा हो जाता है , इसके परिणामस्वरूप वक्षगुहिका बड़ी हो जाती है।

इस कारण वायु फुफ्फुस के अंदर चूस ली जाती है और विस्तृत कूपिकाओं को भर लेती है।

रुधिर शेष शरीर से कार्बन डाइऑक्साइड कूपिकाओं में छोड़ने के लिए लाता है। कूपिका रुधिर वाहिका का रुधिर कूपिका वायु से ऑक्सीजन लेकर शरीर की सभी कोशिकाओं तक पहुँचाता है।

✱ मानव श्वसन क्रिया :-

अंतः श्वसन	उच्छ्वसन
अंतः श्वसन के दौरान :-	
वृक्षीय गुहा फैलती है।	वृक्षीय गुहा अपने मूल आकार में वापिस आ जाती है।
पसलियों से संलग्न पेशियां सिकुड़ती हैं।	पसलियों की पेशियां शिथिल हो जाती हैं।
वक्ष ऊपर और बाहर की ओर गति करता है।	वक्ष अपने स्थान पर वापस आ जाता है।
गुहा में वायु का दाब कम हो जाता है और वायु फेफड़ों में भरती है।	गुहा में वायु का दाब बढ़ जाता है और वायु (कार्बन डाइऑक्साइड) फेफड़ों से बाहर हो जाती है।

✱ संवहन :-

- ♦ मनुष्य में भोजन , ऑक्सीजन व अन्य आवश्यक पदार्थों की निरंतर आपूर्ति करने वाला तंत्र , संवहन तंत्र कहलाता है।

✱ मानव में वहन :-

- ♦ मानव संवहन तंत्र के मुख्य अवयव :-

- हृदय
- रक्त नलिकाएं (धमनी व शिरा)
- वहन माध्यम (रक्त व लसीका)

✱ हमारा पंप – हृदय :-

हृदय एक पेशीय अंग है जो हमारी मुट्ठी के आकार का होता है।

ऑक्सीजन प्रचुर रुधिर को कार्बन डाइऑक्साइड युक्त रुधिर से मिलने को रोकने के लिए हृदय कई कोष्ठों में बँटा होता है।

हृदय का दायाँ व बायाँ बँटवारा ऑक्सीजनित तथा विऑक्सीजनित रुधिर को मिलने से रोकने में लाभदायक होता है।

मानव हृदय एक पम्प की तरह होता है जो सारे शरीर में रुधिर का परिसंचरण करता है।

हृदय में उपस्थित वाल्व रुधिर प्रवाह को उल्टी दिशा में रोकना सुनिश्चित करते हैं।

♦ **रक्तदाब :-** रुधिर वाहिकाओं की भित्ति के विरुद्ध जो दाब लगता है उसे रक्तदाब कहते हैं।

✱ रक्त नलिकाएं :-

- धमनी
- शिरा

♦ धमनी :-

- धमनी वे रुधिर वाहिकाएँ हैं जो रुधिर को हृदय से शरीर के विभिन्न अंगों तक ले जाती हैं।
- धमनी की भित्ति मोटी तथा लचीली होती है क्योंकि रुधिर हृदय से उच्च दाब से निकलता है।
- वाल्व नहीं होते।
- ये सतही नहीं होती , उत्तकों के नीचे पाई जाती हैं।

◆ शिरा :-

- शिराएं विभिन्न अंगों से अनॉक्सीकृत रुधिर एकत्र करके वापस हृदय में लाती हैं। अपवाद फुफ्फुस – शिरा
- शिरा की भित्ति कम मोटी व कम लचीली होती है।
- वाल्व होते हैं।
- ये सतही होती हैं।

✿ लसीका :-

- ◆ एक तरल उत्तक है , जो रुधिर प्लाज्मा की तरह ही है ; लेकिन इसमें अल्पमात्रा में मोटीन होते हैं। लसीका वहन में सहायता करता है।

✿ पादपों में परिवहन :-

- ◆ पादप तंत्र का एक अवयव है , जो मृदा से प्राप्त जल और खनिज लवणों का वहन करता है जबकि फ्लोएम पत्तियों द्वारा प्रकाश संश्लेषित उत्पादों को पौधे के अन्य भागों तक वहन करता है।
- ◆ जड़ व मृदा के मध्य आयन सांद्रण में अंतर के चलते जल मृदा से जड़ों में प्रवेश कर जाता है तथा इसी के साथ एक जल स्तंभ निर्माण हो जाता है , जो कि जल को लगातार ऊपर की ओर धकेलता है।
- ◆ यही दाब जल को ऊँचे वृक्ष के विभिन्न भागों तक पहुँचाता है। यही जल पादप के वायवीय भागों द्वारा वाष्प के रूप में वातावरण में विलीन हो जाता है , यह प्रक्रम **वाष्पोत्सर्जन** कहलाता है। इस प्रक्रम द्वारा पौधों को जल के अवशोषण एवं जड़ से पत्तियों तक जल तथा विलेय खनिज लवणों के उपरिमुखी गति में तथा पौधों में ताप नियमन में सहायता मिलती है।

✿ पौधों में भोजन तथा दूसरे पदार्थों का स्थानांतरण :-

प्रकाश संश्लेषण के विलेय उत्पादों का वहन स्थानांतरण कहलाता है जो कि फ्लोएम ऊतक द्वारा होता है।

स्थानांतरण पत्तियों से पौधों के शेष भागों में उपरिमुखी तथा अधोमुखी दोनों दिशाओं में होता है।

फ्लोएम द्वारा स्थानांतरण ऊर्जा के प्रयोग से पूरा होता है।

अतः सुक्रोज फ्लोएम ऊतक में ए.टी.पी. ऊर्जा से परासरण बल द्वारा स्थानांतरित होता है।

✿ उत्सर्जन :-

- ◆ वह जैव प्रक्रम जिसमें जीवों में उपापचयी क्रियाओं में जनित हानिकारक नाइट्रोजन युक्त पदार्थों का निष्कासन होता है , उत्सर्जन कहलाता है।

- ◆ एक कोशिकीय जीव इन अपशिष्ट पदार्थों को शरीर की सतह से जल में विसरित कर देते हैं।

✱ मानव में उत्सर्जन :-

- ◆ मानव के उत्सर्जन तंत्र में एक जोड़ा वृक्क , एक मूत्रवाहिनी , एक मूत्राशय तथा एक मूत्रमार्ग होता है। वृक्क उदर में रीढ़ की हड्डी के दोनों ओर स्थित होते हैं। वृक्क में मूत्र बनने के बाद मूत्रवाहिनी में होता हुआ मूत्राशय में आ जाता है तथा यहाँ तब तक एकत्र रहता है जब तक मूत्रमार्ग से यह निकल नहीं जाता है।

✱ मूत्र बनने का उद्देश्य :-

- ◆ मूत्र बनने का उद्देश्य रुधिर में से वर्ज्य (हानिकारक अपशिष्ट) पदार्थों को छानकर बाहर करना है।

✱ वृक्क में मूत्र निर्माण प्रक्रिया :-

- ◆ वृक्क की संरचनात्मक व क्रियात्मक इकाई **वृक्काणु** कहलाती है।
- ◆ वृक्काणु के मुख्य भाग इस प्रकार हैं।
 - केशिका गुच्छ (ग्लोमेरुलस) :- यह पतली भित्ति वाला रुधिर कोशिकाओं का गुच्छा होता है।
 - बोमन संपुट
 - नलिकाकार भाग
 - संग्राहक वाहिनी

✱ वृक्क में उत्सर्जन की क्रियाविधि :-

◆ **केशिका गुच्छ निस्पंदन :-** जब वृक्क – धमनी की शाखा वृक्काणु में प्रवेश करती है , तब जल , लवण , ग्लूकोज , अमीनों अम्ल व अन्य नाइट्रोजनी अपशिष्ट पदार्थ , कोशिका गुच्छ में से छनकर बोमन संपुट में आ जाते हैं।

◆ **वर्णात्मक पुनः अवशोषण :-** अवशोषण :- वृक्काणु के नलिकाकार भाग में , शरीर के लिए उपयोगी पदार्थों , जैसे ग्लूकोज , अमीनो अम्ल , लवण व जल का पुनः अवशोषण होता है।

◆ **नलिका सावण :-** यूरिया , अतिरिक्त जल व लवण जैसे उत्सर्जी पदार्थ वृक्काणु के नलिकाकार भाग के अंतिम सिरे में रह जाते हैं व मूत्र का निर्माण करते हैं। वहां से मूत्र संग्राहक वाहिनी व मूत्रवाहिनी से होता हुआ मूत्राशय में अस्थायी रूप से संग्रहित रहता है तथा मूत्राशय के दाब द्वारा मूत्रमार्ग से बाहर निकलता है।

✱ कृत्रिम वृक्क (अपोहन) :-

♦ यह एक ऐसी युक्ति है जिसके द्वारा रोगियों के रुधिर में से कृत्रिम वृक्क की मदद से नाइट्रोजन युक्त अपशिष्ट पदार्थों का निष्कासन किया जाता है।

♦ प्रायः एक स्वस्थ व्यस्क में प्रतिदिन **180 लीटर** आरंभिक निर्यंदन वृक्क में होता है। जिसमें से उत्सर्जित मूत्र का आयतन **1.2 लीटर** है। शेष निर्यंदन वृक्कनलिकाओं में पुनः अवशोषित हो जाता है।

✱ पादप में उत्सर्जन :-

वाष्पोत्सर्जन प्रक्रिया द्वारा पादप अतिरिक्त जल से छुटकारा पाते हैं।

बहुत से पादप अपशिष्ट पदार्थ कोशिकीय रिक्तिका में संचित रहते हैं।

अन्य अपशिष्ट पदार्थ (उत्पाद) रेजिन तथा गोंद के रूप में पुराने जाइलम में संचित रहते हैं।

पादप कुछ अपशिष्ट पदार्थों को अपने आसपास मृदा में उत्सर्जित करते हैं।

Chapter = 08 ✧ आनुवंशिकता एवं जैव विकास ✧

✱ आनुवंशिकी :-

♦ लक्षणों के वंशीगत होने एवं विभिन्नताओं का अध्ययन ही आनुवंशिकी कहलाता है।

✱ आनुवंशिकता :-

♦ विभिन्न लक्षणों का पूर्ण विश्वसनीयता के साथ वंशागत होना आनुवंशिकता कहलाता है।

✱ विभिन्नता :-

♦ एक स्पीशीज के विभिन्न जीवों में शारीरिक अभिकल्प और डी० एन० ए० में अन्तर विभिन्नता कहलाता है।

✱ विभिन्नता के दो प्रकार :-

- शारीरिक कोशिका विभिन्नता
- जनन कोशिका विभिन्नता

◆ शारीरिक कोशिका विभिन्नता :-

- यह शारीरिकी कोशिका में आती है।
- ये अगली पीढ़ी में स्थानान्तरित नहीं होते।
- जैव विकास में सहायक नहीं है।
- इन्हें उपार्जित लक्षण भी कहा जाता है।
- उदाहरण :- कानों में छेद करना , कुत्तों में पूँछ काटना।

♦ जनन कोशिका विभिन्नता :-

- यह जनन कोशिका में आती है।
- यह अगली पीढ़ी में स्थानान्तरित होते हैं।
- जैव विकास में सहायक हैं।
- इन्हें आनुवंशिक लक्षण भी कहा जाता है।
- उदाहरण :- मानव के बालों का रंग , मानव शरीर की लम्बाई।

* जनन के दौरान विभिन्नताओं का संचयन :-

- ♦ विभिन्नताएँ :- जनन द्वारा परिलक्षित होती हैं चाहे जन्तु अलैंगिक जनन हो या लैंगिक जनन।

♦ अलैंगिक जनन :-

- विभिन्नताएँ कम होंगी
- डी.एन.ए. प्रतिकृति के समय न्यून त्रुटियों के कारण उत्पन्न होती हैं।

♦ लैंगिक जनन :-

- विविधता अपेक्षाकृत अधिक होगी
- क्रॉस संकरण के द्वारा , गुणसूत्र क्रोमोसोम के विसंयोजन द्वारा , म्यूटेशन (उत्परिवर्तन) के द्वारा।

* विभिन्नता के लाभ :-

प्रकृति की विविधता के आधार पर विभिन्नता जीवों को विभिन्न प्रकार के लाभ हो सकते हैं।

उदाहरण :- ऊष्णता को सहन करने की छमता वाले जीवपणुओं को अधिक गर्मी से बचने की संभावना अधिक होती है।

पर्यावरण कारकों द्वारा उत्तम परिवर्त का चयन जैव विकास प्रक्रम का आधार बनाता है।

* मेंडल का योगदान :-

- ◆ मेंडल ने वंशागति के कुछ मुख्य नियम प्रस्तुत किए।
- ◆ मेंडल को आनुवंशिकी के जनक के नाम से जाना जाता है। मेंडल ने मटर के पौधे के अनेक विपर्यासी (विकल्पी) लक्षणों का अध्ययन किया जो स्थूल रूप से दिखाई देते हैं। **उदाहरणतः:-** गोल / झुर्रीदार बीज, लंबे / बौने पौधे, सफेद / बैंगनी फूल इत्यादि।
- ◆ उसने विभिन्न लक्षणों वाले मटर के पौधों को लिया जैसे कि लंबे पौधे तथा बौने पौधे। इससे प्राप्त संतति पीढ़ी में लंबे एवं बौने पौधों के प्रतिशत की गणना की।

✱ मेंडल द्वारा मटर के पौधे का चयन क्यों किया :-

- ◆ मेंडल ने मटर के पौधे का चयन निम्नलिखित गुणों के कारण किया।
 - मटर के पौधों में विपर्यासी विकल्पी लक्षण स्थूल रूप से दिखाई देते हैं।
 - इनका जीवन काल छोटा होता है।
 - सामान्यतः स्वपरागण होता है परन्तु कृत्रिम तरीके से परपरागण भी कराया जा सकता है।
 - एक ही पीढ़ी में अनेक बीज बनाता है।

✱ I. एकल संकरण (मोनोहाइब्रिड) :-

- ◆ मटर के दो पौधों के एक जोड़ी विकल्पी लक्षणों के मध्य क्रॉस संकरण को एकल संकर क्रॉस कहा जाता है। **उदाहरण :-** लंबे पौधे तथा बौने पौधे के मध्य संकरण।

◆ अवलोकन :-

- (1) प्रथम संतति पीढ़ी अथवा F_1 में कोई पौधा बीच की ऊँचाई का नहीं था। सभी पौधे लंबे थे। इसका अर्थ था कि दो लक्षणों में से केवल एक पैतृक जनकीय लक्षण ही दिखाई देता है।
- (2) F_2 पीढ़ी में $3/4$ लंबे पौधे वे $1/4$ बौने पौधे थे।
- (3) फीनोटाइप $F_2 - 3 : 1$ (3 लंबे पौधे : 1 बौना पौधा)
 - जीनोटाइप $F_2 - 1 : 2 : 1$
 - TT, Tt, tt का संयोजन $1 : 2 : 1$ अनुपात में प्राप्त होता है।

◆ निष्कर्ष :-

- TT व Tt दोनों लंबे पौधे हैं, यद्यपि tt बौना पौधा है।
- T की एक प्रति पौधों को लंबा बनाने के लिए पर्याप्त है। जबकि बौनेपन के लिए t की दोनों प्रतियाँ tt होनी चाहिए।
- T जैसे लक्षण प्रभावी लक्षण कहलाते हैं, t जैसे लक्षण अप्रभावी लक्षण कहलाते हैं।

✱ द्वि – संकरण द्वि / विकल्पीय संकरण :-

- ♦ मटर के दो पौधों के दो जोड़ी विकल्पी लक्षणों के मध्य क्रॉस
- ♦ द्विसंकर क्रॉस के परिणाम जिनमें जनक दो जोड़े विपरीत विशेषकों में भिन्न थे जैसे बीज का रंग और बीज की आकृति।
 - F_2 गोल , पीले बीज : 9
 - गोल , हरे बीज : 3
 - झुरीदार , पीले बीज : 3
 - झुरीदार , हरे बीज : 1
- ♦ इस प्रकार से दो अलग अलग (बीजों की आकृति एवं रंग) को स्वतंत्र वंशानुगति होती है।

✱ आनुवंशिकता के नियम :-

- ♦ मेंडेल ने मटर पर किए संकरण प्रयोगों के निष्कर्षों के आधार पर कुछ सिद्धांतों का प्रतिपादन किया जिन्हें मेंडेल के आनुवंशिकता के नियम कहा जाता है।

✱ मेंडेल के आनुवंशिक के नियम :-

- ♦ यह नियम निम्न प्रकार से हैं :-

- प्रभावित का नियम।
- पृथक्करण का नियम / विसंयोजन का नियम।
- स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम।

♦ **प्रभाविता का नियम :-** जब मेंडेल ने भिन्न – भिन्न लक्षणों वाले समयुग्मजी पादपों में जब संकर संकरण करवाया तो इस क्रॉस में मेंडेल ने एक ही लक्षण प्रदर्शित करने वाले पादपों का ही अध्ययन किया। तो उसने पाया कि एक प्रभावी लक्षण अपने आप को अभिव्यक्त करता है। और एक अप्रभावी लक्षण अपने आप को छिपा लेता है। इसी को प्रभाविता कहा गया है और इस नियम को मेंडेल का प्रभाविता का नियम कहा जाता है।

♦ **पृथक्करण का नियम / विसंयोजन का नियम / युग्मकों की शुद्धता का नियम :-** युग्मक निर्माण के समय दोनों युग्म विकल्पी अलग हो जाते हैं। अर्थात् एक युग्मक में सिर्फ एक विकल्पी हो जाता है। इसलिए इसे पृथक्करण का नियम कहते हैं।

- युग्मक किसी भी लक्षण के लिए शुद्ध होते हैं।

◆ **स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम :-** यह नियम द्विसंकर संकरण के परिणामों पर आधारित है। इस नियम के अनुसार किसी द्विसंकर संकरण में एक लक्षण की वंशगति दूसरे लक्षण की वंशागति से पूर्णतः स्वतंत्र होती है। अर्थात् एक लक्षण के युग्म विकल्पी दूसरे लक्षण के युग्मविकल्पी से निर्माण के समय स्वतंत्र रूप से पृथक व पुनव्यवस्थित होते हैं।

- इसे में लक्षण अनुपात 9 : 3 : 3 : 1 होता है।

✱ लिंग निर्धारण :-

- ◆ अलग – अलग स्पीशीज लिंग निर्धारण के लिए अलग – अलग युक्ति अपनाते हैं।

◆ लिंग निर्धारण के लिए उत्तरदायी कारक :-

- कुछ प्राणियों में लिंग निर्धारण अंडे के ऊष्मायन ताप पर निर्भर करता है **उदाहरण :-** घोंघा
- कुछ प्राणियों जैसे कि मानव में लिंग निर्धारण लिंग सूत्र पर निर्भर करता है। XX (मादा) तथा XY (नर)

✱ मानव में लिंग निर्धारण :-

- ◆ आधे बच्चे लड़के एवं आधे लड़की हो सकते हैं। सभी बच्चे चाहे वह लड़का हो अथवा लड़की अपनी माता से X गुणसूत्र प्राप्त करते हैं। अतः बच्चों का लिंग निर्धारण इस बात पर निर्भर करता है कि उन्हें अपने पिता से किस प्रकार का गुणसूत्र प्राप्त हुआ है।
- ◆ जिस बच्चे को अपने पिता से X गुणसूत्र वंशानुगत हुआ है वह लड़की एवं जिसे पिता से Y गुणसूत्र वंशागत होता है, वह लड़का होता है।

Chapter = 09

✧ प्रकाश – परावर्तन तथा अपवर्तन ✧

✱ प्रकाश :-

- ◆ प्रकाश ऊर्जा का एक रूप है, जिसकी मदद से हम किसी भी वस्तु को देख पाते हैं, प्रकाश कहलाता है।

✱ प्रकाश के गुण :-

प्रकाश सरल (सीधी) रेखाओं में गमन करता है ।

प्रकाश विद्युत चुंबकीय तरंग है इसलिए इसे संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता नहीं पड़ती ।

प्रकाश अपारदर्शी वस्तुओं की तीक्ष्ण छाया बनाता है ।

प्रकाश की चाल निर्वात में सबसे अधिक है : $3 \times 10^8 \text{ m/s}$

✱ प्रकाश का परावर्तन :-

♦ जब प्रकाश – किरण किसी माध्यम से चलती हुई किसी चमकदार तल पर आपतित होती है तो वह तल से टकरा कर उसी माध्यम में वापस लौट आती है । यह प्रकाश का परावर्तन कहलाता है । **जैसे :-** प्रकाश का किसी दर्पण से टकराकर वापिस उसी माध्यम में वापस लौटना ।

✱ प्रकाश के परावर्तन के नियम :-

♦ प्रकाश के परावर्तन के निम्नलिखित दो नियम हैं :-

◆ **प्रथम नियम :-** तल के अभिलंब एवं आपतित किरण के बीच बना कोण तथा परावर्तित किरण एवं तल के अभिलंब के बीच बना कोण बराबर होते हैं , अर्थात्

$$\text{आपतन कोण } < i = \text{परावर्तन कोण } < r$$

◆ **द्वितीय नियम :-** आपतित किरण , अभिलंब तथा परावर्तित किरण सभी एक ही तल में होते हैं । इस प्रकार के तल को आपतन तल कहते हैं ।

✱ प्रतिबिंब :-

♦ प्रतिबिंब वहाँ बनता है जिस बिंदु पर कम से दो परावर्तित किरणें प्रतिच्छेदित होती हैं या प्रतिच्छेदित प्रतीत होती हैं ।

✱ प्रतिबिंब के प्रकार :-

♦ प्रतिबिम्ब की प्रकृति दो प्रकार का होता है :-

1. वास्तविक प्रतिबिंब
2. आभासी प्रतिबिंब

✱ वास्तविक प्रतिबिंब :-

- यह तब बनता है जब प्रकाश की किरणें वास्तव में प्रतिच्छेदित होती हैं।
- इसे परदे पर प्राप्त कर सकते हैं।
- वास्तविक प्रतिबिंब उल्टा बनता है।

✱ आभासी प्रतिबिंब :-

- यह तब बनता है जब प्रकाश की किरणें प्रतिच्छेदित होती प्रतीत होती हैं।
- इसे परदे पर प्राप्त नहीं कर सकते।
- आभासी प्रतिबिंब सीधा बनता है।

✱ समतल दर्पण द्वारा प्राप्त प्रतिबिंब :-

- आभासी एवं सीधा होता है।
- प्रतिबिंब का आकार वस्तु के आकार के बराबर होता है।
- प्रतिबिंब दर्पण के उतने पीछे बनता है जितनी वस्तु की दर्पण से दूरी होती है।
- प्रतिबिंब पार्श्व परिवर्तित होता है।

✱ पार्श्व उत्क्रमण :-

- ◆ जब हम अपना प्रतिबिंब समतल दर्पण में देखते हैं तो हमारा दायाँ हाथ प्रतिबिंब का बायाँ हाथ दिखाई पड़ता है तथा हमारा बायाँ हाथ प्रतिबिंब का दायाँ हाथ दिखाई पड़ता है इस प्रकार वस्तु के प्रतिबिंब में पार्श्व बदल जाते हैं। इस घटना को पार्श्व उत्क्रमण कहते हैं।

✱ पार्श्व परिवर्तन :-

- ◆ इसमें वस्तु का दायाँ भाग बायाँ प्रतीत होता है और बायाँ भाग दायाँ।

✱ गोलीय दर्पण :-

- ◆ ऐसे दर्पण जिनका परावर्तक पृष्ठ गोलीय है, गोलीय दर्पण कहलाते हैं।

✱ गोलीय दर्पण के प्रकार :-

- ◆ गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं :-

- अवतल दर्पण

- उत्तल दर्पण

◆ **अवतल दर्पण :-** वह गोलीय दर्पण जिसका परावर्तक पृष्ठ अंदर की ओर अर्थात् गोले के केंद्र की ओर वक्रित है , वह अवतल दर्पण कहलाता है।

◆ **उत्तल दर्पण :-** वह गोलीय दर्पण जिसका परावर्तक पृष्ठ बाहर की ओर वक्रित है , उत्तल दर्पण कहलाता है।

✱ **अवतल दर्पण के उपयोग :-**

बड़ी फोकस दूरी तथा बड़े द्वारक का अवतल दर्पण दाढ़ी बनाने के काम आता है। मनुष्य अपने चेहरे को दर्पण के ध्रुव तथा फोकस के बीच में रखता है जिससे चेहरे का सीधा व बड़ा आभासी प्रतिबिंब दर्पण में दिखाई देने लगता है।

डॉक्टर प्रकाश की किरणें छोटे अवतल दर्पण से परावर्तित करके आँख , दाँत , नाक , कान , गले इत्यादि में डालते हैं। इससे ये अंग भली – भाँति प्रकाशित हो जाते हैं।

अवतल दर्पणों का उपयोग टेबिल लैम्पों की शेडों में किया जाता है। जिससे प्रकाश दर्पण से होकर अभिसारी हो जाता है और क्षेत्र को अधिक प्रकाश पहुँचाता है।

अवतल दर्पणों का उपयोग मोटरकारों , रेलवे इंजनों में तथा सर्च लाइट के लैम्पों में परावर्तक के रूप में होता है। लैम्प दर्पण के मुख्य फोकस पर होता है। अतः परावर्तन के पश्चात् प्रकाश एक समांतर किरण- पुँज के रूप में आगे बढ़ता है।

✱ **उत्तल दर्पण के उपयोग :-**

उत्तल दर्पण का उपयोग गली तथा बाजारों में लगे लैम्पों के ऊपर किया जाता है। प्रकाश दर्पण से परावर्तित होकर अपसारी किरण- पुँज के रूप में चलता है और अधिक क्षेत्र में फैल जाता है।

उत्तल दर्पण मोटरकारों में ड्राइवर की सीट के पास लगा रहता है। इसमें ड्राइवर पीछे से आने वाले व्यक्तियों व गाड़ियों के प्रतिबिंब देख सकता है। ये उत्तल दर्पण बहुत बड़े क्षेत्र में फैली वस्तुओं के प्रतिबिंब आकार में छोटे तथा सीधे दिखते हैं।

✱ **गोलीय दर्पण में सामान्यतः प्रयुक्त होने वाले कुछ शब्द :-**

नोट :- ये शब्द गोलीय दर्पणों के बारे में चर्चा करते समय सामान्यतः प्रयोग में आते हैं।

◆ **ध्रुव :-** गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठ के केंद्र को दर्पण का ध्रुव कहते हैं। यह दर्पण के पृष्ठ पर स्थित होता है। ध्रुव की प्रायः P अक्षर से निरूपित करते हैं।

◆ **वक्रता केंद्र :-** गोलीय दर्पण का परावर्तक पृष्ठ एक गोले का भाग है। इस गोले का केंद्र गोलीय दर्पण का वक्रता केंद्र कहलाता है। यह अक्षर C से निरूपित किया जाता है।

◆ **वक्रता त्रिज्या :-** गोलीय दर्पण का परावर्तक पृष्ठ जिस गोले का भाग है, उसकी त्रिज्या दर्पण की वक्रता त्रिज्या कहलाती है। इसे अक्षर R से निरूपित किया जाता है।

◆ **मुख्य अक्ष :-** गोलीय दर्पण के ध्रुव तथा वक्रता त्रिज्या से गुजरने वाली एक सीधी रेखा को मुख्य अक्ष कहते हैं। मुख्य अक्ष दर्पण के ध्रुव पर अभिलंब हैं।

◆ **मुख्य फोकस :-** मुख्य अक्ष पर वह बिंदु जहाँ मुख्य अक्ष के समांतर किरणें आकर मिलती हैं या परावर्तित किरणें मुख्य अक्ष पर एक बिंदु से आती हुई महसूस होती हैं वह बिंदु गोलीय दर्पण का मुख्य फोकस कहलाता है।

◆ **अवतल दर्पण का मुख्य फोकस :-** मुख्य अक्ष के समान्तर आपतित प्रकाश किरणें अवतल दर्पण द्वारा परावर्तन के पश्चात् जिस बिन्दु से होकर गुजरती है, उस बिन्दु को अवतल दर्पण का मुख्य फोकस कहते हैं।

◆ **उत्तल दर्पण का मुख्य फोकस :-** उत्तल दर्पण द्वारा मुख्य अक्ष के समांतर परावर्तित किरणें मुख्य अक्ष पर एक बिंदु से आती हैं। यह बिंदु उत्तल दर्पण का मुख्य फोकस कहलाता है।

◆ **फोकस दूरी :-** गोलीय दर्पण के ध्रुव तथा मुख्य फोकस के मध्य की दूरी फोकस दूरी कहलाती है। इसे अक्षर F द्वारा निरूपित करते हैं। छोटे द्वारक के गोलीय दर्पणों के लिए वक्रता त्रिज्या फोकस दूरी से दुगुनी होती है। हम इस संबंध को $R = 2F$ द्वारा व्यक्त करते हैं।

◆ **द्वारक :-** गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठतल की वृत्ताकार सीमा रेखा का व्यास दर्पण का द्वारक कहलाता है। इसे MN से दर्शाया जाता है।

✱ गोलीय दर्पणों में प्रतिबिंब बनाने के निम्नलिखित नियम :-

1. गोलीय दर्पण पर, जब मुख्य अक्ष के समांतर प्रकाश किरण आपतित होती है, तो वह परावर्तित होकर मुख्य फोकस (अवतल दर्पण) से होकर जाती हैं या मुख्य फोकस से होकर आती हुई प्रतीत उत्तल दर्पण में होती है।
2. जब मुख्य फोकस में से होकर जाने वाली (अवतल दर्पण) अथवा मुख्य फोकस बिंदु की ओर जाने वाली किरण (उत्तल दर्पण) दर्पण पर आपतित होती है, तब वह परावर्तित होकर मुख्य अक्ष के समांतर हो जाती है।
3. जब वक्रता केंद्र में से होकर जाने वाली (अवतल दर्पण) या वक्रता केंद्र की ओर जाने वाली (उत्तल दर्पण) किरण दर्पण पर आपतित होती है, तब वह परावर्तित होकर अपने मार्ग पर ही वापस लौट जाती है।

4 . उत्तल दर्पण के बिंदु P की ओर मुख्य अक्ष से तिर्यक दिशा में आपतित किरण तिर्यक दिशा में ही परावर्तित होती है। आपतित तथा परावर्तित किरणें आपतन बिंदु पर मुख्य अक्ष से समान कोण बनाती है।

✱ उत्तल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब की विशेषताएँ :-

- प्रतिबिंब सदैव दर्पण के पीछे बनता है।
- दर्पण के ध्रुव तथा फोकस के बीच बनता है।
- सीधा तथा आभासी होता है।
- वस्तु के आकार से छोटा होता है।

✱ गोलीय दर्पणों द्वारा परावर्तन के लिए चिह्न परिपाटी :-

◆ **चिह्न परिपाटी :-** प्रकाश में दर्पण से वस्तु की दूरी (u), दर्पण से प्रतिबिंब की दूरी (v), फोकस दूरी (f) आदि को उचित चिह्न देते हैं। इसके लिए निर्देशांक ज्यामिति की परिपाटी अपनाई जाती है, जो निम्न प्रकार से हैं :-

बिंब हमेशा दर्पण के बाईं ओर रखा जाता है। इसका अर्थ है कि दर्पण पर बिंब से प्रकाश बाईं ओर से आपतित होता है।

मुख्य अक्ष के समांतर सभी दूरियाँ दर्पण के ध्रुव से मापी जाती हैं।

मूल बिंदु के दाईं ओर ($+x$ - अक्ष के अनुदिश) मापी गई सभी दूरियाँ धनात्मक मानी जाती हैं जबकि मूल बिंदु के बाईं ओर ($-x$ - अक्ष के अनुदिश) मापी गई दूरियाँ ऋणात्मक मानी जाती हैं।

मुख्य अक्ष के लंबवत तथा ऊपर की ओर ($+y$ - अक्ष के अनुदिश) मापी जाने वाली दूरियाँ धनात्मक मानी जाती हैं।

मुख्य अक्ष के लंबवत तथा नीचे की ओर ($-y$ - अक्ष के अनुदिश) मापी जाने वाली दूरियाँ ऋणात्मक मानी जाती हैं।

◆ इन नियमों के अनुसार :-

- बिंब की दूरी (u) हमेशा ऋणात्मक होती है।
- अवतल दर्पण की फोकस दूरी हमेशा ऋणात्मक होती है।
- उत्तल दर्पण की फोकस दूरी हमेशा धनात्मक होती है।

✱ दर्पण सूत्र :-

- $\frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$
- v = प्रतिबिंब की दूरी

- u = बिंब की दूरी
- f = फोकस दूरी

♦ गोलीय दर्पण में इसके ध्रुव से बिंब की दूरी, बिंब दूरी (u) कहलाती है। दर्पण के ध्रुव से प्रतिबिंब की दूरी, प्रतिबिंब दूरी (v) कहलाती है। ध्रुव से मुख्य फोकस की दूरी, फोकस दूरी (f) कहलाती है।

✱ आवर्धन :-

♦ गोलीय दर्पण द्वारा उत्पन्न वह आपेक्षिक विस्तार है जिससे ज्ञान होता है कि कोई प्रतिबिंब बिंब की अपेक्षा कितना गुना आवर्धित है, इसे प्रतिबिंब की ऊँचाई तथा बिंब की ऊँचाई के अनुपात रूप में व्यक्त किया जाता है।

♦ $m = \text{प्रतिबिंब की ऊँचाई } (h') / \text{बिंब की ऊँचाई } (h_0)$

♦ $m = h_i/h_o$

- यदि ' m ' ऋणात्मक है तो प्रतिबिंब वास्तविक होता है।
- यदि ' m ' धनात्मक है तो प्रतिबिंब आभासी बनता है।
- यदि $h_i = h_o$ तो $m = 1$ – प्रतिबिंब का आकार बिंब के बराबर है।
- यदि $h_i > h_o$ तो $m > 1$ – प्रतिबिंब बिंब से बड़ा होता है।
- यदि $h_i < h_o$ तो $m < 1$ – प्रतिबिंब बिंब से छोटा होता है।
- समतल दर्पण का आवर्धन सदैव $+1$ होता है ($+$) साइन आभासी प्रतिबिंब दर्शाता है। (1) दर्शाता है कि प्रतिबिंब का आकार बिंब के आकार के बराबर है।

✱ प्रकाश का अपवर्तन :-

♦ जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में तिरछा होकर जाता है तो दूसरे माध्यम में इसके संचरण की दिशा परिवर्तित हो जाती है। इस परिघटना को प्रकाश अपवर्तन कहते हैं।

✱ प्रकाश- अपवर्तन के कुछ उदाहरण :-

प्रकाश के अपवर्तन के कारण स्विमिंग पूल का तल वास्तविक स्थिति से विस्थापित हुआ प्रतीत होता है।

पानी में आंशिक रूप से डूबी हुई पेंसिल वायु तथा पानी के अन्तरपृष्ठ पर टेढ़ी प्रतीत होती है।

काँच के गिलास में पड़े नीबू वास्तविक आकार से बड़े प्रतीत होते हैं।

कागज पर लिखे शब्द गिलास स्लैब से देखने पर ऊपर उठे हुए प्रतीत होते हैं।

✱ प्रकाश – अपवर्तन के दो नियम :-

1. आपतित किरण अपवर्तित किरण तथा दोनों माध्यमों को पृथक करने वाले पृष्ठ के आपतन बिंदु पर अभिलंब सभी एक ही तल में होते हैं।
2. प्रकाश के किसी निश्चित रंग तथा निश्चित माध्यमों के युग्म के लिए आपतन कोण की ज्या (\sin) तथा अपवर्तन कोण की ज्या (\sin) का अनुपात स्थिर होता है। इस नियम को स्नेल का अपवर्तन का नियम भी कहते हैं।

✱ अपवर्तनांक :-

- ◆ किन्हीं दिए हुए माध्यमों के युग्म के लिए होने वाले दिशा परिवर्तन के विस्तार को अपवर्तनांक के रूप में भी व्यक्त किया जा सकता है।

✱ निरपेक्ष अपवर्तनांक :-

- ◆ यदि माध्यम -1 निर्वात या वायु है, तब माध्यम 2 का अपवर्तनांक निर्वात के सापेक्ष माना जाता है। यह माध्यम का निरपेक्ष अपवर्तनांक कहलाता है।

- $n = c/v$
- $C = 3 \times 10^8 \text{MS}^{-1}$
- हीरे का अपवर्तनांक सबसे अधिक है। हीरे का अपवर्तनांक 2.42 है इसका तात्पर्य यह है कि प्रकाश की चाल $1/2.42$ गुणा कम है हीरे में निर्वात की अपेक्षा।

✱ प्रकाशिक सघन माध्यम :-

- ◆ दो माध्यमों की तुलना करते समय अधिक अपवर्तनांक वाला माध्यम दूसरे की अपेक्षा प्रकाशिक सघन होता है।
- ◆ उदाहरण :- जब प्रकाश की किरण विरल माध्यम से सघन माध्यम में जाती है तो उसकी चाल धीमी हो जाती है तथा अभिलंब की ओर झुक जाती है।

✱ प्रकाशिक विरल माध्यम :-

- ◆ दो माध्यमों की तुलना करते समय कम अपवर्तनांक वाला माध्यम प्रकाशिक विरल माध्यम है।
- ◆ उदाहरण :- जब प्रकाश की किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती है तो इसकी चाल बढ़ जाती है तथा ये अभिलंब से दूर हट जाती है।

* लेंस की क्षमता :-

- ◆ किसी लेंस द्वारा प्रकाश किरणों को अभिसरण या अपसरण करने की मात्रा को उसकी क्षमता के रूप में व्यक्त किया जाता है। लेंस की क्षमता उसकी फोकस दूरी का व्युत्क्रम होती है।
- ◆ लेंस की क्षमता $P = 1/f$
- ◆ लेंस की क्षमता का मात्रक (डाइऑप्टर) (D) है। $1D = 1m^{-1}$
 - डाइऑप्टर उस लेंस की क्षमता है जिसकी फोकस दूरी 1 मीटर हो।
 - उत्तल लेंस की क्षमता धनात्मक होती है। (+ ve)
 - अवतल लेंस की क्षमता ऋणात्मक होती है। (- ve)
- ◆ अनेक प्रकाशिक यंत्रों में कई लेंस लगे होते हैं। उन्हें प्रतिबिंब को अधिक आवर्धित तथा सुस्पष्ट बनाने के लिए संयोजित किया जाता है। सम्पर्क में रखे लेंसों की कुल क्षमता (P) उन लेंसों की पृथक – पृथक क्षमताओं का बीजगणितीय योग होती है

Chapter = 10

मानव नेत्र तथा रंगबिरंगा संसार

* मानव नेत्र :-

- ◆ यह एक अत्यंत मूल्यावान एवं सुग्राही ज्ञानेंद्रिय है। मानव नेत्र एक कैमरे के भांति कार्य करता है। जो हमें चारों ओर के रंगबिरंगे संसार को देखने योग्य बनाता है। यह दृष्टिपटल पर उल्टा , वास्तविक प्रतिबिंब बनाता है। यह नेत्र गोलक में स्थित होते हैं। नेत्र गोलक का व्यास लगभग 2.3 cm होता है।

* मानव नेत्र के विभिन्न भाग एवं उनके कार्य :-

- ◆ **दृढ़ पटल :-** मनुष्य का नेत्र लगभग एक खोखले गोले के समान होता है। इसकी सबसे बाहरी पर्त , अपारदर्शी , श्वेत तथा दृढ़ होती है। इसे दृढ़ पटल कहते हैं। इसके द्वारा नेत्र के भीतरी भागों की सुरक्षा होती है।
- ◆ **रक्तक पटल :-** दृढ़ पटल के भीतरी पृष्ठ से लगी काले रंग की एक झिल्ली होती है , जिसे रक्तक पटल कहते हैं। यह नेत्र के भीतरी भागों में परावर्तन रोकती है।
- ◆ **श्वेत मंडल / कॉर्निया :-** नेत्र के अग्र भाग पर एक पारदर्शी झिल्ली होती है जिसे श्वेत मंडल या कॉर्निया कहते हैं। नेत्र में प्रवेश करने वाली प्रकाश किरणों का अधिकांश अपवर्तन कॉर्निया के बाहरी पृष्ठ पर होता है।

◆ **नेत्र गोलक :-** इसकी आकृति लगभग गोलाकार होती है। इसका व्यास लगभग 2.3cm होती है।

◆ **लेंस :-** यह एक उत्तल लेंस है जो प्रकाश को रेटिना पर अभिसरित करता है। यह एक रेशेदार जहेलीवत पदार्थ का बना होता है। लेंस केवल विभिन्न दूरियों पर रखी वस्तुओं को रेटिना पर केंद्रित करने के लिए आवश्यक फोकस दूरी में सूक्ष्म समायोजन करता है।

◆ **परितारिका :-** कॉर्निया के पीछे एक गहरा पेशीय डायफ्राम होता है जो पुतली के आकार को नियंत्रित करता है।

◆ **पुतली :-** यह परिवर्ती द्वारक की भांति कार्य करती है। जिसका साइज परितारिका की सहायता से बदला जाता है। यह आंख में प्रवेश होने वाले प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करती है।

◆ **अभिनेत्र लेंस :-** यह एक उत्तल लेंस है। जो प्रकाश को रेटिना पर अभिसरित करता है और वस्तु का उल्टा तथा वास्तविक प्रतिबिंब बनाता है। यह एक रेशेदार जेलीवत पदार्थ का बना होता है।

◆ **पक्षभामी पेशियां :-** अभिनेत्र लेंस की वक्रता को नियंत्रित करती है। अभिनेत्र लेंस की वक्रता में परिवर्तन होने पर इसकी फोकस दूरी भी परिवर्तित हो जाती है ताकि हम वस्तु का स्पष्ट प्रतिबिंब देख सकें।

◆ **रेटीना :-** यह एक कोमल सूक्ष्म झिल्ली है जिसमें प्रकाश सुग्राही कोशिकाएं अधिक संख्या में पाई जाती हैं। प्रदीप्त होने पर प्रकाश – सुग्राही कोशिकाएँ सक्रिय हो जाती हैं तथा विद्युत सिग्नल पैदा करती हैं। ये सिग्नल दृक् तंत्रिकाओं द्वारा मस्तिष्क तक पहुँचा दिए जाते हैं। मस्तिष्क इन सिग्नलों की व्याख्या करता है और हम वस्तुओं को देख पाते हैं।

◆ **दूर बिंदु :-** वह दूरतम बिंदु जिस तक कोई नेत्र वस्तुओं को सुस्पष्ट देख सकता है, नेत्र का दूर – बिंदु कहलाता है। सामान्य नेत्र के लिए यह अनंत दूरी पर होता है।

◆ **निकट बिंदु :-** वह न्यूनतम दूरी जिस पर रखी कोई वस्तु बिना तनाव के अत्यधिक स्पष्ट देखी जा सकती है, उसे नेत्र का निकट बिंदु कहते हैं।

✱ समंजन क्षमता :-

- ◆ अभिनेत्र लेंस की वह क्षमता जिसके कारण वह अपनी फोकस दूरी को समायोजित कर लेता है समंजन कहलाती है।

✱ सुस्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी :-

- ◆ किसी सामान्य दृष्टि के कारण वयस्क के लिए निकट बिंदु आँख से लगभग 25cm की दूरी पर होता है। इसे सुस्पष्ट दृष्टि की न्यूनतम दूरी भी कहते हैं।

✱ मोतियाबिंद :-

- ♦ अधिक उम्र के कुछ व्यक्तियों के नेत्र का क्रिस्टलीय लेंस दूधिया तथा धुंधला हो जाता है। इस स्थिति को मोतियाबिंद कहते हैं। इसके कारण नेत्र की दृष्टि में कमी या पूर्ण रूप से दृष्टि क्षय हो जाती है।
- ♦ मोतियाबिंद की शल्य चिकित्सा के बाद दृष्टि का वापस लौटना संभव होता है।

✱ निकट – दृष्टि दोष :-

- ♦ इस दोष में व्यक्ति निकट रखी वस्तुओं को तो स्पष्ट देख सकता है परंतु दूर रखी वस्तुओं को वह सुस्पष्ट नहीं देख पाता। ऐसे दोषयुक्त व्यक्ति का दूर – बिंदु अनंत पर न होकर नेत्र के पास आ जाता है।

♦ दोष उत्पन्न होने के कारण :-

- अभिनेत्र लेंस की वक्रता का अत्यधिक होना।
- नेत्र गोलक का लंबा हो जाना।

♦ निवारण :-

- ♦ इस दोष को किसी उपयुक्त क्षमता के अवतल लेंस (अपसारी लेंस) के उपयोग द्वारा संशोधित किया जा सकता है। उपयुक्त क्षमता का अवतल लेंस वस्तु के प्रतिबिंब को वापस दृष्टिपटल (रेटिना) पर ले आता है , तथा इस प्रकार इस दोष का संशोधन हो जाता है।

✱ दीर्घ – दृष्टि दोष दीर्घ :-

- ♦ दृष्टि दोषयुक्त कोई व्यक्ति दूर की वस्तुओं को तो स्पष्ट देख सकता है परंतु निकट रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट नहीं देख पाता। ऐसे दोषयुक्त व्यक्ति का निकट – बिंदु सामान्य निकट बिंदु (25cm) से दूर हट जाता है।

♦ दोष उत्पन्न होने के कारण :-

- अभिनेत्र लेंस की फोकस दूरी का अत्यधिक हो जाना।
- नेत्र गोलक का छोटा हो जाना।

♦ निवारण :-

- ♦ इस दोष को उपयुक्त क्षमता के अभिसारी लेंस (उत्तल लेंस) का उपयोग करके संशोधित किया जा सकता है। उत्तल लेंस युक्त चश्मे दृष्टिपटल पर वस्तु का प्रतिबिंब फोकसित करने के लिए आवश्यक अतिरिक्त क्षमता प्रदान करते हैं।

✱ जरा – दूरदृष्टि :-

♦ आयु में वृद्धि होने के साथ – साथ मानव नेत्र में समंजन – क्षमता घट जाती है। अधिकांश व्यक्तियों का निकट – बिंदु दूर हट जाता है। इस दोष को जरा – दूरदृष्टि कहते हैं।

♦ दोष उत्पन्न होने के कारण :-

♦ यह पक्ष्माभी पेशियों के धीरे – धीरे दुर्बल होने तथा क्रिस्टलीय लेंस के लचीलेपन में कमी आने के कारण उत्पन्न होता है।

♦ निवारण :-

♦ उत्तल लेंस के प्रयोग से।

♦ कभी – कभी किसी व्यक्ति के नेत्र में दोनों ही प्रकार के दोष निकट – दृष्टि तथा दूर – दृष्टि दोष होते हैं ऐसे व्यक्तियों के लिए प्रायः द्विफोकसी लेंसों की आवश्यकता होती ऊपरी भाग अवतल लेंस और निचला भाग उत्तल लेंस होता है।

♦ आजकल संस्पर्श लेंस (Contact lens) अथवा शल्य हस्तक्षेप द्वारा दृष्टि दोषों का संशोधन संभव है।

* दोनों नेत्रों का सिर पर सामने की ओर स्थित होने का लाभ :-

- इससे हमें त्रिविम चाक्षुकी का लाभ मिलता है।
- इससे हमारा दृष्टि – क्षेत्र विस्तृत हो जाता है।
- इससे हम धुंधली चीजों को भी देख पाते हैं।

* प्रिज्म से प्रकाश अपवर्तन :-

♦ प्रिज्म के दो त्रिभुजाकार आधार तथा तीन आयताकार पार्श्व – पृष्ठ होते हैं।

* प्रिज्म कोण :-

♦ प्रिज्म के दो पार्श्व फलकों के बीच के कोण को प्रिज्म कोण कहते हैं।

* विचलन कोण :-

♦ आपतित किरण एवं निर्गत किरण के बीच के कोण को विचलन कोण कहते हैं।

* काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश का विक्षेपण :-

♦ सूर्य का श्वेत प्रकाश जब प्रिज्म से होकर गुजरता है तो प्रिज्म श्वेत प्रकाश को सात रंगों की पट्टी में विभक्त कर देता है। यह सात रंग है :- बैंगनी , जामुनी , नीला , हरा , पीला , नारंगी तथा लाल। प्रकाश के अवयवी वर्गों के इस बैंड को **स्पेक्ट्रम (वर्णक्रम)** कहते हैं। प्रकाश के अवयवी वर्गों में विभाजन को **विक्षेपण** कहते हैं।

✱ इंद्रधनुष :-

- ♦ इंद्रधनुष वर्षा के पश्चात आकाश में जल के सूक्ष्म कणों में दिखाई देने वाला प्राकृतिक स्पेक्ट्रम है। यह वायुमंडल में उपस्थित जल की बूंदों द्वारा सूर्य के प्रकाश के परिक्षेपण के कारण प्राप्त होता है। इंद्रधनुष सदैव सूर्य के विपरीत दिशा में बनता है।
- ♦ जल की सूक्ष्म बूंदें छोटे प्रिज्मों की भाँति कार्य करती है। सूर्य के आपतित प्रकाश की ये बूंदें अपवर्तित तथा विक्षेपित करती हैं , तत्पश्चात इसे आंतरिक परावर्तित करती हैं , अंततः जल की बूंद से बाहर निकलते समय प्रकाश को पुनः अपवर्तित करती है। प्रकाश के परिक्षेपण तथा आंतरिक परावर्तन के कारण विभिन्न वर्ण प्रेक्षक के नेत्रों तक पहुँचते हैं।
- ♦ किसी प्रिज्म से गुजरने के पश्चात , प्रकाश के विभिन्न वर्ण , आपतित किरण के सापेक्ष अलग – अलग कोणों पर झुकते हैं।
- ♦ लाल प्रकाश सबसे कम झुकता है जबकि बैंगनी प्रकाश सबसे अधिक झुकता है।

✱ आइजक न्यूटन :-

- ♦ आइजक न्यूटन ने सर्वप्रथम सूर्य का स्पेक्ट्रम प्राप्त करने के लिए काँच के प्रिज्म का उपयोग किया। एक दूसरा समान प्रिज्म उपयोग करके उन्होंने श्वेत प्रकाश के स्पेक्ट्रम के वर्गों को और अधिक विभक्त करने का प्रयत्न किया। किंतु उन्हें और अधिक वर्णों नहीं मिल पाए।
- ♦ फिर उन्होंने एक दूसरा सर्वसम प्रिज्म पहले प्रिज्म के सापेक्ष उल्टी स्थिति में रखा। उन्होंने देखा कि दूसरे प्रिज्म से श्वेत प्रकाश का किरण पुंज निर्गत हो रहा है। इससे न्यूटन ने यह निष्कर्ष निकाला कि सूर्य का प्रकाश सात वर्गों से मिलकर बना है।

✱ वायुमंडलीय अपवर्तन :-

- ♦ वायुमंडलीय अस्थिरता के कारण प्रकाश का अपवर्तन वायुमंडलीय अपवर्तन कहलाता है।

✱ वायुमंडलीय अपवर्तन के प्रभाव :-

- तारों का टिमटिमाना
- अग्रिम सूर्योदय तथा विलम्बित सूर्यास्त
- तारों का वास्तविक स्थिति से कुछ ऊँचाई पर प्रतीत होना।
- गरम वायु में से होकर देखने पर वस्तु की आभासी स्थिति का परिवर्तित होना।

◆ **1. तारों का टिमटिमाना :-** दूर स्थित तारा हमें प्रकाश के बिंदु स्रोत के समान प्रतीत होता है। चूंकि तारों से आने वाली प्रकाश किरणों का पथ थोड़ा – थोड़ा परिवर्तित होता रहता है, अतः तारे की आभासी स्थिति विचलित होती रहती है तथा आँखों में प्रवेश करने वाले तारों के प्रकाश की मात्रा झिलमिलाती रहती है। जिसके कारण कोई तारा कभी चमकीला प्रतीत होता है तो कभी धुंधला, जो कि टिमटिमाहट का प्रभाव है।

◆ **2. अग्रिम सूर्योदय तथा विलम्बित सूर्यास्त :-** वायुमंडलीय अपवर्तन के कारण सूर्य हमें वास्तविक सूर्योदय से लगभग 2 मिनट पूर्व दिखाई देने लगता है तथा वास्तविक सूर्यास्त के लगभग 2 मिनट पश्चात् तक दिखाई देता रहता है।

◆ **3. तारों का वास्तविक स्थिति से कुछ ऊँचाई पर प्रतीत होना :-** पृथ्वी के वायुमंडल में प्रवेश करने के पश्चात् पृथ्वी के पृष्ठ पर पहुँचने तक तारे का प्रकाश निरंतर अपवर्तित होता जाता है। वायुमंडलीय अपवर्तन उसी माध्यम में होता है जिसका क्रमिक परिवर्ती अपवर्तनांक हो। क्योंकि वायुमंडल तारे के प्रकाश को अभिलंब की ओर झुका रहता है अतः क्षितिज के निकट देखने पर कोई तारा अपनी वास्तविक स्थिति से कुछ ऊँचाई पर प्रतीत होता है।

◆ **गरम वायु में से होकर देखने पर वस्तु की आभासी स्थिति का परिवर्तित होना :-** आग के तुरंत ऊपर की वायु अपने ऊपर की वायु को तुलना में अधिक गरम हो जाती है। गरम वायु अपने ऊपर की ठंडी वायु की तुलना में कम सघन होती है तथा इसका अपवर्तनांक ठंडी वायु की अपेक्षा थोड़ा कम होता है। क्योंकि अपवर्तक माध्यम (वायु) की भौतिक अवस्थाएँ स्थिर नहीं हैं। इसलिए गरम वायु में से होकर देखने पर वस्तु की आभासी स्थिति परिवर्तित होती रहती है।

✱ प्रकाश का प्रकीर्णन :-

◆ टिंडल प्रभाव :-

◆ जब कोई प्रकाश किरण का पुंज वायुमण्डल के महीन कणों जैसे धुआँ, जल की सूक्ष्म बूंदें, धूल के निलंबित कण तथा वायु के अणु से टकराता है तो उस किरण पुंज का मार्ग दिखाई देने लगता है। कोलाइडी कणों के द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन की परिघटना टिंडल प्रभाव उत्पन्न करती है।

◆ उदाहरण :-

- जब धुएँ से भरे किसी कमरे में किसी सूक्ष्म छिद्र से कोई पतला प्रकाश किरण पुंज प्रवेश करता है तो हम टिंडल प्रभाव देख सकते हैं।
- जब किसी घने जंगल के वितान से सूर्य का प्रकाश गुजरता है तो भी टिंडल प्रभाव को देखा जा सकता है।

◆ Rayleigh का नियम :-

- प्रकीर्णित $a = 1/\lambda^4$

- λ - प्रकाश किरण की तरंग दैर्घ्य

✱ प्रकीर्णित प्रकाश का वर्णन किस पर निर्भर करता है :-

- ◆ प्रकीर्णित प्रकाश का वर्णन प्रकीर्णन न करने वाले कणों के आकार पर निर्भर करता है। जैसे ::

- अत्यंत सूक्ष्म कण मुख्य रूप से नीले प्रकाश को प्रकीर्ण करते हैं।
- बड़े आकार के कण अधिक तरंगदैर्घ्य के प्रकाश को प्रकीर्ण करते हैं।
- यदि प्रकीर्णन करने वाले कणों का साइज बहुत अधिक है तो प्रकीर्णित प्रकाश श्वेत भी प्रतीत हो सकता है।

✱ ग्रह क्यों नहीं टिमटिमाते ?

- ◆ तारों की अपेक्षा पृथ्वी के काफी नजदीक होते हैं। इसलिए उसे प्रकाश का बड़ा स्रोत माना जाता है। यदि ग्रह की प्रकाश के बिंदु स्रोतों का संग्रह माने तो प्रत्येक स्रोत द्वारा, हमारे आँखों में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा में कुल परिवर्तन का औसत मान शून्य होगा, जिस कारण ग्रह टिमटिमाते नहीं।

✱ ' खतरे ' का संकेत लाल रंग का क्यों होता है ?

- ◆ खतरे ' के संकेत का प्रकाश लाल रंग का होता है। लाल रंग कुहरे या धुँएँ से सबसे कम प्रकीर्ण होता है। इसलिए यह दूर से देखने पर भी दिखाई देता है।

✱ स्वच्छ आकाश का रंग नीला क्यों होता है ?

- ◆ वायुमंडल में वायु के अणु तथा अन्य सूक्ष्म कणों का आकार दृश्य प्रकाश की तरंगदैर्घ्य के प्रकाश की अपेक्षा छोटा है। ये कण कम तरंगदैर्घ्य के प्रकाश को प्रकीर्णित करने में अधिक प्रभावी हैं।
- ◆ लाल वर्ण के प्रकाश की तरंगदैर्घ्य नीले प्रकाश की अपेक्षा 1.8 गुनी है।
- ◆ अतः जब सूर्य का प्रकाश वायुमंडल से गुजरता है, वायु के सूक्ष्म कण लाल रंग की अपेक्षा नीले रंग को अधिक प्रबलता से प्रकीर्ण करते हैं। प्रकीर्णित हुआ नीला प्रकाश हमारे नेत्रों में प्रवेश करता है।

✱ ऊँचाई पर उड़ते हुए यात्रियों को आकाश काला क्यों प्रतीत होता है ?

- ◆ क्योंकि इतनी ऊँचाई पर प्रकीर्णन सुस्पष्ट नहीं होता।

✱ बादल सफेद क्यों प्रतीत होते हैं ?

♦ बादल सूक्ष्म पानी की बूंदों से बने होते हैं ये सूक्ष्म बूंदों का आकार दृश्य किरणों की तरंगदैर्घ्य की सीमा से अधिक है। इसलिए जब श्वेत प्रकाश इन कणों से टकराता है तो सभी दिशा में परावर्तित या प्रकीर्ण हो जाता है। क्योंकि श्वेत प्रकाश के सभी रंग परावर्तित या प्रकीर्ण अधिकतम समान रूप से होते हैं। इसलिए हमें श्वेत रंग ही दिखाई देता है।

Chapter = 11 विद्युत

✱ विद्युत ऊर्जा :-

- ♦ किसी चालक में विद्युत आवेश प्रवाहित होने से जो ऊर्जा व्यय होती है उसे विद्युत ऊर्जा कहते हैं।
- ♦ यदि किसी चालक के सिरों के बीच विभवांतर V वोल्ट हो, तो q कूलॉम आवेश के चालक के एक सिरे से दूसरे सिरे तक ले जाने में व्यय विद्युत ऊर्जा $w = qv$

✱ विद्युत परिपथ :-

- ♦ किसी विद्युत धारा के सतत तथा बंद पथ को विद्युत परिपथ कहते हैं।

✱ आवेश :-

♦ आवेश परमाणु का एक मूल कण होता है। यह धनात्मक भी हो सकता है और ऋणात्मक भी। समान आवेश एक – दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं। असमान आवेश एक – दूसरे को आकर्षित करते हैं।

- कूलॉम (C) आवेश का SI मात्रक है।
- 1 कूलॉम आवेश = 6×10^{18} इलेक्ट्रॉनों पर उपस्थित आवेश
- 1 इलेक्ट्रॉन पर आवेश = $1.6 \times 10^{-19}C$ (ऋणात्मक आवेश)
- $Q = ne$
 - Q = कुल आवेश
 - n = इलेक्ट्रॉनों की संख्या
 - e = एक इलेक्ट्रॉन पर आवेश

✱ विद्युत धारा :-

- ♦ आवेश के प्रवाहित होने की दर को विद्युत धारा कहते हैं।

- विद्युत धारा = आवेश/समय यानी $I = Q/t$
- धारा का SI मात्रक = ऐम्पियर (A)

♦ एक ऐम्पियर विद्युत धारा की रचना प्रति सेकंड एक कूलॉम आवेश के प्रवाह से होती है , अर्थात $1A = 1 C / 1s$ अल्प परिमाण की विद्युत धारा को मिलिऐम्पियर ($1 mA = 10^{-3}A$) अथवा माइक्रोऐम्पियर ($1\mu A = 10^{-6}A$) में व्यक्त करते हैं।

- $1A = 1C (1 \text{ कूलाम}) / 1S (1 \text{ सेकंड})$
- $1mA = 1 \text{ मिलि ऐम्पियर} = 10^{-3}A$
- $1\mu A = 1 \text{ माइक्रो ऐम्पियर} = 10^{-6}A$

✱ विद्युत धारा का मापन :-

- ♦ विद्युत धारा को ऐमीटर द्वारा मापा जाता है। ऐमीटर का प्रतिरोध कम होता है तथा हमेशा श्रेणी क्रम में जुड़ता है।
- ♦ विद्युत धारा की दिशा इलेक्ट्रॉन के प्रवाहित होने की दिशा के विपरीत मानी जाती है। क्योंकि जिस समय विद्युत की परिघटना का सर्वप्रथम प्रेक्षण किया था इलेक्ट्रानों के बारे में कोई जानकारी नहीं थी अतः विद्युत धारा को धनावेशों का प्रवाह माना गया।

✱ विद्युत विभव :-

- ♦ किसी बिन्दु पर स्थित ईकाई विन्दुवत धनावेश में संग्रहित वैधुत स्थितिज ऊर्जा उस विन्दु के विद्युत विभव के बराबर होती है।

✱ विभवांतर (V) :-

- ♦ एकांक आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक लाने में किया गया कार्य विद्युत विभवांतर कहलाता है। विद्युत विभवांतर का मात्रक (V) वोल्ट है।

- ♦ बिंदुओं के बीच विभवांतर (V) = किया गया कार्य (W) / आवेश (Q) अर्थात $V = W / Q$

✱ विभवांतर 1 वोल्ट :-

- ♦ 1 वोल्ट :- जब 1 कूलॉम आवेश को लाने के लिए 1 जूल का कार्य होता है तो विभवांतर 1 वोल्ट कहलाता है।
- ♦ $1V = 1JC^{-1}$

✱ वोल्ट मीटर :-

- ♦ विभवांतर को मापने की युक्ति को वोल्टमीटर कहते हैं। इसका प्रतिरोध ज्यादा होता है तथा हमेशा पार्श्वक्रम में जुड़ता है।

* सेल :-

- ♦ यह एक सरल युक्ति है जो विभवांतर को बनाए रखती है। विद्युत धारा हमेशा उच्च विभवांतर से निम्न विभवांतर की तरफ प्रवाहित होती है।

* ओम का नियम :-

- ♦ किसी विद्युत परिपथ में धातु के तार के दो सिरों के बीच विभवांतर उसमें प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा के समानुपाती होता है परन्तु तार का तापमान समान रहना चाहिए। इसे ओम का नियम कहते हैं। दूसरे शब्दों में :-

- $V \propto R$
- $V = IR$
- R एक नियतांक है जिसे तार का प्रतिरोध कहते हैं।

* प्रतिरोध :-

- ♦ यह चालक का वह गुण है जिसके कारण वह प्रवाहित होने वाली धारा का विरोध करता है।
- ♦ प्रतिरोध का SI मात्रक ओम है। इसे ग्रीक भाषा के शब्द Ω से निरूपित करते हैं। ओम के नियम के अनुसार :- $R = V/I$
 - 1 ओम = 1 वोल्ट / 1 एम्पियर
- ♦ जब परिपथ में से 1 एम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही हो तथा विभवांतर एक वोल्ट का हो तो प्रतिरोध 1 ओम कहलाता है।

* परिवर्ती प्रतिरोध :-

- ♦ स्रोत की वोल्टता में बिना कोई परिवर्तन किए परिपथ की विद्युत धारा को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले अवयव को परिवर्ती प्रतिरोध कहते हैं।

* धारा नियंत्रक :-

- ♦ परिपथ में प्रतिरोध को परिवर्तित करने के लिए जिस युक्ति का उपयोग किया जाता है उसे धारा नियंत्रक कहते हैं।

* वे कारक जिन पर एक चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है :-

- चालक की लम्बाई के समानुपाती होता है।
- अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

- तापमान के समानुपाती होता है।
- पदार्थ की प्रकृति पर भी निर्भर करता है।

✱ प्रतिरोधता :-

- ◆ 1 मीटर भुजा वाले घन के विपरीत फलकों में से धारा गुजरने पर जो प्रतिरोध उत्पन्न होता है वह प्रतिरोधता कहलाता है।
- ◆ प्रतिरोधकता का SI मात्रक Ωm है।

प्रतिरोधकता चालक की लम्बाई व अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के साथ नहीं बदलती परन्तु तापमान के साथ परिवर्तित होती है।

धातुओं व मिश्रधातुओं का प्रतिरोधकता परिसर $-10^{-8} -10^{-6} \Omega m$ ।

मिश्र धातुओं की प्रतिरोधकता उनकी अवयवी धातुओं से अपेक्षाकृत अधिक होती है।

मिश्र धातुओं का उच्च तापमान पर शीघ्र ही उपचयन (दहन) नहीं होता अतः इनका उपयोग तापन युक्तियों में होता है।

तांबा व ऐलुमिनियम का उपयोग विद्युत संरचरण के लिए किया जाता है क्योंकि उनकी प्रतिरोधकता कम होती है।

✱ प्रतिरोधकों का श्रेणी क्रम संयोजन :-

◆ **श्रेणीक्रम संयोजन :-** जब दो या तीन प्रतिरोधकों को एक सिरे से दूसरा सिरा मिलाकर जोड़ा जाता है तो संयोजन श्रेणीक्रम संयोजन कहलाता है।

◆ **श्रेणीक्रम में कुल प्रभावित प्रतिरोध :-**

- $RS = R_1 + R_2 + R_3$
- ◆ प्रत्येक प्रतिरोधक में से एक समान धारा प्रवाहित होती है।
- ◆ तथा कुल विभवांतर = व्यक्तिगत प्रतिरोधकों के विभवांतर का योग है।

- $V = V_1 + V_2 + V_3$
- $V_1 = IR_1 \quad V_2 = IR_2 \quad V_3 = IR_3$
- $V_1 + V_2 + V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3$
- $V = I(R_1 + R_2 + R_3) \quad (V_1 + V_2 + V_3 = V)$

- $IR = I(R_1 + R_2 + R_3)$

- $R = R_1 + R_2 + R_3$

♦ अतः एकल तुल्य प्रतिरोध सबसे बड़े व्यक्तिगत प्रतिरोध से बड़ा है।

✱ पार्श्वक्रम में संयोजित प्रतिरोधक :-

♦ **पार्श्वक्रम संयोजन :-** जब तीन प्रतिरोधकों को एक साथ बिंदुओं X तथा Y के बीच संयोजित किया जाता है तो संयोजन पार्श्वक्रम संयोजन कहलाता है।

♦ पार्श्वक्रम में प्रत्येक प्रतिरोधक के सिरो पर विभवांतर उपयोग किए गए विभवांतर के बराबर होता है। तथा कुल धारा प्रत्येक व्यक्तिगत प्रतिरोधक में से गुजरने वाली धाराओं के योग के बराबर होती है।

- $I = I_1 + I_2 + I_3$

- एकल तुल्य प्रतिरोध का व्युत्क्रम प्रथक।

- प्रतिरोधों के व्युत्क्रमों के योग के बराबर होता है।

✱ श्रेणीक्रम संयोजन की तुलना में पार्श्वक्रम संयोजन के लाभ :-

श्रेणीक्रम संयोजन में जब एक अवयव खराब हो जाता है तो परिपथ टूट जाता है तथा कोई भी अवयव काम नहीं करता।

अलग – अलग अवयवों में अलग – अलग धारा की जरूरत होती है, यह गुण श्रेणी क्रम में उपयुक्त नहीं होता है क्योंकि श्रेणीक्रम में धारा एक जैसी रहती है।

पार्श्वक्रम संयोजन में प्रतिरोध कम होता है।

✱ विद्युत धारा का तापीय प्रभाव :-

♦ यदि एक विद्युत् परिपथ विशुद्ध रूप से प्रतिरोधक है तो स्रोत की ऊर्जा पूर्ण रूप से ऊष्मा के रूप में क्षयित होती है, इसे विद्युत् धारा का तापीय प्रभाव कहते हैं।

- ऊर्जा = शक्ति \times समय

- $H = P \times t$

- $H = VIt$ $P = VI$

- $H = I^2Rt$ $V = IR$

$$H = \text{ऊष्मा ऊर्जा}$$

- अतः उत्पन्न ऊर्जा (ऊष्मा) = $I^2 R t$

◆ जूल का विद्युत् धारा का तापन नियम : इस नियम के अनुसार :-

- किसी प्रतिरोध में तत्पन्न उष्मा विद्युत् धारा के वर्ग के समानुपाती होती है।
- प्रतिरोध के समानुपाती होती है।
- विद्युत धारा के प्रवाहित होने वाले समय के समानुपाती होती है।
- ◆ तापन प्रभाव हीटर , प्रेस आदि में वांछनीय होता है परन्तु कम्प्यूटर , मोबाइल आदि में अवांछनीय होता है।
- ◆ विद्युत बल्ब में अधिकांश शक्ति ऊष्मा के रूप में प्रकट होती है तथा कुछ भाग प्रकाश के रूप में उत्सर्जित होता है।
- ◆ विद्युत बल्ब का तंतु टंगस्टन का बना होता है क्योंकि :-
 - यह उच्च तापमान पर उपचयित नहीं होता है।
 - इसका गलनांक उच्च (3380°C) है।
 - बल्बों में रासायनिक दृष्टि से अक्रिय नाइट्रोजन तथा आर्गन गैस भरी जाती है जिससे तंतु की आयु में वृद्धि हो जाती है।

* विद्युत शक्ति :-

- ◆ कार्य करने की दर को शक्ति कहते हैं। ऊर्जा के उपभुक्त होने की दर को भी शक्ति कहते हैं।
- ◆ किसी विद्युत परिपथ में उपभुक्त अथवा क्षयित विद्युत ऊर्जा की दर प्राप्त होती है। इसे विद्युत शक्ति भी कहते हैं। शक्ति P को इस प्रकार व्यक्त करते हैं। $P = VI$
 - शक्ति का SI मात्रक = वाट है।
 - 1 वाट 1 वोल्ट \times 1 ऐम्पियर
 - ऊर्जा का व्यावहारिक मात्रक = किलोवाट घंटा (Kwh)
 - 1 kwh = $3.6 \times 10^6 \text{J}$
 - 1 kwh = विद्युत ऊर्जा की एक यूनिट

✦ विद्युत धारा का चुंबकीय प्रभाव :-

- ♦ जब किसी चालक में विद्युत धारा प्रवाहित की जाती है , तो उसके चारों ओर एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न हो जाता है , इस घटना को विद्युत धारा का चुंबकीय प्रभाव कहते हैं।

✦ चुम्बक :-

- ♦ चुम्बक वह पदार्थ है जो लौह तथा लौह युक्त चीजों को अपनी तरफ आकर्षित करती है।

✦ चुम्बक के गुण :-

- प्रत्येक चुम्बक के दो ध्रुव होते हैं – उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव।
- समान ध्रुव एक – दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं।
- असमान ध्रुव एक – दूसरे को आकर्षित करते हैं।
- स्वतंत्र रूप से लटकाई हुई चुम्बक लगभग उत्तर – दक्षिण दिशा में रुकती है , उत्तरी ध्रुव उत्तर दिशा की ओर संकेत करते हुए।

✦ चुम्बक के ध्रुव :-

- ♦ प्रत्येक चुम्बक के दो ध्रुव होते हैं :-

- उत्तरी ध्रुव
- दक्षिणी ध्रुव

◆ **उत्तर ध्रुव :-** उत्तर दिशा की ओर संकेत करने वाले सिरे को उत्तरोरमुखी ध्रुव अथवा उत्तर ध्रुव कहते हैं।

◆ **दक्षिण ध्रुव :-** दूसरा सिरा जो दक्षिण दिशा की ओर संकेत करता है उसे दक्षिणोमुखी ध्रुव अथवा दक्षिण ध्रुव कहते हैं।

✦ चुम्बकीय क्षेत्र :-

♦ किसी चुंबक के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें उसके बल का संसूचन किया जा सकता है , उस चुंबक का चुंबकीय क्षेत्र कहलाता है।

- चुंबकीय क्षेत्र का SI मात्रक टेस्ला (Tesla) है।
- चुंबकीय क्षेत्र एक ऐसी राशि है जिसमें परिमाण तथा दिशा दोनों होते हैं।
- किसी चुंबकीय क्षेत्र की दिशा वह मानी जाती है जिसके अनुदिश दिक्सूची का उत्तर ध्रुव उस क्षेत्र के भीतर गमन करता है।

* चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ :-

♦ चुंबक के चारों ओर बहुत सी रेखाएँ बनती हैं , जो क्षेत्रीय रेखाएं उत्तरी ध्रुव से प्रकट होती हैं तथा दक्षिणी ध्रुव पर विलीन हो जाती हैं। इन रेखाओं को चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ कहते हैं।

* चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के गुण :-

- क्षेत्र रेखाएं बंद वक्र होती हैं।
- प्रबल चुंबकीय क्षेत्र में रेखाएँ अपेक्षाकृत अधिक निकट होती हैं।
- दो रेखाएँ कहीं भी एक – दूसरे को प्रतिच्छेद नहीं करती क्योंकि यदि वे प्रतिच्छेद करती हैं तो इसका अर्थ है कि एक बिंदु पर दो दिशाएँ जो संभव नहीं हैं।
- चुंबकीय क्षेत्र की प्रबलता को क्षेत्र रेखाओं की निकटता की कोटि द्वारा दर्शाया जाता है।

नोट :- हैसक्रिश्चियन ऑस्टैंड वह पहला व्यक्ति था जिसने पता लगाया था कि विद्युत धारा चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है।

* सीधे चालक से विद्युत धारा प्रवाहित होने के कारण चुंबकीय क्षेत्र :-

- चुंबकीय क्षेत्र चालक के हर बिंदु पर सेंकेंद्री वृत्तों द्वारा दर्शाया जा सकता है।
- चुंबकीय क्षेत्र की दिशा दक्षिण हस्त अंगुष्ठ नियम या दिक्सूचक से दी जा सकती है।
- चालक के नजदीक वाले वृत्त निकट – निकट होते हैं।
- चुंबकीय क्षेत्र a धारा की शक्ति।
- चुंबकीय क्षेत्र $a=1/\text{चालक से दूरी}$ ।

* दक्षिण (दायाँ) हस्त अंगुष्ठ नियम :-

♦ कल्पना कीजिए कि आप अपने दाहिने हाथ में विद्युत धारावाही चालक को इस प्रकार पकड़े हुए हो कि आपका अंगूठा विद्युत धारा की ओर संकेत करता हो तो आपकी अंगुलियाँ चालक के चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र की दिशा बताएँगी। इसे दक्षिण (दायाँ) हस्त अंगुष्ठ नियम का नियम कहते हैं।

* विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के कारण चुंबकीय क्षेत्र :-

- चुम्बकीय क्षेत्र प्रत्येक बिंदु पर संकेन्द्री वृत्तों द्वारा दर्शाया जा सकता है।
- जब हम तार से दूर जाते हैं तो वृत्त निरंतर बड़े होते जाते हैं।
- विद्युत धारावाही तार के प्रत्येक बिंदु से उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ पाश के केंद्र पर सरल रेखा जैसे प्रतीत होने लगती है।
- पाश के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा एक समान होती है।

✱ विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के चुम्बकीय क्षेत्र को प्रभावित करने वाले कारक :-

- चुम्बकीय क्षेत्र a चालक में से प्रभावित होने वाली धारा।
- चुम्बकीय क्षेत्र $a=1/\text{चालक से दूरी}$ ।
- चुम्बकीय क्षेत्र कुंडली के फेरों की संख्या।
- चुम्बकीय क्षेत्र संयोजित है। प्रत्येक फेरे का चुम्बकीय क्षेत्र दूसरे फेरे के चुम्बकीय क्षेत्र में संयोजित हो जाता है क्योंकि विद्युत धारा की दिशा हर वृत्ताकार फेरे में समान है।

✱ परिनालिका :-

- ◆ पास – पास लिपटे विद्युत रोधी तांबे के तार की बेलन की आकृति की अनेक फेरों वाली कुंडली को परिनालिका कहते हैं।

◆ परिनालिका का उपयोग :-

- ◆ परिनालिका का उपयोग किसी चुम्बकीय पदार्थ जैसे नर्म लोहे को चुम्बक बनाने में किया जाता है।

◆ परिनालिका का चुम्बकीय क्षेत्र :-

- ◆ परिनालिका का चुम्बकीय क्षेत्र छड़ चुम्बक के जैसा होता है। परिनालिका के अंदर चुम्बकीय क्षेत्र एक समान है तथा समांतर रेखाओं के द्वारा दर्शाया जाता है।

◆ परिनालिका में चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा :-

- परिनालिका के बाहर – उत्तर से दक्षिण
- परिनालिका के अंदर – दक्षिण से उत्तर

✱ विद्युत चुंबक :-

- ◆ परिनालिका के भीतर उत्पन्न प्रबल चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग किसी चुंबकीय पदार्थ, जैसे नर्म लोहे, को परिनालिका के भीतर रखकर चुंबक बनाने में किया जा सकता है। इस प्रकार बने चुंबक को विद्युत चुंबक कहते हैं।

✱ विद्युत चुम्बक के गुण :-

- यह अस्थायी चुम्बक होता है अतः आसानी से चुम्बकत्व समाप्त हो सकता है।
- इसकी शक्ति बदली जा सकती है।
- ध्रुवीयता बदली जा सकती है।
- प्रायः अधिक शक्तिशाली चुम्बक होते हैं।

✱ स्थायी चुम्बक के गुण :-

- आसानी से चुम्बकत्व समाप्त नहीं किया जा सकता।
- शक्ति निश्चित होती है।
- ध्रुवीयता नहीं बदली जा सकती।
- प्रायः कमजोर चुम्बक होते हैं।

✱ चुम्बकीय क्षेत्र में किसी विद्युत धारावाही चालक पर बल :-

- आंद्रे मेरी ऐम्पियर ने प्रस्तुत किया कि चुम्बक भी किसी विद्युत धारावाही चालक पर परिमाण में समान परन्तु दिशा में विपरीत बल आरोपित करती है।
- चालक में विस्थापन उस समय अधिकतम होता है जब विद्युत धारा की दिशा चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लम्बवत् होती है।
- विद्युत धारा की दिशा बदलने पर बल की दिशा भी बदल जाती है।

✱ फ्लेमिंग का वामहस्त (बाया हाथ) नियम :-

- ◆ अपने हाथ की तर्जनी , मध्यमा तथा अंगूठे को इस प्रकार फैलाइए कि ये तीनों एक – दूसरे के परस्पर लम्बवत् हों। यदि तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा और मध्यमा चालक में प्रवाहित धारा की दिशा की ओर संकेत करती है तो अंगूठा चालक की गति की दिशा या बल की दिशा की ओर संकेत करेगा।

✱ MRI : (Megnetic Resonance Imaging) :-

- ◆ यह एक विशेष तकनीक है जिससे चुम्बकीय अनुनाद प्रतिबिंबन का प्रयोग करके शरीर के भीतरी अंगों के प्रतिबिम्ब प्राप्त किए जा सकते हैं।

✱ विद्युत मोटर :-

- ◆ विद्युत मोटर एक ऐसी घूर्णन युक्ति है जो विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में रूपांतरित करती है। विद्युत मोटर का उपयोग विद्युत पंखों , रेफ्रिजरेटरों , वाशिंग मशीन , विद्युत मिश्रकों , MP3 प्लेयरों आदि में किया जाता है।

✱ विद्युत मोटर का सिद्धांत :-

♦ विद्युत मोटर – विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव का उपयोग करती है। जब किसी धारावाही आयतकार कुंडली को चुम्बकीय क्षेत्रा में रखा जाता है तो कुंडली पर एक बल आरो ” त होता है जिसके फलस्वरूप कुंडली और धुरी का निरंतर घूर्णन होता रहता है। जिससे मोटर को दी गई विद्युत उर्जा यांत्रिक उर्जा में रूपांतरित हो जाती है।

✱ विद्युत मोटर की संरचना :-

♦ **आर्मेचर :-** विद्युत मोटर में एक विद्युत रोधी तार की एक आयतकार कुंडली ABCD जो कि एक नर्म लोहे के कोड पर लपेटी जाती है उसे आर्मेचर कहते हैं।

♦ **प्रबल चुम्बक :-** यह कुंडली किसी प्रबल चुम्बकीय क्षेत्रा के दो ध्रुवों के बीच इस प्रकार रखी जाती है कि इसकी भुजाएँ AB तथा CD चुम्बकीय क्षेत्रा की दिशा के लंबवत रहें।

♦ **विभक्त वलय या दिक परिवर्तक :-** कुंडली के दो “ रे धातु की बनी विभक्त वलय को दो अर्ध भागों P तथा Q से संयोजित रहते हैं। इस युक्ति द्वारा कुंडली में प्रवाहित विद्युत धारा की दिशा को बदला या उत मित किया जा सकता है।

♦ **ब्रश :-** दो स्थिर चालक (कार्बन की बनी) ब्रश X तथा Y विभक्त वलय P तथा Q से हमेशा स्पर्श में रहती है। ब्रश हमेशा विभक्त वलय तथा बैटरी को जोड़ कर रखती है।

♦ **बैटरी :-** बैटरी दो ब्रशों X तथा Y के बीच संयोजित होती है। विद्युत धारा बैटरी से चलकर ब्रश X से होते हुए कुंडली ABCD में प्रवेश करती है तथा ब्रश Y से होते हुए बैटरी के दूसरे टर्मिनल पर वापस आ जाती है।

✱ विद्युत मोटर की कार्यविधि :-

जब कुंडली ABCD में विद्युत धारा प्रवाहित होती है , तो कुंडली के दोनों भुजा AB तथा CD पर चुम्बकीय बल आरो ” त होता है।

फ्लेमिंग बामहस्त नियम अनुसार कुंडली की AB बल उसे अधोमुखी धकेलता है तथा CD भुजा पर बल उपरिमुखी धकेलता है।

दोनों भुजाओं पर बल बराबर तथा विपरित दिशाओं में लगते हैं। जिससे कुंडली अक्ष पर वामावर्त घूर्णन करती है।

आधे घूर्णन में Q का सम्पर्क ब्रश X से होता है तथा P का सम्पर्क ब्रश Y से होता है। अंत : कुंडली में विद्युत धारा उत्क्रमित होकर पथ DCBA के अनुदिश प्रवाहित होती है।

प्रत्येक आधे घूर्णन के पश्चात विद्युत धारा के उत्क्रमित होने का क्रम दोहराता रहता है जिसके फलस्वरूप कुंडली तथा धुरी का निरंतर घूर्णन होता रहता है।

✱ व्यावसायिक मोटरों :- मोटर की शक्ति में वृद्धि के उपाय :-

- स्थायी चुम्बक के स्थान पर विद्युत चुम्बक प्रयोग किए जाते हैं।
- विद्युत धारावाही कुंडली में फेरों की संख्या अधिक होती है।
- कुंडली नर्म लौह – क्रोड पर लपेटी जाती है। नर्म लौह क्रोड जिस पर कुंडली लपेटी जाती है तथा कुंडली दोनों को मिलाकर आर्मेचर कहते हैं।
- मानव शरीर के हृदय व मस्तिष्क में महत्वपूर्ण चुम्बकीय क्षेत्र होता है।

✱ दिक्परिवर्तक :-

- ♦ वह युक्ति जो परिपथ में विद्युत धारा के प्रवाह को उत्क्रमित कर देती है, उसे दिक्परिवर्तक कहते हैं। विद्युत मोटर में विभक्त वलय दिक्परिवर्तक का कार्य करता है।

✱ वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण :-

- ♦ वह प्रक्रम जिसके द्वारा किसी चालक के परिवर्ती चुंबकीय क्षेत्र के कारण अन्य चालक में विद्युत धारा प्रेरित होती है, वैद्युतचुंबकीय प्रेरण कहलाता है।
- ♦ इसका सर्वप्रथम अध्ययन सन् 1831 ई. में माइकेल फैराडे ने किया था।
- ♦ फैराडे की इस खोज ने कि " किसी गतिशील चुंबक का उपयोग किस प्रकार विद्युत धारा उत्पन्न करने के लिए किया जा सकता है " वैज्ञानिक क्षेत्र को एक नयी दिशा प्रदान की।

✱ गतिशील चुंबक से विद्युत धारा बनाने के क्रियाकलाप का निष्कर्ष :-

- जब चुम्बक को कुंडली की तरफ लाया जाता है तो – गैल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप विद्युत धारा की उपस्थिति को इंगित करता है।
- जब चुम्बक को कुंडली के निकट स्थिर अवस्था में रखा जाता है तो कोई विक्षेप नहीं।
- जब चुम्बक को दूर ले जाया जाता है तो, गैल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप होता है। परन्तु पहले के विपरीत है।

✱ गैल्वेनोमीटर :-

- ♦ एक ऐसी युक्ति है जो परिपथ में विद्युत धारा की उपस्थिति संसूचित करता है। यह धारा की दिशा को भी संसूचित करता है।

✱ लेमिंग दक्षिण (दायां) हस्त नियम :-

- ♦ अपने दाहिने हाथ की तर्जनी, मध्यमा तथा अंगूठे को इस प्रकार फैलाइए कि तीनों एक – दूसरे के लम्बवत हों। यदि तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा तथा अंगूठा चालक की दिशा की गति की ओर संकेत करता है तो मध्यमा चालक में प्रेरित विद्युत धारा की दिशा दर्शाती है।

♦ यह नियम :-

- जनित्र (जनरेटर) की कार्य प्रणाली का सिद्धांत है।
- प्रेरित विद्युत धारा की दिशा ज्ञात करने के काम आता है।

* विद्युत जनित्र :-

- ♦ विद्युत जनित्र द्वारा विद्युत उर्जा या विद्युत धारा का निर्माण किया जाता है। विद्युत जनित्र में यांत्रिक उर्जा को विद्युत उर्जा में रूपांतरित किया जाता है।

* विद्युत जनित्र का सिद्धांत :-

- ♦ विद्युत जनित्र में यांत्रिक उर्जा का उपयोग चुम्बकीय क्षेत्र में रखे किसी चालक को घूर्णी गति प्रदान करने में किया जाता है। जिसके फलस्वरूप विद्युत धारा उत्पन्न होती है। विद्युत जनित्र वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर कार्य करता है। एक आयताकार कुंडली ABCD को स्थायी चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन कराए जाने पर , जब कुंडली की गति की दिशा चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लम्बवत होती है तब कुंडली में प्रेरित विद्युत धारा उत्पन्न होती है। विद्युत जनित्र फ्लेमिंग के दक्षिण हस्त नियम पर आधारित है।

* विद्युत जनित्र की संरचना :-

- ♦ **स्थायी चुम्बक :-** कुंडली को स्थायी प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र के दो ध्रुवों के बीच रखा जाता है।
- ♦ **आर्मेचर :-** विद्युतरोधी तार के अधिक फेरों वाली आयताकार कुंडली ABCD जो एक नर्म होले के क्रोड पर लपेटी जाती है उसे आर्मेचर कहते हैं।
- ♦ **वलय :-** कुंडली के दो सिरे दो Brass वलय R_1 and R_2 से समायोजित होते हैं जब कुंडली घूर्णन गति करती है तो वलय R_1 और R_2 भी गति करते हैं।
- ♦ **ब्रुश :-** दो स्थिर चालक ग्रेफाइट ब्रुश B_1 और B_2 पृथक – पृथक रूप से क्रमशः वलय R_1 और R_2 को दबाकर रखती है। दोनों ब्रुश B_1 और B_2 कुंडली में उत्पन्न प्रेरित विद्युत धारा को बाहरी परिपथ में भेजने का कार्य करती है।
- ♦ **धुरी :-** दोनों वलय R_1 और R_2 धुरी से इस प्रकार जुड़ी रहती है कि बिना बाहरी परिपथ को हिलाए वलय स्वतंत्रतापूर्वक घूर्णन गति करती है।
- ♦ **गैलवेनो मीटर :-** प्रेरित विद्युत धारा को मापने के लिए ब्रुशों के बाहरी सिरों को गैलवेनो मीटर के दोनों टर्मिनलों से जोड़ा जाता है।

* विद्युत जनित्र का सिद्धांत की कार्यविधि :-

एक आयताकार कुंडली ABCD जिसे स्थायी चुम्बक के दो ध्रुवों के बीच क्षैतिज रखा जाता है।

कुंडली को दक्षिणावर्त घुमाया जाता है।

कुंडली की भुजा AB ऊपर की ओर तथा भुजा CD नीचे की ओर गति करती है।

कुंडली चुम्बकीय क्षेत्रा रेखाओं को काटती है।

फ्लेमिंग दक्षिण हस्त नियमानुसार प्रेरित विद्युत धारा AB भुजा में A से B तथा CD भुजा में C से D की ओर बहता है।

प्रेरित विद्युत धारा बाह्य विद्युत परिपथ में B_1 से B_2 की दिशा में प्रवाहित होती है।

अर्धघूर्णन के पश्चात भुजा CD ऊपर की ओर तथा भुजा AB नीचे की ओर जाने लगती है। फलस्वरूप इन दोनों भुजाओं में प्रेरित विद्युत धारा की दिशा परिवर्तित हो जाती है और DCBA के अनुदिश प्रेरित विद्युत धारा प्रवाहित होती है। बाह्य परिपथ में विद्युत धारा की दिशा B_1 से B_2 होती है।

प्रत्येक आधे घूर्णन के पश्चात बाह्य परिपथ में विद्युत धारा की दिशा परिवर्तित होती है।

✱ प्रत्यावर्ती धारा :-

- ◆ ऐसी विद्युत धारा जो समान समय अंतरालों के पश्चात अपनी दिशा में परिवर्तन कर लेती है उसे प्रत्यावर्ती धारा कहते हैं।

◆ **प्रत्यावर्ती धारा का लाभ :-** प्रत्यावर्ती धारा को सुदूर स्थानों पर बिना अधिक ऊर्जा क्षय के प्रेषित किया जा सकता है।

◆ **प्रत्यावर्ती धारा की हानि :-** प्रत्यावर्ती धारा को संचित नहीं किया जा सकता।

✱ DC दिष्ट धारा जनित्र :-

- ◆ दिष्ट धारा प्राप्त करने के लिए विभक्त वलय प्रकार के दिक्परिवर्तक का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार के दिक्परिवर्तक से एक ब्रुश सदैव ही उसी भुजा के सम्पर्क में रहता है। इस व्यवस्था से एक ही दिशा की विद्युत धारा उत्पन्न होती है। इस प्रकार के जनित्र को दिष्ट धारा (dc) जनित्र कहते हैं।

◆ **दिष्ट धारा का लाभ :-** दिष्ट धारा को संचित कर सकते हैं।

◆ **दिष्ट धारा की हानि :-** सुदूर स्थानों पर प्रेषित करने में ऊर्जा का क्षय ज्यादा होता है।

* घरेलू विद्युत परिपथ :-

- ◆ घरेलू विद्युत की लिए तीन प्रकार की तारें प्रयोग में लाई जाती हैं।
 - **विद्युन्मय तार (धनात्मक) :-** जिस पर प्रायः लाल विद्युतरोधी आवरण होता है , विद्युन्मय तार (अथवा धनात्मक तार) कहते हैं।
 - **उदासीन तार (ऋणात्मक) :-** जिस पर काला आवरण होता है , उदासीन तार (अथवा ऋणात्मक तार) कहते हैं।
 - **भूसंपर्क तार :-** जिस पर हरा विद्युत रोधी आवरण होता है। यदि साधित्र के धात्विक आवरण से विद्युत धारा का क्षरण होता है तो यह हमें विद्युत आघात से बचाता है। यह धारा के क्षरण के समय अल्प प्रतिरोध पथ प्रदान करता है।
- ◆ भारत में विद्युन्मय तार तथा उदासीन तार के बीच 220V का विभवांतर होता है।
- ◆ खंभा → मुख्य आपूर्ति → फ्यूज → विद्युतमापी मीटर → वितरण बक्स → पृथक परिपथ

* लघुपथन : (शॉर्ट सर्किट) :-

- ◆ जब विद्युन्मय तार तथा उदासीन तार दोनों सीधे संपर्क में आते हैं तो अतिभारण हो सकता है (यह तब होता है जब तारों का विद्युतरोधन क्षतिग्रस्त हो जाता है अथवा साधित्र में कोई दोष होता है)। ऐसी परिस्थितियों में , किसी परिपथ में विद्युत धारा अकस्मात बहुत अधिक हो जाती है। इसे लघुपथन कहते हैं।

* अतिभारण :-

- ◆ जब विद्युत तार की क्षमता से ज्यादा विद्युत धारा खींची जाती है तो यह अतिभारण पैदा करता है।

◆ अतिभारण का कारण :-

- आपूर्ति वोल्टता में दुर्घटनावश होने वाली वृद्धि।
- एक ही सॉकेट में बहुत से विद्युत साधित्रों को संयोजित करना।

◆ सुरक्षा युक्तियाँ :-

- विद्युत फ्यूज
- भूसंपर्क तार
- मिनीएचर सर्किट ब्रेकर (M.C. B.)

* पर्यावरण का अर्थ :-

♦ परि (आस – पास) + आवरण (घेरे हुए) । वह आवरण जो हमें चारों ओर से घेरे हुए हैं या हमारे चारों ओर का वह वातावरण या परिवेश जिसमें हम रहते हैं , पर्यावरण कहलाता है ।

* पारितंत्र :-

♦ एक क्षेत्र के सभी जीव व अजैविक घटक मिलकर एक पारितंत्र का निर्माण करते हैं । इसलिए एक पारितंत्र जैविक (जीवित जीव) व अजैविक घटक ; जैसे :- तापमान , वर्षा , वायु , मृदा आदि से मिलकर बनता है ।

* पारितंत्र के प्रकार :-

♦ इसके दो प्रकार होते हैं ।

♦ **प्राकृतिक पारितंत्र :-** पारितंत्र जो प्रकृति में विद्यमान हैं । प्राकृतिक पारितंत्र कहलाते हैं । **उदाहरण :-** जंगल , सागर , झील ।

♦ **मानव निर्मित पारितंत्र :-** जो पारितंत्र मानव ने निर्मित किए हैं , उन्हें मानव निर्मित पारितंत्र कहते हैं । **उदाहरण :-** खेत , जलाशय , बगीचा ।

* पारितंत्र के घटक :-

- अजैविक घटक
- जैविक घटक

* अजैविक घटक :-

- ♦ प्रकृति के वे घटक जिनमें जीवन नहीं है , किंतु जीवन को आधार प्रदान करती हैं अजैविक घटक कहलाते हैं ।
- ♦ सभी निर्जीव घटक जैसे :- हवा , पानी , भूमि , प्रकाश और तापमान आदि मिलकर अजैविक घटक बनाते हैं ।

* जैविक घटक :-

- ♦ प्रकृति के वे घटक जिनमें जीवन है , जैविक घटक कहलाते हैं । जैसे :- पशु – पक्षी , जन्तु , पेड़ – पौधे , सूक्ष्मजीव आदि ।
- ♦ सभी सजीव घटक जैसे :- पौधे , जानवर , सूक्ष्मजीव , फफूंदी आदि मिलकर जैविक घटक बनाते हैं ।
- ♦ आहार के आधार पर जैविक घटकों को उत्पादक , उपभोक्ता , अपघटक में बाँटा गया है ।

* उत्पादक :-

- ♦ सभी हरे पौधों एवं नील- हरित शैवाल जिनमें प्रकाश संश्लेषण की क्षमता होती है , इसी वर्ग में आते हैं तथा उत्पादक कहलाते हैं।

* उपभोक्ता :-

- ♦ ऐसे जीव जो उत्पादक द्वारा उत्पादित भोजन पर प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष रूप से निर्भर करते हैं , उपभोक्ता कहलाते हैं।
- ♦ उपभोक्ता को मुख्यतः शाकाहारी , मांसाहारी तथा सर्वाहारी एवं परजीवी में बाँटा गया है।
 - **शाकाहारी :-** पौधे व पत्ते खाने वाले। **जैसे :-** बकरी , हिरण।
 - **मांसाहारी :-** माँस खाने वाले। **जैसे :-** शेर , मगरमच्छ।
 - **सर्वाहारी :-** पौधे व माँस दोनों खाने वाले। **जैसे :-** कौआ , मनुष्य।
 - **परजीवी :-** दूसरे जीव के शरीर में रहने व भोजन लेने वाले। **जैसे :-** जू , अमरबेल।

* अपघटक :-

- ♦ फफूंदी व जीवाणु जो कि मरे हुए जीव व पौधे के जटिल पदार्थों को सरल पदार्थों में विघटित कर देते हैं। इस प्रकार अपघटक स्रोतों की भरपाई में मदद करते हैं।

* आहार श्रृंखला :-

- ♦ आहार श्रृंखला एक ऐसी श्रृंखला है जिसमें एक जीव दूसरे जीव को भोजन के रूप में खाते हैं। **उदाहरण :-** घास → हिरण → शेर

पोषीस्तर :- एक आहार श्रृंखला में , उन जैविक घटकों को जिनमें ऊर्जा का स्थानांतरण होता है , पोषीस्तर कहलाता है। एक आहार श्रृंखला में ऊर्जा का स्थानांतरण एक दिशा में होता है।

सूर्य से प्राप्त ऊर्जा :- हरे पौधे सूर्य की ऊर्जा का 1 % भाग जो पत्तियों पर पड़ता है , अवशोषित करते हैं।

ऊर्जा प्रवाह का 10 % नियम :- एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर में केवल 10 % ऊर्जा का स्थानांतरण होता है जबकि 90 % ऊर्जा वर्तमान पोषी स्तर में जैव क्रियाओं में उपयोग होती है।

* आहार श्रृंखला के चरण :-

- ♦ उपभोक्ता के अगले स्तर के लिए ऊर्जा की बहुत ही कम मात्रा उपलब्ध हो पाती है , अतः आहार श्रृंखला में सामान्यतः **तीन अथवा चार चरण** ही होते हैं।

✱ जैव आवर्धन :-

- ♦ आहार श्रृंखला में हानिकारक रसायनों की मात्रा में एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर में जाने पर वृद्धि होती है। इसे जैव आवर्धन कहते हैं।
- ♦ ऐसे रसायनों की सबसे अधिक मात्रा मानव शरीर में होती है।

✱ आहार जाल :-

- ♦ आहार श्रृंखलाएं आपस में प्राकृतिक रूप से जुड़ी होती हैं, जो एक जाल का रूप धारण कर लेती हैं, उसे आहार जाल कहते हैं।

✱ पर्यावरण की समस्याएं :-

- ♦ पर्यावरण में बदलाव हमें प्रभावित करता है और हमारी गतिविधियाँ भी पर्यावरण को प्रभावित करती हैं। इससे पर्यावरण में धीरे – धीरे गिरावट आ रही है, जिससे पर्यावरण की समस्याएँ उत्पन्न होती हैं। **जैसे :-** प्रदूषण, वनों की कटाई।

✱ ओजोन परत :-

- ♦ ओजोन परत पृथ्वी के चारों ओर एक रक्षात्मक आवरण है जो कि सूर्य के हानिकारक पराबैंगनी प्रकाश को अवशोषित कर लेती है। इस प्रकार से यह जीवों की स्वास्थ्य संबंधी हानियाँ ; **जैसे :-** त्वचा, कैंसर, मोतियाबिंद, कमजोर परिरक्षा तंत्र, पौधों का नाश आदि से रक्षा करती है।
- ♦ मुख्य रूप से ओजोन परत समताप मंडल में पाई जाती है जो कि हमारे वायुमंडल का हिस्सा है। जमीनी स्तर पर ओजोन एक घातक जहर है।

✱ ओजोन का निर्माण :-

- ओजोन का निर्माण निम्न प्रकाश – रासायनिक क्रिया का परिणाम है।
- O_2 पराबैंगनी विकिरण $O + O$ (अणु)
- $O_2 + O \rightarrow O_3$ (ओजोन)

✱ ओजोन परत का हास :-

- ♦ 1985 में पहली बार अंटार्कटिका में ओजोन परत की मोटाई में कमी देखी गई, जिसे ओजोन छिद्र के नाम से जाना जाता है।
- ♦ ओजोन की मात्रा में इस तीव्रता से गिरावट का मुख्य कारक मानव संश्लेषित रसायन क्लोरोफ्लूओरो कार्बन (CFC) को माना गया। जिनका उपयोग शीतलन एवं अग्निशमन के लिए किया जाता है।

♦ 1987 में संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (यूएनईपी) में सर्वानुमति बनी की सीएफसी के उत्पादन को 1986 के स्तर पर ही सीमित रखा जाए (क्योटो प्रोटोकॉल) ।

✱ कचरा प्रबंधन :-

♦ आज के समय में अपशिष्ट निपटान एक मुख्य समस्या है जो कि हमारे पर्यावरण को प्रभावित करती है। हमारी जीवन शैली के कारण बहुत बड़ी मात्रा में कचरा इकट्ठा हो जाता है।

✱ कचरे में निम्न पदार्थ होते हैं :-

♦ **जैव निम्नीकरणीय पदार्थ :-** पदार्थ जो सूक्ष्मजीवों के कारण छोटे घटकों में बदल जाते हैं। **उदाहरण :-** फल तथा सब्जियों के छिलके , सूती कपड़ा , जूट , कागज आदि।

♦ **अजैव निम्नीकरण पदार्थ :-** पदार्थ जो सूक्ष्मजीवों के कारण घटकों में परिवर्तित नहीं होते हैं। **उदाहरण :-** प्लास्टिक , पॉलिथीन , संश्लिष्ट रेशे , धातु , रेडियोएक्टिव अपशिष्ट आदि।

♦ सूक्ष्मजीव एंजाइम उत्पन्न करते हैं जो पदार्थों को छोटे घटकों में बदल देते हैं एंजाइम अपनी क्रिया में विशिष्ट होते हैं। इसलिए सभी पदार्थों का अपघटन नहीं कर सकते हैं।

✱ कचरा प्रबंधन की विधियाँ :-

♦ **जैवमात्रा संयंत्र :-** जैव निम्नीकरणीय पदार्थ (कचरा) इस संयंत्र द्वारा जैवमात्रा व खाद में परिवर्तित किया जा सकता है।

♦ **सीवेज उपचार तंत्र :-** नाली के पानी को नदी में जाने से पहले इस तंत्र द्वारा संशोधित किया जाता है।

♦ **कूड़ा भराव क्षेत्र :-** कचरा निचले क्षेत्रों में डाल दिया जाता है और दबा दिया जाता है।

♦ **कम्पोस्टिंग :-** जैविक कचरा कम्पोस्ट गड्ढे में भर कर ढक दिया जाता है (मिट्टी के द्वारा) तीन महीने में कचरा खाद में बदल जाता है।

♦ **पुनः चक्रण :-** अजैव निम्नीकरणीय पदार्थ कचरा पुनः इस्तेमाल के लिए नए पदार्थों में बदल दिया जाता है।

♦ **पुनः उपयोग :-** यह एक पारंपारिक तरीका है जिसमें एक वस्तु का पुनः -पुनः इस्तेमाल कर सकते हैं। **उदाहरण :-** अखबार से लिफाफे बनाना।

♦ **भस्मीकरण :-** यह एक अपशिष्ट उपचार प्रक्रिया है जिसे थर्मल उपचार के रूप में वर्णित किया जाता है जो कचरे को राख में बदल देता है। मुख्य रूप से इसका उपयोग अस्पतालों से जैविक कचरे के निपटान के लिए उपयोग किया जाता है।