सहायक सामग्री
कक्षा : दसवीं
विषय : विज्ञान
निर्माण समूह सदस्य

क्रम सं.	*नाम*	*पद*	*विद्यालय*
1.	श्री राजपाल सहरावत	प्रधानाचार्य समूह नेतृत्वकर्ता	रा.प्रा.वि.वि. सेक्टर-11, रोहिणी, दिल्ली
2.	श्रीमती सदफ फातिमा मर्चेंट	सदस्य	रा.प्रा.वि.वि. सेक्टर-11, रोहिणी, दिल्ली
3.	श्री अनिल कुमार निरवाल	सदस्य	रा.प्रा.वि.वि. सेक्टर-11, रोहिणी, दिल्ली
4.	श्री सिद्धार्थ कौशिक	सदस्य	रा.प्र.वि.वि., सिविल लाइन, दिल्ली
5.	श्रीमती ज्योति पुरी	सदस्य	स.क.वि., कामधेनु, मंगोलीपुरी, दिल्ली
6.	श्रीमती मीनाक्षी त्यागी	सदस्य	रा. सहशिक्षा व.मा. विद्यालय सेक्टर-11, रोहिणी

कक्षा : दसवीं

विषय : विज्ञान

विषय सूची

अध्याय क्रमांक	*अध्याय*	*पृष्ठ संख्या*
1.	रासायनिक अभिक्रियाएं एवं समीकरण	
2.	अम्ल, क्षारक एवं लवण	
3.	धातु एवं अधातु	
4.	कार्बन एवं उसके यौगिक	
5.	तत्वों का आवर्त वर्गीकरण	
6.	जैव प्रक्रम	
7.	नियन्त्रण एवं समन्वय	
8.	जीवन जनन कैसे करते हैं	
9.	आनुवांशिक एवं जैव विकास	
10.	प्रकाश–परावर्तन एवं अपवर्तन	
11.	मानव नेत्र तथा रंग बिरंगा संसार	
12.	विद्युत	
13.	विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव	
14.	ऊर्जा के स्रोत	
15.	हमारा पर्यावरण	
16.	प्राकृतिक संसाधनों का प्रबंधन	

अध्याय-1

रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

- **रासायनिक परिवर्तन**- जब कभी कोई रासायनिक परिवर्तन होता है तो हम उसे रासायनिक अभिक्रिया कहते हैं।

  उदाहरण - हमारे शरीर में भोजन का पाचन
  - लोहे का जंग लगना

- **रासायनिक समीकरण**- रासायनिक अभिक्रिया को संकेतों के माध्यम से रासायनिक समीकरण द्वारा व्यक्त किया जाता है।

  उदाहरण- मैग्नीशियम धातु का दहन करने पर मैग्नीशियम आक्साइड का उत्पादन होना

  $Mg + O_2 \rightarrow MgO$

- किसी भी रासायनिक अभिक्रिया को कुछ परिवर्तनों के आधार पर पहचाना जा सकता है जिनमें मुख्य अवस्था या रंग में परिवर्तन, गैस का उत्सर्जन या तापमान में परिवर्तन।
- रासायनिक अभिक्रियाओं को अधिक सूचनात्मक बनाने के लिए उनकी भौतिक स्थिति को दर्शाया जाता है जैसे गैस के लिए (g) द्रव लिए (*l*) ठोस के लिए (s) तथा जलीय विलयन के लिए (aq)।
- **संतुलित रासायनिक समीकरण**- अभिकारक तथा उत्पाद के प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या को समान करने के लिए उसे संतुलित किया जाता है।

  उदाहरण- $Fe_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)}$ को इस प्रकार संतुलित किया जा सकता है।

  $3\,Fe(s) + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_2O_3(s) + 4H_2(g)$

- **संयोजन अभिक्रिया**- जिन अभिक्रियाओं में दो या दो से अधिक पदार्थ मिलकर एक पदार्थ बनाते हैं, उन्हें संयोजन अभिक्रिया कहते हैं।

  उदाहरण-

  $$\underset{\text{कैल्शियम आक्साइड (चूना पत्थर)}}{CaO} + \underset{\text{जल}}{H_2O} \rightarrow \underset{\text{कैल्शियम हाइड्रोक्साइड (बुझा हुआ चूना)}}{Ca(OH)_2}$$

- $(Ca(OH)_2$ को घरों में सफेदी के लिए प्रयुक्त किया जाता है। यह CO_2 के साथ क्रिया करके $CaCO_3$ बनाता है जिससे दीवारों पर चमक आती है।

  $$\underset{\text{कैल्शियम हाइड्रोसाइड}}{Ca(OH)_{2(aq)}} + CO_{2(g)} \rightarrow \underset{\text{कैल्शियम कार्बोनेट}}{CaCO_{3(s)}} + H_2O\,(l)$$

कोयले का दहन

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \; CO_{2(g)}$$

जल का बनना

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \; 2H_2O(l)$$

- **ऊष्माक्षेपी ऊष्मा उन्मोची अभिक्रियाएँ**- वे अभिक्रियाएँ जिनमें अभिक्रिया के दौरान ऊष्मा निकलती है।

  उदाहरण- $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

  - श्वसन भी ऊष्माउन्मोची अभिक्रिया है।
  - शाक सब्जियों का विघटन होकर कम्पोस्ट में बदलना।

- **विघटन अभिक्रियाएँ**- ऐसी अभिक्रियाएँ जिनमें एकल अभिकारक विघटित होकर दो या अधिक उत्पादों का निर्माण करता है। विघटन अभिक्रियाएँ तीन प्रकार की होती है।

विघटन अभिक्रियाएँ

→ **ऊष्मीय वियोजन**- ऊष्मा के द्वारा की गई वियोजन अभिक्रिया

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

फैरस सल्फेट (हरा रंग) → फैरिक आक्साइड (हल्का भूरा रंग)

$$Ca\,CO_{3(s)} \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$$Pb(NO_3)_{2(s)} \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} PbO_{(s)} + 4NO_{2(g)} + O_{2(g)}$$

लैड नाइट्रेट → लैड आक्साइड

→ **विद्युतीय वियोजन**- जलीय वियोजन में ऊर्जा विद्युत के रूप में प्रदान की जाती है

$$H_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{विद्युत}} 2\,H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

→ **प्रकाशीय वियोजन**- जब वियोजन के लिए प्रकाश के रूप में ऊर्जा प्रदान की जाती है

$$2\,AgCl \xrightarrow[\text{प्रकाश}]{\text{सूर्य का}} 2Ag_{(s)} + Cl_{2(g)}$$

सफेद रंग → भूरा रंग

सिल्वार ब्रोमाइड भी इसी प्रकार अभिक्रिया करता है।

$$2AgBr \xrightarrow[\text{प्रकाश}]{\text{सूर्य का}} 2Ag_{(s)} + Br_{2(g)}$$

- ऊपरलिखिति दोनों अभिक्रियाओं का उपभोग श्वेत-श्याम फोटोग्राफी में किया जाता है।
- **ऊष्माशोषी अभिक्रियाएँ**-ऊष्मा अभिक्रिआयों में ऊष्मा का शोषण होता है।

$$2Ba(OH)_2 + NH_4Cl \rightarrow 2BaCl_2 + NH_4OH$$

- **विस्थापन अभिक्रियाएँ**- ऐसे अभिक्रियाएं जिनमें एक तत्व दूसरे तत्व को उसके जलीय विलयन से विस्थापित करता है।

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

कापर सल्फेट — फैरम सल्फेट

लोहे की कीलों का रंग भूरा हो जाता है और कापर सल्फेट का नीला रंग फीका हो जाता है।

$$Zn_{(s)} + CuSO_{4\,(aq)} \longrightarrow ZnSO_{4\,(aq)} + Cu_{(s)}$$

कापर सल्फेट — जिंक सल्फेट

$$Pb_{(s)} + CuCl_{2\,(aq)} \longrightarrow PbCl_{2\,(aq)} + Cu^{(s)}$$

कापर क्लोराइड — लैट क्लोराइड

- जिंक और सीसा धातु कापर की अपेक्षा अधिक अभिक्रियाशील है। ये कापर धातु को उसके यौगिक से विघटित कर देती है।

- **द्विविस्थापन अभिक्रियाएँ**- ऐसी अभिक्रियाएँ जिनमें दो भिन्न यौगिक क्रिया करके दो नए यौगिक बनाते हैं।

$$Na_2SO_{4\,(aq)} + BaCl_{2\,(aq)} \longrightarrow BaSO_{4(s)} + 2NaCl_{(aq)}$$

सोडियम सल्फेट — बेरियम क्लोराइड — बेरियम सल्फेट ↓ — सोडियम क्लोराइड

उपरोक्त अभिक्रिया के परिणामस्वरूप एक सफेद रंग का **अवक्षेप** बनता है।

- **अवक्षेपण अभिक्रिया**- जिस अभिक्रिया में अवक्षेप का निर्माण होता है उसे अवक्षेपण अभिक्रिया कहते हैं।

$$Pb(NO_3)_{2\,(aq)} + 2KI_{\,aq} \longrightarrow PbI_2\downarrow + 2KNO_3$$

लैड नाइट्रेट — पोटेशियम आयोडाइड — लैड आयोडाइड — पोटेशियम नाइट्रेट

- **उपचयन**- अभिक्रिया के दौरान जब किसी पदार्थ में आक्सीजन की वृद्धि या हाइड्रोजन का हास होता है तो उसे उपचयन कहते हैं।

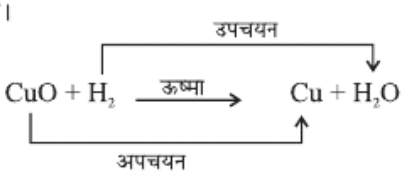
$$2Cu + O_2 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2CuO$$

जब कॉपर को गर्म किया जाता है तो एक काला रंग आ जाता है। जब इस CuO से हाइड्रोजन गैस गुजारी जाती है तो यह दोबारा भूरे रंग का हो जाता है।

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

- **अपचयन**- **ऐसी** अभिक्रिया जिनमें आक्सीजन का हास या हाइड्रोजन की वृद्धि होती है।

- **रेडोक्स अभिक्रिया**– ऐसी अभिक्रियाएँ जिनमें एक अभिकारक उपचयित होता है और दूसरा अपचयित होता है।



$ZnO + C \rightarrow Zn + CO$

$MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + 2H_2O + Cl_2$

- **संक्षारण**– जब किसी धातु की सतह पर वायु, जल या किसी और पदार्थ की धुंधली परत चढ़ जाती है।
  - लोहे पर जंग लगना
  - चांदी पर काली परत चढ़ना
- **विकृत गंधिता**– वसायुक्त तथा तैलीय खाद्य सामग्री को लंबे समय तक रखनेपर वे विकृत गंधित हो जाते हैं तथा उनका स्वाद व गंध बदल जाते हैं।
  - खाद्य सामग्री को विकृत गंधिता से बचाने के लिए उनमें प्रति आक्सीकारक मिलाये जाते हैं।

प्रश्नावली

(1 अंक)

अति लघुत्तरीय प्रश्न

1. गर्मियों में दूध को कमरे के तापमान पर अधिक समय तक रखने पर क्या होता है?
2. जब मैग्नीशियम का वायु में दहन किया जाता है तो मैग्नीशियम आक्साइड बनता है। इस अभिक्रिया को समीकरण के द्वारा दर्शाये।
3. एक पदार्थ रासायनिक अभिक्रिया के द्वारा अनेक छोटे–2 उत्पाद उत्पन्न करता है। यह किस प्रकार की अभिक्रिया है?
4. कॉपर के बर्तनों को वायु में खुला छोड़ने पर वे अपनी चमक खो देते हैं। क्यों?
5. तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की जिंक के साथ अभिक्रिया में कौन–सी गैस उत्पन्न होती है?
6. $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$
   उपरोक्त अभिक्रिया किस प्रकार की रासायनिक अभिक्रिया का प्रकार है?
7. जिन अभिक्रियाओं में ऊर्जा अवशोषित होती है, उन अभिक्रियाओं को क्या कहते हैं?
8. जब कॉपर सल्फेट के विलयन में एक लोहे की कील डाली जाती है तो विलयन का रंग बदल जाता है। क्यों?

9. एक ऐसी वियोजन अभिक्रिया का उदाहरण दें जिसमें ऊर्जा अवशोषित होती है।

10. हम रासायनिक अभिक्रियाओं को सन्तुलित क्यों करते हैं?

लघुत्तरीय प्रश्न (2 अंक)

1. रासायनिक अभिक्रियाओं को दर्शाने वाले प्रेषणों को लिखें।

2. श्वसन को ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया क्यों कहते हैं? वर्णन कीजिए।

3. निम्न कथनों को रासायनिक अभिक्रियाओं से निरूपित करें तथा संतुलित भी करें।

   क) हाइड्रोजन गैस नाइट्रोजन गैस के साथ क्रिया करके अमोनिया बनाती है।

   ख) पोटेशियम धातु जल के साथ क्रिया करने पर पोटेशियम हाइड्रोक्साइड व हाइड्रोजन गैस बनाता है।

4. निम्न अभिक्रियाओं में उपचयित तथा अपचयित पदार्थों की पहचान करें।

   क) $Na_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Na_2O_{(s)}$

   ख) $CuO_{(s)} + H_{2(g)} \rightarrow Cu_{(s)} + H_2O_{(l)}$

5. सिल्वर क्लोराइड को सूर्य के प्रकाश में रखने पर क्या होता है? अभिक्रिया द्वारा दर्शायें। इस अभिक्रिया का प्रयोग दैनिक जीवन में कहां होता है?

6. चिप्स की थैली में नाइट्रोजन गैस क्यों भरी हुई होती है?

निम्न प्रश्नों को संक्षेप में लिखें (3 अंक)

1. निम्न अभिक्रियाओं के लिए संतुलित रासायनिक समीकरण लिखें

   क) जिंक कार्बोनेट$_{(s)}$ $\rightarrow$ जिंक ऑक्साइड$_{(s)}$ कार्बन डाइआक्साइड$_{(g)}$

   ख) एल्युमीनियम$_{(g)}$ + क्लोरीन$_{(g)}$ $\rightarrow$ एल्युमीनियम क्लोराइड$_{(s)}$

   ग) मैग्नीशियम$_{(s)}$ + जल$_{(l)}$ $\xrightarrow{\text{ऊष्मा}}$ मैग्नीशियम हाइड्रोक्साइड$_{(l)}$ + हाइड्रोजन$_{(g)}$

2. निम्न अभिक्रियाओं में संयोजन, विस्थापन तथा द्विविस्थापन अभिक्रियाओं को पहचान कर लिखें।

   क) $MnO_{2(s)} + 4HCl_{(l)} \rightarrow MnCl_{2(s)} + Cl_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

   ख) $CaO_{(s)} + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(s)}$

   ग) $2AgCl_{(s)} \rightarrow 2Ag_{(s)} + Cl_{2(g)}$

3. जब कार्बन डाइआक्साइड बुझे हुए चूने के साथ क्रिया करता है तो क्या बनता है। इसके लिए सन्तुलित रासायनिक अभिक्रिया लिखें। यह अभिक्रिया किस प्रकार की अभिक्रिया है यह भी लिखें।

निम्न प्रश्नों के विस्तारपूर्वक लिखें (5 अंक)

1. निम्न दी गई रासायनिक अभिक्रियाओं को संतुलित करें और प्रत्येक अभिक्रिया का प्रकार बतायें

   क) $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$

   ख) $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$

   ग) $Na_2O + H_2O \rightarrow NaOH$

   घ) $Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$

   ङ) $FeCl_3 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + NaCl.$

2. विभिन्न प्रकार की रासायनिक अभिक्रियाओं को परिभाषित करें। हर प्रकार की रासायनिक अभिक्रिया को समीकरण के द्वारा दर्शायें।

अध्याय-2

अम्ल, क्षारक एवं लवण

अम्ल	क्षार
- स्वाद में खट्टे होते हैं।	- स्वाद में कड़वे
- नीले लिटमस को लाल में बदल देते हैं।	- लाल लिटमस को नीले में बदल देते हैं।
उदाहरण- हाइड्रोक्लोरिक अम्ल HCl	उदाहरण- सोडियम हाइड्रोक्लोरिक NaOH
सल्फ्यूरिक अम्ल H_2SO_4	पोटेशियम हाइड्रोक्साइड KOH
नाइट्रिक अम्ल HNO_3	कैल्सियम हाइड्रोक्साइड $Ca(OH)_2$
एसिटिक अम्ल CH_3COOH	अमोनियम हाइड्रोक्साइड NH_4OH

- **कुछ प्राकृतिक अम्ल**

सिरका	-	एसिटिक अम्ल
संतरा, नींबू	-	सिट्रिक अम्ल
टमाटर	-	आक्जैलिक अम्ल
इमली	-	ट्रारटरिक अम्ल
दही	-	लैक्टिक अम्ल
चींटी और नेटल का डंक	-	मिथोनोइक अम्ल

- **अम्ल-क्षार सूचक**- सूचक किसी दिए गए विलयन में अम्ल या क्षार की उपस्थिति दर्शाते हैं।
- **लिटमस विलयन**- यह एक प्राकृतिक सूचक है। यह लाइकेन से प्राप्त होने वाली नीले रंग की डाई है। सूचकों के अन्य उदाहरण हैं लाल पत्ता गोभी, पेटिनया फूल की रंगीन पंखुड़ियां एवं हल्दी।
- **गंधीय सूचक**- ऐसे पदार्थ जिनकी गंध अम्लीय या क्षारकीय माध्यम में बदल जाती है। उदाहरण प्याज और लौंग।

अम्ल-क्षार सूचक

क्रम सं.	सूचक का नाम	अम्ल के साथ रंग में परिवर्तन	क्षार के साथ रंग में परिवर्तन
(क)	नीला लिटमस विलयन	लाल रंग में परिवर्तन	रंग परिवर्तन नहीं होता
(ख)	लाल लिटमस विलयन	कोई परिवर्तन नहीं	नीले रंग में बदल जाता है।
(ग)	हल्दी	कोई परिवर्तन नहीं	लाल रंग में बदल जाता है।
(घ)	मिथाइल आरेंज	लाल रंग में बदल जाता है	पीले रंग में बदल जाता है।
(च)	फिनोफ्थलीन (रंगहीन)	कोई परिवर्तन नहीं	गुलाबी रंग में बदल जाता है।

- **तनु अम्ल**– जिसमें अल्प मात्रा में अम्ल तथा अधिक मात्रा में जल होता है।

  सान्द्र अम्ल– सान्द्र अम्ल में अम्ल अधिक मात्रा में होता है जबकि जल अल्प मात्रा में होता है।

- **अम्ल व क्षारों के रासायिनक गुण**

  अम्ल + धातु $\longrightarrow$ लवण + हाइड्रोजन

  पृष्ठ संख्या 19 के क्रियाकलाप को देखें (NCERT Book)

  $2HCl + Zn \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$

  $2HNO_3 + Zn \longrightarrow Zn(NO_3)_2 + H_2$

  $H_2SO_4 + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + H_2$

  $2CH_3COOH + Zn \longrightarrow (CH_3COO)_2Zn + H_2$

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

- क्षार + धातु $\longrightarrow$ लवण + हाइड्रोजन

  $NaOH + Zn \longrightarrow \underset{\text{सोडियम जिंकेट}}{Na_2ZnO_2} + H_2$

- क्षारों के साथ सभी धातुएं इस प्रकार अभिक्रिया नहीं करती।

- अम्लों की धातु कार्बोनेट तथा धातु बाईकार्बोनेटों के साथ अभिक्रिया

  धातु कार्बोनेट + अम्ल $\longrightarrow$ लवण + कार्बन डाइआक्साइड + जल

  $Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(l)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$

  धातु बाईकार्बोनेट + अम्ल $\longrightarrow$ लवण + कार्बन डाइआक्साइड + जल

  $NaHCO_{3(s)} + HCl_{(l)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

- **चूने के पानी का टैस्ट**– उत्पादित कार्बन डाइआक्साइड को चूने के पानी से प्रवाहित करने पर

  $Ca(OH)_2(aq) + CO_{2(g)} \longrightarrow \underset{\text{सफेद अवक्षेप}}{CaCO_{3(s)}} + H_2O_{(l)}$

  अधिक मात्रा में CO_2 प्रवाहित करने पर निम्न अभिक्रिया होती है।

  $CaCO_{3(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Ca(HCO_3)_2\,aq$

- **उदासीनीकरण अभिक्रिया**–

  क्षार + अम्ल $\longrightarrow$ लवण + जल

  $NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O(l)$

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।

- अम्लों के साथ धात्विक आक्साइडों की अभिक्रियाएं धात्विक आक्साइड + अम्ल ⟶ लवण + जल

$$CuO + HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$$

कापर आक्साइड	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल	कॉपर क्लोराइड	जल

- **नोट**– कॉपर क्लोराइड के बनने के कारण विलयन का रंग नीला हो जाता है।

  धात्विक आक्साइड को क्षारीय आक्साइड भी कहते हैं क्योंकि ये अम्ल के साथ क्रिया करके लवण और जल बनाते हैं।

- अधात्विक आक्साइड की क्षारों के साथ अभिक्रिया

  अधात्विक आक्साइड + क्षार ⟶ लवण + जल

  $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

- **नोट**– अधात्विक आक्साइड प्रवृत्ति में अम्लीय होते हैं क्योंकि ये क्षार के साथ अभिक्रिया करने पर लवण और जल बनाते हैं।
- सभी अम्लीय विलयन विद्युतधारा प्रवाहित करते हैं। NCERT पुस्तक के क्रियाकलाप 2.3 पृष्ठ संख्या 22 को देखें।
- **बल्ब का जलना इस बात को दर्शाता है कि अम्लीय विलयन में विद्युत धारा प्रवाहित होती है।**
- **जलीय विलयन में अम्ल और क्षारक**

  जल की उपस्थिति में अम्ल H^+ ions उत्पन्न करते हैं।

  $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

  H_3O^+ – हाइड्रोजन आयन

  $H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$

  – जल की उपस्थिति में क्षार आयन OH^- उत्पन्न करते हैं।

  $NaOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} Na^+_{(aq)} + OH_{(aq)}$

  $KOH_{(s)} \xrightarrow{H_2O} K^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

  $Mg(OH)_{2(s)}\ Mg^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$

- **क्षार**– सभी क्षारक जल में घुलनशील नहीं होते हैं। जल में घुलनशील क्षारक को क्षार कहते हैं। कुछ आम क्षार हैं–

NaOH	सोडियम हाइड्रोक्साइड
KOH	पोटैशियम हाइड्रोक्साइड
$Ca(OH)_2$	कैल्शियम हाइड्रोक्साइड
NH_4OH	अमोनियम आइड्रोक्साइड

- **नोट**– सभी क्षार क्षारक होते हैं परन्तु सभी क्षारक क्षार नहीं होते।
- जल के साथ अम्ल या क्षारक को मिलाते समय सावधानी बरतनी चाहिए। हमेशा अम्ल या क्षारक को ही जल में मिलाना चाहिए और लगातार इसे हिलाते रहना चाहिए, क्योंकि यह प्रक्रिया अत्यंत ऊष्माक्षेपी है।
- जब कोई अम्ल या क्षारक को जल में मिलाया जाता है तो ये तनुकृत जाते हैं। जल में मिलाने पर आयन की सांद्रता H_3O+ or OH में प्रति इकाई आयतन में कमी हो जाती है।
- **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। इस सूचक को PH स्केल कहते हैं।

  PH = पुसांस एक जर्मन शब्द है जिसका अर्थ है शक्ति

  यह स्केल O (अति अम्लीय) से 14 अति क्षारीय तक pH ज्ञात करने के लिए उपयोग में लाया जाता है।
- जल उदासीन है इसका pH 7 है।
- **pH पेपर**– यह एक विशेष प्रकार का पेपर है जिसे pH ज्ञात करने के लिए उपयोग में लाया जाता है।

pH की विभिन्नता

क्र. सं.	pH का मान	pH पेपर का रंग	विलयन की प्रकृति	H^+ आयन सांद्रता	OH^- आयन सांद्रता
1.	0	गहरा लाल	अति अम्लीय	अत्यधिक	अति अल्प
2.	4	संतरी या पीला	अम्लीय	अधिक	अल्प
3.	7	हरा	उदासीन	बराबर	बराबर
4.	10	नीला हरा या नीला	क्षारीय	अल्प	अधिक
5.	14	गहरा नीला या जामुनी	अति क्षारीय	अति अल्प	अत्यधिक

- प्रबल अम्ल अधिक मात्रा में H^+ आयन उत्पन्न करते हैं।
  उदाहरण- HCl, H_2SO_4 और HNO_3.
- दुर्बल अम्ल कम मात्रा में आयन उत्पन्न करते हैं।
  उदाहरण CH_3COOH, H_2CO_3 (कार्बोनिक अम्ल)
- **प्रबल क्षार**- प्रबल क्षार अधिक मात्रा में OH^- आयन उत्पन्न करते हैं
  उदाहरण- सोडियम हाइड्रोक्साइड, पौटेशियम हाइड्रोक्साइड, कैल्शियम हाइड्रोक्साइड
- **दुर्बल क्षार**- ये कम OH^- आयन उत्पन्न करते हैं।
  उदाहरण- NH_4OH
- **दैनिक जीवन में pH का महत्व**
- **पाचन तंत्र में pH का महत्व**

  - हमारे उदर में pH का स्तर हमारी कार्यशैली को नियंत्रित करता है। अपच की स्थिति में उदर अत्यधिक मात्रा में अम्ल उत्पन्न करता है जिससे उदर में दर्द तथा जलन का अनुभव होता है। इस दर्द से मुक्त होने के लिए antacid जैसे क्षारकों का उपयोग किया जाता है। यह एन्टैसिड अम्ल की आधिक्य मात्रा को उदासीन करता है।
- अम्लीय वर्षा का pH - वर्षा के जल में pH का मान 5.6 से कम होने पर यह अम्लीय वर्षा कहलाती है। जब अम्लीय वर्षा का जल नदियों में बहता है तो इसका pH मान भी कम हो जाता है जिससे जलीय जीवधारियों की उत्तरजीविता कठिन हो जाती है।
- **बगीचे की 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 उर्वरक मिलाते हैं।
- हमारा शरीर 7.0 से 7.8 pH परास के बीच कार्य करता है। जीवित प्राणी केवल संकीर्ण pH परास में जी जीवित रह सकते हैं।
- दंत क्षय और pH - मुंह में उपस्थित बैक्टीरिया मुंह में उपस्थित शर्करा एवं खाद्य पदार्थों का निम्नीकरण करके अम्ल उत्पन्न करते हैं। दंत मंजन के उपयोग से अम्ल की आधिक्य मात्र को उदासीन किया जाता है जिसके परिणाम स्वरूप दंत क्षय को रोका जा सकता है।

- **लवण के संबंध में अधिक जानकारी**

लवण परिवार

क्रम. सं.	लवण का नाम	सूत्र	प्रयुक्त क्षार	प्रयुक्त अम्ल
1.	पोटेशियम सल्फेट	K_2SO_4	KOH	H_2SO_4
2.	सोडियम सल्फेट	Na_2SO_4	NaOH	H_2SO_4
3.	सोडियम क्लोराइड	NaCl	NaOH	HCl
4.	अमोनियम क्लोराइड	NH_4Cl	NH_4OH	HCl

- **नोट**– सोडियम क्लोराइड तथा सोडियम सल्फेट सोडियम परिवार से संबंध रखते हैं क्योंकि उनमें एक समान प्रकार का मूलक है इसी प्रकार सोडियम क्लोराइड तथा पोटेशियम क्लोराइड भी क्लोराइड लवणों के परिवार से संबंध रखते हैं।

- **उदासीन लवण**

प्रबल अम्ल + प्रबल क्षार

pH मान = 7

उदाहरण– $NaCl_2$, $CaSO_4$

- **अम्लीय लवण**

प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षार

pH का मान 7 से कम

उदाहरण– NH_4Cl, NH_4NO_3

- **क्षारीय लवण**

– प्रबल क्षार + दुर्बल अम्ल

– pH का मान 7 से अधिक

उदाहरण– $CaCO_3$, CH_3COONa

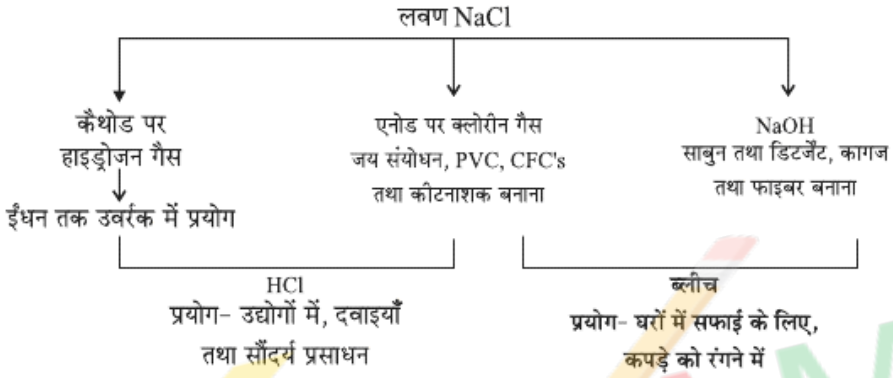
- **साधारण मनक - रसायनों का कच्चा पदार्थ**
- सोडियम क्लोराइड NaCl को साधारण नमक कहा जाता है जिसे हम भोजन में इस्तेमाल करते हैं। इसे समुद्री जल से बनाया जाता है।
- रॉक Salt एक भूरे रंग की क्रिस्टल के रूप में पाया जाने वाला पदार्थ है। इसे कोयले की तरह निष्कर्षण करके प्राप्त किया जाता है।
- साधारण नमक हमारे दैनिक जीवन में काम आने वाले बहुत से रसायनों का महत्वपूर्ण कच्चा पदार्थ है।

उदाहरण– सोडियम हाइड्रोक्साइड, बेकिंग सोडा, वाशिंग सोडा तथा ब्लीचिंग पाउडर।

❑ **सोडियम हाइड्रोक्साइड-**

बनाने की विधि- सोडियम हाइड्रोक्साइड को बनाने के लिए क्लोर-क्षार प्रक्रिया का इस्तेमाल किया जाता है। इसे क्लोर-क्षार प्रक्रिया इसलिए कहते हैं क्योंकि इससे निर्मित पदार्थ क्लोरीन तथा क्षार हैं।

$$2NaCl_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + Cl_{2(g)} + H_{2(g)}$$



❑ **ब्लीचिंग पाउडर या विरजंक चूर्ण**

बनाने की विधि- $\underset{\text{कैल्शियम हाइड्रोक्साइड}}{Ca(OH)_2} + \underset{\text{क्लोरीन गैस}}{Cl_2} \rightarrow \underset{\text{विरजंक चूर्ण}}{CaOCl_2} + \underset{\text{जल}}{H_2O}$

प्रयोग- सूत और सूती कपड़े का रंग उड़ाने में
- फैक्ट्रियों तथा लांड्री में
- पेयजल को संक्रमण रहित करने में

❑ **बेकिंग सोडा या सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट**

बनाने की विधि- $\underset{\text{Sodium Chloride}}{NaCl} + \underset{\text{Water}}{H_2O} + \underset{\text{Carbon dioxide}}{CO_2} + \underset{\text{Ammonia}}{NH_3} \rightarrow NH_4Cl + \underset{\text{Sodium hydrogen carbonate}}{NaHCO_3}$

सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट को ऊष्मा देने पर

$$NaHCO_3 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} \underset{\text{सोडियम कार्बोनेट}}{Na_2CO_3} + H_2O + CO_2$$

इस प्रक्रिया में उत्पादित CO_2 केक, पेस्ट्री आदि को फुला देती है और उन्हें मुलायम बनाती है।

- **उपयोग**–
  - घरेलू कार्यों में इस्तेमाल किया जाता है।
  - बेकिंग पाउडर बनाने में प्रयोग क्योंकि जब बेकिंग सोडा को ऊष्मा मिलती है तो निम्न प्रक्रिया होती है।

    $NaHCO_3 + H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O + Na_2CO_3$
  - एन्टासिड को बनाने में बेकिंग सोडा प्रयुक्त किया जाता है।
- **वाशिंग सोडा**

  बनाने की प्रक्रिया– सोडियम कार्बोनेट को जल में घोलकर क्रिस्टलीकृत किया जाता है।

  $Na_2CO_3 + 10H_2O \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} Na_2CO_3.10H_2O$

  उपयोग:–
  - काँच, साबुन और कागज के निर्माण में प्रयुक्त
  - घरेलू कार्यों में सफाई के लिए
  - कठोर जल को मृदु बनाने के लिए
  - बोरेक्स के निर्माण के लिए।
- **क्रिस्टलन जल**– लवण के एक इकाई सूत्र में जल के निश्चित अणुओं की संख्या को क्रिस्टलन का जल कहते हैं।
  - कॉपर सल्फेट के क्रिस्टल को क्वथन नली में गर्म करने पर क्वथन नली में जल की बूंदे दिखाई पड़ती हैं।
  - जलीय कॉपर सल्फेट का रासायनिक सूत्र है– $CuSO_4.5H_2O$
  - जिप्सम में भी क्रिस्टलन का जल पाया जाता है।
- **जिप्सम का रासायनिक सूत्र**– $CaSO_4.2H_2O$ जब जिप्सम को 373 k पर गर्म किया जाता है तो यह $CaSO_4.½H_2O$ (प्लास्टर और पेरिस) में बदल जाता है।

  $CaSO_4.½H_2O + 1½H_2O \rightarrow CaSO_4.2H_2O$
- **प्लास्टर और पेरिस का उपयोग**– प्लास्टर और पेरिस का प्रयोग खिलौने बनाने में, सजावट का सामान बनाने में तथा सतह को समतल बनाने में किया जाता है।
  - प्लास्टर और पेरिस का प्रयोग डाक्टर टूटी हुई हड्डी को जोड़ने में करते हैं।

प्रश्नावली

अति लघुत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. दो विलयनके नमूनों में एक का pH मान 4 और दूसरे का pH मान 9 है। किस नमूने में H^+ आयन की साद्रता अधिक है ?
2. दही और खट्टे पदार्थों को तांबे के बर्तनों में क्यों नहीं रखना चाहिए ?
3. ब्लीचिंग पाउडर का रासायनिक नाम क्या है ?
4. एक प्रबल अम्ल तथा एक दुर्बल अम्ल का परमाणिक सूत्र लिखें।
5. व्याख्या कीजिए– प्लास्टर और पेरिस को नमी proof डिब्बों में रखना चाहिए।
6. सल्फ्यूरिक अम्ल की सोडियम कार्बोनेट के साथ क्रिया होने पर उत्सर्जित गैस का नाम लिखें।
7. साबुन उद्योग में साधारण नमक का क्या उपयोग है ?
8. हाइड्रोजन गैस से निहित परखनली के पास जलती हुई मोमबत्ती लाने पर क्या होता है ?
9. pH मान को ज्ञात करने के लिए इस्तेमाल होने वाले सूचक का नाम लिखें।
10. वाशिंग पाउडर का रासायनिक सूत्र लिखें।

लघुत्तरीय प्रश्न (2 अंक)

1. अम्लों के दो भौतिक गुण लिखें।
2. निम्न अभिक्रिया को पूरा करें

   $CaCO_3 + H_2O \rightarrow$ _____
3. एक परखनली में NaOH तथा फिनोफ्थलीन का घोल है। जब इसमें HCl डाला जाता है तो इसका रंग क्यों बदल जाता है ?
4. धात्विक आक्साइड को क्षारीय आक्साइड क्यों कहते हैं और अधात्विक आक्साइडों को अम्लीय आक्साइड क्यों कहते हैं ?
5. एक बीकर जिसमें HCl का विलयन है उसमें एक विद्युत परिपथ लगाकर एक बल्ब भी संयोजित किया गया है। बल्ब का क्या होता है और क्यों ?
6. इस अभिक्रिया के प्रकार को पहचानिए

   $H\boxed{X+M}OH \rightarrow MX + HOH$

   सभी क्षारक क्षार नहीं होते जबकि सभी क्षार क्षारक होते हैं ?

निम्न प्रश्नों के उत्तर दें (5 अंक)

1. औद्योगिक स्तर पर साधारण नमक से बनने वाले पांच पदार्थों के नाम लिखें
2. इन पदार्थों का रासायनिक नाम लिखें और प्रत्येक का एक-एक उपयोग लिखें।

रिक्त स्थान भरें-

क) अम्ल + ... ⟶ लवण + जल

ख) ..... + धातु ⟶ लवण + ...

ग) धातु कार्बोनेट/धातु हाइड्रोजन + अम्ल ⟶ .....

कार्बोनेट + ... + ...

घ) $NaOH \xrightarrow{H_2O}$ ..... + ...

च) $Na_2CO_3 + 10H_2O \rightarrow$ .....

अध्याय-3

धातु एवं अधातु

- वर्तमान में 118 तत्व ज्ञात हैं। इनमें 90 से अधिक धातु, 22 अधातु तथा कुछ उपधातु हैं।
- सोडियम (Na), पोटाशियम (K), मैग्नीशियम (Mg), लोहा (Fe), एलूमिनियम (Al), कैल्शियम (Ca), बेरियम (Ba) धातुएं हैं।
- ऑक्सीजन (O), हाइड्रोजन (H), नाइट्रोजन (N), सल्फर (S), फास्फोरस (P), फ्लूओरीन (F), क्लोरीन (Cl), ब्रोमीन (Br), आयोडीन (I) अधातुएं हैं।

धातुओं के भौतिक गुणधर्म :

- कक्ष ताप पर ठोस अवस्था में, केवल मर्करी (Hg) तरल रूप में।
- तन्य (धातु को पतले तार के रूप में खींचा जा सकता है।
  आधातवर्ध्यता (धातु पर आधात कर पतली चादर के रूप में परिवर्तित करना)
- धात्विक चमक
- ध्वानिक
- उच्च गलनांक। कुछ धातुओं का गलनांक कम होता है जैसे, सीजियम एवं गैलियम।
- सामान्यत: ऊष्मा तथा विद्युत के सुचालक। सीसा (pb) एवं मर्करी (Hg) कुचालक हैं। सिल्वर (Ag) तथा कॉपर (Cu) सबसे अच्छे चालक हैं।
- सामान्यत: अधिक घनत्व। सोडियम एवं पोटाशियम का घनत्व एवं गलनांक कम होता है। इन धातुओं को चाकू द्वारा काटा जा सकता है।
- **अधातुओं के भौतिक गुणधर्म :**
- ठोस एवं गैसीय अवस्था में। ब्रोमीन तरल रूप में।
- सामान्यत:, ये कुचालक हैं। ग्रेफाइट (कार्बन का एक प्राकृतिक स्वरूप) विद्युत एवं ऊष्मा का सुचालक है।
- अ-ध्वानिक
- चमकहीन, केवल आयोडीन चमकीला होता है।
- धातुएं क्षारीय ऑक्साइड बनाते हैं। जैसे मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO) (अधातु) अम्लीय (रासायनिक गुणधर्म) ऑक्साइड बनाते हैं। जैसे, अम्लीयवर्षा में।

- **धातुओं के रसायनिक गुणधर्म:**

  1. वायु के साथ अभिक्रिया :

  धातु वायु में जल सकते हैं, वायु से अभिक्रिया कर सकते हैं या अप्रभावित रहते हैं।

  धातु + ऑक्सीजन ⟶ धातु ऑक्साइड

- Na तथा K को आकस्मिक आग बनाने से रोकने के लिये किरोसिन तेल में डुबो कर रखा जाता है।
- Mg, Al, Zn, Pb वायु के साथ धीरे अभिक्रिया करते हैं। इन धातुओं पर ऑक्साइड की पतली सुरक्षा परत चढ़ जाती है।
- Mg वायु में जलने पर सफेद MgO बनाता है।
- Fe एवं Cu वायु में गर्म करने पर प्रज्वलित नहीं होते अपितु अपने ऑक्साइड बनाते हैं। ज्वाला में लौह चूर्ण डालने पर वे तेजी से जलने लगते हैं।
- Ag तथा Au (गोल्ड) ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया नहीं करते।

$2Na + O_2 \rightarrow Na_2O$

$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

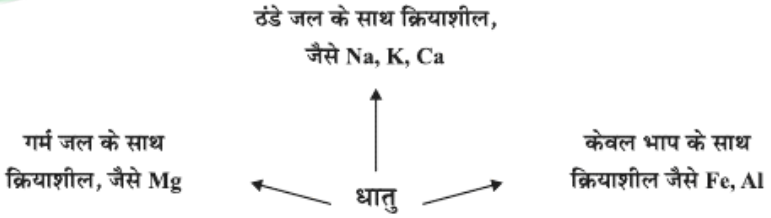
$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

- **उभयधर्मी ऑक्साइड :** वे धातु ऑक्साइड जो अम्ल तथा क्षार से अभिक्रिया करते हैं तथा लवण एवं जल उत्पन्न करते हैं।

$Al_2O_3 + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2O$

$Al_2O_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + H_2O$

2. जल के साथ अभिक्रिया :



$Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$

$K + H_2O \rightarrow KOH + H_2$

$Ca + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2$

$Mg + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$

- Ca तथा Mg की जल से अभिक्रिया के दौरान उत्पन्न हाइड्रोजन गैस के बुलबुले धातु के साथ चिपक जाते हैं तथा धातु तैरना प्रारंभ कर देती है।

$$Al + H_2O \rightarrow Al_2O_3 + H_2$$
$$Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$$

(उपरोक्त रसायनिक समीकरणों को संतुलित करने का प्रयास कीजिये।)

3. तनु अम्लों के साथ अभिक्रिया:

धातु + तनु अम्ल → लवण + हाइड्रोजन गैस

सामान्यत: धातुएं तनु अम्ल [HCl] तथा (H_2SO_4) के साथ अभिक्रिया कर लवण तथा हाइड्रोजन उत्पन्न करती हैं।

$$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$$
$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$
$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$
$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$

कॉपर, मर्करी एवं सिल्वर तनु अम्लों के साथ अभिक्रिया नहीं करते।

उत्पन्न H_2 गैस उपचयित हो H_2O उत्पन्न करती है जब धातु नाइट्रिक अम्ल HNO_3 के साथ अभिक्रिया करते हैं। परंतु Mg एवं Mn अति तनु HNO_3 के साथ क्रिया करके H_2 गैस उत्पन्न करते हैं।

$$Mg + 2HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$$

4. **धातुओं की अन्य धातु लवणों के साथ अभिक्रिया :**

धातु (क) + (ख) का → (क) का + धातु (ख)

लवण विलयन — लवण विलयन

- सभी धातुएं सम-अभिक्रियाशील नहीं होती। अधिक क्रियाशील धातुएं अपने से कम क्रियाशील धातुओं को उनके यौगिक के विलयन या गलित अवस्था में विस्थापित करती है। यह तथ्य धातुओं की सक्रियता श्रेणी का आधार है।

- **सक्रियता श्रेणी :** वह सूची जिसमें धातुओं की क्रियाशील को अवरोही क्रम में व्यवस्थित किया गया है।

K
Na
Ca
Mg
Al
Zn
Fe
Pb
H
Cu
Hg
Ag
Au

सर्वाधिक अभिक्रियाशील

घटती अभिक्रियाशीलता

सबसे कम अभिक्रियाशील

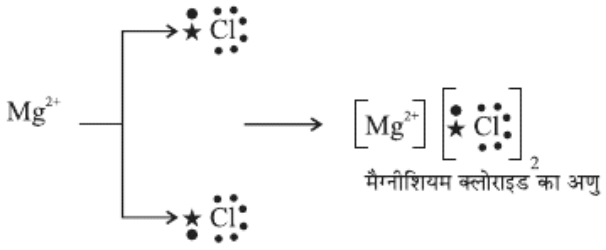
कोई धातु इस सूची में अपने से नीचे अथवा बाद में आने वाली धातुओं को विस्थापित करती है।

$$Fe + CuSO_4 \rightarrow FeSO_4 + Cu$$
$$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$$

- **धातुओं की अधातुओं के साथ अभिक्रिया**- तत्वों की अभिक्रियाशील, संयोजकता कोष 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 बंधकर आयनिक यौगिक बनाते हैं।
- **$MgCl_2$ का निर्माण :**

$$Mg \underset{(2,8,2)}{\longrightarrow} \underset{(2,8)}{Mg^{2+}} + 2e^-$$
मैग्नीशियम धनायन

$$Cl_2 + 2e^- \underset{(2,8,7)}{\longrightarrow} \underset{(2,8,8)}{2Cl^-}$$
क्लोरीन ऋणायन



मैग्नीशियम क्लोराइड का अणु

- **आयनिक यौगिकों के गुण धर्म–**
- कठोर तथा भंगुर।
- उच्च गलनांक एवं क्वथनांक। मजबूत अंतर–आयनिक आकर्षण को तोड़ने के लिये ऊर्जा की पर्याप्त मात्रा में आवश्यकता।
- सामान्यता जल में घुलनशील। किरोसीन एवं पेट्रोल में अघुलनशील।
- गलित अवस्था तथा विलयन रूप में विद्युत के सुचालक। इन अवस्थाओं में आयन उत्पन्न होने के कारण विद्युत प्रवाहित होती है।
- **धातुओं की प्राप्ति /धात्विकी:**
- **खनिज :** पृथ्वी में प्राकृतिक रूप से उपस्थित तत्वों एवं यौगिकों को खनिज कहते हैं।
- **अयस्क :** वे खनिज जिनमें कोई विशेष धातु काफी मात्रा में होती है तथा उसे निकालना लाभकारी होता है।
- सक्रियता श्रेणी में निचली धातुएं स्वतंत्र अवस्था में पाई जाती है। उदाहरण– गोल्ड, सिल्वर, कॉपर। यद्यपि कॉपर तथा सिल्वर सल्फाईड तथा ऑक्साईड अयस्क के रूप में प्राप्त होते हैं।
- सक्रियता श्रेणी के मध्य में उपस्थित धातु प्रमुखत: सल्फाईड, ऑक्साईड तथा कार्बोनेट अयस्क के रूप में प्राप्त होते हैं।
  उदाहरण– Zn, Fe, Pb
- अधिक क्रियाशील धातुएं स्वतंत्र रूप से नहीं मिलती। जैसे– पोटाशियम, सोडियम, कैल्शियम।
- **गैंग :** पृथ्वी खनित अयस्कों में मिट्टी, रेत जैसी अशुद्धियां होती हैं जो गैंग कहलाती हैं।

धात्विकी : अयस्क से धातु प्राप्ति की क्रम–गत प्रक्रिया।
: अयस्क का समृद्धिकरण।
: समृद्धित अयस्क से धातु की प्राप्ति।
: अशुद्ध से शुद्ध धातु की परिष्करण द्वारा प्राप्ति।

- सक्रियता श्रेणी में निचली धातुओं का निष्कर्षण :
  अयस्क को वायु में गर्म करके
  – सिनाबार से मर्करी की प्राप्ति $2HgS + 3O_2 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2HgO + 2SO_2$
  $2HgO \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2Hg + O_2$
  – कॉपर सल्फाईड द्वारा कॉपर की प्राप्ति $Cu_2S + 3O_2 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2Cu_2O _ 2SO_2$
  $2Cu_2O + Cu_2S \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 6Cu + SO_2$

- **सक्रियता श्रेणी के मध्य में स्थित धातुओं का निष्कर्षण**– धातु को ऑक्साइड अयस्क से प्राप्त करना सुलभ होता है। इसी कारणवश सल्फाईड एवं कार्बोनेट अयस्कों को ऑक्साईड अयस्क में परिवर्तित किया जाता है।
  - अयस्क को वायु में अधिक ताप पर गर्म करना
    $2ZnS + 3O_2 \xrightarrow{\text{ऊष्मा}} 2ZnO + 2SO_2$
    यह भर्जन कहलाता है।
  - अयस्क को सीमित वायु में अधिक ताप पर गर्म करना
    $ZnCO_3 \xrightarrow{\text{तापन}} ZnO + CO_2$
    यह निस्तापन कहलाता है।
- **धातु ऑक्साईड का अपचयन**–
  1. कोयला प्रयोग करके : अपचयकारक के रूप में कोयला
     $ZnO + C \xrightarrow{\text{तापन}} Zn + CO$
  2. विस्थापन अभिक्रिया करके : अधिक क्रियाशील धातु जैसे Na, Ca तथा Al का प्रयोग कम क्रियाशील धातुओं को उनके यौगिक से विस्थापित करने में किया जाता है।
     $MnO_2 + 4Al \xrightarrow{\text{तापन}} 3Mn + 2Al_2O_3 + \text{ऊष्मा}$
     $Fe_2O_3 + 2Al \xrightarrow{\text{तापन}} 2Fe + Al_2O_3 + \text{ऊष्मा}$
     उपरोक्त अभिक्रिया में लोहा गलित रूप में प्राप्त होता है जिसका उपयोग रेल की टूटी हुई पटरियों को जोड़ने में होता है। इस प्रक्रम को थर्मिट अभिक्रिया कहते हैं।
- **सक्रियता श्रेणी के शीर्ष में उपस्थित धातुओं का निष्कर्षण:**
  - इन धातुओं की बंधुता कार्बन की अपेक्षा ऑक्सीजन के प्रति अधिक होती है।
  - इन धातुओं को वैद्युत-अपघटनी अपचयन के द्वारा प्राप्त करते हैं। सोडियम को उसके गलित क्लोराइड के विद्युत अपघटन द्वारा प्राप्त करते हैं।
    $NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$
- विलयन अथवा गलित अवस्था में विद्युत प्रवाह के पश्चात् कैथोड (ऋण आवेशित) पर सोडियम निक्षेपित हो जाती है तथा ऐनोड (धन आवेशित) पर क्लोरीन मुक्त होती है।

  कैथोड पर : $Na^+ + e^- \rightarrow Na$

  ऐनोड पर : $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

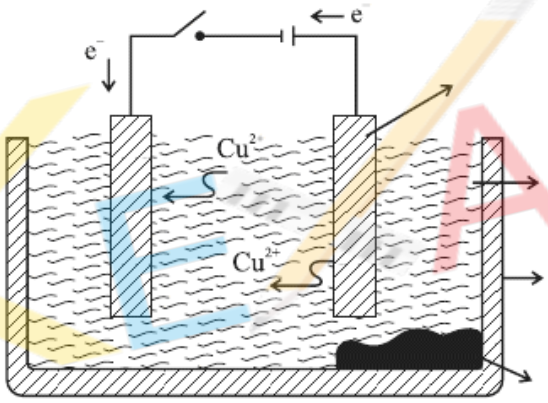
❑ **धातुओं का परिष्करण** –

प्राप्त धातुओं की अशुद्धियां या अपद्रव्य को वैद्युत अपघटनी परिष्करण द्वारा हटाया जा सकता है। शुद्ध कॉपर को इस विधि से प्राप्त किया जाता है। वैद्युत अपघटनी उपकरण में निम्नलिखित प्रयुक्त होते हैं।

- ऐनोड – अशुद्ध कॉपर धातु की छड़
- कैथोड – शुद्ध कॉपर धातु की छड़
- विलयन – कॉपर सल्फेट के जलीय विलयन के साथ सूक्ष्म मात्रा में तनु सल्फ्यूरिक अम्ल।

❑ विद्युत प्रवाह करने के पश्चात ऐनोड से अशुद्ध धातु विद्युत अपघट्य में घुल जाती है तथा उतनी ही मात्रा में शुद्ध कॉपर विद्युत अपघट्य से कैथोड पर निक्षेपित होती है।

❑ अविलेय अशुद्धियां ऐनोड तली पर निक्षेपित होती हैं जिसे ऐनोड पंक कहते हैं।



❑ **संक्षारण :**

धातुएं अपने आसपास अम्ल, आर्द्रता एवं वायु आदि के संपर्क में आपने पर संक्षारित होती हैं।

- सिल्वर – वायु में उपस्थित सल्फर के साथ अभिक्रिया कर
- सिल्वर – सल्फाइड बनाता है तथा वस्तु काली हो जाती है।
- लोहा – आर्द्र वायु में लोहे पर भूरे रंग के पत्र की पदार्थ की परत चढ़ जाती है जिसे जंग कहते हैं। वायु तथा आर्द्रता लोहे पर जंग लगने के लिए आवश्यक है।
- कॉपर – आर्द्र कार्बन डाइऑक्साइड के साथ अभिक्रिया करके हरे रंग का कॉपर कार्बोनेट बनाता है।

- **संक्षारण से सुरक्षा :**

  लोहे को जंग लगने से पेंट करके, तेल लगाकर, ग्रीज़ लगाकर, यशदलेपन कर, क्रोमियम लेपन द्वारा, ऐनोडीकरण या मिश्रधातु बनाकर, बचाया जा सकता है।

  - लोहे एवं इस्पात को जंग से सुरक्षित रखने के लिए उन पर जस्ते (जिंक) की पतली परत चढ़ाई जाती है। इसे यशदलेपन प्रक्रम कहते हैं।

- **मिश्र धातु :** ये धातु तथा अन्य धातुओं अथवा अधातुओं का समांगी मिश्रण कहते हैं।
  - सूक्ष्म मात्रा में कार्बन का मिश्रण करने पर लोहा कठोर एवं प्रबल हो जाता है।
  - लोहे में निकैल और क्रोमियम मिश्रित करने पर स्टेनलैस इस्पात प्राप्त होता है जो कठोर एवं जंग-रोधी होता है।
  - मर्करी (पारद) को अन्य तत्वों के साथ मिश्रित करने पर अमलगम निर्मित होते हैं।
  - पीतल : कॉपर एवं जिंक की मिश्रधातु।
  - कांसा : कॉपर एवं टिन की मिश्रधातु।

  इन दोनों मिश्रधातु की विद्युत चालकता एवं गलनांक शुद्ध धातु की अपेक्षा कम होता है।

संक्षेप में :

- अतिशय रूप से धातु ठोस, ध्वनिक, चमकीली, सुचालक, आद्यातवर्ध्य, तन्य, उच्च गलनांक तथा उच्च घनत्व वाली होती है। धातु क्षारीय ऑक्साईड एवं धनायन बनाती हैं।
- अधातुएं सामान्यत: ठोस अथवा गैस, चमकहीन, अध्वानिक, कुचालक तथा निम्न गलनांक वाली होती हैं। ये अम्लीय ऑक्साइड एवं ऋणायन बनाती हैं।
- Na, K तथा Ca कुछ अत्यंत क्रियाशील धातुएं हैं। Mg, Al, Zn तथा Pb इनसे कम क्रियाशील और सोना, चांदी एवं प्लैटिनम सबसे कम क्रियाशील धातुएं हैं।
- सामान्यत: धातु अम्ल से हाइड्रोजन को विस्थापित करते हैं।
- विस्थापन क्षमता के आधार पर सक्रियता श्रेणी बनाई गई है। इस श्रेणी में धातुओं को क्रियाशीलता के घटते क्रम में व्यवस्थित किया गया है।
- धातु एवं अधातु परस्पर क्रिया कर आयनिक यौगिकों का निर्माण करते हैं जो जल में घुलनशील, उच्च गलनांक वाले पदार्थ होते हैं जो गलित अवस्था तथा जलीय विलयन में विद्युत का प्रवाह करते हैं।
- अयस्क वे खनित होते हैं जिनसे लाभकारी रूप से कोई धातु प्राप्त होती है।
- धातुओं का निष्कर्षण उनकी अभिक्रियाशीलता के अनुसार किया जाता है।
- सल्फाईड एवं क्लोराईड अयस्कों का भर्जन तथा कार्बोनेट अयस्कों का निस्तापन किया जाता है।
- विद्युत अपघटनी परिष्करण द्वारा परिशुद्ध धातुएं प्राप्त की जाती हैं।
- धातुएं वायु में उपस्थित पदार्थों के साथ अभिक्रिया करके संक्षारित होते हैं। धातुओं के गुणधर्मों में परिवर्तन करने हेतु मिश्रधातु बनाई जाती है।
- स्टील (इस्पात), स्टेनलेस इस्पात, अमलगम, पीतल, कांसा तथा सोल्डर मिश्रधातु के उदाहरण हैं।

प्रश्नावली

(2 अंक)

1. विद्युत की सर्वाधिक सुचालक धातु तथा एक कुचालक धातु का नाम लिखो।
2. खाद्य पदार्थ के डिब्बों पर जिंक की बजाय टिन का लेप क्यों किया जाता है।
3. उन दो मिश्रधातुओं के नाम लिखो जिनकी विद्युत सुचालकता शुद्ध धातुओं की अपेक्षा कम होती है।
4. एक चमकीली अधातु का नाम लिखो।
5. उभयधर्मी ऑक्साइड की परिभाषा लिखो।
6. Al_2O_3 के जलीय विलयन के विद्युत अपघटन के पश्चात् ऐनोड पर एकत्रित तत्व का नाम लिखो।
7. किसी तत्व के ऑकसाइड को जल में घोला गया। निर्मित विलयन लाल लिटमस को नीला कर देता है। क्या यह तत्व धातु, अधातु अथवा अपधातु है?
8. सिनाबार को गर्म करने पर क्या होता है?
9. आयनिक यौगिकों के उच्च गलनांक होने का कारण बताईये।
10. मुक्त अवस्था में प्राप्त होने वाली दो धातुओं का नाम लिखो।

(2 अंक)

1. Mg एवं Ca जल के साथ अभिक्रिया करने पर सतह पर क्यों तैरते हैं?
2. Cu एवं Fe के वायु में तापन करने के रासायनिक समीकरण लिखो।
3. Al_2O_3 एक उभयधर्मी ऑक्साइड है। सत्यापित करने के लिये दो रसायनिक समीकरण लिखो।
4. यशदलेपन क्या है? यह क्यों किया जाता है?
5. अधिकांश धातुएं नाइट्रिक अम्ल के साथ अभिक्रिया करके हाइड्रोजन गैस विमुक्त नहीं करती। व्याख्या करो।
6. थर्मिट प्रक्रम की व्याख्या करो। इसमें प्रयुक्त रसायनिक समीकरण लिखो।
7. भर्जन एवं निस्तापन में अंतर स्पष्ट करो।
8. हर खनिज अयस्क नहीं होता परंतु हर अयस्क खनिज होता है। व्याख्या करो।
9. को (कोयले) को अपचायक के रूप में प्रयोग करके अधिक क्रियाशील धातु के ऑक्साइड से धातु नहीं प्राप्त कर सकते। कारण लिखो।

(3 अंक)

1. MgO के अणु के निर्माण का सचित्र वर्ण करो।
2. विशिष्ट परिस्थितियों में आयनिक यौगिक विद्युत का प्रवाह करते हैं। ऐसी दो परिस्थितियों का कारण सहित वर्णन करो।

(5 अंक)

1. (i) धातुओं की सक्रियता श्रेणी को परिभाषित करो।
Zn, Mg, Al, Cu तथा Fe को क्रमगत लिखो।

(ii) आप क्या देखते हैं जब :

क) कॉपर सल्फेट के नीले विलयन में जिंक के कुछ टुकड़े डाल दिये जाएं।

ख) $FeSO_4$ के हरे विलयन में कॉपर के कुछ टुकड़े डाल दिये जायें।

ग) किसी एक धातु का नाम लिखो जो हाइड्रोजन गैस से अभिक्रिया करती है? इस अभिक्रिया के उत्पाद का नाम लिखो।

(iii) कारण बताओ :

क) सोने एवं चांदी का उपयोग आभूषण बनाने के लिये किया जाता है।

ख) Na, K एवं Li को तेल के अंदर संग्रहित किया जाता है।

ग) Al अत्यंत क्रियाशील धातु है, फिर भी इसका उपयोग बर्तन बनाने के लिये किया जाता है।

घ) कार्बोनेट एवं सल्फाइड अयस्क को ऑक्साइड में परिवर्तित किया जाता है।

अध्याय-4

कार्बन एवं उसके यौगिक

- कार्बन एक सर्वतोमुखी तत्व है।
- कार्बन भूपर्पटी में खनिज के रूप में 2.2% उपस्थिति है। वायुमंडल में यह कार्बन डाइऑक्साइड के रूप में 0.03% उपस्थित है।
- सभी सजीव संरचनाएं कार्बन पर आधारित है।

कार्बन में सहसंयोजी आबंध :

- कार्बन की परमाणु संख्या 6 है तथा इलैक्ट्रॉनिक विन्यास 2. 4। उत्कृष्ट गैस विन्यास को प्राप्त करने के लिये कार्बन का परमाणु।
  1) 4 इलैक्ट्रॉन प्राप्त कर सकता है, परंतु नाभिक के लिये 4 अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन धारण करना कठिन है।
  2) 4 इलेक्ट्रॉन खो सकता है, परंतु इसके लिये अत्याधिक ऊर्जा की आवश्यकता होगी।
- इस प्रकार कार्बन के परमाणु के लिये 4 इलेक्ट्रॉन प्राप्त करना या खो देना अत्यंत कठिन होता है।
- कार्बन परमाणु उत्कृष्ट गैस विन्यास अन्य परमाणुओं के साथ संयोजकता इलेक्ट्रॉन की साझेदारी करके प्राप्त करता है।
- H, O, N एवं Cl जैसे तत्व के परमाणु साझेदारी करने में सक्षम हैं।

H_2O_2, N_2 अणुओं के निर्माण के चित्र :

हाइड्रोजन परमाणु

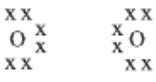
H_2 अणु

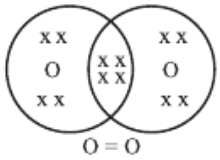
हाइड्रोजन का अणु H_2

साझा इलेक्ट्रॉन

H – H

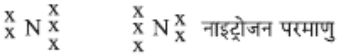
हाइड्रोजन परमाणुओं के मध्य एकल-आबंध


ऑक्सीजन परमाणु

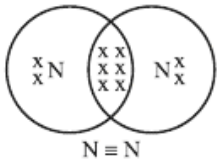


O_2 अणु

$O = O$



नाइट्रोजन परमाणु



N_2 अणु

$N \equiv N$

नाइट्रोजन परमाणुओं के मध्य त्रि-आबंध

- साझा इलेक्ट्रॉन के जोड़ों की संख्या एक, दो या तीन हो सकती है। H_2O तथा CH_4 के अणुओं की संरचना बनाने का प्रयास करो।
- परमाणुओं के बीच इलेक्ट्रॉन के एक युग्म की साझेदारी के द्वारा बनने वाले आबंध सहसंयोजी आबंध कहलाते हैं।
- सहसंयोजी यौगिकों के क्वथनांक एवं गलनांक कम होते हैं। इसका कारण अंतरा अणुक बल का कम होना है। सामान्यत: ये अणु विद्युत के कुचालक होते हैं क्योंकि आवेशित कण नहीं बनते।
- सहसंयोजी आबंध की प्रकृति के कारण कार्बन में बड़ी संख्या में यौगिक बनाने की क्षमता है। इसके दो कारक हैं–

  1. श्रंखलन : कार्बन के परमाणु अपने मध्य आबंध बनाते हैं। इसकी प्रकार सिलिकॉन हाइड्रोजन के साथ यौगिक बनाना है।

  2. चतु: संयोजकता :

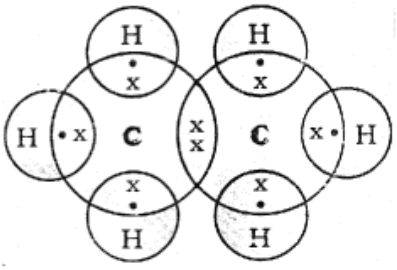
  कार्बन परमाणु की संयोजकता 4 है जिसके कारण यह परमाणु O, H, N, S, Cl तथा अन्य तत्वों के परमाणुओं के साथ सहसंयोजी आबंध बनाने में सक्षम है।
- कार्बन परमाणु के छोटे आकार के कारण इलेक्ट्रॉन फलस्वरूप, ये यौगिक अतिराय रूप से स्थायी होते हैं।
- संतृप्त एवं असंतृप्त कार्बनिक यौगिक :

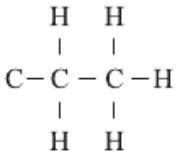
हाइड्रोकार्बन

संतृप्त : कार्बन परमाणुओं के मध्य एकल-आबंध।
- **एल्केन कहलाते हैं।**
- **कम क्रियाशील।**

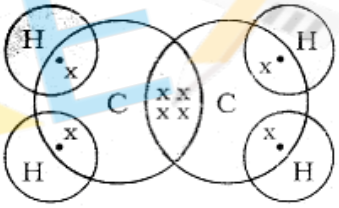
असंतृप्त : कार्बन परमाणुओं के मध्य द्वि- या त्रि-आबंध।
- **एल्केन एवं एल्काईन**
- **अधिक क्रियाशील।**

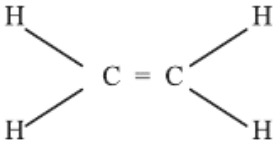
- एल्केन : C_nH_{2n+2}
- एल्कीन : C_nH_2n
- एल्काईन : C_nH_{2n-2}
- एथेन (संतृप्त हाइड्रोकार्बन) की इलेक्ट्रॉन बिंदु संरचना



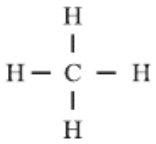
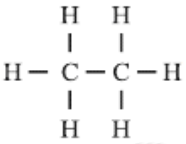
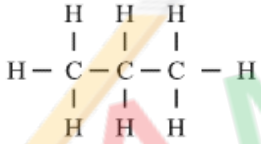
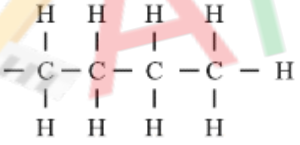
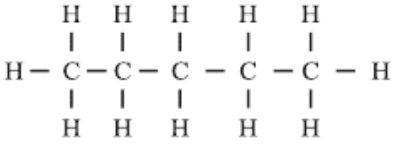


- एथेन (असंतृप्त हाइड्रोकार्बन) की इलेक्ट्रॉन बिंदु संरचना

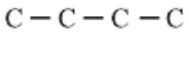




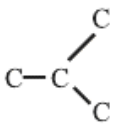
❑ कार्बन एवं हाइड्रोजन के संतृप्त यौगिकों के सूत्र एवं संरचनाएं

C परमाणु की संख्या	नाम	सूत्र	संरचना
1	Methane	CH_4	
2	Ethane	C_2H_6	
3	Propane	C_3H_8	
4	Butane	C_4H_{10}	
5	Pentane	C_5H_{12}	

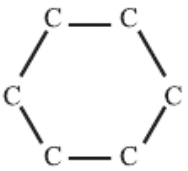
❑ संरचना के आधार पर हाइड्राकार्बन हो सकते हैं।



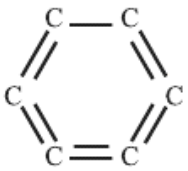
सीधी श्रृंखला



शाखित श्रृंखला

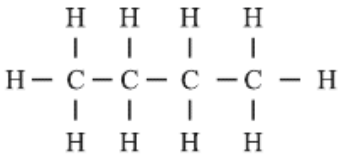


चक्रीय संतृप्त

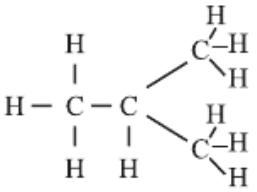


चक्रीय असंतृप्त

- **संरचनात्मक समावयक :** वे यौगिक जिनके आणविक सूत्र तो समान होते हैं परंतु संरचना भिन्न होती है। उदाहरण के लिए ब्यूटेन के समावयव :

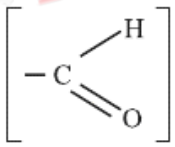
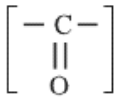
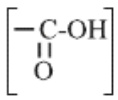


सीधी श्रृंखला वाला समावयव



शाखित श्रृंखलीय समावयव

- **विषम परमाणु एवं प्रकार्यात्मक समूह :** हाइड्रोकार्बन श्रृंखला में हाइड्रोजन के एक या एक से अधिक परमाणु को प्रतिस्थापित करने वाले तत्वों को विषम परमाणु कहते हैं।
- विषम परमाणु तथा वे समूह जिनका यह भाग होते हैं, यौगिक को विशिष्ट रासायनिक गुण प्रदान करते हैं, फलस्वरूप ये प्रकार्यात्मक समूह कहलाते हैं।

विषम परमाणु	प्रकार्यात्मक समूह	प्रकार्यात्मक समूह का सूत्र
Cl/Br	लैलो - (क्लोरो/ब्रोमो)	[$-Cl_2$, -Br] (हाइड्रोजन परमाणु के प्रतिस्थायी)
ऑक्सीजन	- एल्कोहॉल	[– OH]
	- ऐल्डिहाइड	
	- कीटोन	
	- कार्बोक्सिलिक अम्ल	

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

उदाहरणार्थ– एल्कोहॉल : $CH_3OH, C_2H_5OH, C_3H_7OH, C_4H_9OH$

- समजातीय श्रेणी में उत्तरोत्तर सदस्यों में- $-CH_2$ का अंतर तथा 14 द्रव्यमान इकाईयों का अंतर होता है।
- इन सदस्यों को प्रकार्यात्मक समूह रासायनिक विशिष्टताएं प्रदान करता है फलस्वरूप ये सदस्य समस्त रासायनिक 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 साथ सदस्यों का गलनांक एवं क्वथनांक बढ़ता है।
- **कार्बन यौगिकों की नाम पद्धति:**
  - यौगिक में कार्बन परमाणुओं की संख्या ज्ञात करो।
  - प्रकार्यातमक समूह को पूर्वलग्न या अनुलग्न के साथ दर्शाओ।

प्रकार्यात्मक समूह		अनुलग्न	पूर्वलग्न
ऐल्किन/द्वि-आबंध	→	– ene	
ऐल्काइन/त्रि-आबंध	→	– Yne	
ऐल्कोहॉल	→	– ol	
ऐल्डीहाइड	→	– al	
कीटोन	→	– one	
कार्बोक्सिलिक अम्ल	→	– oic acid	
क्लोरीन			→ क्लोरो

- यदि एक अनुलग्न लगाया जाता है तब अंत का 'e' हटाया जाता है। जैसे मेथेनॉल (Methanol)
  Methane-e = → Methan + ol)
- **कार्बनिक यौगिकों के रासायनिक गुणधर्म :**

1. **दहन**

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

$$CH_4 + O_2 \xrightarrow{\text{तापन}} CO_2 + H_2O + \text{ऊष्मा} + \text{प्रकाश}$$

- संतृप्त हाइड्रोकार्बन वायु की प्रचुर मात्रा में जलने पर नीली ज्वाला तथा वायु की सीमित आपूर्ति में कज्जली ज्वाला उत्पन्न करते हैं।
- असंतृप्त हाइड्रोजकार्बन 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 लिए उत्तरदायी है।

2. **ऑक्सीकरण:**

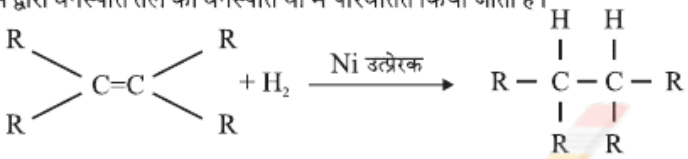
ऑक्सीकारक के रूप में अम्लीय पोटाशियम डाइक्रोमेट तथा क्षारीय पोटाशियम परमैंगनेट का उपयोग कर, एल्कोहॉल के ऑक्सीकरण के फलस्वरूप कार्बोक्सिलिक अम्ल उत्पन्न होते हैं।

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[\text{अम्लीय } K_2Cr_2O_7 + \text{तापन}]{\text{क्षारीय } KMnO4 + \text{तापन}} CH_3\,COOH$$

3. **संकलन अभिक्रिया:**

निकैल या पैलेडियम की उपस्थिति में हाइड्रोजन असंतृप्त हाइड्रोकार्बन के साथ जुड़कर संतृप्त हाइड्रोकार्बन निर्मित करते हैं।

इस प्रक्रम द्वारा वनस्पति तेल को वनस्पति घी में परिवर्तित किया जाता है।



संतृप्त वसीय अम्ल स्वास्थ्य के लिये हानिकारक है। भोजन पकाने के लिये असंतृप्त वसीय अम्ल प्रयुक्त तेलों का उपयोग करना चाहिए।

4. **प्रतिस्थापन अभिक्रिया:**

संतृप्त हाइड्रोकार्बन में, कार्बन के साथ जुड़े हाइड्रोजन को, सौर प्रकार की उपस्थिति में अन्य परमाणु या अणु से प्रतिस्थापित किया जा सकता है।

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{सौर प्रकाश}} CH_3Cl + HCl$$

- महत्वपूर्ण कार्बन यौगिक : ऐथेनॉल एवं एथेनोइक अम्ल
- ऐथेनॉल

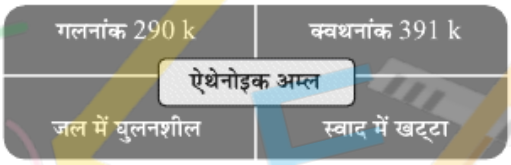
- ऐथैनॉल के सेवन से गंभीर स्वास्थ्य संबंधी समस्याएं हो सकती हैं तथा शुद्ध ऐथेनॉल की थोड़ी-सी मात्रा प्राणघातक सिद्ध हो सकती है।

ऐथेनॉल के रासायनिक गुणधर्म	
C_2H_5OH की सोडियम के साथ अभिक्रिया में सोडियम इथॉक्साइड तथा हाइड्रोजन उत्पन्न होती है।	सांद्र H_2SO_4 के साथ 443k के तापमान पर ऐथेनॉल को निर्जलीकरण द्वारा एथीन उत्पन्न होती है।

$$C_2H_5OH \xrightarrow{+Na} C_2H_5ONa + H_2$$
(सोडियम इथॉक्साइड)

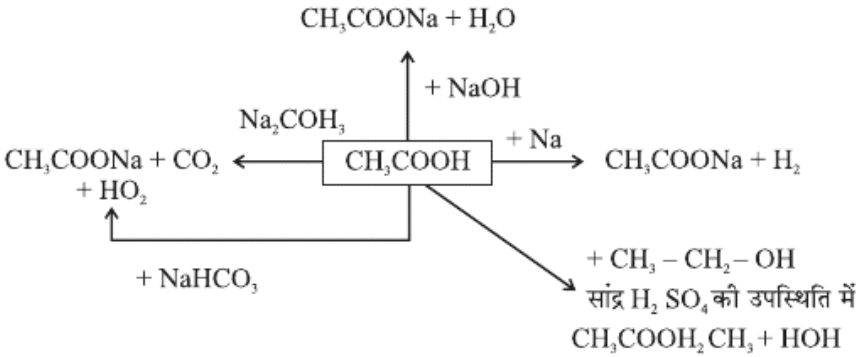
$$C_2H_5OH \xrightarrow[443k \text{ पर}]{\text{सांद्र } H_2SO_4} C_2H_4 + H_2O$$
(ऐथीन)

- **ऐथेनोइक अम्ल (CH3COOH) / ऐसिटिक अम्ल :**



- ऐसिटिक अम्ल का 5-8% का जलीय विलयन सिरका कहलाता है।
- परिशुद्ध ऐसिटिक अम्ल को ग्लैशियल ऐसिटिक अम्ल कहते हैं।

	अभिक्रिया करता है	उत्पाद
ऐथेनोइक अम्ल	सोडियम Na	सोडियम एथेनोऐट एवं हाइड्रोजन गैस
	सोडियम कार्बोनेट Na_2CO_3	सोडियम एथेनोऐट एवं कार्बन डाइऑक्साइड तथा जल
	सोडियम बाइकार्बोनेट $NaHCO_3$	सोडियम एथेनोऐट, कार्बन डाइऑक्साइड एवं जल
	एथेनॉल (सांद्र H_2SO_4 की उपस्थित में CH_3CH_2-OH	ऐस्टर तथा जल



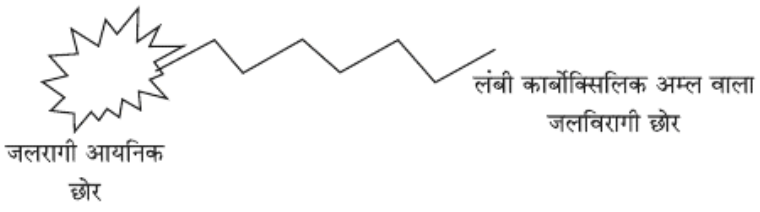
- **एस्टरीकरण अभिक्रिया :**
  कार्बोक्सिलिक अम्ल सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में एल्कोहॉल के साथ अभिक्रिया कर मृदु गंध वाले पदार्थ एस्टर बनाते हैं।

- **जलीय अवघटन**
  एस्टर अम्ल या क्षारक के साथ अभिक्रिया करके प्रारंभिक ऐल्कोहॉल तथा कार्बोक्सिलिक अम्ल बनाते हैं।

$$CH_3COO\,CH_2CH_3 + NaOH \xrightarrow{\text{तापन}} CH_3COONa + CH_3\text{-}CH_2OH$$

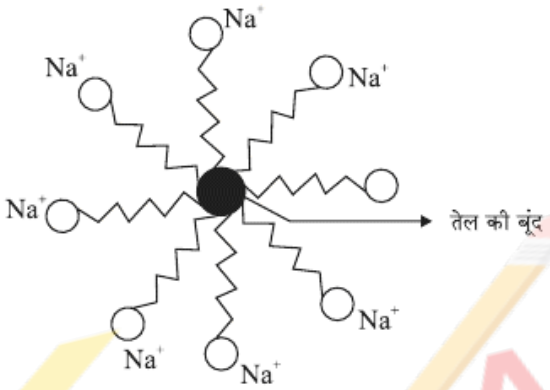
$$CH_3COO\,CH_2CH_3 \xrightarrow[\text{तापन}]{\text{तनु } H_2SO_4} CH_3COOH + CH_3\text{-}CH_2OH$$

- एस्टर का क्षारीय जलीय अपघटन साबुनीकरण कहलाता है।
- **साबुन तथा अपमार्जक :**
- साबुन लंबी श्रृंखला वाले कार्बोक्सिलिक अम्लों के सोडियम एवं पोटाशियम लवण होते हैं।
- साबुल केवल मृदु जल के साथ सफाई क्रिया करते हैं तथा कठोर जल के साथ प्रभावहीन होते हैं।
- अपमार्जक लंबी कार्बोक्सिलिक अम्ल श्रृंखला के अमोनियम एवं सल्फोनेट लवण होते हैं। अपमार्जक मृदु तथा कठोर जल के साथ सफाई प्रक्रिया कर सकते हैं।
- साबुन के अणु में जलरागी एवं जलविरागी समूह होते हैं।



साबुन के अणु की संरचना

- **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।
- **अघुलनशली पदार्थ/स्कम**

  कठोर जल में प्रयुक्त मैग्नीशियम तथा कैल्शियम के लवण साबुन के जलरागी भाग 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 के साथ अघुलनशील पदार्थ नहीं बनाते, फलस्वरूप सफाई प्रक्रिया प्रभावशाली रूप से संपन्न होती है।

संक्षेप में-

- कार्बन सर्वतोमुखी तत्व (अधातु) है।
- O, N, H तथा Cl जैसी अधातुओं के समान कार्बन का परमाणु संयोजी इलैक्ट्रॉन की साझेदारी करता है।
- **श्रृंखलन तथा चतु: संयोजकता के फलस्वरूप कार्बन अधिक यौगिकों का निर्माण करता है।**
- कार्बन एकल, द्वि-और त्रि-आबंध बनाता है।
- कार्बन एवं हाइड्रोजन मिलकर हाइड्रोकार्बन बनाते हैं जो संतृपत या असंतृप्त हो सकते हैं।
- संरचना के आधार पर हाइड्रोकार्बन सीधी श्रृंखला वाले, शाखित श्रृंखला वाले अथवा चक्रीय हो सकते हैं।
- एक ही अणु में अलग-अलग संरचनात्मक व्यवस्था संभव होती है, इसे समावयवन कहते हैं।
- हाइड्रोकार्बन में, विषम परमाणु हाइड्रोजन को प्रतिस्थापित करते हैं तथा उस यौगिक की रसायनिक विशिष्टताओं को निर्धारित करते हैं।
- समाजातीय श्रेणी में सदस्यों की रासायनिक विशिष्टताएं एक समान तथा भौतिक गुणधर्म भिन्न होते हैं।
- कार्बन आधार वाले यौगिक अच्छे इंधन होते हैं।
- ऐथेनॉल एक महत्वपूर्ण यौगिक है। यह क्रियाशील धातुओं के साथ अभिक्रिया करता है। निर्जलीकरण के पश्चात् यह ऐथीन गैस बनाता है।
- ऐथेनोइक अम्ल एक अन्य महत्वपूर्ण यौगिक है। यह ऐथेनॉल के साथ अभिक्रिया करके मृदु-गंध वाले एस्टर बनाता है।
- सफाई प्रक्रिया के लिये साबुन एवं अपमार्जक का उपयोग होता है। अपमार्जक मृदु एवं कठोर जल के साथ प्रभावशाली रूप से सफाई अभिक्रिया करते हैं।

प्रश्नावली

1 अंक

1. कार्बन परमाणु उत्कृष्ट गैस विन्यास किस प्रकार प्राप्त करता है?
2. जल के अणु का इलेक्ट्रॉन बिंदु चित्र बनाओ।
3. श्रंखलन क्या है?
4. किरोसीन/गैस के चूल्हों में वायु के प्रवेश के लिये छिद्र क्यों होते हैं?

5. सांद्र H_2SO_4 द्वारा ऐथेनॉल के निर्जलीकरण का रसायनिक समीकरण लिखो।
6. प्रोपेन के अणु में कितने सहसंयोजी आबंध होते हैं?
7. ऑक्सीकारक को परिभाषित करो।
8. कीटोन के प्रथम सदस्य का अणु-सूत्र लिखो।
9. क्या साबुन के उपयोग द्वारा मृदु-जल की पहचान संभव है?
10. उस ऐल्काईन का अणु-सूत्र लिखो जिसमें हाइड्रोजन के 10 परमाणु होते हैं।

2 अंक

1. साबुनीकरण की परिभाषा लिखो। इसका रसायनिक समीकरण लिखो।
2. सहसंयोजी यौगिक सामान्यत: विद्युत के कुचालक है। क्यों?
3. किसी विशिष्ट परिस्थिति में ऑक्सीकरण द्वारा ऐथेनॉल से ऐथेनोइक अम्ल प्राप्त होता है? संबंधित रसायनिक समीकरण लिखो।
4. समावयवन क्या है? ब्यूटेन के दो समवयवों की संरचना बनाइये।
5. अग्रलिखित यौगिकों में उपस्थित प्रकार्यात्मक समूह पहचाहिये:
   $HCOOH, HCHO, CH_3Br$ एवं $C_{10}H_{21}OH$

3 अंक

1. समजातीय श्रेणी क्या होती है? उदाहरण के साथ इसकी दो विशिष्टताओं को लिखो।
2. साबुन तथा अपमार्जक में अंतर स्पष्ट करो।

5 अंक

1. ऐथेनॉल तथा ऐथेनोइक अम्ल की तीन भौतिक तथा दो रसायनिक गुणधर्मों में अंतर स्पष्ट करें।
2. कार्बनिक यौगिक 'A' को अचार में परिरक्षक के रूप में प्रयोग करते हैं तथा इसका अणु सूत्र $C_2H_4O_2$ है। यह यौगिक ऐथेनॉल के साथ मृदु गंध वाला पदार्थ 'B' बनाता है।
   (i) यौगिक 'A' की पहचान करो।
   (ii) इस पदार्थ/यौगिक का ऐथेनॉल के साथ अभिक्रिया द्वारा यौगिक 'B' के निर्माण को रसायनिक समीकरण द्वारा दर्शाओ।
   (iii) यौगिक 'B' के कोई दो प्रयोग/उपयोग लिखो।
   (iv) धावन सोडे के साथ अभिक्रिया करने पर यौगिक 'A' कौन-सी गैस बनाता है? इस अभिक्रिया का रसायनिक समीकरण लिखो।
   (v) यौगिक 'A' से सिरका किस प्रकार प्राप्त किया जाता है?

अध्याय-5

तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण

- **तत्व**- ऐसे पदार्थ जो एक ही प्रकार के अणुओं से मिलकर बने हैं जैसे सोडियम, सोना, मैग्नीशियम आदि।
  - अभी तक लगभग 118 तत्व ज्ञात हैं।
  - सभी तत्वों को सुव्यवस्थित ढंग से पढ़ने के लिए उनके वर्गीकरण की आवश्यकता होती है।
- **डॉबेराइनर का त्रिक**- त्रिक के मध्य तत्व का परमाणु भार अन्य दो तत्वों के परमाणु भार का लगभग माध्य होता है।

उदाहरण-

तत्व	परमाणु भार
कैल्शियम Ca	40.1
स्ट्राशियम Sr	87.6
बेरियम Ba	136.3

- **सीमायें**- उस समय तक ज्ञात तत्वों में केवल तीन त्रिक ही ज्ञात कर सकते थे।
- **परमाणु भार**- किसी तत्व का परमाणु भार इसके परमाणु का वह भार है जिसका कार्बन 12 के साथ तुलना की जाती है जहां कार्बन-12 को 12 इकाइयों के रूप में लिया जाता है।
- **न्यूलैंड का अष्टक सिद्धान्त**-
  - यह सिद्धान्त तत्वों के बढ़ते हुए परमाणु भार के अनुसार व्यवस्थित है।
  - जब तत्वों को बढ़ते परमाणु भार के क्रम में व्यवस्थित किया गया तो प्रत्येक आठवें तत्व के गुण के समान थे। उदाहरण लिथियम और सोडियम धातु के गुण समान हैं।
- **सीमायें**-
  - यह नियम केवल कैल्शियम धातु तक सिद्ध होता है।
  - नए तत्वों के गुण इस सारणी से मेल नहीं खाते थे।
  - कुछ तत्वों के गुण इस सारणी के सिद्धांतों के अनुरूप नहीं थे।
  - यह सारणी केवल हल्की धातुओं के गुणों पर आधारित थी।
- मैन्डलीफ का आवर्ती नियम- तत्वों के भौतिक तथा रासायनिक गुण इनके परमाणु द्रव्यमानों के आवर्त फलन हैं।
- मैन्डलीफ की आवर्त सारिणी तत्वों के रासायनिक गुणधर्मों पर आधारित है।
- इसमें आठ ऊर्ध्वाधर स्तम्भ हैं जिन्हें समूह कहते हैं और सात क्षैतिज पंक्तियां हैं जिन्हें आवर्त कहते हैं।

- मैन्डलीफ की आवर्त सारिणी की उपलब्धियां
  - समान गुणधर्म वाले तत्वों को एक साथ स्थान मिल गया
  - अज्ञात तत्वों के लिए रिक्त स्थान छोड़े गए।
  - अक्रिय गैसों का पता लगने पर पिछली अवस्था को छेड़े बिना ही इन्हें अलग समूह में रखा जा सका।

  मैन्डलीफ की आवर्त सारिणी की कमियां
  - हाइड्रोजन की स्थिति स्पष्ट न होना।
  - समस्थानिकों को नहीं समझाया जा सका।
  - कुछ तत्वों के परमाणु द्रव्यमानों के अनुचित क्रम

  आधुनिक आवर्त सारिणी
  - आधुनिक आवर्त नियम- तत्वों के गुणधर्म उनकी परमाणु संख्या के आवर्त फलन होते हैं। परमाणु संख्या- 2 से निरूपित किया जाता है। परमाणु संख्या अणु के केन्द्र में पाए जाने वाले प्रोटोनों की संख्या के बराबर होता है।
- आधुनिक आवर्त सारिणी में 18 ऊर्ध्वाधर स्तंभ हैं जिन्हें समूह कहते हैं और इसमें 7 क्षैतिज पंक्तियां हैं जिन्हें आवर्त कहते हैं।
  - एक ही वर्ग समूह के तत्वों में संयोजी इलैक्ट्रानों की संख्या समान होती है।
  - समूह में नीचे जाने पर कोषों की संख्या बढ़ती जाती है।
  - किसी भी आवर्त में पाए जाने वाले सभी तत्वों में कोषों की संख्या समान होती है।
  - प्रत्येक आवर्त एक नए इलैक्ट्रानिक कोष को सुनिश्चित करता है। किसी विशेष आवर्त में पाए जाने वाले तत्वों की संख्या इस बात पर निर्भर करती है कि किस प्रकार इलैक्ट्रान विभिन्न कोशों में भरे जाते हैं।
  - किसी भी कोष में समाने वाले इलैक्ट्रानों की संख्या को फामुले $2n^2$ के द्वारा निरूपित किया जाता है। जहां n दिए गए कोष की संख्या को दर्शाता है।

  उदाहरण- K कोश - $2\times(1)^2 = 2$ तत्व अर्थात पहले आवर्त में दो ही तत्व हैं।

  L कोश - $2\times(2) = 8$ तत्व अर्थात दूसरे आवर्त में आठ तत्व आ सकते हैं।
- किसी भी तत्व की आवर्त सारिणी में स्थिति उसकी क्रियाशीलता के बारे में बताती है।
- आधुनिक आवर्त सारिणी की प्रवृत्ति
  - संयोजकता- परमाणु के सबसे बाहरी कोश में उपस्थित इलैक्ट्रानों की संख्या
- परमाणु साइज- परमाणु साइज से त्रिज्या का पता चलता है।
- क्षैतिजत : दायें से बायें जाने पर परमाणु त्रिज्या घटती है क्योंकि नाभिकीय आवेश बढ़ता है।
- समूह में शीर्षों से नीचे की ओर जाने पर परमाणु त्रिज्या बढ़ती है क्योंकि नए कोषों की संख्या बढ़ती है और नाभिकीय आवेश घटता है।

- ❑ धात्विक गुण : धात्विक गुण का अर्थ है किसी तत्व के परमाणु द्वारा इलैक्ट्रान त्यागने की क्षमता।
- ❑ आवर्त में इलैक्ट्रानों पर नाभिकीय आवेश दायें से बायें जाने पर बढ़ता है इसलिए इलैक्ट्रान त्यागने की क्षमता कम हो जाती है और धात्विक गुण कम हो जाता है।
- ❑ धातु इलैक्ट्रान खोते हैं और धनात्मक आयन बढ़ता है। अत: धातु वैद्युत धनात्मक तत्व कहलाते हैं।
- ❑ जब हम समूह में शीर्ष से नीचे की ओर जाते हैं तो धात्विक गुण बढ़ता है क्योंकि नाभिकीय आवेश कम हो जाता है।

  अधातुयें वैद्युत ऋणात्मक होती हैं। वे इलैक्ट्रानों को ग्रहण करते हैं।
- ❑ धातुयें आवर्त सारिणी के बायीं ओर पाई जाती हैं जबकि अधातुयें आवर्त सारिणी के दायीं ओर पाई जाती है।
- ❑ आवर्त सारिणी के मध्य में उपधातु या अर्धधातुयें पाई जाती हैं। ये कुछ गुण धातुओं के तथा कुछ गुण अधातुओं के दर्शाते हैं।
- ❑ धातु आक्साइड क्षारीय प्रवृत्ति के होते हैं जबकि अधातु आक्साइड अम्लीय प्रवृत्ति के होते हैं।

आवर्त सारिणी में तत्वों के गुण

क्रम सं.	गुण	आवर्त में परिवर्तन	कारण	समूह में परिवर्तन	कारण
1.	परमाणु साइज	कम होता जाता है	आवेश बढ़ जाता है।	बढ़ता जाता है	1) नए कोशों के जुडत्रे के कारण 2) बाहरी कोश के इलैक्ट्रान और नाभिक के बीच बढ़ती दूरी
2.	धात्विक गुण	कम होता जाता है	नाभिकीय बढ़ने के कारण संयोजन इलैक्ट्रान	बढ़ता जाता है	नाभिकीय आवेश कम हो जाता है। संयोजी इलैक्ट्रान त्यागने की क्षमता बढ़ जाती है।
3.	अधात्विक गुण	बढ़ता जाता है	नाभिकीय आवेश बढ़ने के कारण संयोजी इलैक्ट्रान अपनाने की क्षमता बढ़ना	कम हो जाता है	नाभिकीय आवेश कम हो जाता है। इलैक्ट्रान अपनाने की क्षमता कम हो जाती है।

प्रश्नावली

अति लघुत्तरीय प्रश्न **(1 अंक)**

1. ऐसे तीन तत्वों के नाम लिखो जो डोबरनियर के त्रिक दर्शाते हों।
2. न्यूलैंड के अष्टक की दो सीमायें लिखें।
3. मैन्डलीफ ने तत्वों को आवर्त सारिणी में वर्गीकृत करने के लिए किन दो आवश्यक गुणों को ध्यान में रखा?
4. तीसरे आवर्त में तत्वों की संख्या 8 क्यों है। उल्लेख कीजिए।
5. आवर्त सारिणी में सबसे अधिक धात्विक और सबसे कम धात्विक तत्वों का नाम लिखें।
6. समस्थानिक की परिभाषा लिखें।
7. तत्वों के वर्गीकरण की आवश्यकता क्यों महसूस हुई?
8. ऐसे दो तत्वों के नाम लिखें जिनके सबसे बाहरी कोष में इलैक्ट्रानों की संख्या दो है।
9. आधुनिक आवर्त सारिणी में ऊर्ध्वावर स्तंभ और क्षैतिज पंक्तियों की संख्या कितनी है? उन्हें किन-किन विशेष नामों से बुलाते हैं।
10. 2, 8, 2 इलैक्ट्रानिक विन्यास वाले तत्व का नाम लिखें।

लघु उत्तरीय प्रश्न **(2 अंक)**

1. a) He, Ne और आर्गन अक्रियाशील गैसें क्यों हैं?
   b) Cl और Br में किस तत्व का परमाणु साइज बड़ा होगा?
2. मैन्डलीफ की आवर्त सारिणी की किन्हीं दो कमियों को लिखें।
3. समूह के बदलने से इलैक्ट्रॉन को खोने की क्षमता पर क्या प्रभाव पड़ता है और क्यों?
4. एक कथन की व्याख्या कीजिए- किसी तत्व का परमाणु साइज आवर्त में बढ़ने पर कम होता है जबकि समूह में बढ़ने पर बढ़ जाता है।
5. धात्विक आक्साइड क्षारीय प्रवृत्ति के होते हैं जबकि अधात्विक आक्साइड अम्लीय प्रवृत्ति के होते हैं।

(3 अंक)

1. a) किसी तत्व की इलैक्ट्रानिक विन्यास के द्वारा उसकी संयोजकता कैसे ज्ञात की जा सकती है?
   b) आवृत में जाने पर संयोजकता पर क्या प्रभाव पड़ता है?
   c) समूह में नीचे आने पर संयोजकता पर क्या प्रभाव पड़ता है?
2. नीचे दिए गए तत्वों के परमाणु साइज का अध्ययन करें और उन्हें बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करें।

   (i)

Na	Li	Rb	CS	K
186	152	246	262	231

3. (ii) ऐसे तत्वों का नाम बताइये जिसका परमाणु साइज सबसे छोटा और सबसे बड़ा है।
   (iii) समूह में नीचे जाने पर परमाणु साइज पर क्या प्रभाव पड़ता है।

4. चार तत्व उनके इलैक्ट्रानिक विन्यास के साथ दिए गए है

तत्व	–	A	B	C	D
इलैक्ट्रनिक विन्यास	–	2,1	2,8	2,8,1	2,8,8

5. निम्न प्रश्नों के उत्तर दें

   a) कौन से दो तत्व एक ही आवर्त से संबंधित हैं ?

   b) कौन से दो तत्व एक ही समूह से संबंधित हैं ?

   c) A और C में से कौन सा तत्व अधिक क्रियाशील है और क्यों ?

(5 अंक)

1. मैन्डलीफ आवर्त सारिणी और आधुनिक आवर्त सारिणी में कोई पांच अन्तर लिखें।

2. a) तीसरे आवृत्त के तत्व को देखिये और उन्हें धातु और अधातुओं में वर्गीकृत करें।

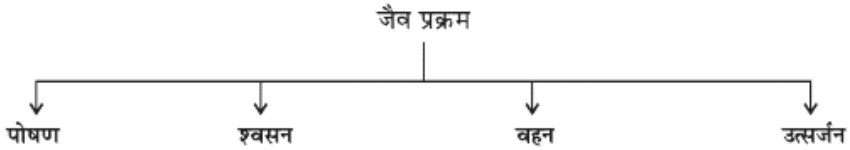
   b) सारिणी के किस ओर धातुएं हैं और क्यों ?

   c) सारिणी के किस ओर अधातुएं हैं और क्यों ?

अध्याय-6

जैव प्रक्रम

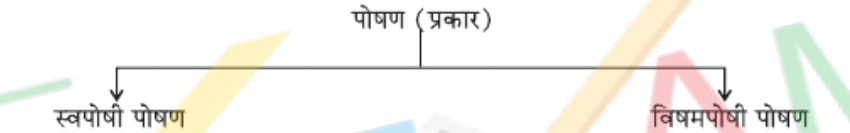
जैव प्रक्रम : वे सभी प्रक्रम जो संयुक्त रूप से जीव के अनुरक्षण का कार्य करते हैं, जैव प्रक्रम कहलाते हैं।
उदाहरण-



I. पोषण

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

पोषण के आधार पर जीवों को दो समूह में बांटा जा सकता है।



स्वपोषी पोषण

पोषण का वह तरीका है जिसमें जीव अपने आस-पास के वातावरण में उपस्थित सरल अजैव पदार्थों जैसे कार्बन डाइऑक्साइड और पानी से, धूप से, अपना भोजन स्वयं बनाता है।

उदाहरण- हरे पौधे

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

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।

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

प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक कच्ची सामग्री :

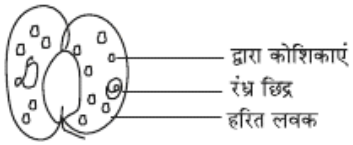
i) सूर्य से प्रकाश
ii) वायुमंडल से कार्बन डाइऑक्साइड
iii) मिट्टी से पानी
iv) पौधे के हरे भागों में पाए जाने वाले क्लोरोप्लास्ट में उपस्थित क्लोरोफिल।

प्रकाश संश्लेषण के दौरान निम्नलिखित घटनाएं होती हैं

1. क्लोरोफिल द्वारा प्रकाश ऊर्जा को अवशोषित करना।
2. प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में रूपांतरित करना। तथा जल अणुओं का हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन में अपघटन।
3. कार्बन डाईऑक्साइड का कार्बोहाइड्रेट में अपचयन।

रंध्र :

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



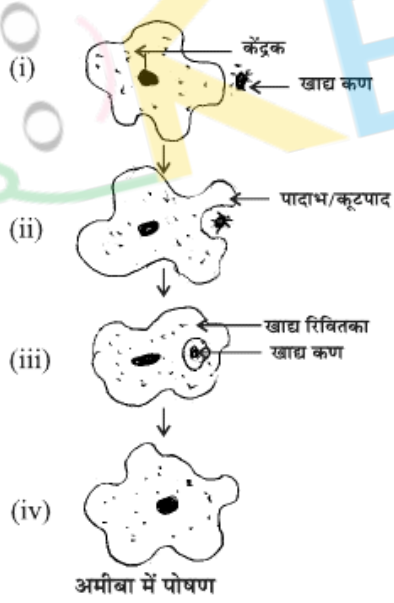
प्रमुख कार्य :

1. प्रकाश संश्लेषण के लिए गैसों का अधिकांश आदान–प्रदान इन्हीं छिद्रों के द्वारा होता है।
2. वाष्पोत्सर्जन प्रक्रिया में जल रंध्र द्वारा निकल जाता है।

जीव अपना पोषण कैसे करते हैं

एक कोशिकीय जीव : भोजन संपूर्ण सतह से लिया जा सकता है।

उदाहरण– (i) अमीबा, (ii) पैरामीशियम



अमीबा में पोषण

(v) पैरामीशियम → पक्ष्याभ (कोशिका की पूरी सतह को ढके होते हैं) → भोजन एक विशिष्ट स्थान से ही ग्रहण किया जाता है।

मनुष्य में पोषण

अंतर्ग्रहण | **पाचन** | **अवशोषण** | **स्वांगीकरण** | **वहिक्षेषण**

आहार नाल मूल रूप से मुंह से गुदा तक विस्तरित एक लंबी नली है।

मुंह → भोजन का अंत ग्रहण

↓

दांत → भोजन को चबाना

↓

जिह्वा → भोजन को लार के साथ पूरी तरह मिलाना

↓

लाला ग्रंथि → लाला ग्रंथि से निकलने वाले रस को लालारस या लार कहते हैं।

↓

स्टार्च $\xrightarrow[\text{एमिलेस एंजाइम}]{\text{लार}}$ माल्टोस शर्करा

भोजन ग्रसिका → मुंह से आमाशय तक भोजन, ग्रसिका द्वारा ले जाया जाता है।
(क्रमाकुंचक गति: भोजन की नियमित रूप से गति उसके सही ढंग से प्रक्रमित होने के लिए आवश्यक है)

↓

आमाशय → **जठर ग्रंथियां**

पेप्सिन	**हाइड्रोक्लोरिक अम्ल**	**श्लेष्मा**
पाचक एंजाइम (प्रोटीन पाचन करता है)	(अम्लीय माध्यम तैयार करता है)	(आस्तर की अम्ल से रक्षा करता है)

↓

क्षुद्रांत → (i) **आंत रस परिवर्तित करता है**

कार्बोहाइड्रेड	वसा	प्रोटीन
↓	↓	↓
ग्लुकोज	वसा अम्ल + ग्लिसरॉल	अमीनो अम्ल

क्षुद्रांत्र ⟶ (ii) यकृत तथा अग्न्याशय से स्रावण प्राप्त करती है।

a) यकृत ⟶ पितरस ⟶ पित्त लवण

वसा (बड़ी गोलिकाओं) —पित लवण, इमल्सीकरण→ वसा (छोटी गोलिकाओं)

b) अग्न्याशय ⟶ अग्न्याशयिक रस

ऐमिलेस एंजाइम, ट्रिप्सिन एंजाइम, लाइपेज एंजाइम

प्रोटीन —ट्रिप्सिन→ पेपटोन्स

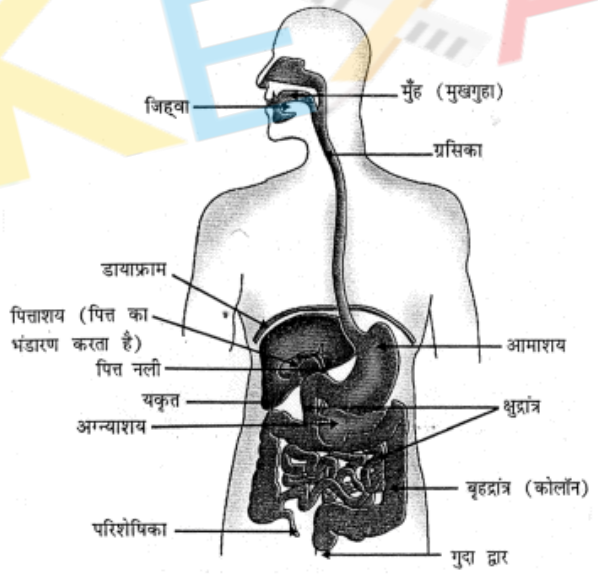
वसा —लाइपेज→ वसा अम्ल

स्टार्च —ऐमिलेस→ ग्लूकोज

क्षुद्रांत्र ⟶ दीर्घ रोम (उंगली जैसे प्रवर्ध) ⟶ अवशोषण का सतही क्षेत्रफल बढ़ा देते हैं।

बृहदांत्र ⟶ जल का अवशोषण

अन्य पदार्थ गुदा द्वारा शरीर से बाहर कर दिया जाता है।

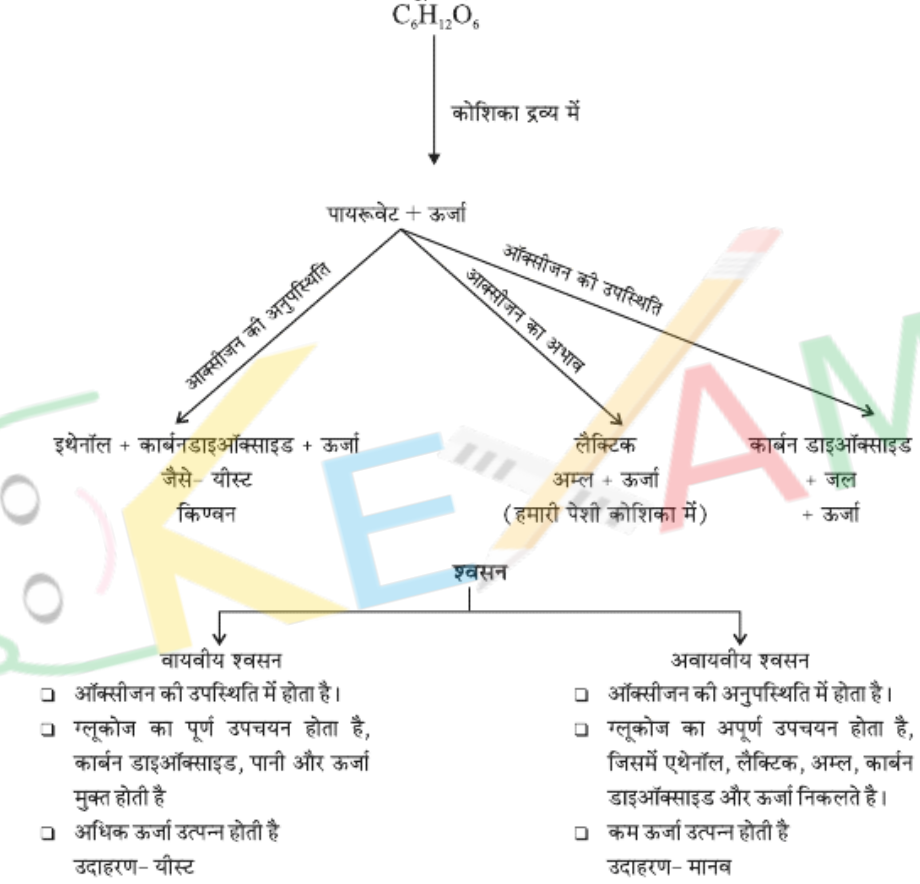


चित्र मानव पाचन तंत्र

श्वसन

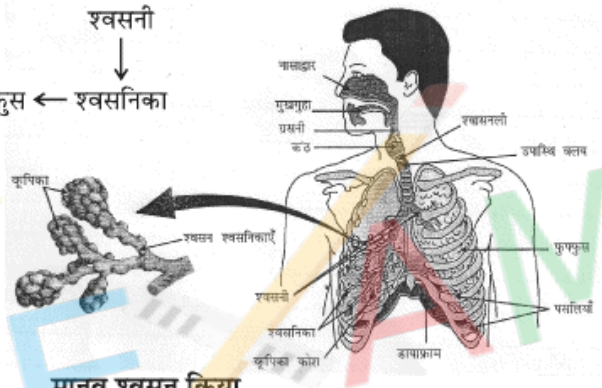
पोषण प्रक्रम के दौरान ग्रहण की गई खाद्य सामग्री का उपयोग कोशिकाओं में होता है जिससे विभिन्न जैव प्रक्रमों के लिए ऊर्जा प्राप्त होती है। ऊर्जा उत्पादन के लिए कोशिकाओं में भोजन के विखंडन को (कोशिकीय श्वसन) कहते हैं।

भिन्न पथो द्वारा ग्लूकोज़ का विखंडन



मानव श्वसन तंत्र

नासाद्वार
↓
ग्रसनी
↓
कंठ
↓
श्वास नली
↓
श्वसनी
↓
श्वसनिका ← फुफ्फुस ← कूपिका ← रुधिर
कोश वाहिकाएं



मानव श्वसन क्रिया

अंत: श्वसन

अंत: श्वसन के दौरान

- वक्षीय गुहा फैलती है।
- पसलियों से संलग्न पेशियां सिकुड़ती हैं
- वक्ष ऊपर और बाहर की ओर गति करता है।
- गुहा में वायु का दाब कम हो जाता है और वायु फेफड़ों में भरती है।

अच्छवसन

- वक्षीय गुहा अपने मूल आकार में वापिस आ जाती है।
- पसलियों की पेशियां शिथिल हो जाती हैं।
- वक्ष अपने स्थान पर वापस
- गुहा में वायु का दाब बढ़ जाता है और वायु (कार्बन डाइऑक्साइड) फेफड़ों से बाहर हो जाती है।

अंत: श्वसन : सांस द्वारा वायुमंडल से गैसों को अंदर ले जाना है।

उच्छवसन : फेफड़ों से वायु या गैसों को बाहर निकालना।

स्थलीय जीव : श्वसन के लिए वायुमंडल की ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं।

जो जीव जल में रहते हैं : वे जल में विलेय ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं।

पादपों में परिवहन

जाइलम तथा फ्लोएम (चालन नलिकाएं) पौधों में पदार्थों का परिवहन करते हैं।

- जाइलम– पादप वहन तंत्र का एक अवयव है, जो मृदा से प्राप्त जल और खनिज लवणों का वहन करता है।

  जबकि फ्लोएम पत्तियों द्वारा प्रकाश संश्लेषि उत्पादों को पौधे के अन्य भागों तक वहन करता है।
- पादप शरीर में एक बड़ा अनुपात उनकी मृत कोशिकाओं का होता है। इसके परिणाम स्वरूप पादपों को कम ऊर्जा की आवश्यकता होती है तथा वे अपेक्षाकृत धीमें वहन तंत्र प्रणाली का उपयोग कर सकते हैं।
- जड़ व मृदा के मध्य आयन सांद्रण में अंतर के चलते जल मृदा से जड़ में प्रवेश कर जाता है तथा इसी के साथ एक जल स्तंभ का निर्माण हो जाता है जोकि जल को लगातार ऊपर की ओर धकेलता है। यही दाब जल को ऊंचे वृक्ष के विभिन्न भागों तक जल को पहुंचाता है।

यही जल पादप के वायवीय भागों द्वारा वाष्प के रूप में वातावरण में विलीन हो जाता है, प्रक्रम वाष्पोत्सर्जन कहलाता है, इस प्रक्रम द्वारा पौधों को निम्न रूप से सहायता मिलती है:–

1. जल के अवशोषण एवं जड़ से पत्तियों तक जल तथा उसमें विलेय खनिज लवणों के उपरिमुखी गति में सहायक।
2. पौधों में ताप नियमन में भी सहायक है।

दिन के समय वाष्पोत्सर्जन कर्षण, जाइलम में जल की गति के लिए, मुख्य प्रेरक बल होता है।

भोजन तथा दूसरे पदार्थों का स्थानांतरण (पौधों में)

- प्रकाश संश्लेषण के विलेय उत्पादों का वहन स्थानांतरण कहलाता है जो कि फ्लोएम ऊतक द्वारा किया जाता है।
- स्थानांतरण पत्तियों से पौधों के शेष भागों में उपरिमुखी तथा अधोमुखी दोनों दिशाओं में होता है।
- फ्लोएम द्वारा स्थानान्तरण ऊर्जा के प्रयोग से पूरा होता है। अत: सुक्रोज फ्लोएम ऊतक में ए.टी.पी. ऊर्जा से परासरण बल द्वारा स्थानांतरित होते हैं।

उत्सर्जन

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

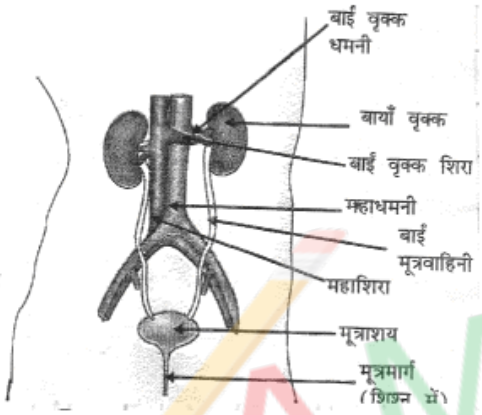
- एक कोशिक जीव इन अपशिष्ट पदार्थों को शरीर की सतह से जल में विसरित कर देते हैं।

मानव में उत्सर्जन

इस तंत्र में उपस्थित अंग निम्न प्रकार से हैं–

1. एक जोड़ा वृक्क
2. एक मूत्रवाहिनी
3. एक मूत्राशय
4. एक मूत्र मार्ग

- वृक्क में मूल बनने के बाद मूत्रवाहिनी में होता हुआ मूत्राशय में एकत्रित होता है।
- मूत्र बनने का उद्देश्य रुधिर में से वर्ज्य (हानिकारक अपशिष्ट) पदार्थों को छानकर बाहर करना है।

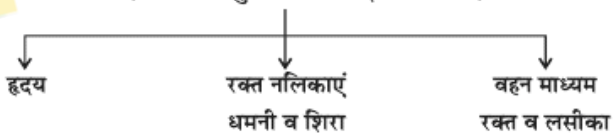


जैव प्रक्रियाएं (II)

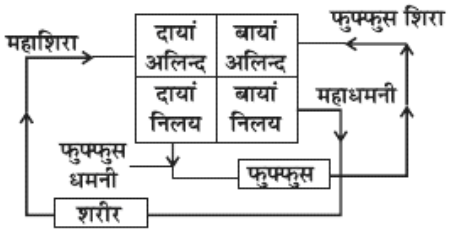
संवहन और उत्सर्जन

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

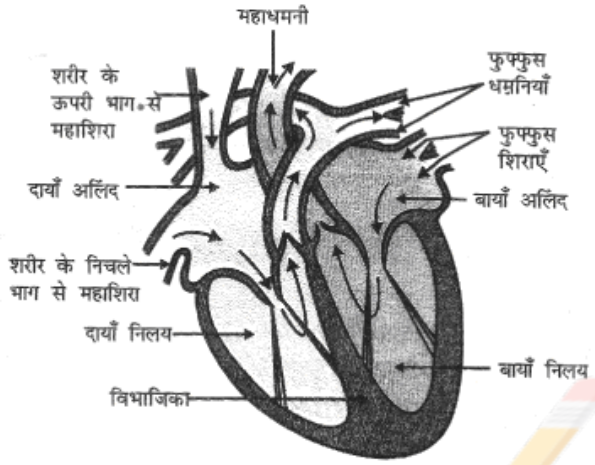
संवहन तंत्र के मुख्य अवयव इस प्रकार है



मनुष्य में दोहरा परिसंचरण



- अलिंद की अपेक्षा निलय की पेशीय भित्ति मोटी होती है क्योंकि निलय को पूरे शरीर में अधिक रक्तचाप रुधिर भेजना होता है।



रक्त

ठोस अवयव (रुधिर कणिकाएं)

- लाल रक्त कणिकाएं: O_2, CO_2 का वहन हीमोग्लोबिन (Hb) रक्त को लाल रंग देता है।
- श्वेत रक्त कणिकाएं: शरीर को रोग-मुक्त करने में सहायक
- रक्त प्लेटलैट्स: रक्त का थक्का बनाने में सहायक

द्रवीय अवयव (प्लाज्मा)

पीले रंग का तरल पदार्थ जिसमें 90% जल होता है तथा शेष अवयव
जैविक : प्लाज्मा प्रोटीन जैसे एलब्यूमिन, ग्लोब्यूलिन
अजैविक: खनिज तत्व

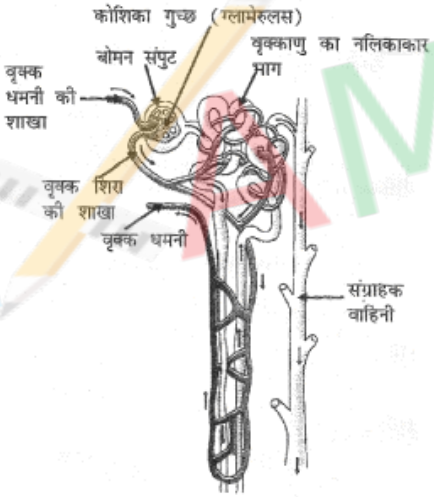
- हृदय में उपस्थित वाल्व रुधिर प्रवाह को उल्टी दिशा में रोकना सुनिश्चत करते हैं।
- लसीका- एक उत्तक तरल है जो रुधिर प्लाज्मा की तरह ही है लेकिन इसमें अल्पमात्रा में प्रोटीन होते हैं। लसीका वहन में सहायता करता है, खासतौर क्षुद्रांत्र द्वारा अवशोषित वसा का वहन लसीका द्वारा होता है तथा अतिरिक्त तरल को बाह्य कोशिकीय अवकाश से वापस रुधिर में ले जाता है।

रक्त

धमनी	शिरा
1. रुधिर को हृदय से शरीर के विभिन्न अंगों तक ले जाती है- अपवाद फुप्फुस-धमनी	1. शिराएं विभिन्न अंगों रुधिर एकत्र करके वापस हृदय में लाती है। अपवाद- फुप्फुस शिरा
2. मोटी व अधिक लचीली होती है।	2. शिरा भित्ति कम मोटी व कम लचीली होती है।

वृक्क में मूत्र निर्माण प्रक्रिया

- वृक्क की संरचनात्मक व क्रियात्मक इकाई वृक्काणु कहलाती है। वृक्काणु के मुख्य भाग इस प्रकार हैं।
- कोशिका गुच्छ (ग्लोमेरुलस) यह पतली भित्ति वाली रुधिर कोशिकाओं का गुच्छ होता है
- प्रारंभिक निस्यंद (छानना) के द्वारा कोशिका गुच्छ में से ग्लूकोज, अमीनो अम्ल लवण में जल छन जाते हैं इनमें से आवश्क लवण तथा जल का पुनवरशोषण हो जाता है। वृक्कों में बनने वाला मूत्र एक लंबी नलिका मूत्रवाहिनी द्वारा मूत्राशय में एकत्रित हो जाता है, जो कि मूत्राशय के दाब द्वारा मूत्रमार्ग से बाहर निकलता है।



- कृत्रिम वृक्क (अपोहन) : ऐसी युक्ति जिसके द्वारा वृक्क रोगियों के रुधिर में से कृत्रिम वृक्क की मदद से नाइट्रोजन युक्त अपशिष्ट पदार्थों का निष्कासन किया जाता है।

प्राय: एक स्वस्थ व्यस्क में प्रतिदिन 180 लीटर आरंभिक निस्यंद वृक्क में होता है। जिसमें से उत्सर्जित मूत्र का आयतन 1-2 लीटर है। शेष निस्यंद वृक्कनलिकाओं में पुनवशोषित हो जाता है।

पादप में उत्सर्जन

- 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।
- जबकि कुछ पदार्थ अपने आसपास मृदा में उत्सर्जित करते हैं।

प्रश्नावली

अति लघुत्तरीय प्रश्न **(1 अंक)**

1. स्वपोषी और परपोषी पोषण में (एक) अंतर स्पष्ट करो।
2. जाइलम को यदि पौधों से हटा दिया जाए तो क्या होगा।
3. भोजन के पाचन में लार की क्या भूमिका है?
4. पौधों में खनिज पदार्थों और पानी के परिवहन के लिए विशेष ऊतकों नाम लिखो।
5. इमल्सीकरण क्या है?
6. कौन-सा पादप वर्णक सूर्य के प्रकाश को अवशोषित करता है।
7. मनुष्य में सबसे बड़ी धमनी का नाम बताइए?
8. वाष्पोत्सर्जन की परिभाषा बताइए।
9. गुर्दे के कार्यात्मक और संरचनात्मक यूनिट का नाम बताइए।
10. अम्ल का आमाशय में क्या कार्य है?

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 या 3 अंक वाले प्रश्न)

1. क्षुद्रांत्र भोजन पाचन के लिए किस प्रकार से कार्य करती है?
2. रंध्र क्या है। चित्र द्वारा वर्णन करो।
3. अंत: श्वसन और उच्छ्वसन में अंतर स्पष्ट करो।
4. प्रकाश संश्लेषण के दौरान होने वाली विभिन्न घटनाओं का वर्णन कीजिए।
5. यदि पौधे को पर्याप्त पानी मिल रहा है, तो वाष्पोत्सर्जन द्वारा जो पानी निकल जाता है, उसकी पूर्ति कैसे होती है।
6. हृदय से अंगों तक और अंगों से वापिस हृदय में रक्त परिसंचरण का वर्णन कीजिए। (दोहरे परिसंचरण)
7. रुधिर अवयवों के कार्य लिखें।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 5 अंक)

1. मानव आहार नाल का चित्र खींचिए और इस पर मुंह, आमाशय, छोटी आंत का कार्य का वर्णन करो।
2. मानव में श्वसन क्रिया का वर्णन कीजिए।

अध्याय-7

नियंत्रण एवं समन्वय

सभी जीव बाह्य उद्दीपन के अनुसार प्रतिक्रिया करते हैं प्रतिक्रिया के लिए विभिन्न अंगों की गति आवश्यक है। गति सजीव प्राणियों द्वारा किया गया ऐसा प्रयास है, जिसमें उनके पर्यावरण में हुए परिवर्तन उनके लिए लाभकारी हो। उदाहरण के लिए जब हम कोई गरम वस्तु छूते हैं तो हमें परिवर्तन का पता लग जाता है और इसकी अनुक्रिया में स्वयं को बचाने के लिए गति करते हैं।

जीवों से नियंत्रण एवं समन्वय

- **तंत्रिका तंत्र**
- **अंत: स्रावी तंत्र**

जीवों के वे अंग जिनसे वे बाहरी सूचना प्राप्त करते है, ग्राही कहलाते हैं।

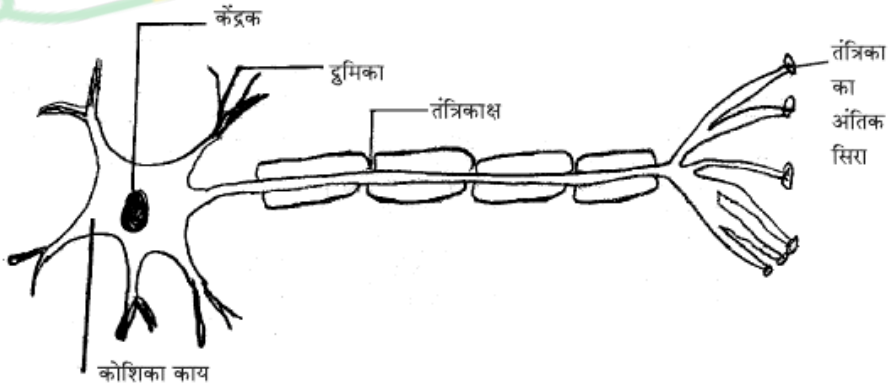
ग्राही

(ज्ञानेंद्रियों में स्थित है)

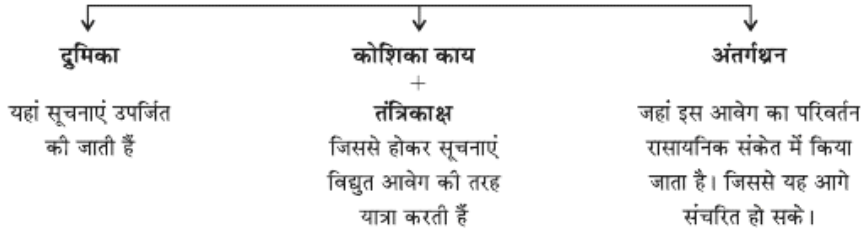
भीतरी कान	जिह्वा	आंख	नाक	त्वचा
ध्वनिग्राही	रस संवेदी ग्राही	प्रकाशग्राही	घ्राणग्राही	

तंत्रिका कोशिका (न्यूरॉन)

तंत्रिका ऊतक 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 संवहन में विशिष्टीकृत है।



तंत्रिका कोशिका चित्र



तंत्रिका तंत्र के मुख्य कार्य

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

ii) शरीर के विभिन्न अंगों के कार्य का समन्वय करना।

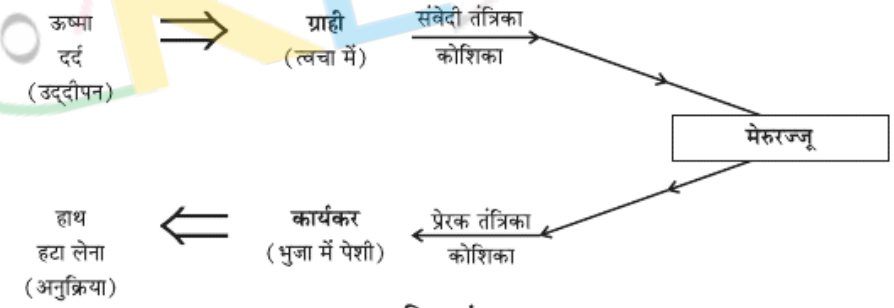
iii) आस-पास से सूचना प्राप्त करके उसकी व्याख्या करना।

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

प्रतिवर्ती क्रिया

- किसी उद्दीपन के प्रति, मस्तिष्क के हस्तक्षेप के बिना, अचानक अनुक्रिया प्रतिवर्ती क्रिया कहलाती है।

उदाहरण- मोमबत्ती की लौ से हाथ छू जाने से तुरंत हाथ हटा लेना। प्रतिवर्ती क्रिया पर मेरुरज्जु का नियंत्रण होता है।



क्रियाएं

ऐच्छिक क्रियाएं- नियंत्रित होती है अग्र मस्तिष्क के द्वारा जैसे- चलना, लिखना आदि।

अनैच्छिक क्रियाएं - (जिन्हें हम अपनी इच्छानुसार नियंत्रित न कर सकें) यह मध्य मस्तिष्क व पश्च मस्तिष्क से नियंत्रित होती है। जैसे हृदय स्पंदन।

प्रतिवर्ती क्रियाएं- यह मेरुरज्जू द्वारा नियंत्रित होती है। जैसे खाने को देखकर मुंह में पानी आ जाना।

मानव तंत्रिका तंत्र < **मस्तिष्क**, **मेरुरज्जू**

मस्तिष्क में तीन मुख्य भाग या क्षेत्र होते हैं।

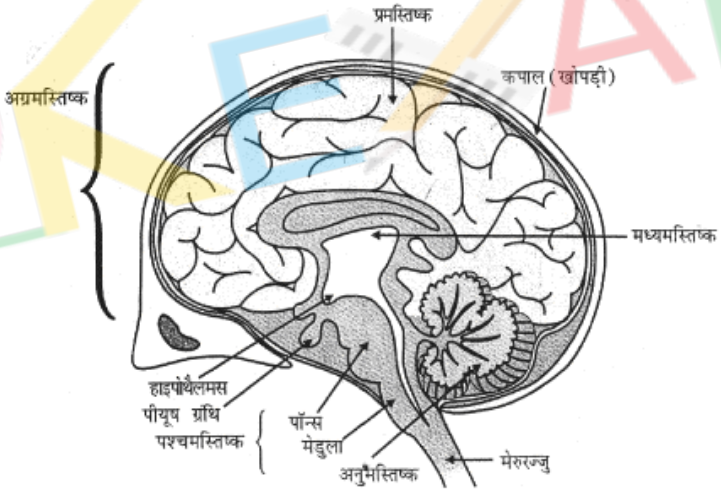
1. अग्रमस्तिष्क
2. मध्यमस्तिष्क
3. पश्चमस्तिष्क

अग्रमस्तिष्क- प्रमस्तिष्क मुख्य भाग है जिसमें संवेदी व प्रेरक भाग हैं।

1. मस्तिष्क का मुख्य सोचने वाला भाग अग्रमस्तिष्क है। इसमें विभिन्न ग्राही से संवेदी आवेग (सूचनाएं) प्राप्त करने के लिए क्षेत्र होते हैं। अग्रमस्तिष्क के अलग-अलग क्षेत्र सुनने, सूंघने, देखने आदि के लिए विशिष्टीकृत हैं।
2. यह ऐच्छिक पेशियों की गति को भी नियंत्रित करता है।

मध्यमस्तिष्क → **हाईपोथैलमस** — रासायनिक समन्वय

मध्यमस्तिष्क → **पीयूष ग्रंथि** — यह हॉर्मोन स्रावित करती है।



चित्र 7.3 मानव मस्तिष्क

पश्चमस्तिष्क

- **अनुमस्तिष्क :** ऐच्छिक क्रियाओं की परिशुद्धि तथा शरीर की संस्थिति तथा संतुलन के लिए उत्तरदायी है।
- **मेडुला :** अनैच्छिक कार्य जैसे रक्तदाब, मुंह में लार आना, वमन आदि पश्चमस्तिष्क में मेडुला द्वारा नियंत्रित होते हैं।
- **पान्स :** ये श्वसन-नियमन में भाग लेते हैं।

पादपों में समन्वय

पादपों में गति

गति जो वृद्धि पर आश्रित है

नवोद्भिद की दिशिक गति वृद्धि के कारण होती है।

गति जो वृद्धि से मुक्त है।

छुई-मुई की पंक्तियां स्पर्श की अनुक्रिया से बहुत तेजी से गति करती है।

वृद्धि के कारण गति

- **प्रकाशानुवर्तन** → तने की प्रकाश की ओर गति
- **गुरुत्वानुवर्तन** → जड़ की गुरुत्व बल की दिशा में गति
- **जलानुवर्तन** → जड़ की पानी की ओर गति
- **रसायनानुवर्तन** → पौधे के भागों की रसायनों की ओर गति

पादप हॉर्मोन

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

पादप हॉर्मोन निम्न प्रकार के है

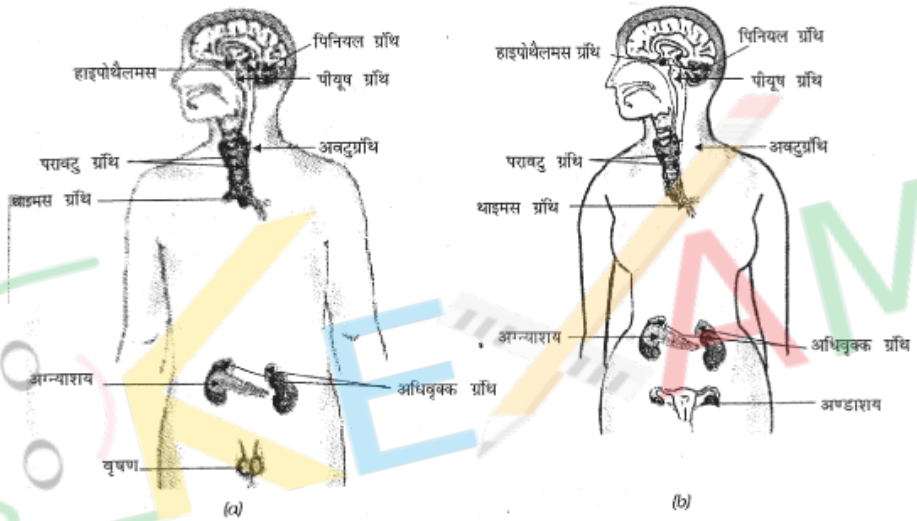
1. **ऑक्सिन :** यह प्ररोह हे अग्रभाग (टिप) से संश्लेषित होता है तथा की लंबाई में वृद्धि में सहायक होता है।
2. **जिब्बेरेलिन :** तने की वृद्धि में सहायक होता है।
3. **साइटोकाइनिन :** फलों और बीजों में कोशिका विभाजन को प्रेरित करता है।
4. **एब्सिसिक अम्ल :** यह वृद्धि का संदमन करने वाले हॉर्मोन का एक उदाहरण है। पत्तियों का मुरझाना इसके प्रभाव में सम्मिलित है।

जंतुओं में हॉर्मोन

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

हॉर्मोन की विशेषताएं हैं:

1. ये विशिष्ट रासायनिक संदेशवाहक है।
2. इनका स्रावण अंत:स्रावी ग्रंथियों से होता है।
3. ये सीधे ही रक्त से मिलकर शरीर के विभिन्न अंगों तक पहुंचते हैं।
4. ये विशेष ऊतक या अंग पर क्रिया करते हैं जिसे लक्ष्य अंग कहते हैं।



चित्र : मानव की अंत:स्रावी ग्रंथियाँ (a) नर, (b) मादा

	हॉर्मोन	स्रोत ग्रंथि	कार्य
1.	थायराक्सिन	अवटु	कार्बोहाइड्रेट, वसा और प्रोटीन के उपापचय का नियमन करता है।
2.	वृद्धि हॉर्मोन	पीयूष	वृद्धि का नियमन करता है।
3.	एड्रीनलीन	एड्रीनल	हमें आपातकाल के लिए तैयार करता है। धड़कन और श्वसन दर बढ़ाता है।
4.	टेस्टोस्टेरोन (नर में)	वृषण	नर में यौवनारंभ संबंधी परिवर्तन लाता है।
5.	ऐस्ट्रोजन (मादा में)	अंडाशय	मादा में यौवनारंभ संबंधी परिवर्तन लाता है।
6.	इन्सुलिन	अग्न्याशय	रक्त शर्करा स्तर का नियमन करता है।

आयोडीन युक्त नमक का उपयोग क्यों जरूरी है

अवटु ग्रंथि को थायरॉक्सिन हॉर्मोन बनाने के लिए आयोडीन की आवश्यकता होती है। शरीर में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वस का उपापचय थायरॉक्सिन द्वारा नियमित होता है। यदि भोजन में आयोडीन की कमी है तो गॉयटर रोग से पीड़ित होने की संभावना रहती है।

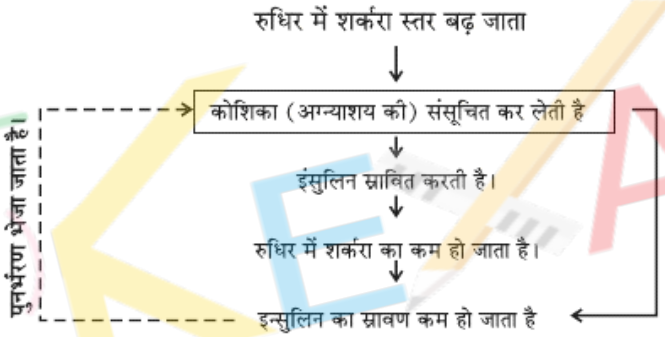
मधुमेह

कारण : अग्न्याशय द्वारा इन्सुलिन का स्राव कम होने या ना होने के कारण मधुमेह होता है। ऐसे व्यक्ति का रक्त-शर्करा स्तर ऊंचा होता है। इन्सुलिन रक्त में उपस्थित अतिरिक्त शर्करा को गलाइकोजन में बदल देती है।

उपचार : मधुमेह के रोगियों को इन्सुलिन का इन्जेक्शन दिया जाता है ताकि उनका रक्त-शर्करा स्तर नियंत्रण में रहे।

पुनर्भरण क्रियाविधि

स्रावित हॉर्मोन का समय और मात्रा का नियंत्रण पूनर्भरण विधि द्वारा होता है।



प्रश्नावली

अति लघुत्तरीय प्रश्न (1 अंक वाले प्रश्न)

1. ऑक्सिन हॉर्मोन कहां संश्लेषित होता है ?
2. किस ग्रंथि को मास्टर ग्रंथि कहते हैं ?
3. वह हॉर्मोन का नाम लिखों जो रक्त शर्करा स्तर को नियंत्रित करता है।
4. अंतर्गर्थन क्या होता है ?
5. हॉर्मोन क्या है ?
6. कौन सा हॉर्मोन पादपों में वृद्धि का संदमन करता है।
7. प्रकाशनुवर्तन क्या है ?
8. केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र के भाग क्या हैं।
9. वक्रता गति क्या होती है। एक उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए।
10. दो तंत्रिका कोशिकाओं के मध्य अंतर्गथ्रन में क्या होता है।

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 व 3 अंक वाले प्रश्न)

1. प्रतिवर्ती क्रियापथ का संक्षेप में वर्णन करो।
2. पश्चमस्तिष्क में (i) अनुमस्तिष्क व (ii) पॉन्स के कार्य क्या होते हैं।
3. मधुमेह रोग के कारण क्या है। इसे किस प्रकार नियंत्रित किया जा सकता है।
4. आयोडीनयुक्त नमक के उपयोग की सलाह क्यों दी जाती है ?
5. तंत्रिका तंत्र के संदर्भ में ग्राही क्या होते हैं ? विभिन्न प्रकार के ग्राही और उनके कार्य बताइए।
6. पादप हॉर्मोन क्या होते हैं। वह हॉर्मोन का नाम बताइए जो पौधों की बढ़ने में सहायता करते हैं।
7. संवेदी तंत्रिका कोशिका व प्रेरक तंत्रिका कोशिका क्या है ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 5 अंक)

1. हॉर्मोन (जंतुओं) क्या होते है ? हॉर्मोन की क्या विशेषताएं हैं ? निम्नलिखित में हॉर्मोन के नाम लिखे जो
   क) नर में यौवनारंभ संबंधी परिवर्तन लाता है।
   ख) रक्त शर्करा स्तर का नियमन करता है।
2. मानव मस्तिष्क में निम्नलिखित भागों की क्या भूमिका है
   1. अनुमस्तिष्क
   2. मध्य मस्तिष्क
   3. अग्रमस्तिष्क

अध्याय-8

जीव जनन कैसे करते हैं

जनन: जैव प्रक्रम जिसके द्वारा जीव अपने समान संतति का निर्माण करते हैं।

- 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।
- 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।
- जनन में होने वाली यही विभिन्नताएं ही जैव विकास का आधार 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 विभिननता होगी तो उनके जीने की कुछ संभावनाएं रहेंगी। अत: विभिन्नताएं स्पीशीज (समष्टि) की उत्तरजीविता बनाए रखने में उपयोगी है।

प्रजनन

अलैंगिक प्रजनन	**लैंगिक प्रजनन**
1. संतति उत्पन्न हेतु एक व्यष्टि (एकल जीव की भागीदारी होती है।	1. संतति उत्पन्न हेतु दो व्यष्टि (एकल जीवों/की भागीदारी होती है। नर व मादा दोनों लिंगों की आवश्यकता है।
2. युग्मक का निर्माण नहीं होता है।	2. नर व मादा युग्मक निर्मित होते हैं।
3. जनक व संतति में पूर्ण समानता संभव	3. केवल आनुवांशिक समानता का होना।

अलैंगिक प्रजनन

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

उदाहरण- (क) द्विविखंडन → अमीबा

(ख) बहुखंडन → मलेरिया परजीवी प्लैज्मोडियम

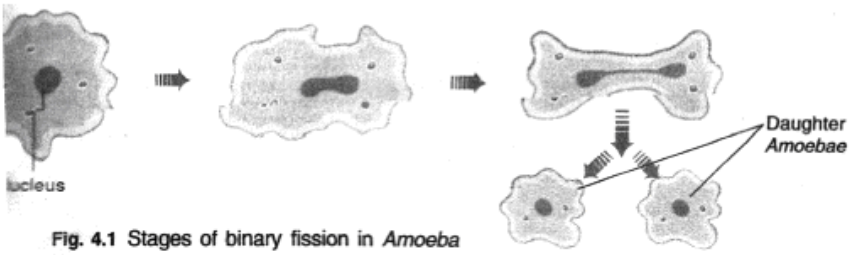


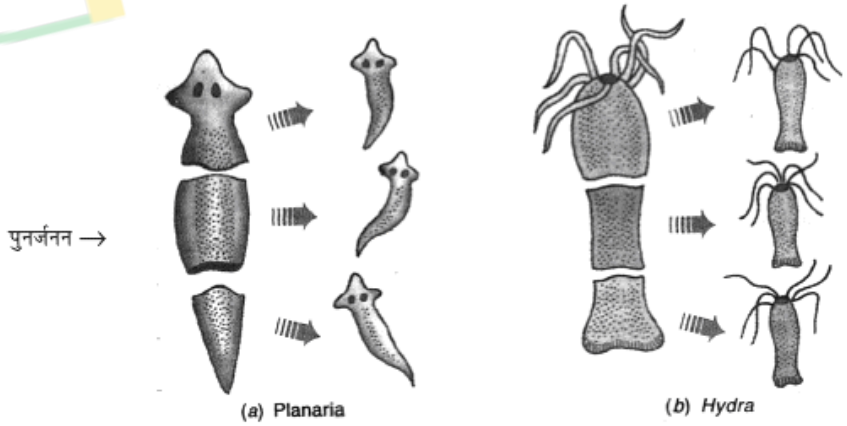
Fig. 4.1 Stages of binary fission in *Amoeba*

2. **खंडन :** इस प्रजनन विधि में सरल संरचना वाले बहुकोशिकीय जीव विकसित होकर छोटे-छोटे टुकड़ों में खंडित हो जाता है। यह टुकड़े (जीव) वृद्धि कर नए जीव (व्यष्टि) में विकसित हो जाते हैं।

उदाहरणत: स्पाइरोगाइरा

3. **पुनर्जनन :** इस प्रक्रम जीव शरीर के अनेक टुकड़े वृद्धि कर नए जीव में विकसित हो जाते हैं।

उदाहरणत: हाइड्रा तथा प्लेनेरिया



(*a*) Planaria (*b*) Hydra

मुकुलन : इस प्रजनन प्रक्रम जीव के नियमित विभाजन के कारण एक स्थान पर उभार विकसित हो जाता है। यह उभार (मुकुल) वृद्धि करता हुआ नन्हें जीव में बदल जाता है तथा पूर्ण जीव विकसित होकर जनक से अलग होकर स्वतंत्र जीव बन जाता है।

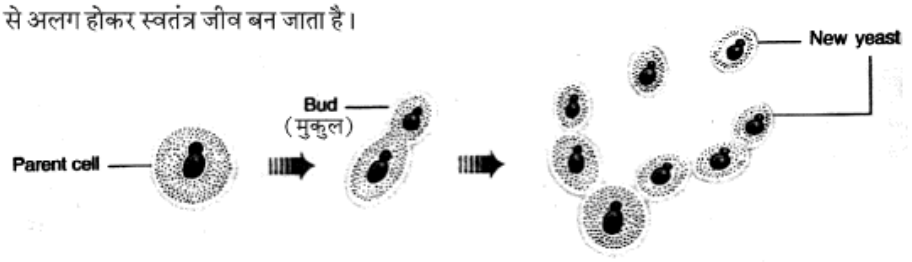


Fig. 4.4 Budding in yeast

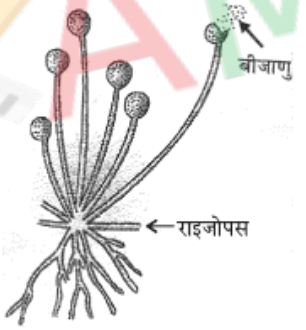
यीस्ट में मुकुलन

कायिक प्रवर्धन : इस प्रजनन प्रक्रम, पौधे के कुछ भाग जैसे जड़, तना तथा पत्तियां उपयुक्त परिस्थितियों में विकतिस होकर नया पौधा उत्पन्न करते हैं। परतन, कलम अथवा रोपण जैसी कायिक प्रवर्धन की तकनीक का उपयोग कृषि में भी किया जाता है। गन्ना, गुलाब, अंगूर इसके कुछ उदाहरण हैं।

लाभ :

1. पुष्प एवं फल कम समय में लगने लगते हैं।
2. पौधों को उगाने के लिए उपयोगी जो बीज उत्पन्न करने की क्षमता खो चुके हैं। उदाहरण संतरा, गुलाब एवं चमेली।

बीजाणु समासंघ : 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।



लैंगिक प्रजनन

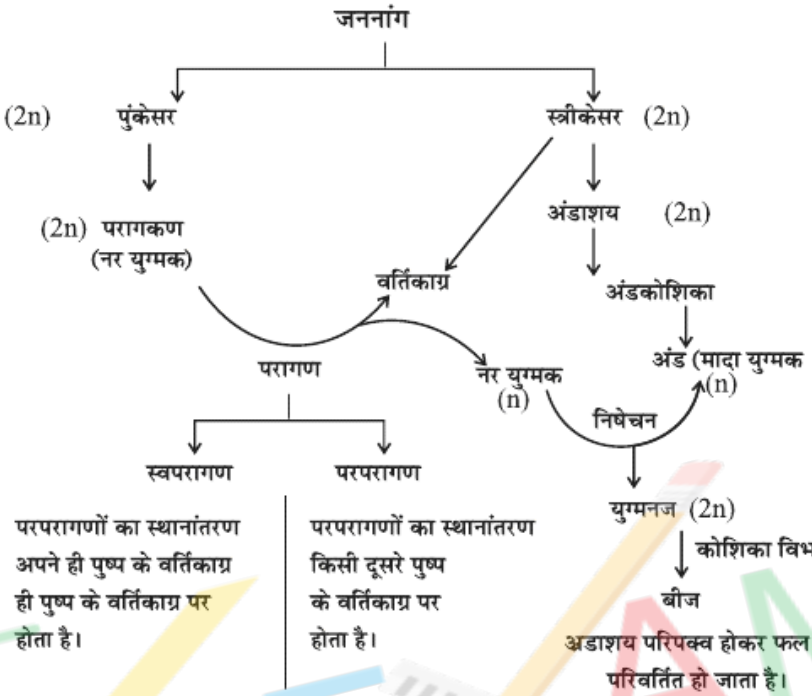
इस जनन विधि में नयी संतति उत्पन्न करने हेतु वे व्यष्टि (एकल जीवों) की भागीदारी होती है। दूसरे शब्दों में नवीन संतति उत्पन्न करने हेतु नर व मादा दोनों लिंगों की आवश्यकता होती है।

पुष्पी पौधों में लैंगिक प्रजनन

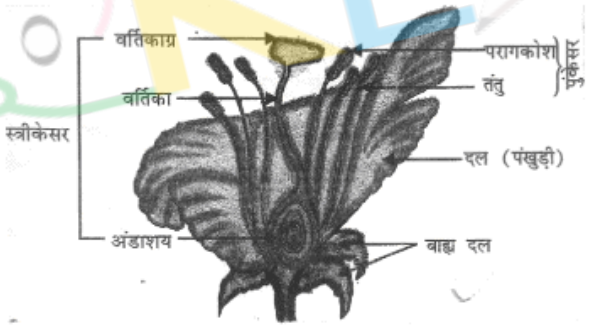
एकलिंगी पुष्प में पुंकेसर अथवा स्त्रीकेसर में से कोई एक ही जननांग उपस्थित होता है। उदाहरण पपीता, तरबूज।

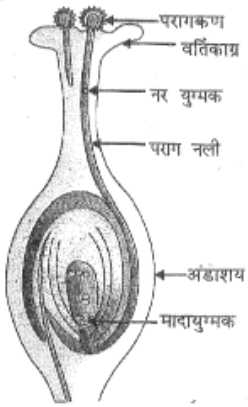
उभयलिंगी पुष्प में दोनों जननांग (पुंकेसर अथवा स्त्रीकेसर) उपस्थित होते हैं।

उदाहरण- गुड़हल व सरसों)



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





मानव में लैंगिक जनन

किशोरावस्था में लैंगिक परिपक्वता :/ यौवनारंभ

जीवन की इस विकास चरण में लड़के व लड़कियों में कुछ एक समान गुण तथा कुछ अलग–अलग गुण विकसित होते हैं जो इस प्रकार हैं

किशोरों में एक समान परिवर्तन :

1. कांख एवं जांघों में बाल गुच्छ निकलना व रंग गहरा होना।
2. पैर, हाथ व चेहरे पर महीन रोम आना
3. तेलीय त्वचा, मुंहासे निकलना

किशोरों में भिन्न परिवर्तन :

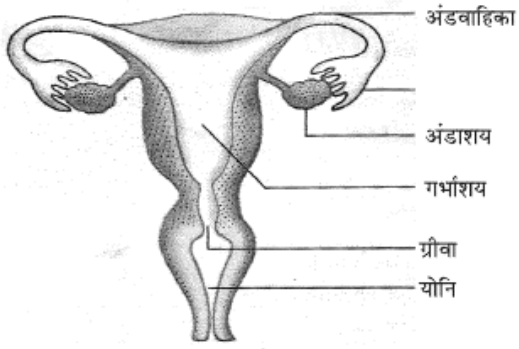
	लड़कों में		लड़कियों में
1.	चेहरे पर दाढ़ी-मूंछ निकलना	1.	स्तन के आकार में वृद्धि तथा स्तनाग्र रंग गहरा होना
2.	आवाज का फटना	2.	रजोधर्म शुरू होना
3.	दिवास्वप्न/शिश्न का विवर्धन के कारण ऊर्ध्व हो जाना		

नर जनन तंत्र

- वृषण उदर गुहा के बाहर वृषण कोष में स्थित होते हैं। वृषण में शुक्राणुओं (नर जनन कोशिका) का निर्माण होता है। वृषण कोश में शुक्राणु उत्पादन के लिए आवश्यक ताप शरीर के ताप से कम होता है।
- टेस्टोस्टेरोन हॉर्मोन शुक्राणु उत्पादन के नियन्त्रण तथा लड़कों के यौवनावस्था के लक्षणों का भी नियंत्रण करता है।
- शुक्राणु तथा प्रोस्टेट व शुक्राशय का स्राव मिलकर वीर्य बनाते हैं जो कि शुक्रवाहिकाओं द्वारा शिश्न तक पहुंचते हैं।

मादा जनन तंत्र

- मादा जनन कोशिकाओं (अंडकोशिका) का निर्माण अंडाशय में होता है। लड़की के जन्म के समय ही अंडाशय में हजारों अपरिपक्व अंड होते हैं जो कि यौवनारंभ में परिपक्व होने लगते हैं।
- महीन अंडवाहिका (फेलोपियन ट्यूब) अंड कोशिका को गर्भाशय तक ले जाती है।
- गर्भाशय ग्रीवा द्वारा योनि में खुलता है।



मानव मादा जननतंत्र

- ❑ मैथुन के समय शुक्राणु मादा के योनि मार्ग में स्थापित होते हैं।
- ❑ शुक्राणु व अंडकोशिका का आपस में समागम निषेचन कहलाता है। यह प्रक्रम अंडवाहिका में घटता है।
- ❑ निषेचित अंड (युग्मनज) गर्भाशय में विकसित होता है और विभाजित होकर भ्रूण कहलाता है।

प्लैसेंटा- एक ऊतक जो कि तश्तरीनुमा संरचना है तथा गर्भाशय भित्ति में धंसी होती है इनका मुख्य कार्य

1. मां के रक्त में से ग्लूकोज, ऑक्सीजन भ्रूण को प्रदान हेतु स्थानान्तरण।
2. विकासशील भ्रूण द्वारा उत्पादित अपशिष्ट पदार्थों का निपटान

- ❑ परिपक्व अंड का निषेचन न होने पर विकसित गर्भाशय भित्ति की पर्त धीरे-धीरे टूट कर योनि मार्ग से रुधिर एवं म्यूकस के रूप में निष्कासित होती है। यह ऋतुस्राव/रजोधर्म कहलाती है।
- ❑ रजोधर्म लड़कियों में योवनारंभ (10 वर्ष से/ शुरू होकर एक चक्र के रूप में (28 दिन पश्चात्) होता है।
- ❑ रजोधर्म की अवधि 2 से 8 दिन तक होती है।

जनन स्वास्थ्य

गर्भरोधन का मतलब गर्भधारण को रोकना होता है। इसके लिए अंडकोशिका का निषेचन बाधित करना होता है।

- ❑ असुरक्षित यौन संबंधों से कई तरह के रोग एक से दूसरे में संचरित हो सकते हैं। इन्हें लैंगिक संचरण रोग कहते (S.T.Ds)

  उदाहरण- जीवाणु जनित रोग है सिफलिस व गोनेरिया

12 विषाणु जनित रोग- HIV-AIDS (एड्स) व मस्सा

गर्भरोधन के प्रकार

यांत्रिक अवरोध	शल्यक्रिया तकनीक	रासायनिक तकनीक
शुक्राणु को अंडकोशिका तक नहीं पहुंचने दिया जाता है। उदाहरण- शिश्न को ढकने वाले कंडोम या योनि में रखने वाली अनेक युक्तियां	1. पुरुष की शुक्रवाहिकाओं को अवरुद्ध करके, उसमें से शुक्राणुओं के स्थानान्तरण को रोकना। 2. महिलाओं की अंडवाहिनी को अवरुद्ध कर दिया जाता है। जिसके कारण अंड गर्भाशय तक नहीं पहुंच पाता है। 3. कॉपर-टी को गर्भाशय में स्थापित करना	नारी में अंडमोचन को रोक देना। जिसके लिए कुछ दवाएं (गोलियां) ली जाती है जो कि अंडमोचन संबंधित हॉर्मोन संतुलन को परिवर्तित कर देती है। इस तरीके के कुछ विपरीत प्रभाव भी हो जाते हैं।

प्रश्नावली

1 अंक प्रश्न

1. कोशिका में डी.एन.ए. कहां उपस्थित होता है।
2. उभयलिंगी किसे कहते हैं ?
3. बीज अंकुरण हेतु उपयुक्त परिस्थिति लिखें ?
4. प्रोस्ट्रेट व शुक्राशय स्राव के कार्य लिखें ?
5. मादा जनन तंत्र के उस भाग का नाम लिखें जहां निषेचन होता है ?
6. गर्भरोधण हेतु रासायनिक विधि लिखें ?

2 अंक प्रश्न

1. डी.एन.ए. प्रतिकृति का प्रजनन में क्या महत्व है ?
2. जीवों में विभिन्नता स्पीशीज के लिए तो लाभदायक है परंतु व्यष्टि के लिए आवश्यक नहीं है, क्यों ?
3. कुछ प्रकार के पौधों को उगाने के लिए कायिक प्रवर्धन विधि क्यों अपनाई जाती है ?
4. नर जनन कोशिका तथा मादा जनन कोशिका में दो अंतर स्पष्ट करें।
5. हॉर्मोन टेस्टो स्टेरोन के कोई दो काय्र लिखें

3 अंक प्रश्न

1. किन्हीं दो एस.टी.डी. का नाम लिखें ? तथा इन्हें नियंत्रण हेतु उपाय भी लिखें।
2. प्लैसेन्टा किसे कहते हैं ? इसका भ्रूण विकास में महत्व लिखें ?
3. मादा जनन तंत्र का नामांकित आरेख खींचे। रजोधर्म का विवरण दें।

5 अंक प्रश्न

1. नामांकित आरेख सहित पुष्पी पौधों में लैंगिक प्रजजन का विवरण लिखें ?

अध्याय – 9
आनुवंशिकता एवं जैव विकास

आनुवंशिकी : लक्षणों के वंशीगत होने एवं विभिन्नताओं का अध्ययन।

आनुवांशिकता : विभिन्न लक्षणों का पूर्ण विश्वसनीयता के साथ वंशागत होना।

विभिन्नता : एक स्पीशीज के विभिन्न जीवों में शारीरिक अभिकल्प और डी. एन. ए में अन्तर

मेंडल का योगदान

मेंडल ने वंशागति के कुछ मुख्य नियम प्रस्तुत किए।

मेंडल ने मटर के पौधे के विपर्यासी (7 विकल्पी) लक्षणों का अध्ययन किया जो स्थूल रूप से दिखाई देते है।

(1) गोल/झुर्रीदार बीज,

(2) लंबे/बौने पौधे

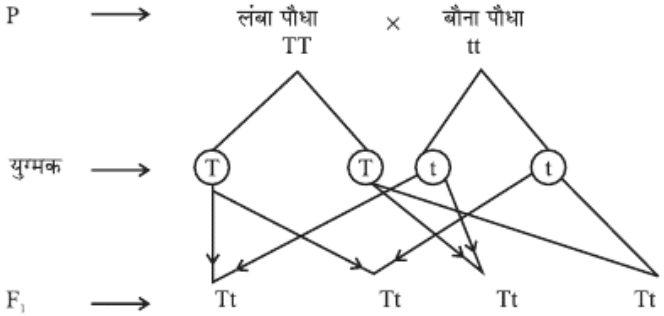
(3) सफेद/बैगंनी फूल

(4) पीले/हरे बीज

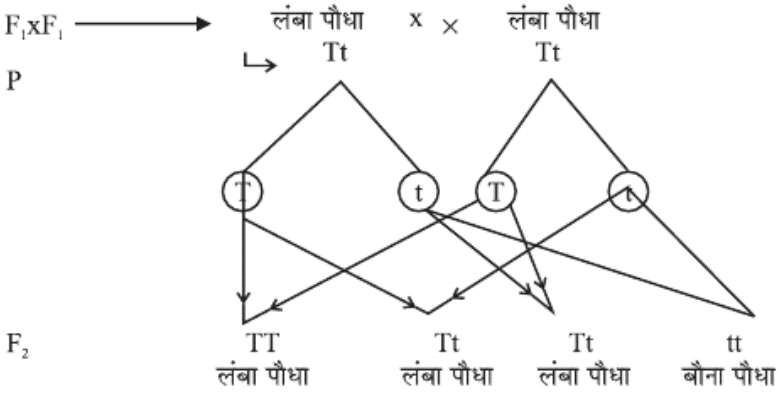
मेंडल के प्रयोग

मेडंल ने मटर के पौधो को लिया : जैसे कि लंबे पौधे तथा बौने पौधे। इससे प्राप्त संतति पीढ़ी में लबें एवं बौने पौधो के प्रतिशत की गणना की।

एकल संकरण (Monohybrid)



सभी लंबे संगर्त पौधे (Tt)



अवलोकन :

(1) प्रथम संतति F_1 पीढी में सभी पौधे लंबे थे।

(2) F_2 पीढ़ी में 1/4 संतति बौने पौधे ये

(3) फिनोटाइप F_2 - 3:1

जिनोटाइप F_2 - 1:2:1

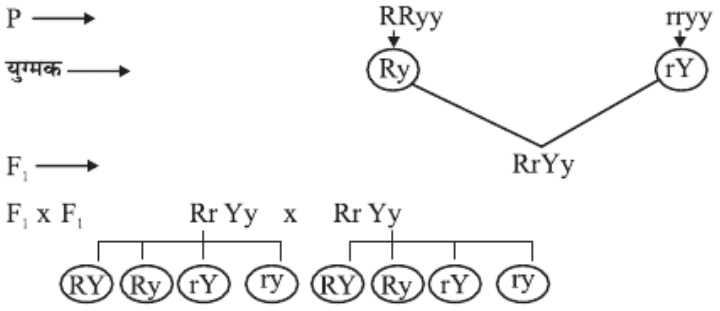
TT, Tt, tt का संयोजन 1:2:1 अनुपात में प्राप्त होता है।

निष्कर्ष :

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

द्वि संकरण/ द्वि विकल्पिय संकरण

गोल, हरे बीज	x	झुर्रीदार, पीले बीज



	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy

F_2 गोल, पीले बीज : 9
गोल, हरे बीज : 3
झुर्रीदार, पीले बीज : 3
झुर्रीदार, हरे बीज : 1

इस प्रकार दो अलग-अलग लक्षणों (बीजो की आकृति एवं रंग) की स्वतंत्र वंशानुगति होती है।

मैंडल ने मटर के ही पौधे का उपयोग क्यों किया।

(1) इनका जीवन काल छोटा होता है।

(2) इस पौधे में अनेक प्रकार के विप्रयासी लक्षण (Contrasting Characters) पाए जाते है।

ये लक्षण अपने आपको किस प्रकार व्यक्त करते है।

कोशिका के डी. एन. ए
↓
जीन (डी. एन. ए की रचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई)
↓
सूचना स्रोत
↓
प्रोटीन संश्लेषण

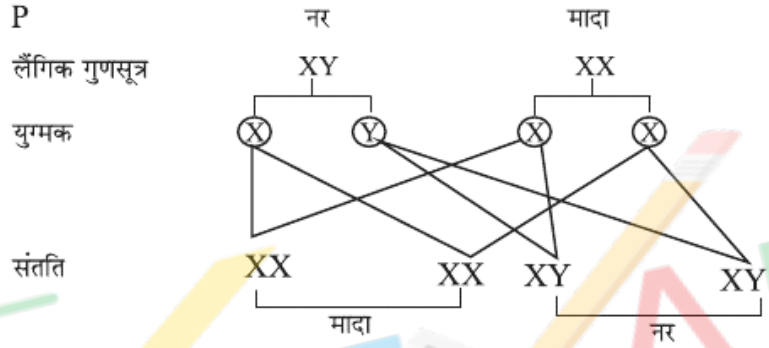
प्रोटीन विभिन्न लक्षणों की अभिव्यक्ति को नियंत्रित करती है। (इंजाइम व हॉर्मोन)

उदाहरण

जीन T (प्रभावी लक्षण) → इंजाजम दक्षता से कार्य करना → प्र्याप्त मात्रा में हॉर्मोन बनाना → लंबे पौधे

जीन t (अप्रभावी लक्षण) → इंजाजम कम दक्षता से कार्य करना → प्र्याप्त मात्रा में हॉर्मोन बनाना → लंबे पौधे

लिंग निर्धारण



मानव में लिंग निर्धारण

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

उपार्जित एवं आनुवंशिक लक्षण

उपार्जित लक्षण :- 1. वह लक्षण जो जनन कोशिकाओं के डी. एन. ए में कोई अन्तर नही लाता जैसे अर्जित अनुभव/लक्षण जैव प्रकम द्वारा अगली पीढ़ी को वंशानुगात नहीं होते।

2. यह जैव विकास में सहायक नही होते है। जैसे-कुछ भृंग का कम भार होता है।

आनुवंशिक लक्षण :- 1. वह लक्षण जो जनन कोशिकाओं के डी. एन. ए में अंतर लाने है और जैव प्रकम द्वारा अगली पीढ़ी को वंशानुगत होते है।

यह जैव विकास में सहायक होते है।

जैसे : आंखो का रंग

जाति उद्‌भव

पूर्ण स्पीशीज से एक नयी स्पीशीज का बनना जाति उद्‌भव कहलाता है।

(1) अनुवांशिक विचलन (genetic drift)

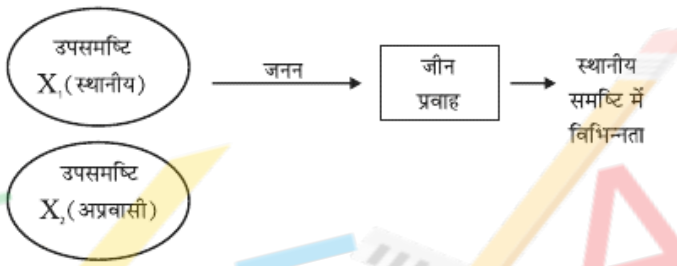
(2) भौगोलिक पृथक्करण (geographical isolation)

जाति उद्‌भव किस प्रकार होता है

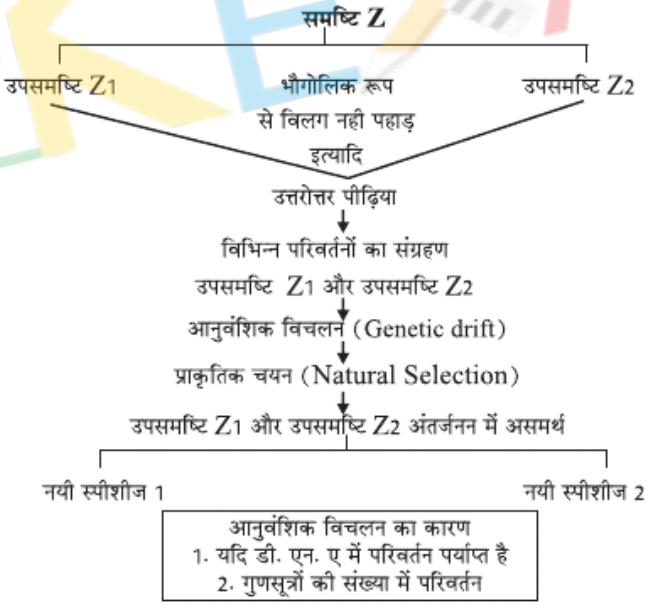
जीन प्रवाह – उन दो समष्टियों के बीच होता है जो पूरी तरह से अलग नही हो पाती है किंतु आंशिक रूप से अलग अलग है।

अनुवंशिक विचलन – किसी एक समष्टि की उत्तरोत्तर पीढ़ियों में जींस की बारंबारता में अचानक परिवर्तन का उत्पन्न होना

1.



2. अनुवंशिक विचलन



विकासीय संबंध योजना

समजात अभिलक्षण : विभिन्न जीवों में वह अभिलक्षण जिनकी आधारभूत संरचना लगभग एक समान होती है। यद्यपि वे विभिन्न जीवों में कार्य भिन्न-भिन्न होते है।

उदाहरण :- पक्षियों, सरीसृप, जल-स्थलचर, स्तनधारियों के पादों की संरचना (आधारभूत) एक समान है, किन्तु यह विभिन्न कशेरूकों में भिन्न-भिन्न कार्य के लिए होते है।

समरूप अभिलक्षण : वह अभिलक्षण जिनकी संरचना व संगघटकों में अंतर होता है, सभी की उत्पत्ति भी समान नही होती किन्तु कार्य समान होता है।

उदाहरण : पक्षी के अग्रपाद एवं चमगादड़ के अग्रपाद

जीवाश्म : जीव के परिरक्षित अवशेष जीवाश्म कहलाते है। उदाहरण जैसे कोई मृत कीट गर्म मिट्टी में सूख कर कठोर हो जाए।

जीवाश्म कितने पुराने है?

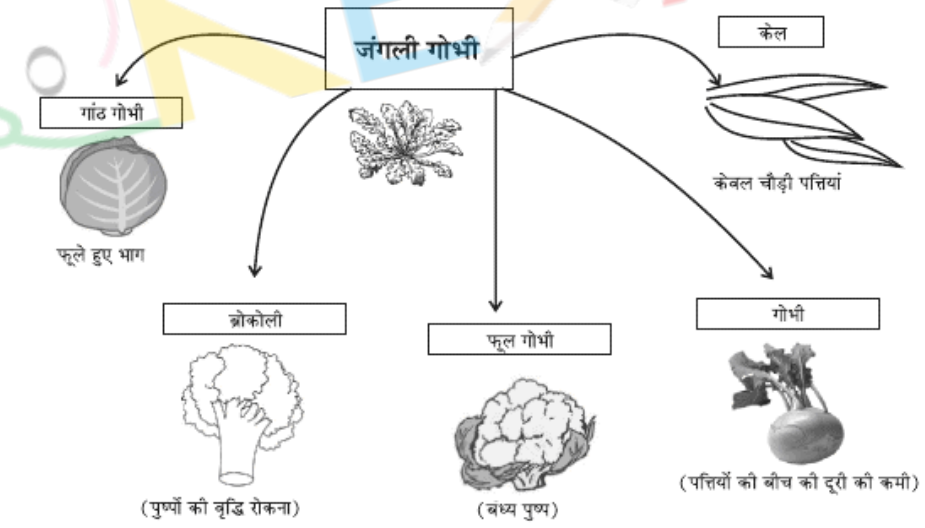
1. खुदाई करने पर पृथ्वी की सतह के निकट वाले जीवाश्म गहरे स्तर पर पाए गए जीवाश्मों की अपेक्षा अधिक नए होते है।

2. फॉसिल डेटिंग : जिसमे जीवाश्म में पाए जाने वाले किसी एक तत्व के विभिन्न समस्थानिको का अनुपात के आधार पर जीवाश्म को समय-निर्धारण किया जाता है।

विकास के चरण

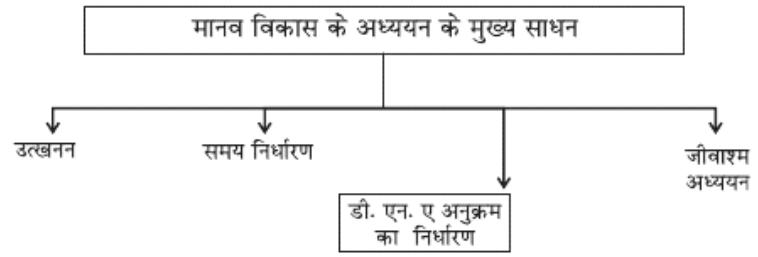
बहुत अधिक भिन्न दिखने वाली संरचनाएँ एक समान परिकल्प में विकसित हो सकती है।

कृत्रिम चयन

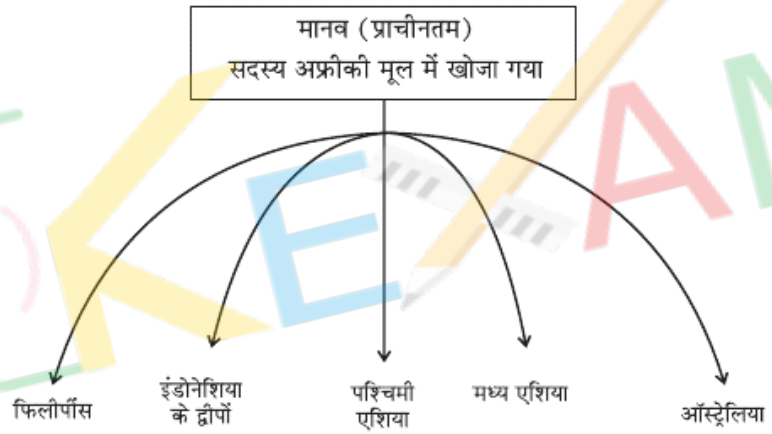


दो हजार वर्ष पूर्व मनुष्य जंगली गोभी को एक खाद्य पौधे के रूप में उगाता था, तथा उसने चयन द्वारा इससे विभिन्न सब्जियाँ विकसित की। इसे कृत्रिम चयन कहते है।

मानव विकास



सभी मानव एक स्पीशीज के सदस्य हैं



विभिन्न समूह कभी आगे व पीछे गए

समूह कई बार परस्पर विलग हो गए

कभी अलग होकर विभिन्न दिशाओ में आगे बढ़े

कुछ वापिस आकर परस्पर मिल गए

प्रश्नावली

अतिलघु उत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. विभिन्नताएं क्या होती है?
2. प्रभावी लक्षण क्या होते है?
3. जीन किसे कहते है?
4. समजात अंग क्या है?
5. XX गुणसूत्र नर मे होते या मादा मे?
6. मेंडल ने अपने प्रयोग में किस पौधे का उपयोग किया था?
7. मेंडल ने किस प्रकार समझाया कि लक्षण प्रभावी व अप्रभावी भी हो सकते है?
8. समरूप अभिलक्षण क्या होते है। उदाहरण से समझाओ?

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 या 3 अंक)

1. उपार्जित लक्षण व आनुवंशिक लक्षण में अन्तर स्पष्ट करो।
2. जीवाश्म क्या है? हम कैसे जान पाते है कि जीवाश्म कितने पुराने है।
3. जाति उद्‌भव क्या है। यह किस प्रकार होता है?
4. लिंग निर्धारण किस प्रकार होता है।
5. आनुवंशिकता से क्या अभिप्राय है।
6. वंशागति क्या है।
7. आनुवंशिक विचलन किस प्रकार नयी स्पीशीज के उद्‌भव में सहायक है।
8. लंबे व बौने पौधों के बीच एक विकल्पी संकरण का वर्णन कीजिए इनकी F_1 एवं F_2 संतति अनुपात लिखें?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. कृत्रिम चयन क्या है? एक उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए?
2. मानव विकास किस प्रकार हुआ, वर्णन करो?

अध्याय-10

प्रकाश - परावर्तन तथा अपवर्तन

'प्रकाश' एक प्रकार की उर्जा है, जो हमें वस्तुएं देखने में हमारी सहायता करता है।

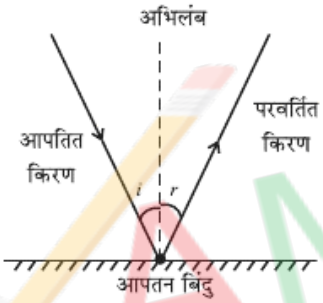
इस अध्याय में हम प्रकाश का परावर्तन और प्रकाश का अपवर्तन किस प्रकार होता है, के बारे में पढ़ेंगे। प्रकाश को हम एक सरल रेखीय पथ पर इंगित करते हैं जिसे प्रकाश किरण कहते हैं।

प्रकाश का परावर्तन-

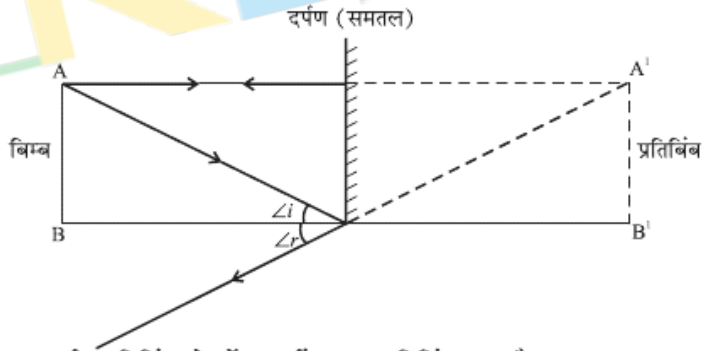
जब प्रकाश की किरणें, उच्चकोटि की पॉलिश किये हुए पृष्ठ पर पड़ती है, तो अधिकांश प्रकाश परावर्तित हो जाता है।

परावर्तन के नियम-

1. आपतन कोण हमेशा परावर्तन कोण के बराबर होता है।
2. आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा दर्पण के आपतन बिंदु पर अभिलंब, सभी एक ही तल में होता है।



समतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिंब-



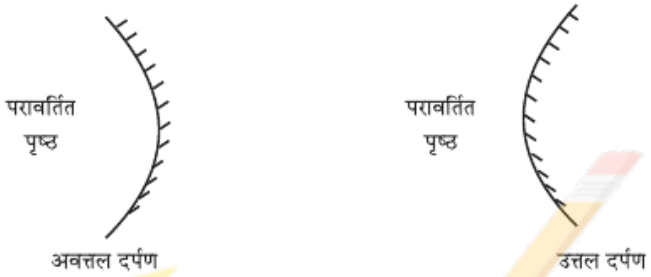
1. सदैव आभासी (प्रतिबिंब जो पर्दे पर नहीं बनता) प्रतिबिंब बनता है।
2. प्रतिबिंब का साइज, बिंब के साइज के बराबर होता है।
3. प्रतिबिम्ब पार्श्व परिवर्तित होता है।
4. प्रतिबिंब उतनी ही दूरी पर बनता, जितनी दूरी पर दर्पण के सामने बिंब रखा होता है।

गोलीय दर्पण द्वारा परावर्तन

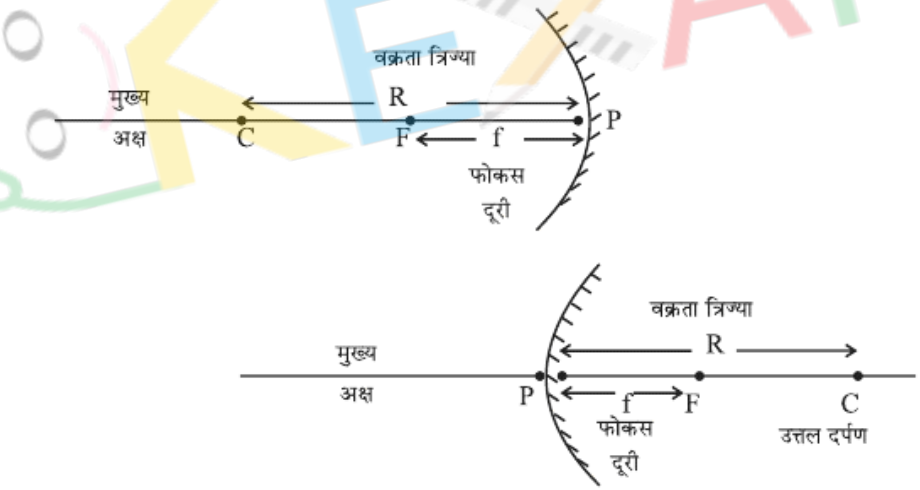
गोलीय दर्पण का परावर्तक पृष्ठ अंदर की ओर या बाहर की ओर वक्रित हो सकता है।

उदाहरण 'चम्मच' → चम्मच का गोलीय पृष्ठ को गोलीय दर्पण समझा जा सकता है।

अगर चम्मच का गोलीय पृष्ठ अंदर की ओर होता है	→	तो वह अवत्तल दर्पण की भांति कार्य करेगी
अगर चम्मच को गोलीय पृष्ठ बाहर की ओर होता है।	→	तो वह उत्तल दर्पण की भांति कार्य करेगी



कुछ शब्द और पद जो गोलीय दर्पण से संबंधित है।



1. **मुख्य अक्ष**- गोलीय दर्पण के ध्रुव और वक्रता त्रिज्या से गुजरने वाली सीधी रेखा को दर्पण का मुख्य अक्ष कहते हैं।

2. **ध्रुव**– गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठ के केन्द्र को दर्पण का ध्रुव कहते हैं ?
3. **द्धारक**– गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठ की इस सीमा रेखा का व्यास दर्पण का द्धारक कहलाता है।
4. **वक्रता केन्द्र**– गोलीय दर्पण का परावर्तक पृष्ठ एक गोले का भाग है। इस गोले के केन्द्र को दर्पण का वक्रता केन्द्र कहते हैं।
5. **वक्रता त्रिज्या**– ध्रुव और वक्रता केन्द्र के बीच की दूरी PC = R (जिसे R से दर्शाया जाता है)
6. **फोकस बिंदु**– अवत्तल दर्पण के मुख्य अक्ष के सामांतर आपतित किरणें, परावर्तित होकर मुख्य अक्ष के एक बिंदु पर मिलती है जिसे फोकस बिंदु कहते हैं।
7. **उत्तल दर्पण**– में वे उस बिंदु से आती प्रतीत होती है।
8. **फोकस दूरी**– गोलीय दर्पण के ध्रुव तथा मुख्य फोकस के बीच की दूरी फोकस दूरी कहलाती है। इसे f से दर्शाया जाता है।

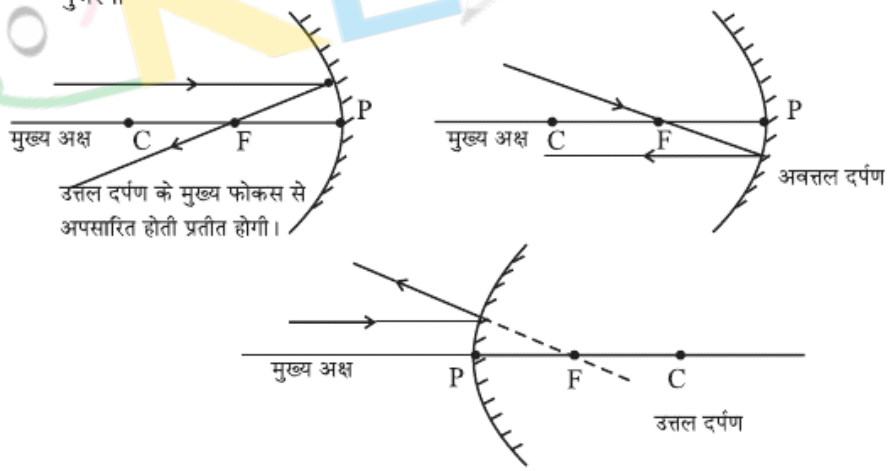
फोकस दूरी तथा वक्रता त्रिज्या में संबंध

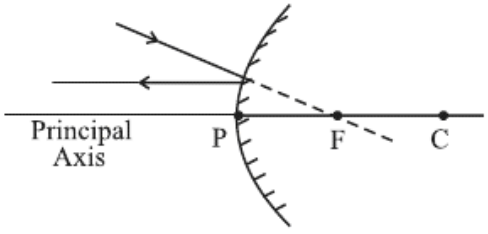
$$F = \frac{R}{2}$$

गोलीय दर्पणों द्वारा प्रतिबिंब बनना–

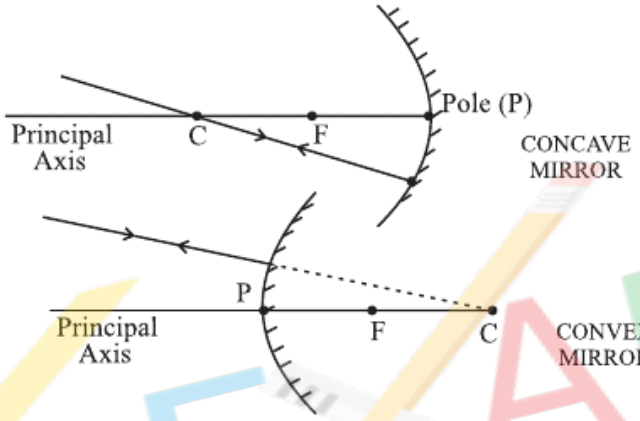
कम से कम दो परावर्तित किरणों के प्रतिछेदन पर बिंब के प्रतिबिंब की स्थिति ज्ञात की जा सकती है। गोलीय दर्पण द्वारा प्रतिबिंब बनाने से पहले हमें कुछ विशेष बातों का ध्यान रखना चाहिए।

1. दर्पण के मुख्य अक्ष के सामांतर किरण परावर्तन के पश्चात अवत्तल दर्पण के मुख्य फोकस से गुजरेगी

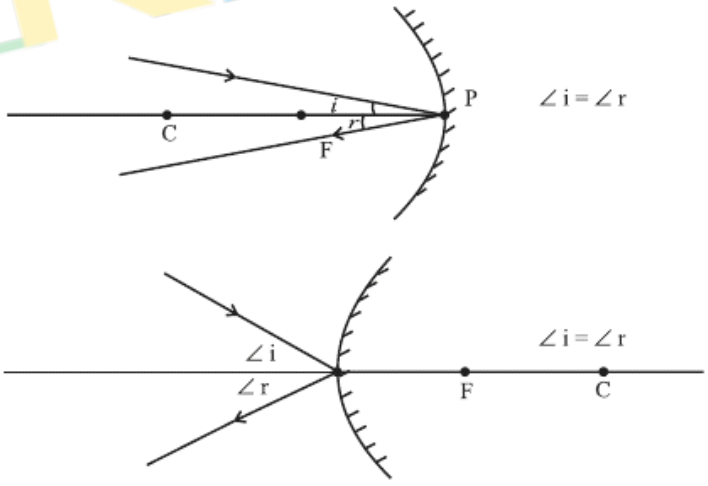




b) अवत्तल दर्पण के वक्रता केन्द्र से गुजरने वाली किरण अथवा उत्तल दर्पण के और निर्देशित किरण, परावर्तन के पश्चात उसी पथ के अनुदिश वापस परावर्तित हो जाती है।



c) ध्रुव पर आपतित होने वाली किरण आपतित कोण के बराबर परावर्तित कोण (ध्रुव पर) पर ही परावर्तित हो जाती है।



प्रकाश की किरण, जब वक्रता केन्द्र से गुजरती है तो यह आपतित किरण गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठ पर अभिलेव के अनुदिश पड़ती है। इस किरण के द्वारा हम आपतित कोण और परावर्तित कोण का पता लगा सकते हैं।

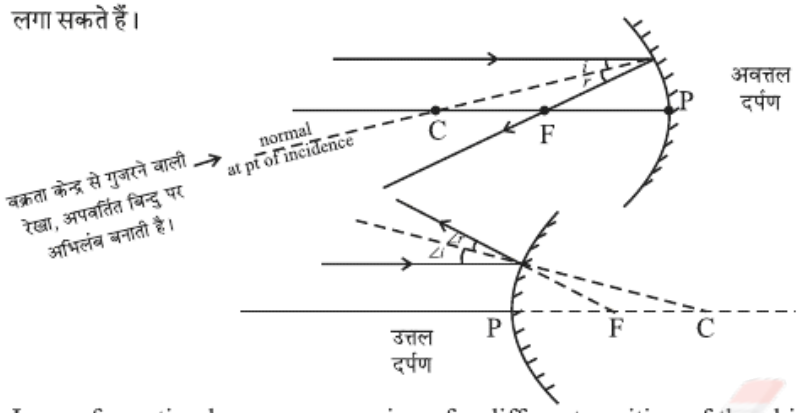
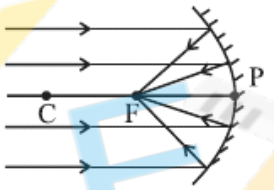


Image formation by a concave mirror for different position of the object (अवत्तल दर्पण द्वारा प्रतिबिंब बनाना)

1. Object (बिंब)
At infinity
(अनंत पर)

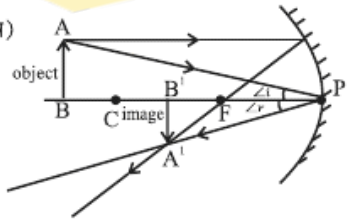


(प्रतिबिंब की स्थिति)
At focus

(प्रतिबिंब का आकार)
Highly diminished (बहुत छोटा)
(point size)

Nature
वास्तविक और उल्टी

2. Object (बिंब)
Beyond C
(C से परे)

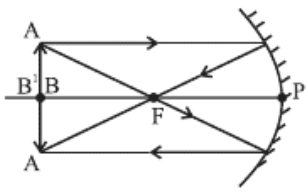


(प्रतिबिंब की स्थिति)
Between F&C

(प्रतिबिंब का आकार)
छोटा

Nature
वास्तविक और उल्टी

3. Object (बिंब)
At C
(C पर)

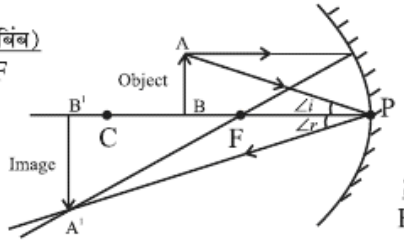


(प्रतिबिंब की स्थिति)
At C

(प्रतिबिंब का आकार)
(प्रतिबिंब के समान)

Nature
वास्तविक और उल्टी

4. Object (बिंब)
Between C&F
प्रकृति
वास्तविक और
उल्टी



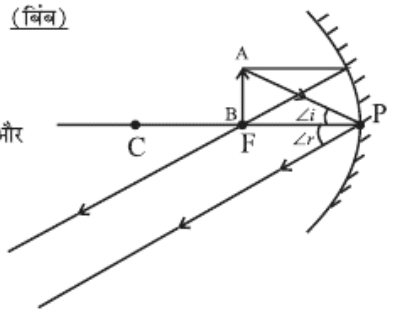
$\angle i = \angle r$

प्रतिबिंब की
स्थिति
Beyond C

Nature (प्रकृति)
वास्तविक
और उल्टी

Size of Image
Enlarged (बड़ी)

5. Object (बिंब)
At F



प्रकृति
वास्तविक और
उल्टी

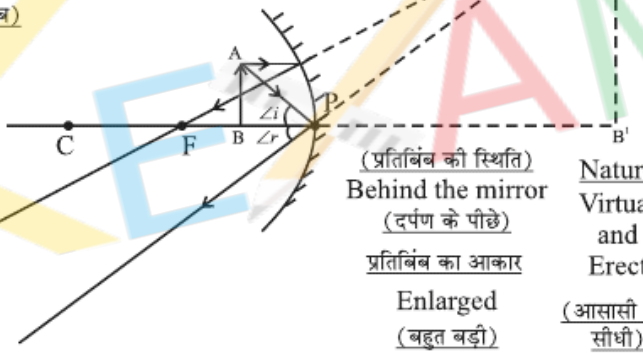
$\angle i = \angle r$

प्रतिबिंब की
स्थिति
अनंत पर

Nature (प्रकृति)
वास्तविक
और उल्टी

प्रतिबिंब का आकार
Highly enlarged
(बहुत बड़ी)

6. Object (बिंब)
Between F&P
(Special Case)



प्रकृति
आभासी और
सीधी

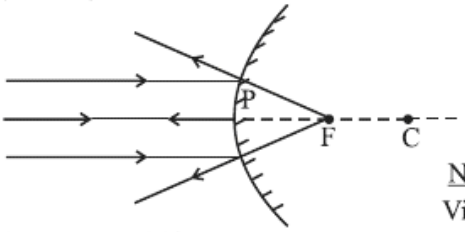
(प्रतिबिंब की स्थिति)
Behind the mirror
(दर्पण के पीछे)

Nature
Virtual
and
Erect
(आसासी और
सीधी)

प्रतिबिंब का आकार
Enlarged
(बहुत बड़ी)

Image formation by Convex Mirror
उत्तल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब

1. Object
At infinity



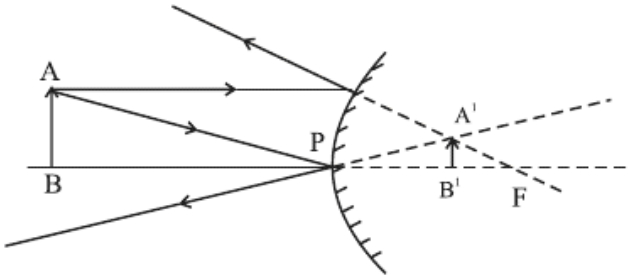
Nature (प्रकृति)
Virtual & erect
आभासी और
सीधी

प्रतिबिंब की स्थिति
At focus

प्रतिबिंब का आकार
Highly diminished
(बहुत छोटा)

1.

बिंब	प्रतिबिंब की स्थिति	प्रतिबिंब का साइज (आकार)	प्रकृति
कहीं भी पर्दण के ध्रुव और अनंत के बीच	P और F के बीच में	छोट	आभासी तथा सीधा



अवत्तल दर्पण का उपयोग–

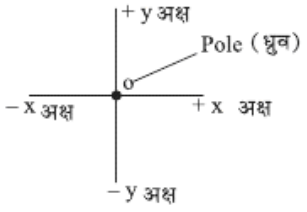
1. टॉर्च, सर्चलाइड तथा वाहनों के अग्रदीपों (Headlight) में
2. चेहरे का बड़ा प्रतिबिंब देखने के लिए शेविंग दर्पणों के रूप में उपयोग
3. दंत विशेषज्ञ द्वारा मरीजों के दांत देखने के लिए।
4. सौर भट्टियों में सूर्य के प्रकाश को केंद्रित करने के लिए

उत्तल दर्पण का उपयोग–

सामान्यत: वाहनों के पश्च–दृश्य दर्पणों के रूप में किया जाता है। इनमें ड्राइवर अपने पीछे के वाहनों को देख सकता है। समतल दर्पण की तुलना में उत्तल दर्पण ड्राइवर को अपने पीछे के बहुत बड़े क्षेत्र को देखने में समर्थ बनाते हैं।

गोलीय दर्पणों द्वारा परावर्तन के लिए चिन्ह परिपाटी–

1. बिंब दर्पण के सदैव बायीं ओर रखा जाता है
2. मुख्य अक्ष के सामांतर दूरियां दर्पण के ध्रुव से मापी जाती है।
   मूल बिंदु को हम ध्रुव (P) मानते है।
   मूल बिंदु के दायीं ओर – ($+x$ अक्ष) – सभी धनात्मक है
   मूल बिंदु के बायीं ओर – ($-x$ अक्ष) – सभी दूरियां ऋणात्मक है।
   मुख्य अक्ष के लम्बवत् ऊपर की ओर – ($+x$ अक्ष) – सभी दूरियां धनात्मक हैं।
   मुख्य अक्ष के लम्बवत् नीचे की ओर – ($-y$ अक्ष) – सभी दूरियां ऋणात्मक हैं।



दर्पण सूत्र

$$\boxed{\frac{1}{F} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}}$$

where $\boxed{f = \frac{R}{2}}$

f → ध्रुव से मुख्य फोकस की दूरी
u → ध्रुव से बिंब की दूरी
v → ध्रुव से प्रतिबिंब की दूरी
R → ध्रुव से वक्रता केन्द्र की दूरी

आवर्धन (m)–

इसे प्रतिबिंब की ऊंचाई तथा बिंब की ऊंचाई के अनुपात के रूप में व्यक्त किया जाता है।

$$m = \frac{\text{प्रतिबिंब की ऊंचाई}}{\text{बिंब की ऊंचाई}} = \frac{h'}{h}$$

आवर्धन (m) बिंब दूरी (u) तथा प्रतिबिंब दूरी (v) से भी संबंधित है।

$$\boxed{m = \frac{-v}{u}}$$

h' —— प्रतिबिंब की मुख्य अक्ष से ऊंचाई

$$\boxed{m = \frac{h'}{h} = \frac{-v}{u}}$$

h' → बिंब की मुख्य अक्ष से ऊंचाई

अगर	$m > 1$	प्रतिबिंब आवर्धित है।
	$m = 1$	प्रतिबिंब, बिंब के समान आकार का है।
	$m < 1$	प्रतिबिंब, बिंब की तुलना में छोटा है।

कुछ छोटी-छोटी बातें, चिन्ह परिपाटी को याद रखने योग्य गोलीय दर्पण के लिए

(1) बिंब की ऊंचाई (h) हमेशा धनात्मक (+ve)

(2) प्रतिबिंब की ऊंचाई (h') → वास्तविक → ऋणात्मक (–ve)
आभासी → धनात्मक (+ve)

(3) बिंब की दूरी ध्रुव से (u) → हमेशा ऋणात्मक (–ve)

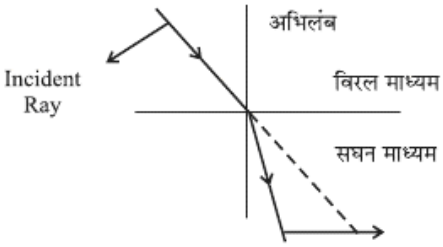
(4) प्रतिबिंब की दूरी ध्रुव से (v) वास्तविक → ऋणात्मक (–ve)
आभासी → धनात्मक (+ve)

(5) फोकस दूरी ध्रुव से (f) अवत्तल दर्पण → हमेशा ऋणात्मक (–ve)
उत्तल दर्पण → हमेशा धनात्मक (+ve)

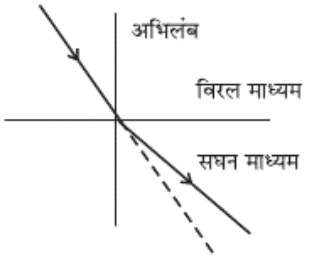
प्रकाश का अपवर्तन-

जब प्रकाश एक पारदर्शी माध्यम से दूसरे में प्रवेश करता है तो वह अपनी दिशा बदलता है। प्रकाश की चाल भी बदल जाती है।

जब प्रकार विरल से सघन माध्यम की ओर गमन करता है तो इसकी चाल घट जाती है।



जब प्रकाश की किरण विरल से सघन माध्यम की ओर चलता है तो वह अपवर्तन के पश्चात अभिलंब की ओर झुक जाता है।

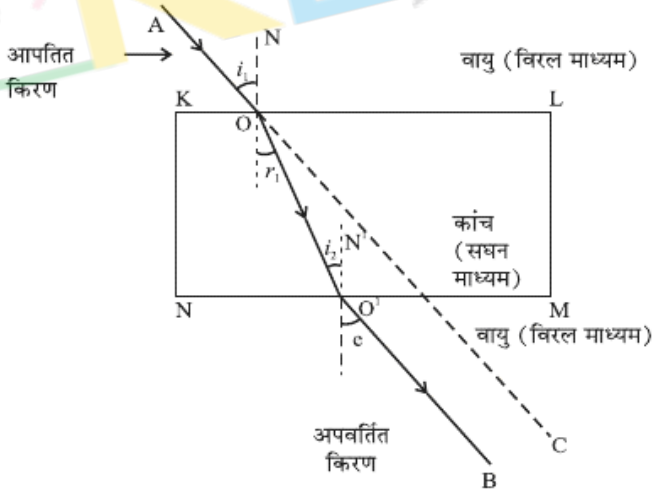


जब प्रकाश की किरण सघन से विरल माध्यम की ओर चलता है तो वह अपवर्तन के पश्चात अभिलंब से दूर मुड़ जाता है।

कुछ ऐसे अनुभव जो हम प्रकाश के अपवर्तन के कारण देखते हैं जैसे-

1. टब में पानी के तल पर पड़ा पत्थर हमें थोड़ा सा ऊपर की ओर दिखाई देता है। अर्थात् अपनी वास्तविक स्थिति से अलग।
2. मछली पानी के अंदर अपने वास्तविक आकार से थोड़ी बड़ी नजर आती है।
3. पानी में आंशिक रूप से डूबी हुई पेंसिल मुड़ी हुई प्रतीत होती है।

कांच के आयताकार स्लेब से अपवर्तन



इस क्रिया कलाप में प्रकाश किरण ने अपनी दिशा आपतन बिंदुओं O और O' पर अपरिवर्तित की है। बिंदु O और O' दोनों पारदर्शी माध्यमों की पृथक करने वाले पृष्ठों पर स्थित है।

जब आपतित प्रकाश की किरण AO विरल माध्यम (वायु) से सघन माध्यम (कांच) में प्रवेश करती है। तो अभिलंब (O पर) की तरफ झुक जाती है।

बिंदु O पर जब प्रकाश की किरण सघन माध्यम (कांच) से विरल माध्यम में प्रवेश करती है तो अभिलंब (O' पर) से दूर मुड़ जाती है।

O'B निर्गत किरण हो और OO' अपवर्तित किरण है।

अगर आपतित किरण AO को C तक बढ़ाया जाया तो हम देखेंगे कि AC, निर्गत O'B के सामांतर है। अर्थात अपवर्तन के कारण प्रकाश की किरण में थोड़ा सा पार्श्विक विस्थापन होता है।

अपवर्तन के नियम –

1. आपतित किरण, अपवर्तित किरण तथा दोनों माध्यमों को पृथक करने वाले पृष्ठ के आपतन बिंदु पर अभिलंब सभी एक ही तल पर होते हैं।

2. प्रकाश के किसी निश्चित रंग तथा निश्चित माध्यमों के युग्म के लिए आपतन कोण की ज्या (sine) तथा अपवर्तन कोण की ज्या (sine) का अनुपात स्थिर होता है। इसे स्नेल (Snell's) का अपवर्तन नियम भी कहते हैं।

$$\boxed{\frac{\text{Sin } i}{\text{Sin } r} = \text{स्थिरांक}}$$

स्थिरांक– इसके मान को दूसरे माध्यम का पहले माध्यम के सापेक्ष, अपवर्तनांक कहते हैं।

$$\boxed{\frac{\text{Sin } i}{\text{Sin } r} = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}}$$

$n_2 \rightarrow$ दूसरे माध्यक का अपवर्तनाम

$n_1 \rightarrow$ पहले माध्यम का अपवर्तनाक

कांच का अपवर्तनांक वायु के सापेक्ष– प्रकाश की चाल वायु में और प्रकाश की चाल कांच के अनुपात के बराबर होती है

$$n_{ga} = \frac{n_g}{n_a} = \frac{\text{प्रकाश की चाल वायु में}}{\text{प्रकाश की चाल कांच में}} = \frac{c}{v}$$

g = कांच (glass)

a = वायु (air)

C $\rightarrow$ प्रकाश की चाल निर्वात में $= 3\times10^8$ m/s

वायु में प्रकाश की चाल निर्वात की अपेक्षा थोड़ी से ही कम होती है।

वायु का अपवर्तनाक कांच के सापेक्ष

$$n_{ag} = \frac{n_a}{n_g} = \frac{\text{प्रकाश की चाल वायु में}}{\text{प्रकाश की चाल कांच में}} = \frac{v}{c}$$

यदि वायु में प्रकाश की चाल (C) है और माध्यम में प्रकाश की चाल (V) है तो किसी माध्यम का अपवर्तनाक होगा।

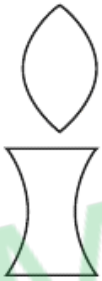
$$(m \rightarrow \text{माध्यम})\ n_m = \frac{\text{वायु में में प्रकाश की चाल}}{\text{माध्यम में प्रकाश की चाल}} = \frac{c}{v}$$

जल का अपवर्तनांक $(n_w) = 1.33$

कांच का अपवर्तनांक $(n_g) = 1.52$

गोलीय लैंस- दो पृष्ठों से घिरा हुआ कोई पारदर्शी माध्यम, जिसका एक या दो पृष्ठ गोलीय है। गोलीय लैस कहलाता है।

उत्तल लैंस- किसी लैंस में बाहर की ओर उभरे दो गोलीय पृष्ठ हो सकते है। ऐसे लैंस को दि-उत्तल लैंस कहते हैं या केवल उत्तल लैंस भी कह सकते हैं।

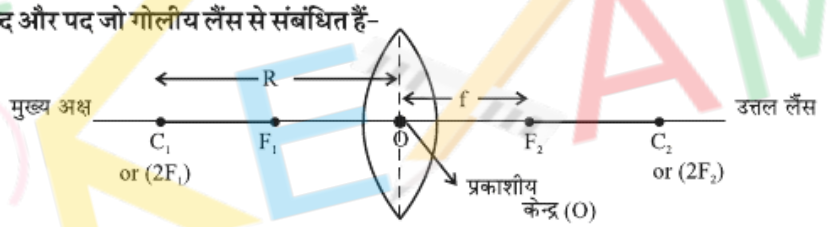


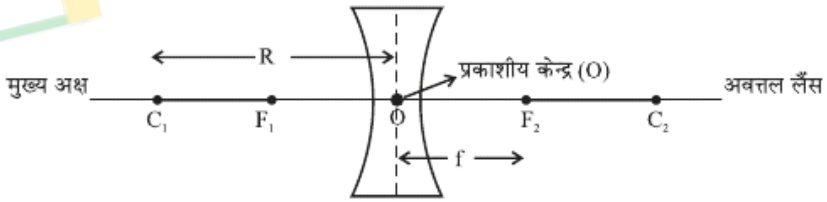
उत्तल लैस प्रकाश की किरणों को अभिसारित करता है इसलिए इसे अभिसारी लैंस भी कहते हैं।

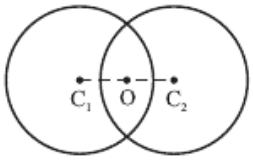
अवत्तल लैंस- एक दि-अवतल लैस अंदर की ओर वक्रित दो गोलीय पृष्ठों से घिरा होता है। यह बीच की अपेक्षा, किनारों से मोटा होता ही इसे अवत्तल लैंस कहते हैं।

यह प्रकाश की किरणों को अपसरित करता है। इसलिए इसे अपसारी लैंस भी कहते हैं।

कुछ शब्द और पद जो गोलीय लैंस से संबंधित हैं-







1. **वक्रता केन्द्र**- किसी लैंस में चाहे वह उत्तल हो अथवा अवत्तल, दो गोलीय पृष्ठ होते हैं। इनमें से प्रत्येक पृष्ठ एक गोले का भाग होता है। इन गोलों के केन्द्र को, लैंस के वक्रता केन्द्र कहते हैं। इसे

प्राय: अक्ष (C) से दर्शाया जाता है। क्योंकि लैंस के दो वक्रता केन्द्र है इसलिए इन्हें C_1 और C_2 से दर्शाया जाता है।

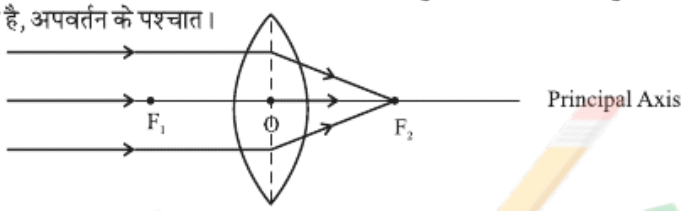
2. **मुख्य अक्ष**– किसी लैंस के दोनों वक्रता केन्द्रों से गुजरने वाली एक काल्पनिक सीधी रेखा लैंस की मुख्य अक्ष कहलाती है।

3. **प्रकाशीय केन्द्र**– लैस का केन्द्रीय बिंदु उसका प्रकाशीय केन्द्र कहलाता है। लैस के प्रकाशीय केन्द्र से गुजरनेवाली प्रकाश किरण बिना किसी विचलन के निर्गत होती है।

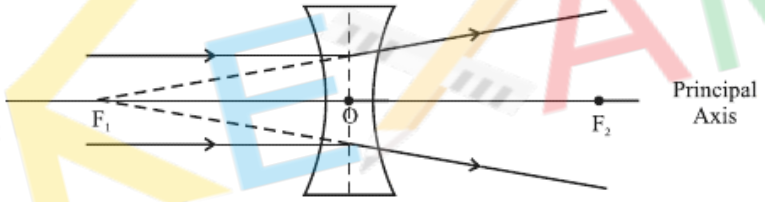
4. **द्धारक**– गोलीय लैस की वृत्ताकार रूपरेखा का प्रभावी व्यास इसका द्धारक कहलाता है।

5. **फोकस बिंदु**– जब किसी लैंस पर सामांतर किरणे आपतित होती हो तो–

   1) **उत्तल लैंस**– इस लैंस में सामांतर प्रकाश की किरणे मुख्य अक्ष के एक बिंदु पर अभिसारित होती है, अपवर्तन के पश्चात।



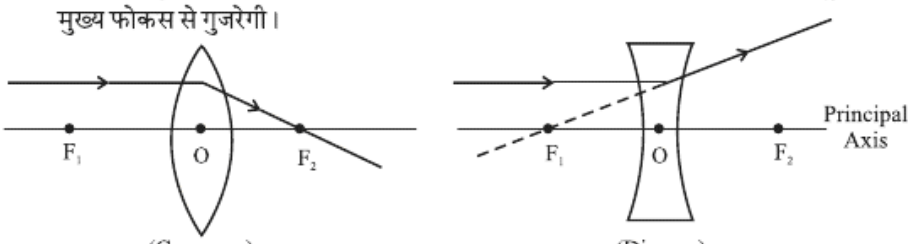
   2) **अवत्तल लैंस**– इस लैस में सामांतर प्रकाश की किरणे, अपवर्तन के पश्चात् मुख्य अक्ष के एक बिन्दु से अपसरित होती प्रतीत होती है।



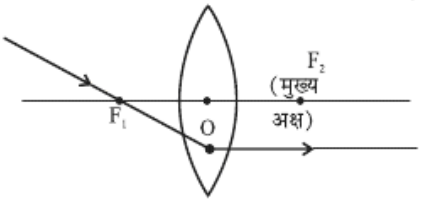
प्रकाशीय केन्द्र O से फोकस बिंदु की दूरी, फोकस दूरी कहलाती है। $OF_1 = f_1$; $OF_2 = f_2$.

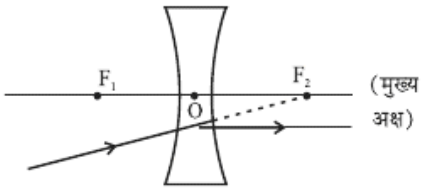
लैंस द्वारा प्रकाश किरण के रेखा चित्र बनाने से पहले

a) ।बिंब से, मुख्य अक्ष, के समांतर आने वाली प्रकाश की किरण अपवर्तन के पश्चात, दूसरी और मुख्य फोकस से गुजरेगी।

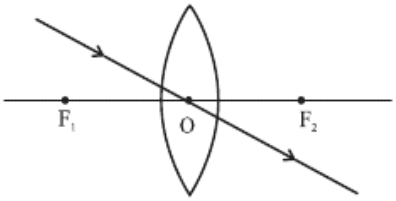


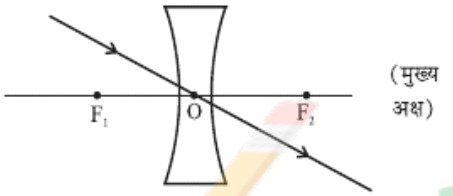
b) मुख्य फोकस से गुजरने वाली प्रकाश किरण, उत्तल लैंस से अपवर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के समान निर्गत होगी और अवत्तल लैंस के मुख्य फोकस पर मिलती प्रतीत होगी।





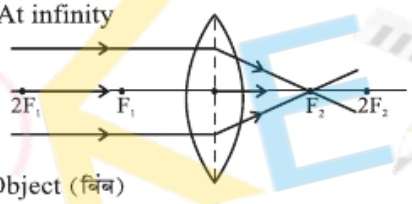
c) लैंस के प्रकाशीय केन्द्र से गुजरने वाली प्रकाश की किरण, अपवर्तन के पश्चात बिना किसी विचलन के निर्गत होती है।





उत्तल लैंस द्वारा प्रतिबिंब बनाना

1. Object (बिंब)
At infinity

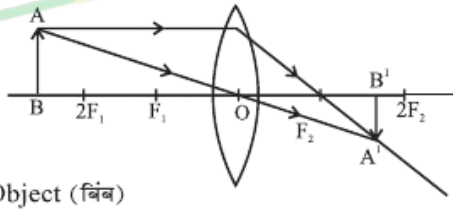


Position of Image (प्रतिबिंब)
At focus
F_2

Size of Image
Highly diminished
(point size)

प्रकृति
वास्तविक तथा
उल्टा

2. Object (बिंब)
Beyond $2F_1$

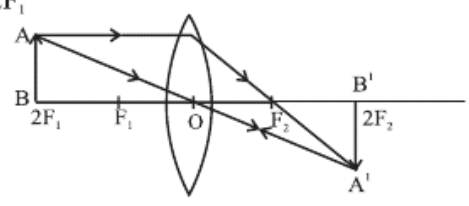


प्रतिबिंब की स्थिति
Between F_2 & $2F_2$

प्रतिबिंब का आकार
छोटा

प्रकृति
वास्तविक तथा
उल्टा

3. Object (बिंब)
At $2F_1$



प्रतिबिंब की स्थिति
At $2F_2$

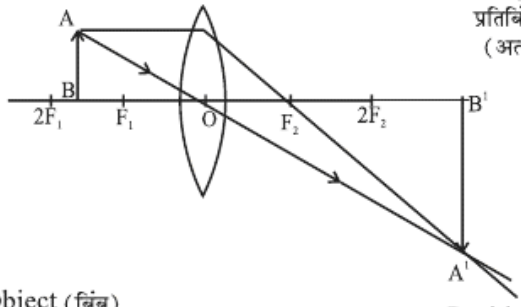
प्रतिबिंब का
आकार
बिंब के बराबर

प्रकृति
वास्तविक तथा
उल्टा

4. Object (बिंब)
Between F_1 & $2F_1$

प्रतिबिंब की स्थिति
Beyond $2F_2$
प्रतिबिंब का आकार
(अत्यधिक बढ़ा)

प्रकृति
वास्तविक तथा
उल्टा

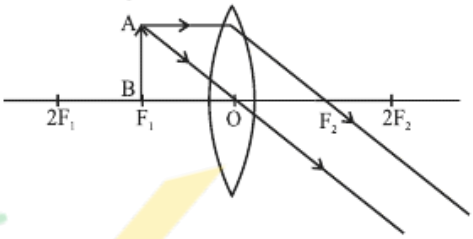


5. Object (बिंब)
At focus F_1

Position of Image
at infinity

प्रकृति
वास्तविक तथा
उल्टा

प्रतिबिंब का आकार
(अत्यधिक बढ़ा)



6. (Special Case)
Object
Between F_1 and
optical centre 'O'

Position of Image
On the same
side of the
object

प्रतिबिंब का आकार
(अत्यधिक बढ़ा)

प्रकृति
वास्तविक तथा
उल्टा

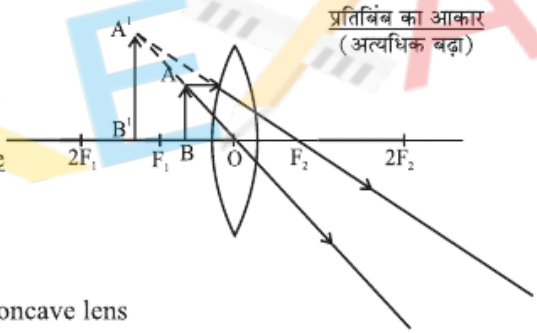


Image formation by concave lens

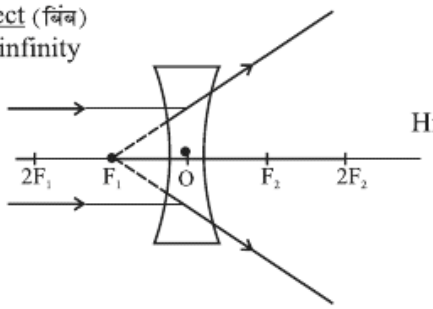
1. Object (बिंब)
Alt infinity

प्रतिबिंब का
आकार

Size of Image
Highly Diminished

Nature
Virtual &
Erect

प्रकृति
आभासी और
सीधी

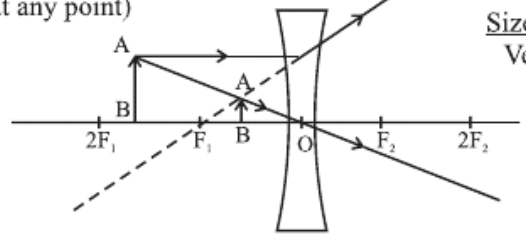


2. Object
Between infinity
and optical centre
(at any point)

(प्रतिबिंब की स्थिति)
Position of Image
Between F_1 & O

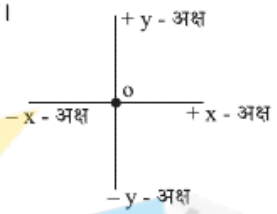
Size of Image
Very small

(प्रकृति)
Nature
Virtual
& Erect



गोलीय लैंस की चिन्ह परिपाटी (Sign Convention for Refraction by Spherical Lens)

गोलीय दर्पण की तरह ही गोलीय लैंस की चिन्ह परिपाटी है। अंतर इतना है कि लैंस में सभी दूरियां प्रकाशीय केन्द्र से मापी जाती हैं।



लैंस सूत्र-

$$\boxed{\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}}$$

$$\boxed{f = \frac{R}{2}}$$

'O' → प्रकाशीय केन्द्र
f - फोस और 'O' के बीच की दूरी
u - बिंब और 'O' के बीच की दूरी
v - प्रतिबिंब और 'O' के बीच की दूरी
r - वक्रता केन्द्र और 'O' के बीच की दूरी

आवर्धन-

आवर्धन को प्रतिबिंब की ऊंचाई तथा बिंब की ऊंचाई के अनुपात के रूप में परिभाषित किया जाता है।

$$m = \frac{\text{प्रतिबिंब की ऊंचाई}}{\text{बिंब की ऊंचाई}} = \frac{h'}{h} = (1)$$

h' – प्रतिबिंब की ऊंचाई मुख्य अक्ष से
h – बिंब की ऊंचाई मुख्य अक्ष से

आवर्धन बिंब दूरी 'u' और प्रतिबिंब दूरी 'v' से भी संबंधित है।

$$\boxed{m = \frac{h_1}{h} = \frac{v}{u}} \quad \text{—— (2)}$$

अर्थात् ① & ②

$$m = \frac{v}{u} \quad \text{or} \quad m = \frac{h'}{h}$$

अगर $m > |$ → प्रतिबिंब आवर्धित है।
$m = 1$ → प्रतिबिंब, बिंब के आकार के बराबर है।
$m < |$ → प्रतिबिंब छोटा है।

कुछ छोटी-छोटी बातें जो गोलीय लैंस की चिन्ह परिपाटी को याद रखने योग्य हैं।

बिंब की ऊचाई (h) → हमेशा धनात्मक (+ve)

प्रतिबिंब की ऊंचाई (h') वास्तविक → हमेशा ऋणात्मक (–ve)
आभासी → हमेशा धनात्मक (+ve)

बिंब दूरी (प्रकाशीय केन्द्र से) (u) → हमेशा ऋणात्मक (-ve)

प्रतिबिंब की दूरी (प्रकाशीय केन्द्र से (v) → वास्तविक → धनात्मक (+ve)
आभासी → ऋणात्मक (–ve)

फोकस दूरी (f) → उत्तल लैंस → हमेशा धनात्मक (+ve)
(प्रकाशीय केन्द्र से) अवत्तल लैंस → हमेशा ऋणात्मक (–ve)

लैस की क्षमता-

किसी लैंस द्वारा प्रकाश किरणों को अभिसरण या अपसरण करने की मात्रा (degree) को उसकीक्षमता के रूप में व्यक्त किया जाता है।

इसे अक्षर P से निरूपित किया जाता है।

अगर f का मान 'मीटर' में है तो

$$P = \frac{1}{f}$$

अगर f का मान 'सेंटीमीटर' में है तो

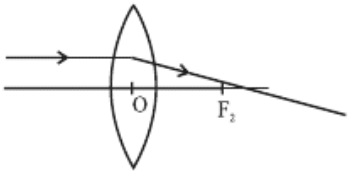
$$P = \frac{100}{f}$$

लैंस की क्षमता (P) का SI मात्रक 'डाइऑप्टर' है जिसे (D) से दर्शाया जाता है।

डाईऑप्टर या ID → उस लैंस की क्षमता है जिसकी फोकस दूरी एक मीटर हो।

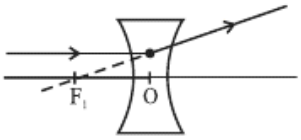
$$ID = \frac{1}{1m} \quad \text{OR} \quad ID = 1m^{-1}$$

उत्तल लैंस की क्षमता धनात्मक होती है।



∵ f की दूरी प्रकाशीय केन्द्र से धनात्मक है।

अवत्तल लैंस की क्षमता ऋणात्मक होती है।



∵ f की दूरी प्रकाशीय केन्द्र से ऋणात्मक है।

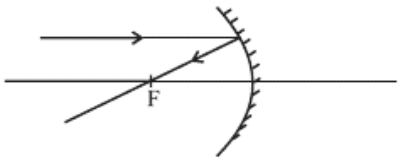
अनेक प्रकाशीय यंत्रों में अनेक लैंस लगे होते हैं। इस प्रकार संपर्क में रखे लैंसों की कुल क्षमता होगी

$$P = P_1 + P_2 + P_3....$$

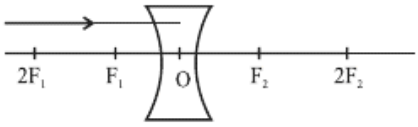
प्रश्नावली

अति लघुत्तरीय प्रश्न **(1 अंक)**

1. अगर आपतित कोण O° है तो अपवर्तन कोण कितना होगा।
2. अवत्तल दर्पण से प्राप्त प्रतिबिंब की प्रकृति क्या होगी अगर उस दर्पण से प्राप्त आवर्धन +3 है।
3. अवत्तल दर्पण के दो उपयोग बताओ ?
4. एक उत्तल लैंस जिसकी वक्रता त्रिज्या 30 से.मी. है। उसकी फोकस दूरी क्या होगी ?
5. गोलीय दर्पण के आवर्धन से आप क्या समझते हैं ?
6. एक वस्तु अवत्तल लैंस के फोकस बिंदु पर रखी हुई है। जिसका फोकस दूरी (f) है। अपवर्तन के पश्चात प्रतिबिंब कहां बनेगा।
7. आपतित और परावर्तित कोण दर्शाइये–



8. रेखा चित्र को पूरा करो ?



9. लैंस की क्षमता के मात्रक को परिभाषित करो ?

10. जब प्रकाश की किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है तो प्रकाश की चाल कैसे प्रभावित होती है।

लघु प्रश्न उत्तरीय (2-3 अंक वाले)

1. प्रकाश के अपवर्तन से क्या समझते हो ? किरण आरेख खींच कर बताइए कि प्रकाश की किरण कैसे अपवर्तित होगी, जब वह कांच से गुजरेगी ?

2. कांच का अपवर्तनांक 1.54 है और प्रकाश की चाल वायु में 3×10^{8}m/s है तो प्रकाश की चाल पानी में कितनी होगी ?

3. एक उत्तल दर्पण का उपयोग वाहन में पीछे से आने वाले को देखने में उपयोग किया जाता है जिसकी फोकस दूरी 6m है। अगर पीछे वाला वाहन 12m की दूरी पर है तो प्रतिबिंब की स्थिति और प्रकृति कैसी होगी ?

4. एक अवतल लैस जिसकी फोकस दूरी 15cm है। (4m आभासी, सीधी और छोटी) यह लैंस, प्रतिबिंब, लैंस से 10m दूरी पर रखे पर्दे पर बनाता है। तो बताओ वस्तु को कहां रखा जाए ? रेखाचित्र बनाओ।

5. दो पतले लैंस जिनकी क्षमता +3.5D और –2.5D पास-पास रखे हुए हैं। लेंस की कुल क्षमता और फोकस दूरी ज्ञात करो ? (P +H D, f=+ion)

6. अपवर्तन के नियम क्या हैं ? अपवर्तनांक से आप क्या समझते हैं ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्यन (5 अंक वाले)

1. अवत्तल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब के रेखाचित्र बनाओ जब बिंब

   (1) अनंत पर। (2) F और 2F के बीच हो (3) 3F पर हो (4) F पर है। F और P के बीच है।

2. उत्तल लैंस द्वारा बने प्रतिबिंब के रेखा चित्र बनाओं जब बिंब

   (1) अनंत पर है। (2) F_1 और $2F_1$ के बीच है (3) $2F_1$ पर है।

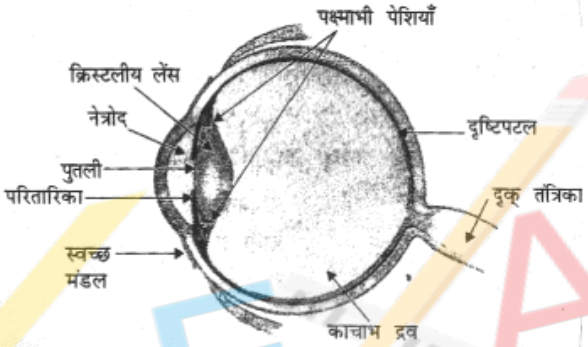
   (4) $2F_1$ के परे हैं। (5) F_1 और प्रकाशीय केन्द्र के बीच है।

अध्याय-11

मानव नेत्र तथा रंग बिरंगा संसार

इस अध्याय में हम मानव नेत्र का अध्ययन, उसके दोष और निवारण के बारे में पढ़ेंगे। हम कुछ प्रकाशीय परिघटनाओं जैसे- इंद्रधनुष बनना, आकाश का रंग लाल या नीला होना इत्यादि के कारणों का पता लगाएंगे।

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।



मानव नेत्र के विभिन्न भाग और उनका कार्य

1. **कॉर्निया या स्वच्छ मंडल**- यह एक पतली झिल्ली है जिसमें से प्रकाश होकर नेत्र में प्रवेश करता है। यह झिल्ली नेत्र गोलक के अग्र पृष्ठ पर एक पारदर्शी उभार बनाती है। प्रकाश किरणों का अधिकांश अपवर्तन कार्निया के बाहरी पृष्ठ पर होता है।
2. नेत्र गोलक- इसकी आकृति लगभग गोलाकार होती है। इसका व्यास लगभग 2.3cm होती है।
3. परितारिका (Iris)- कार्निया के पीछे, एक गहरा पेशीय डायफ्राम, जो पुतली के आकार को नियंत्रित करता है।
4. पुतली (Pupil) - 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
5. अभिनेत्र लैंस- यह एक उत्तल लैस है। जो प्रकाश को रेटिना पर अभिसारित करता है। और वस्तु का उल्टा तथा वास्तविक प्रतिबिंब बनाता है। यह एक रेशेदार जेलीवत पदार्थ का बना होता है।
6. पक्ष्भामी पेशियां (Ciliary muscles)- अभिनेत्र लैंस की वक्रता को नियंत्रित करती है। अभिनेत्र लैंस की वक्रता में परिवर्तन होने पर इसकी फोकस दूरी भी परिवर्तित हो जाती है ताकि हम वस्तु का स्पष्ट प्रतिबिंब देख सकें।

7. रेटिना– यह एक कोमल सूक्ष्म झिल्ली है। जिसमें प्रकाश सुग्राही कोशिकाएं, अधिक संख्या में पाई जाती है।

8. प्रतिबिंब बनते ही प्रकाश सुग्राही कोशिकाएं सक्रिय हो जाती हैं तथा विद्युत सिग्नल उत्पन्न करती है। ये सिग्नल दृक् तंत्रिकाओं द्वारा मस्तिष्क तक पहुंचा दिए जाते हैं। मस्तिष्क इन सिग्नलों की व्याख्या करके हमें वस्तु के जैसा प्रतिबिंब दिखाता है।

पुतली कैसे कार्य करती है।–

उदाहरण– आपने देखा होगा कि जब आप बाहर से सिनेमा घर में प्रवेश करते हैं तो कुछ देर के लिए आपको कुछ दिखाई नहीं देता, थोड़ी देर बार आप देख पाते हैं। इसी प्रकार जब आप सिनेमा घर से बाहर प्रकाश में निकलते हैं तो आपकी आंख चुंधियां जाती हैं और एकदम बंद हो जाती है। थोड़ी देर बार आप प्रकाश में ठीक से देख पाते हैं।

यहां पर पुतली परिवर्ती द्वारक की भांति कार्य करती है। जिसका साइज परितारिका (Iris) की सहायता से बदला जाता है।

1. प्रकाश अत्याधिक चमकीला है।

   परितारिका सिकुड़ जाती है। पुतली को छोटा बना देती है। जिससे आंख में कम प्रकाश प्रवेश कर सके।

2. जब प्रकाश मंद होता है।

   परितारिका फैलाकर पुतली को बड़ा कर देती है। जिससे आंख में अधिक प्रकाश प्रवेश कर सकें।

   अगर पारितारिका शिथिल है तो पुतल पूर्ण रूप से खुल जाती है।

सयंजन क्षमता– अभिनेत्र लैंस की वह क्षमता जिसके कारण वह अपनी फोकस दूरी को समायोजित कर लेता है। लैंस की वक्रता पक्षभामी पेशियों द्वारा नियंत्रित की जाती है।

पक्षभामी पेशियां (Ciliary muscle)

शिथिल है	**सिकुड़ जाती है**
1. अभिनेत्र लैंस पतला हो जाता है।	1. अभिनेत्र लैंस मोटा हो जाता है।
2. फोकस दूरी बढ़ जाती है।	2. फोकस दूरी घट जाती है।
3. दूर रखी वस्तुओं को स्पष्ट देख सकते हैं।	3. निकट रखी वस्तुएं स्पष्ट देख सकते हैं।
नेत्र का निकट बिंदु	**नेत्र का दूर बिंदु**
सामान्य दृष्टि के लिए यह 25cm है। यह वह न्यूनतम दूरी है जिस पर रखी वस्तु, बिना किसी तनाव के अत्यधिक स्पष्ट देखी जा सकती है।	सामान्य दृष्टि के लिए यह अनंत दूरी पर होता है यह वह अधिकतम दूरी है जिस पर नेत्र, वस्तु, स्पष्ट प्रतिबिंब देखा जा सकता है।

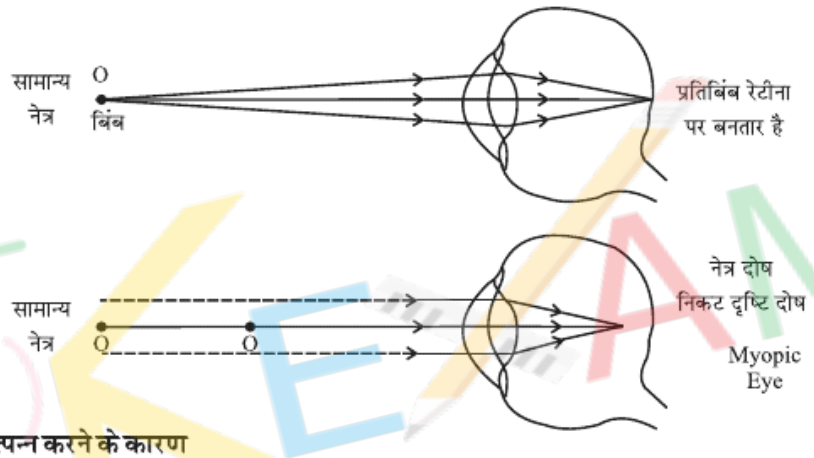
दृष्टि दोष तथा उनका संशोधन

1. मोतिया बिंद (Cataract)– कभी–कभी अधिक आयु के कुछ व्यक्तियों के नेत्र का क्रिस्टलीय लैंस दूधिया तथा धुंधला हो जाता है। जिसके कारण नेत्र की दृष्टि में कमी या पूर्णरूप से दृष्टि चली जाती है।

   इसका निवारण शल्य चिकित्सा (Catraract Surgery) द्वारा हो सकता है।

2. **Myopia निकट दृष्टि दोष** – व्यक्ति निकट रखी वस्तुओं को स्पष्ट देख सकता है। परन्तु दूर रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट नहीं देख सकता है।

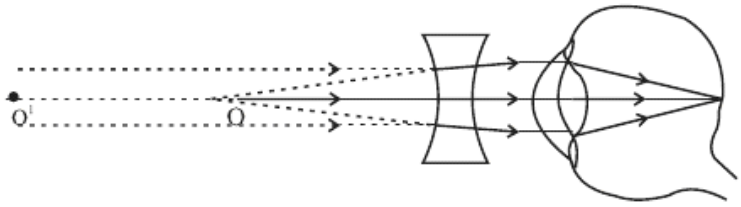
   दूर रखी वस्तु का प्रतिबिंब दृष्टिपटल पर न बन कर उसके सामने बनता है।



दोष उत्पन्न करने के कारण

1. अभिनेत्र लैंस की वक्रता का अधिक होना।
2. नेत्र गोलक का लम्बा हो जाना

निवारण – इस दोष का संशोधन उपयुक्त क्षमता वाले अवत्तल लैंस से हो सकता है।

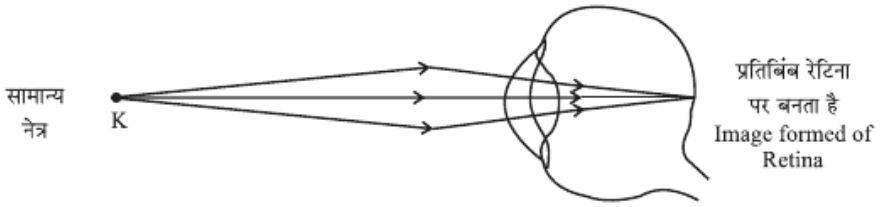


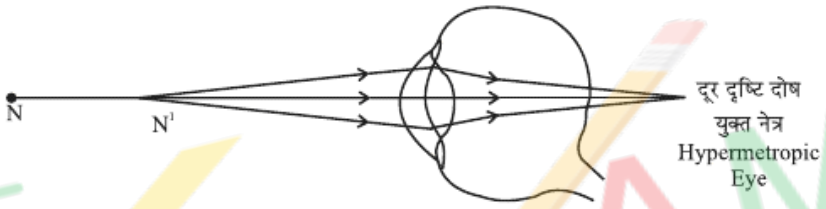
Correction of Myopita
निकट दृष्टि दोष का संशोधन

Hypermetropia (दूर दृष्टि दोष)

व्यक्ति दूर रखी वस्तुओं को सुस्पष्ट देख सकता है परन्तु पास रखी वस्तु को स्पष्ट नहीं देख सकता है।

निकट रखी वस्तु का प्रतिबिंब रेटिना के पीछे फोकस होता है।



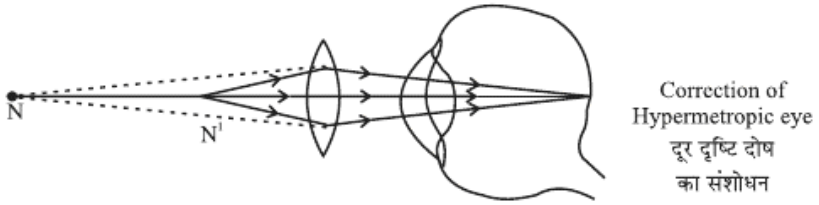


नोष उत्पन्न करने के कारण

1. अभिनेत्र लैंस की फोकस दूरी का अत्याधिक हो जाना।
2. नेत्र गोलक का छोटा हो जाना।

निवारण –

इस दोष को उपयुक्त क्षमता के उत्तल लैंस से संधोधित किया जा सकता है।



4. **जरा दूरदृष्टिता**–

आयु में वृद्धि होने के साथ-साथ मानव नेत्र की संमजन-क्षमता घट जाती है। इनका निकट बिंदु दूर हट जाता है।

कारण-

1. पक्ष्यामी पेशियों का धीरे-धीरे दुर्बल होना।
2. क्रिस्टलीय लैंस के लचीलेपन में कमी आना।

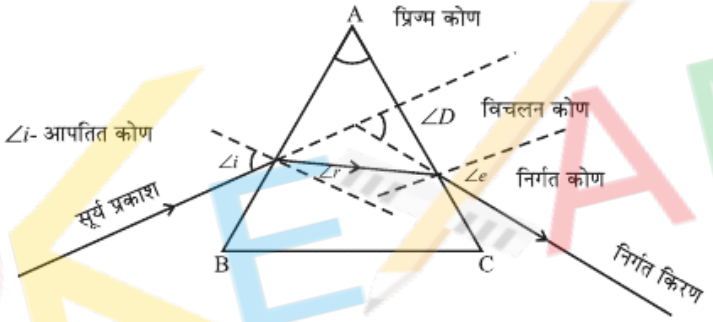
कभी-कभी व्यक्ति दोनों प्रकार के दोष निकट दृष्टि तथा दूर दृष्टि दोष हो सकते हैं।

निवारण- द्विफोकसी लैंसो (Bifocal Lens) इसमें अवत्तल तथा उत्तल दोनों लैंस होते हैं। ऊपरी भाग अवत्तल लैंस होता है ताकि दूर की वस्तु स्पष्ट दिखाई दे सके। निचला भाग उत्तल लैंस होता है ताकि पास की वस्तु स्पष्ट दिखाई दे सके।

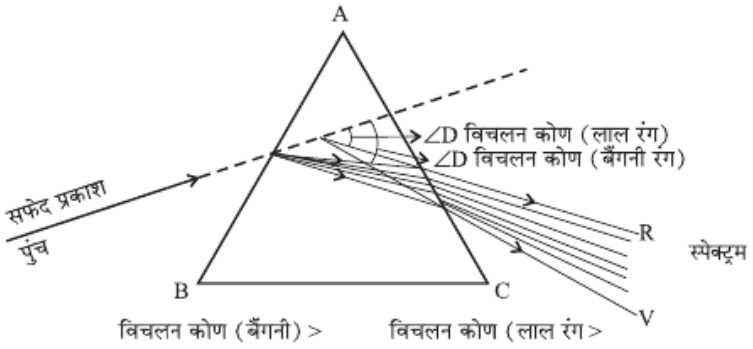
प्रिज्म से प्रकाश का अपवर्तन

प्रिज्य- इसके दो त्रिभुजाकार आधार तथा तीन आयताकार पार्श्व पृष्ठ होते हैं। ये पृष्ठ एक दूसरे पर झुके होते हैं। इसके दो पार्श्व फलकों के बीच के कोण को प्रिज्म कोण कहते हैं।

काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश का विक्षेपण



विचलन कोण (Angle of Deviation) ∠D →
आपतित किरण और निर्गत किरण के बीच बने कोण को विचलन कोण कहते हैं। ∠D



कांच के प्रिज्म के झुके हुए अपवर्तक पृष्ठ एक रोचक परिघटना दर्शाते हैं।

प्रिज्म ने आपतित श्वेत प्रकाश को वर्णों (रंगों की पट्टी में विभक्त कर दिया है।

दिखाई देने वाले विभिन्न वर्णों का क्रम 'VIBGYOR' है (V-बैंगनी, I-जामुनी, B-नीला, G-हरा, Y-पीला, O-नारंगी, R-लाल)

प्रकाश के अवयवी वर्णों में विभाजन को विक्षेपण कहते हैं?

श्वेत प्रकाश प्रिज्म द्वारा सात अवयी वर्णों में विक्षेपित हो जाता है। प्रकाश के विभिन्न वर्ण, आपतित किरण के सापेक्ष अलग-अलग कोणों पर झुकते हैं।

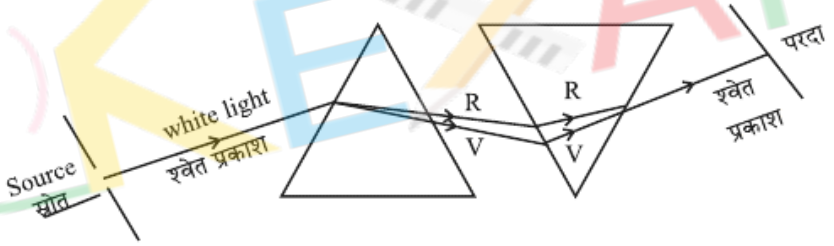
लाल प्रकाश सबसे कम झुकता है।

बैंगनी प्रकाश सबसे अधिक झुकता है।

आइजक न्यूटन- सर्व प्रथम सूर्य का स्पेक्ट्रम प्राप्त करने के लिए प्रिज्म का उपयोग किया।

एक दूसरा समान प्रिज्म का उपयोग करके उन्होंने श्वेत प्रकाश के स्पेक्ट्रम के वर्णों को और अधिक विभक्त करने का प्रयास किया। किन्तु उन्हें अधिक वर्ण नहीं मिल पाए।

फिर उन्होंने एक दूसरा सर्व सम प्रिज्म, पहले प्रिज्म के सापेक्ष उल्टी स्थिति में रखा। इससे स्पेक्ट्रम के सभी वर्ण दूसरे प्रिज्म से होकर गुजरे। उन्होंने देखा के दूसरे प्रिज्म से श्वेत प्रकाश का किरण पुंज निर्गत हो रहा है।



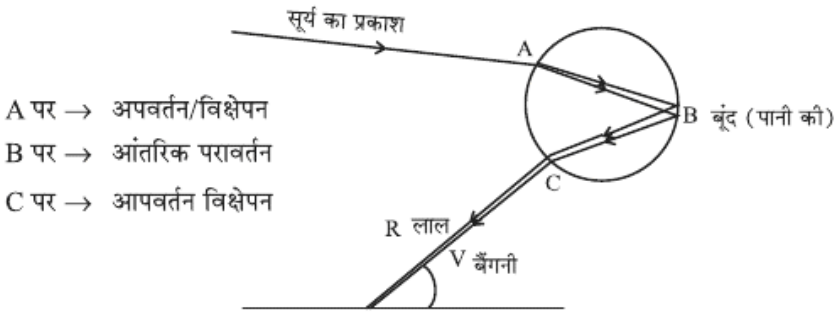
न्यूटन ने यह निष्कर्ष निकाला है कि सूर्य का प्रकाश सात वर्णों से मिलकर बना है।

इन्द्रधनुष → वर्षा के पश्चात आकाश में जल के सूक्ष्म कर्णों में दिखाई देने वाला प्राकृतिक स्पेक्ट्रम को इन्द्रधनुष कहते हैं। यह सदैव सूर्य के विपरीत दिशा में बनता है।

जल की सूक्ष्म बूंदें प्रिज्म की भांति कार्य करती हैं। सूर्य के आपतित प्रकाश को ये बूंदे अपवर्तित तथा विक्षेपित करती हैं। इसके तत्पश्चात् आंतरिक परावर्तन करके, पुनः बाहर निकले प्रकाश को अपवर्तित करती हैं।

प्रकाश के परिक्षेपण तथा आंतरिक परावर्तन के कारण विभिन्न वर्ण प्रेक्षक के नेत्रों तक पहुंचते हैं।

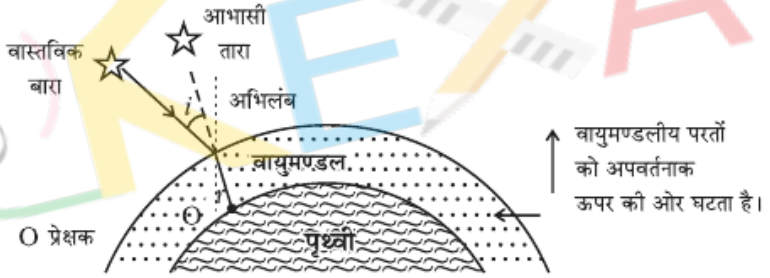
लाल रंग ऊपर और बैंगनी रंग नीचे दिखाई देता है।



वायुमण्डलीय अपवर्तन

1. **तारे की आभासी स्थिति**– यह तारे के प्रकाश के वायुमण्डलीय अपवर्तन के कारण होता है। वायु मण्डल की विभिन्न परतों का तापमान और घनत्व अगल-अलग होता है। जिसके कारण वायुमण्डल की विभिन्न परतों का अपवर्तनाक अलग होता है।

   दूर स्थिति तारा एक प्रकाश के बिंदु स्रोत, के समान प्रतीत होता है। जब यह प्रकाश पृथ्वी के वायुमण्डल में प्रवेश करता तो पृथ्वी के पृष्ठ तक पहुंचने में निरंतर अपवर्तित होता रहता है। क्योंकि वायुमण्डलीय माध्यम बदलता रहता है। अर्थात अपवर्तनांक बदलने के कारण प्रकाश अभिलंब की ओर झुकता रहता है। इस कारण तारे के आभासी स्थिति उसकी वास्तविक स्थिति से भिन्न दिखाई पड़ती है। तारा हमें वास्तविक स्थिति से ऊंचाई पर दिखाई पड़ता है।



2. **तारों का टिमटिमाना**– यह परिघटना भी वायुमण्डलीय अपवर्तन के कारण है।

   दूर स्थिति तारा हमें प्रकाश के बिंदु स्रोत के सामन प्रतीत होता है। क्योंकि, तारों से आने वाले प्रकाश किरणों का पथ थोड़ा-थोड़ा परिवर्तित होता रहता है। अत: तारे की आभासी स्थिति विचलित होती रहती है। और आंखों में प्रवेश करने वाले तारों की प्रकाश की मात्रा झिलमिलाती रहती है। जिसके कारण तारा कभी चमकीला तो कभी धुंधला प्रतीत होता है।

   इसे तारों का टिमटिमाना कहते हैं।

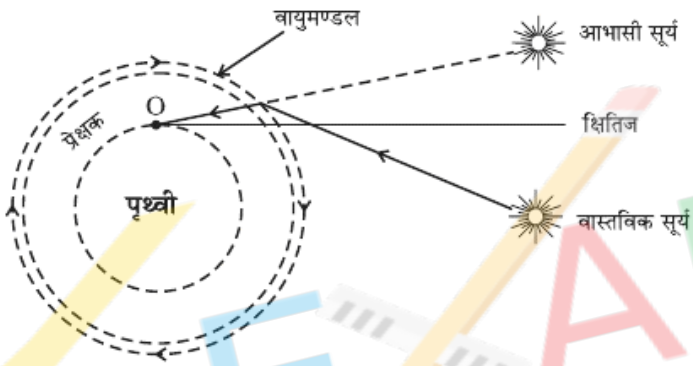
ग्रह क्यों नहीं टिमटिमाते ?

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

3. **अग्रिम सूर्योदय तथा विलबिंत सूर्यास्त**- यह प्रकाशीय परिघटना भी वायुमण्डली अपवर्तन के कारण दिखाई देती है।

इस घटना के कारण हमें सूये, सूर्योदय से 2 मिनट पहले तथा सूर्यास्त के 2 मिनट बाद तक दिखाई

सूर्योदय से हमारा मतलब है, सूर्य द्वारा वास्तव में क्षितिज को पार करना।



इस परिघटना के कारण सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य की चक्रिका चपटी दिखाई पड़ती है।

प्रकाश का प्रकीर्णन-

टिंडल प्रभाव- जब कोई प्रकाश किरण का पुंज वायुमण्डल के महीन कणों (धुंआ, जल की सूक्ष्म बूंदे, धुल के निलंबित कण तथा वायु के अणु) से अक्राता 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।

जब प्रकाश का पुंज किसी घने जंगल के (canopy) वितान से गुजरता है तो टिंडल प्रभाव देखा जा सकता है।

प्रकीर्णित प्रकाश का वर्ण, प्रकीर्णन करने वाले कणों के साइज पर निर्भर करता है।

अत्यंत सूक्ष्म कण	बड़े कण	अत्यंत बड़े कण
नीला वर्ण (कम तरंग दैर्घ्य) वाले प्रकाश को प्रकीर्ण करते हैं	लाल वर्ण (अधिक तरंग दैर्घ्य) वाले प्रकाश को प्रकीर्ण करते हैं	प्रकीर्णित प्रकाश श्वेत प्रतीत हो सकता है।

1. **बादल श्वेत प्रतीत क्यों होते हैं-**

प्रकाश में प्रकीर्णिन करने वाला कण (वर्षा की बूंदे) का साइज बहुत बड़ा है। इसलिए सभी तरंगदैर्घ्य की किरणें (दृश्य प्रकाश) एक समान प्रकीर्णित होंगे और बादल सफेद प्रतीत होगा।

2. **स्वच्छ आकाश का रंग नीला क्यों है**

वायुमण्डल में वायु के अणु तथा अन्य सूक्ष्म कणों का साइज दृश्य प्रकाश की तरंगदैर्घ्य की अपेक्षा बहुत छोटा है। नीले वर्ण की तरंगदैर्घ्य लाल वर्ण की तुलना में बहुत कम है तो यह अधिक प्रबलता से प्रकीर्णित होगा। अर्थात नीला प्रकाश हमारी आंखों में प्रवेश करेगा।

अगर पृथ्वी पर कोई वायुमण्डल न हो तो प्रकीर्णन होगा।

कोई प्रकीर्णन नहीं होगा, और आकश काला प्रतीत होगा।

3. **खतरे के संकेत का रंग लाल क्यों होता है।**

लाल रंग कुहरे या धुएं से सबसे कम प्रकीर्ण होता है। क्योंकि इसकी तरंग दैर्घ्य सबसे अधिक है (दृश्य किरणों में) इसलिए संकेत दूर से देखने पर भी लाल दिखाई देगा।

Rayleigh का नियम

प्रकीर्णन (Scattering) $\alpha \frac{1}{\lambda 4}$

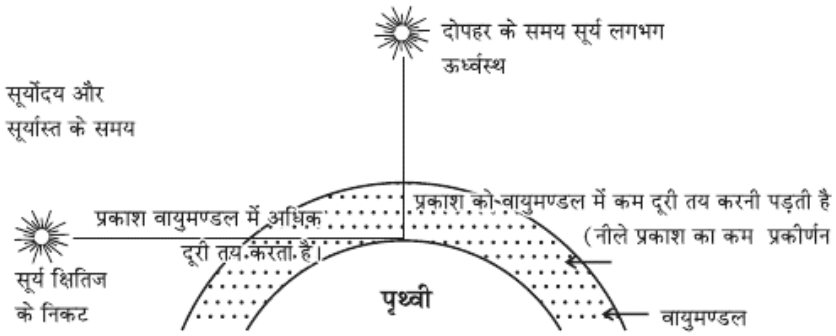
λ – प्रकाश किरण की तरंग दैर्घ्य

4. **सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य का रंग-**

सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य का रंग हमें लाल प्रतीत होता है। क्योंकि सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय, सूर्य क्षितिज के समीप होता है। अर्थात सूर्य प्रकाश को नेत्रों तक पहुंचने से पहले वायुमण्डल की एक मोटी परत से गुजरना पड़ता है। क्षितिज के समीप नीले तथा बैंगनी वर्ग का अधिकांश भाग प्रकीर्ण हो जाता है। इसलिए हमारे नेत्रों तक पहुंचने वाला दृश्य प्रकाश अधिक तरंग दैर्घ्य का होता है। यानि की लाल वर्ण इसलिए सूर्योदय और सूर्यास्त के समय सूर्य रक्ताम प्रतीत होता है।

5. **दोपहर के समय सूर्य श्वेत प्रतीत होता है**

दोपहर के समय, सूर्य सिर के ठीक ऊपर (ऊर्ध्वस्थ) होता है। इस समयण सूर्य से आने वाले प्रकाश को वायुमण्डल में कम दूरी तय करनी होती है। क्षैतिज अवस्थ की तुलना में। इसलिए दोपहर के समय थोड़ा सा भाग नीला या बैंगनी रंग (कम तरंग दैर्घ्य) का ही प्रकीर्ण होता है जिसकी वजह से सूर्य श्वेत प्रतीत होता है।



प्रश्नावली

अति लघुत्तरीय प्रश्न **(1 अंक)**

1. कौन सी प्राकृतिक परिघटना, आसमान के नीले रंग का कारण है।
2. सामान्य नेत्र का दूर बिन्दु और निकट बिन्दु क्या है?
3. अभिनेत्रीय लैंस की वक्रता को नेत्र का कौन-सा भाग नियंत्रित करता है?
4. अत्यधिक ऊंचाई पर उड़ते हुए अंतरिक्ष यात्रियों को आकाश काला क्यों प्रतीत होता है?
5. ''जरा दूरदर्शिता'' नेत्र रोग का निवारण कैसे हो सकता है?
6. प्राथमिक रंग के नाम बताओ? (लाल, नीला, हरा)
7. हमारे नेत्र का अभिनेत्रीय लैस, रेटिना पर कैसा प्रतिबिंब बनाता है?
8. प्रकाश के विक्षेपण' से आप क्या समझते हैं?
9. टिंडल प्रभाव क्या है?
10. अगर कक्षा में एक विद्यार्थी आखिरी पंक्ति में बैठा है, और उसे ब्लैक बोर्ड पर लिखे शब्द दिखाई नहीं दे रहे हैं। तो वह नेत्र के कौन से रोग से पीड़ित है इसका निवारण वह कैसे करेगा?

लघु उत्तरीय प्रश्न (3-3 अंक वाले)

1. 'इन्द्रधनुष' के निर्माण के लिए कौन-सी प्रकाशीय परिघटना है। रेखाचित्र बनाकर संक्षिप्त में समझाओं?
2. ''संमजन क्षमता'' से आप क्या समझते हैं? पक्षभामी पेशियां इसे कैसे नियंत्रित करती है?

3. सूर्यादय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य लाल क्यों प्रतीत होता है। रेखाचित्र बनाओ ?

4. तारे क्यों टिमटिमाते हैं जबकि पृथ्वी नहीं, क्यों ?

5. इनका कार्य बताओ

   1. परितारिका (Iris), (2) पुतली (Pupil), (3) रेटिना (Retina)

6. ''प्रिज्म द्वारा प्रकाश का अपवर्तन'' रेखा चित्र बनाकर समझाओं। निर्गत कोण और विक्षेपण कोण को नामांकित करो।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक वाले)

1. निकट दृष्टि दोष क्या है ? इसके मुख्य दो कारण क्या है ? रेखाचित्र बनाकर दर्शाइए इसका दोष और निवारण ?

2. दूर दृष्टि दोष क्या है ? इसके मुख्य दो कारण क्या हैं रेखाचित्र बनाकर दर्शाइए, इसका दोष ओर निवारण ?

3. मानव नेत्र का नामंकित चित्र बनाकर, प्रतिबिंब बनने की प्रक्रिया समझाइए।

अध्याय-12

विद्युत

जरा सोचिए बिना बिजली के बिना दिल्ली या किसी शहर की जिन्दगी कैसी हो जाएगी। ''विद्युत ऊर्जा'' जिससे आज अधिकतर सभी उपकरण जैसे- टीवी, पंखा, फ्रीज, कम्प्यूटर इत्यादि कार्य करते हैं।

क्योंकि हम विज्ञान पढ़ रहे हैं इसलिए हमारे लिए जरूरी है यह जानना कि ''विद्युत'' क्या है।

1. आवेश

यह बहुत छोटा कण है जो परमाणु में पाया जाता है। यह इलैक्ट्रान या प्रोटोन हो सकता है। अगर इलेक्ट्रान है ऋणात्मक आवेश है और अगर प्रोटोन है तो धनात्मक आवेश है।

''कूलंब'' (C) इसका SI मात्रक है।

नेट आवेश (Q) कुल आवेश

IC कुलंब नेट आवेश, जो लगभग 6×10^{18} इलेक्ट्रानों के आवेश के बराबर है।

$$\boxed{Q = ne} \qquad e = 1.6 \times 10^{-19}C$$

(इलैक्ट्रान पर ऋणात्मक आवेश)

अगर Q = 1C है तो

$$n = \frac{Q}{e} = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$= \frac{100}{16} \times 10^{18} = 6.2 \times 10^{18}$$

$$\boxed{n = 6 \times 10^{18} \text{ इलैक्ट्रान}}$$

विद्युत धारा (I)

विद्युत आवेश के प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं। जिससे (I) पर द्वारा व्यक्त करते हैं।

$$\boxed{I = \frac{Q}{t}} \qquad t = \text{समय}$$

विद्युतधारा का SI मात्रक को ''ऐम्पियर'' कहते हैं। जिसे (A) से व्यक्त करते हैं।

ऐम्पियर → जब IC आवेश IS के लिए प्रवाह करते हैं तो विद्युत धारा IA की रचना होती है।

$$\boxed{1A = \frac{1C}{1s}}$$

किसी भी विद्युत परिपथ में विद्युत धारा इलैक्ट्रान के प्रवाह की विपरीत दिशा में बहती है। अर्थात सेल या बैटरी के धनात्मक टर्मिनल से ऋणात्मक टर्मिनल की तरफ।

अल्पमात्रा की विद्युत धारा को व्यक्त कर सकते हैं।

(1) $mA = 10^{-3} A$

या (2) μA (माइक्रो ऐम्पियर) $= 10^{-6} A$

ऐमीटर परिपथों में विद्युत धारा को मापने के लिए जिस यंत्र का प्रयोग किया जाता है उसे ऐमीटर कहते हैं इसे परिपथ में हमेशा श्रेणी क्रम में संयोजित (लगाया) जाता है क्योंकि इसका प्रतिरोध कम होता है।

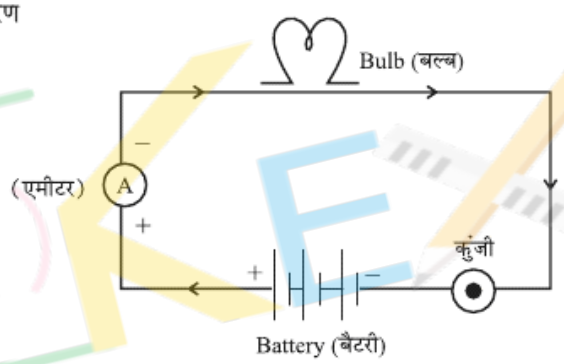
इसे ———— $^{-}$ (A) $^{+}$ ———— द्वारा दर्शाया जाता है।

विद्युत परिपथ- किसी एक बंद पथ को जिसमें विद्युत धारा बहती है उसे विद्युत परिपथ कहते हैं।

विद्युत परिपथों को प्राय: सुविधाजनक आरेश अथवा प्रतीकों द्वारा निरूपित किया जाता है।

तीर का निशाल विद्युत धारा के प्रवाह की दिशा बताता है।

उदाहरण



विभवांतर-

उदाहरण- अगर आपने नली (पाइप) से जल प्रवाहित करना है तो उसका एक सीरा ऊंचा रखेंगे, तो नली के दोनों सिरों पर दाब का अंतर बन जाएगा और पानी उच्च दाब से निम्न दाब की ओर बहना शुरू कर देगा।

इसी प्रकार अगर हम चाहते हैं कि इलेक्ट्रान एक बिंदु से दूसरे बिंदु की ओर प्रवाह करे तो हमें वैद्युत दाब का निर्माण करना पड़ेगा।

यह दाबांतर एक या अधिक विद्युत सेलों से बनी बैटरी द्वारा उत्पन्न किया जा सकता है। किसी सेल के अंदर होने वाली रसायनिक अभिक्रिया सेल के टर्मिनलों के बीच विभवांतर उत्पन्न कर देती है।

विभावांतर– किसी धारावाही विद्युत परिपथ के दो बिंदुओं के बीच विद्युत विभवातर को हम उस कार्य द्वारा परिभाषित करते हैं जो एकांक आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक लाने में किया जाता है।

$$V = \frac{W}{Q}$$

$V \rightarrow$ विभवांतर

$W \rightarrow$ कार्य

$Q \rightarrow$ नेट आवेश

विभवांतर का SI मात्रक ''वोल्ट'' V है।

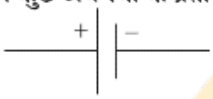
वोल्ट– यदि किसी विद्युत धारावाही चालक के दो बिंदुओं के बीच 1 कलाय आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने में 1 जूल कार्य किया जाता है तो उन दो बिंदुओं के बीच विभवांतर 1 वोल्ट होता है।

वोल्टमीटर– इस यंत्र द्वारा ''विभवांतर'' को मापा जाता है। यह हमेशा विद्युत परिपथ में पार्श्वक्रम में संयोजित किया जाता है। क्योंकि इसका प्रतिरोध अधिक होता है।

इसे ——— $^{+}$(V)$^{-}$ ——— द्वारा दर्शाया जाता है।

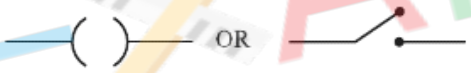
विद्युत परिपथों में सामान्यतः उपयोग होने वाले कुछ अवयवों के प्रतीक

(1) सेल

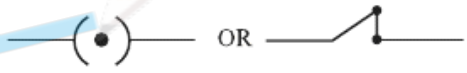


(2) बैटरी

(3) खुली कुंजी



(4) बंद कुंजी

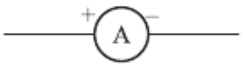


(5) जुड़ी हुई तारें (संधि)

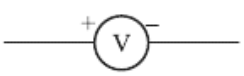
(6) बिना जुड़ी हुई तारें (बिना संधित

(7) बल्ब

(8) ऐमीटर

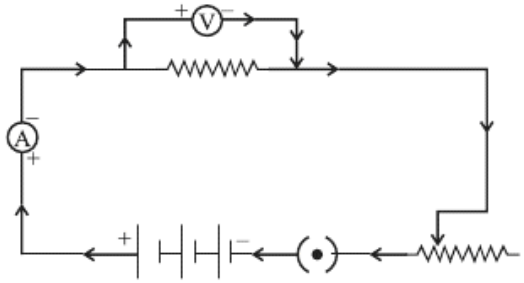


(9) वोल्टमीट



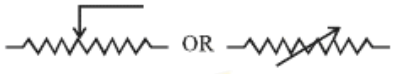
जार्ज साइयन ओम (1787- 1854) - (ने)

किसी धातु के तार में प्रवाहित विद्युत धारा (I) तथा उसके सिरों के बीच विभवांतर (V) में संबंध का पता लगाया।



इस परिपथ में हम दो नये प्रतीक का उपयोग करते हैं।

प्रतिरोध (R)

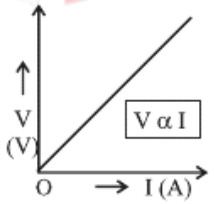


परिवर्ती प्रतिरोधक अथवा धारा नियंत्रक

ओम का नियम- इस नियम के अनुसार किसी विद्युत सुचालक (धातु के तार) प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा (I) उसके सिरों के बीच विभवांतर के अनुक्रमानुपाती होती है।

$$V \propto I$$
$$V = IR$$

"R" एक नियतांक है जिसे तार का प्रतिरोध कहते हैं।
V-I ग्राफ हमेशा सरल रेखीय ग्राफ है।



<u>प्रतिरोध</u>- यह तार का वह गुण है जो अपने में प्रवाहित होने वाले आवेश के प्रवाह का विरोध करता है। इससे 'R' दर्शाया जाता है।

प्रतिरोध का SI मात्रक ओम Ω है।

$$V = IR$$
$$\therefore R = \frac{V}{I}$$

<u>1 ओम</u>- यदि किसी चालक के दोनों सिरों के बीच विभवांतर IV है तथा उससे 1A विद्युत धारा प्रवाहित होती है, तब उस चालक का प्रतिरोध (R) 1 ओम होता है।

$$1 \text{ Ohm or } 1\ \Omega = \frac{1V}{1A}$$

परिवर्ती प्ररोध (Rheostat)

हमें पता है कि–

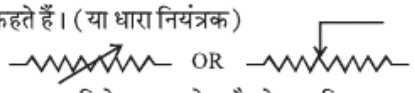
$$V = IR$$

$$\therefore I = \frac{V}{R}$$ { ओम का नियम अर्थात विद्युत धारा (I) और प्रतिरोध (R) एक दूसरे के व्युत्क्रमानुपाती }

इसलिए अगर किसी परिपथ में विद्युत धारा (I) को बढ़ाया या घटाया जा सकता है तों हमें एक उपकरणी की आवश्यकता होती है जिसे **धारा नियंत्रक** कहते हैं।

धारा नियंत्रक– एक युक्ति है जो किसी विद्युत परिपथ में परिपथ के प्रतिरोध को बदलने के लिए उपयोग किया जाता है।

विभवांतर को बिना बदले, विद्युत धारा को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले अवयव को परिवर्ती प्रतिरोध कहते हैं। (या धारा नियंत्रक)

इसका चिन्ह है–  OR

अगर किसी चालक का प्रतिरोध कम होता है तो वह विद्युत का अच्छा चालक है।

वह कारक जिन पर प्रतिरोध निर्भर करता है।

(1) चालक की लम्बाई (l)

(2) उसकी अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर (A)

(3) पदार्थ की प्रकृति पर

प्रतिरोध $R \propto l$ (लम्बाई के अनुक्रमानुपाती है।)

$R \propto \frac{1}{A}$ (अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है)

$R \propto \frac{l}{A}$

$\boxed{R = \rho \frac{l}{A}}$ जिसमें δ (रो) अनुपातिकता स्थिरांक है। जिसे चालक के पदार्थ की विद्युत प्रतिरोधकता कहते हैं।

प्रतिरोधकता (ρ) - किसी दिए हुए पदार्थ की प्रतिरोधकता उस पदार्थ के 1 मी. भुजा वाले धन द्वारा प्रस्तुत प्रतिरोध के बराबर होती है।

प्रतिरोधकता का SI मात्रक Ω m है।

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

(SI मात्रक) $\therefore \rho = \frac{R.A}{l} = \frac{\Omega.m^2}{m}$

$= \Omega m.$

किसी पदार्थ की प्रतिरोधकता और प्रतिरोध दोनों ही ताप में परिवर्तन के साथ परिवर्तित हो जाते हैं।

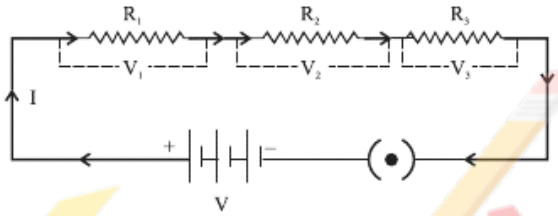
1. मिश्र धातुओं (धातुओं का संभागी मिश्रण) की प्रतिरोधकता अधिकतर अपने अवयवी धातुओं की अपेक्षा अधिक होती है।

2. मिश्र धातुओं का उच्च पात पर शीघ्र दहन नहीं होता, इसलिए इनका अधिकतर उपयोग विद्युत इस्तरी, हीटर, टास्टर आदि विद्युत तापन युक्तियों में होता है।

जैसे- बल्ब के तंतु का निर्माण के लिए 'टेगस्टन' का उपयोग होता है।

प्रतिरोधकों का श्रेणी क्रम संयोजन - (अधिकतम कुल प्रतिरोध)

एक विद्युत परिपथ में ? जिसमें तीन प्रतिरोध R_1, R_2 और R_3 को श्रेणी क्रम में संयोजित किया गया है तो विद्युत परिपथ इस प्रकार बनेगा।



$V = IR$ ओम का नियम

जब हम प्रतिरोधकों को श्रेणी क्रम में जोड़ते हैं तो उनमें से प्रवाहित विद्युत धारा (I) समान होगी परंतु प्रत्येक प्रतिरोध के दोनों सिरों पर विभवांतर (V) अलग होगा।

$$V = IR$$
$$V_1 = IR_1$$
$$V_2 = IR_2$$
$$V_3 = IR_3$$

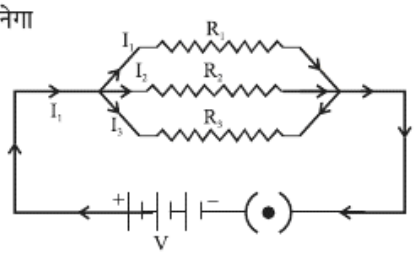
कुल विभवांतर

$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3$$
$$\cancel{I}R = \cancel{I}(R_1 + R_2 + R_3$$
$$\boxed{R_{eff} = R_1 + R_2 + R_3}$$

अर्थात्, जब बहुत से प्रतिरोधक श्रेणीक्रम में संयोजित होते हैं तो संयोजन का कुल प्रतिरोध $R_1 + R_2 + R_3$ के योग के बराबर होता है।

प्रतिरोधकों का पार्श्वक्रम संयोजन (न्यूनतम कुल प्रतिरोध)

एक विद्युत परिपथ जिसमें तीन प्रतिरोध R_1 , R_2 और R_3 को पार्श्वक्रम में संयोजित किया गया है। तो विद्युत परिपथ इस प्रकार बनेगा



जब हम प्रतिरोधकों को पार्श्व क्रम जोड़ते हैं तो प्रत्येक प्रतिरोध में प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा (I) अलग होगी परंतु विभवांतर (उनके दोनों सिरों) पर समान होगा।

ओम का नियम

$$V = IR$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \ , \ I_2 = \frac{V}{R_2} \ , \ I_3 = \frac{V}{R_3}$$

कुल विद्युत धारा

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{\cancel{V}}{R} = \cancel{V}\left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right]$$

$$\frac{1}{R_{eff}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

अर्थात, जब बहुत सारे प्रतिरोधक पार्श्व क्रम में संयोजित होते हैं तो पार्श्वक्रम में संयोजित प्रतिरोधों के समूह के तुल्य प्रतिरोध का व्युत्क्रम प्रथम प्रतिरोधों के व्युत्क्रमों के योग के बराबर होता है।

किसी विद्युत परिपथ में श्रेणी क्रम में संयोजित उपकरणों की हानि-

1. श्रेणीबद्ध परिपथ से एक प्रमुख हानि यह होती है कि जब परिपथ का एक उपकरण कार्य करना बंद कर दे तो परिपथ टूट जाएगा और परिपथ का कोई और उपकरण भी कार्य नहीं कर सकेगा।

2. श्रेणीबद्ध परिपथ में शुरू से अंत तक विद्युत धारा एक समान रहती है। इसलिए अगर किसी विद्युत परिपथ में बल्ब और हीटर को श्रेणीक्रम में संयोजित करे, तो यह संभव है क्योंकि दोनों को कार्य करने के

लिए अलग-अलग विद्युत धारा की आवश्यकता होती है। एक को कम तो दूसरे को अधिक। अर्थात, इस समस्या का समाधान एक ही है कि उपकरणों को विद्युत परिपथ में पार्श्वक्रम में ही जोड़ें।

विद्युत धारा का तापिय प्रभाव-

बैटरी तथा सेल विद्युत ऊर्जा के स्रोत हैं।

बैटरी या सेल (सेल के भीतर होने वाली रसायनिक अभिक्रिया सेल के दो टर्मिनलों के बीच विभवांतर पैदा करती है।) → इलैक्ट्रान (यह विभवांतर इलैक्ट्रान की गति प्रदान करते हैं।) → परिपथ में विद्युत धारा बनाए रखने के लिए स्रोत को अपनी ऊर्जा खर्च करते रहना पड़ता है। ← इस ऊर्जा का कुछ भाग कार्य करने में (जैसे पंखे की पंखुड़ियां घुमाने में) उपयोग हो जाता है। ← शेष भाग ऊष्मा को उत्पन्न करने में खर्च होता है। जो विद्युत उपकरणों के ताप में वृद्धि करता है। ↓ इसे विद्युत धारा का तापिय प्रभाव कहते हैं। → इस प्रभाव का उपयोग तापिय युक्ति जैसे इस्तरी, हीटर इत्यादि में किया जाता है।

मान लीजिए कि किसी प्रतिरोधक (R) में (ज) समय के लिए विद्युत धारा (I) प्रवाहित हो रही है। इसके सिरों के बीच विभवांतर (V) है।

तो विभवांतर (V)

$$V = \frac{W}{Q}$$

नोट- आवेश (Q) को प्रवाहित करने के लिए किया गया कार्य

$$W = VQ$$

स्रोत द्वारा परिपथ में निवेशित शक्ति

$$P = \frac{W}{t} \quad \text{(कार्य करने की दर)}$$

$$= \frac{VQ}{t} \quad \text{(समीकरण (1) से)}$$

$$= VI \quad \left[\because \frac{Q}{t} = I\right] \text{ (विद्युत धारा)}$$

(t) समय में विद्युत धारा (I) द्वारा उत्पन्न ऊष्मीय ऊर्जा

$$H = P \times t \quad \left[P = \frac{W}{t} = \frac{E}{t} \text{ ऊर्जा} \right.$$

$$\left. \therefore P = \frac{H}{t} = \frac{\text{ऊष्मीय ऊर्जा}}{\text{समय}} \right]$$

$$H = VIt \quad (\because P = VI)$$

$$\boxed{H = I^2Rt} \quad (\because V = IR)$$

इसे जूल का तापन नियम कहते हैं।

इस नियम के अनुसार–

किसी प्रतिरोधक में उत्पन्न होने वाली ऊष्मा (H)

(1) प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा (I) के वर्ग के अनुक्रमानुपाती हैं

(2) प्रतिरोध (R) के अनुक्रमानुपाती हैं।

(3) समय (t) के अनुक्रमानुपाती है जिसके लिए दिए गए प्रतिरोध में विद्युत धारा प्रवाहित होती है।

विद्युत धारा के तापिय प्रभाव के व्यावहारिक अनुप्रयोग–

1. विद्युत इस्तरी, टोस्टर, ओवन, हीटर इत्यादि में उपयोग।
2. 'बल्ब' में प्रकाश उत्पन्न करने के लिए। बल्ल का तंतु बनाने के लिए हमें एक प्रबल धातु का उपयोग करते हैं जिसका गलनाक बहुत अधिक है। जैसे टंगस्टर जिसका गलनांक 3380°C है। यह तंतु उत्पन्न ऊष्मा को जितना हो सके रोक लेता है और अत्यंत तप्त होकर प्रकाश उत्पन्न करता है।
3. यह प्रभाव 'फ्यूज' में भी उपयोग होता है।

   फ्यूज → यह एक सुरक्षा युक्ति है। जो किसी भी विद्युत परिपथ में उच्च विद्युत धारा को प्रवाहित होने नहीं देता।

   फ्यूज की तार का टुकड़ा एक ऐसी मिश्र धातु जैसे– Al, Cu, Fe, Pb, आदि) का होता है जिसका गलनांक कम और प्रतिरोधकता अधिक होती है।

   फ्यूज हमेश विद्युत परिपथ में श्रेणी क्रम में लगाया जाता है। जैसे ही विद्युत धारा का मान बढ़ जाता है, वैसे ही फ्यूज तार का तापमान बढ़ जाता है। जिससे वो पिघल कर टूट जाती है। और परिपथ टूट जाता है।

   घरों के परिपथ में उपयोग होने वाले फ्यूज अधिकतर 1A, 2A, 3A, 5A, 10Aआदि के होते, जो कि उपकरणों की शक्ति पर निर्भर करता है।

   उदाहरण– हम एक विद्युत इस्तरी ले लेते हैं। जिसकी शक्ति 1KW है। 220V पर कार्य कर रही है। तो विद्युत धारा चाहिए।

$$P = VI$$

$$\therefore I = \frac{P}{V} = \frac{1KW}{220V} = \frac{100\cancel{0}W}{22\cancel{0}V}$$

$$\boxed{I = 4.54A}$$ इस प्रकरण में हम 5A का फ्यूज उपयोग करेंगे।

विद्युत शक्ति- कार्य (विद्युत ऊर्जा के उपयुक्त) होने की दर को विद्युत शक्ति कहते हैं। इसे (P) से दर्शाते हैं।

$$P = VI$$
$$\text{or } P = I^2R \qquad (\because V = IR \text{ ओम का नियम})$$
$$\text{or } P = \frac{V^2}{R} \qquad (\because I = \frac{V}{R})$$
$$\text{or } P = \frac{\text{विद्युत ऊर्जा}}{\text{समय}} = \frac{E}{t}$$

इसका SI मात्रक वाट (W) है।

$$P = VI$$
$$1 \text{ वाट} = 1 \text{ वोल्ट} \times 1 \text{ ऐम्पियर}$$
$$\boxed{1 \text{ W} = 1 \text{ VA}}$$

विद्युत ऊर्जा- $P = \frac{E}{t}$ $E \rightarrow$ विद्युत ऊर्जा

$\therefore E = P \times t$ $t \rightarrow$ समय

$$\boxed{E = P \times t}$$

SI unit of विद्युत ऊर्जा = Ws या J (जूल)

विद्युत ऊर्जा का व्यापारिक मात्रक = KWh (किलोवाट (घण्ट)) था 1 यूनिट

$$\boxed{E = P \times t}$$

$$\therefore \text{KWh} = 1\text{KW} \times \text{h}$$
$$= 1000\text{W} \times 3600 \text{ s}$$
$$= 36 \times 10^5 \text{Ws}$$
$$= 3.6 \times 10^6 \text{J}$$

$$\boxed{\therefore 1 \text{ KWh} = 3.6 \times 10^6 \text{J}}$$

$$\boxed{\text{One horse power} = 746\text{W}}$$

प्रश्नावली

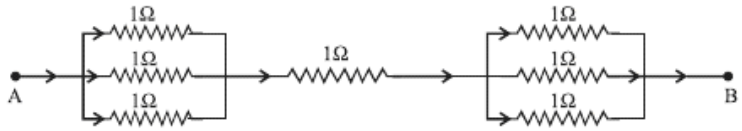
अति लघुत्तरीय प्रश्न **(1 अंक)**

1. SI मात्रक परिभाषित करो
   - क. विद्युत धारा
   - ख) विभवांतर
   - ग) प्रतिरोध
   - घ) विद्युत शक्ति
   - ङ) विद्युत ऊर्जा (व्यापारिक)
2. किसी विद्युत परिपथ मेंविद्युत धारा की दिशा क्या होती है ?
3. प्रतिरोधकता से आप क्या समझते हैं ?
4. किसी चालक का प्रतिरोध किन कारकों पर निर्भर करता है ?
5. वोल्टमीटर और ऐमीटर, विद्युत परिपथ में किसी प्रकार संयोजित किए जाते हैं ?
6. किसी चालक का तापिय प्रभाव का क्या कारण है ? (इलेक्ट्रान की गतिज ऊर्जा की क्षय)
7. बल्ब के तंतु का गलनांक अधिक क्यों है ?
8. फ्यूज एक सुरक्षा युक्ति कैसे है।
9. विद्युत शक्ति, विद्युत धारा और विभवांतर में क्या संबंध है ?
10. 1KWh में कितने जूल हैं।

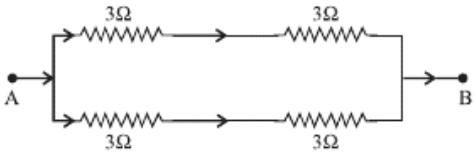
लघु उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 2-3 अंक)

1. प्रत्येक 1.5V की छः सेल, तीन प्रतिरोधक R_1, R_2 और R_3 को श्रेणी क्रम में और एक कुंजी को संयोजित करके विद्युत परिपथ का आरेख बनाओ ?
2. ओम का नियम क्या है ? V और I के बीच ग्राफ कैसा होगा ?
3. विद्युत धारा का ऊष्मीय प्रभाव क्या है ? ऊष्मा की उत्पन्न मात्रा का मान ज्ञात कीजिए ?
4. एक तार जिसकी लंबाई L तथा प्रतिरोध R है। अगर इस तार की लंबाई खींचकर दुगनी कर दी जाए और अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल आधा कर दिया जाए तो इसके प्रतिरोध और प्रतिरोधकता पर क्या प्रभाव होगा ?
5. चित्र में दिखाए गए परिपथ आरेख के लिए बिंदुओं A व B के मध्य परिणामी प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।

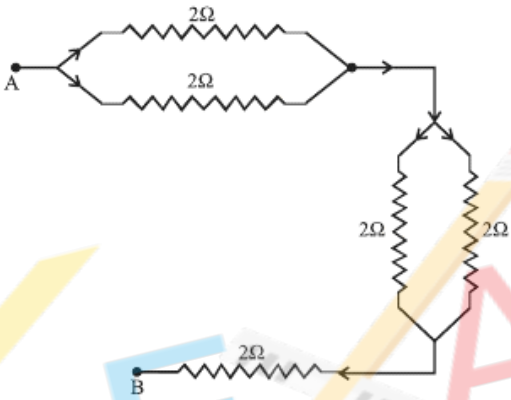
1)



2)



3)

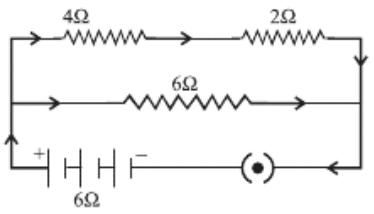


दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. किसी चालक का प्रतिरोध, किन कारकों पर निर्भर रहता है ? इसका मान लिखो ? प्रतिरोधकता का SI मात्रक बताओ ?

   एक धातु की 2m लम्बी तार, तापमान 20°C पर उसका प्रतिरोध 20 Ω और व्यास 0.3mm है। इस तार की प्रतिरोधकता कितनी होगी ?

2. दिए गए विद्युत परिपथ में, बताओ



(1) कुल प्रतिरोध कितना है ?

(2) कुल विद्युत धारा कितनी प्रवाहित करेगी ?

(3) 4Ω और 2Ω के दोनों सिरों पर विभवांतर क्या होगा ?

3. तीन प्रतिरोधक, जिनका प्रतिरोध 2Ω, 3Ω और 5Ω है। ये तीनों प्रतिरोधें को परिपथ में कैसे जोड़ेंगे ताकि हम

(1) अधिकतम प्रतिरोध प्राप्त कर सके।

(2) न्यूनतम प्रतिरोध प्राप्त कर सके।

अध्याय – 13
विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव

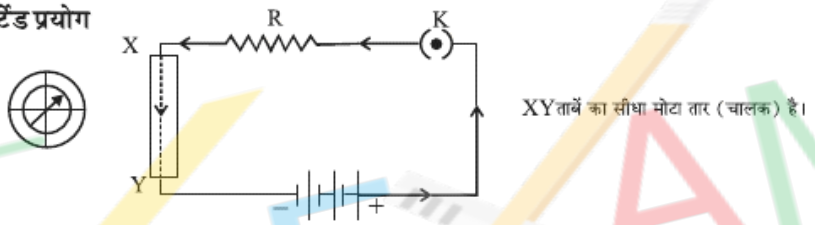
इस अध्याय में हम पढ़ेगे कि विद्युत धारा के अन्य प्रभाव क्या हो सकते है।

हैंस क्रिश्चियन ऑर्स्टेड (1777–1851)

ऑस्टेड ने यह प्रमाणित किया कि विद्युत तथा चुम्बकत्व एक दूसरे से संबंध रखते है। उनकी इस खोज का उपयोग अनेक प्रौद्योगिक जैसे रेडियो , टेलीविजन में किया गया।

उन्ही के सम्मान में चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का मात्रक ऑर्स्टेड (Oersted) रखा गया।

ऑर्स्टेड प्रयोग



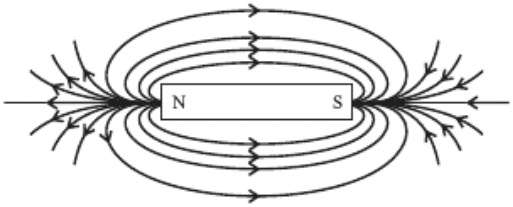
इस ताँबे के तार के निकट एक छोटी दिक्सूचक रखिए। जब परिपथ्त में विद्युत धारा प्रवाहित होती है और जैसे ही विद्युत धारा XY ताँबे की तार में से प्रवाहित होगी वैसे ही पास में रखे दिक्सूचक की सुई विक्षेपित हो जाती है। अगर हम विद्युत धारा की दिशा बदल दे, तो दिक्सूचक की सुई की दिशा भी बदल जाएगी। अगर प्लग में कुंजी हटाकर परिपथ में विद्युत धारा प्रवाहित न की जाए, तो दिक्सूचक की सुई भी विक्षेपित नही होगी।

अर्थात हम यह निष्कर्ष निकालते है कि विद्युत तथा चुम्बकत्व एक दूसरे से संबंधित होते है। किसी चालक तार में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर, तार के चारो और चुम्बकीय क्षेत्र स्थापित हो जाता है।

चुम्बकीय क्षेत्र – किसी चुम्बक के चारो और का वह क्षेत्र जहाँ उसके कारण चुम्बकीय आकर्षण या प्रतिकर्षण होता है उसे चुम्बक का चुम्बकीय क्षेत्र कहते है। यह एक सदिश राशि है। जिसकी दिशा और परिणाम दोनों होता है।

दिक्सूचक – यह एक छोटी सी चुम्बकीय छड़ है। जिसकी सूई का उत्तर, पृथ्वी के उत्तरी ध्रुव और दक्षिण, पृथ्वी के दक्षिणी ध्रुव की और दर्शाता है।

चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ :- जब एक छड़ चुम्बक को ड्राइगबोर्ड पर रखेगे और उसके चारो और लोह -चूर्ण फैलाएगे। तो लौह चूर्ण स्वयं को दर्शाए गए पैटर्न में व्यवस्थित कर लेता है।



वह रेखाएं जिनके अनुदिश लौह चूर्ण स्वयं सरिखित होता है, चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं को दर्शाती है।

या किसी स्थान पर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा वह दिशा है जिसमें एक छोटी चुम्बकीय सुई को रखने पर सुई उत्तरी ध्रुव पर निशान लगाएँ, इस प्रकार चुम्बकीय क्षेत्र को रेखाओं में निरूपित किया जा सकता है।

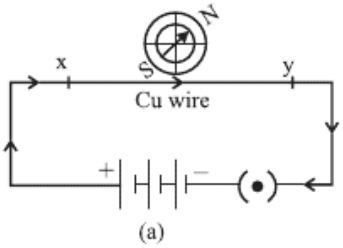
चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं के गुण :-

(1) परिपाटी के अनुसार चुम्बक के बाहर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं चुम्बक के उत्तर ध्रुव से प्रकट होती है तथा दक्षिण ध्रुव पर विलीन हो जाती है चुबंक के भीतर ये रेखाएं दक्षिण ध्रुव से उत्तर ध्रुव की और जाती है। अत: चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं एक बंद वक्र होती है।

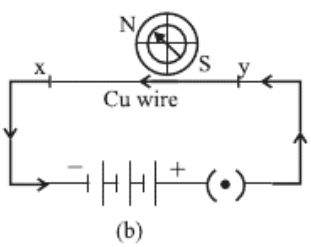
(2) चुम्बकीय क्षेत्र की प्रबलता, रेखाओं की निकटता पर निर्भर करता है। जहाँ चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ अधिक निकट होती है वहाँ चुम्बकीय क्षेत्र प्रबल होगा और निकटता कम होगी वहाँ चुम्बकीय क्षेत्र दुर्बल होता है।

(3) दो चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ कही भी एक दूसरे को प्रतिच्छेद (काटा) नही करती। अगर वे ऐसा करे तो प्रतिच्छेद बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की दो दिशाएँ होगी, जो कि असंभव है।

7. <u>किसी विद्युत धारावाही चालक के कारण चुम्बकीय क्षेत्र</u>



(a)



(b)

एक सरल विद्युत परिपथ जिसमें किसी लंबे ताँबे के तार को किसी दिक् सूची के ऊपर तथा उसकी सुई के सामांतर रखा गया है।

हम देखेगे कि जब तार में विद्युत धारा की दिशा उत्क्रमित होती है तो दिक्सूची सुई का विक्षेपन विपरीत दिशा में होता है।

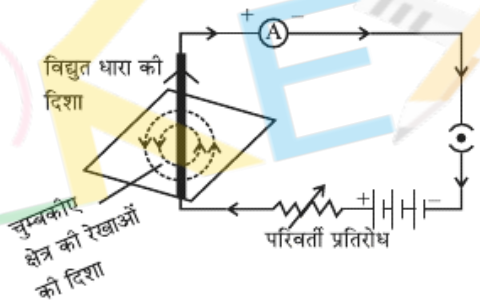
अर्थात किसी धातु के चालक में विद्युत धारा प्रवाहित करने पर उसके चारो और एक चुम्बकीय क्षेत्रा उत्पन्न हो जाता है।

दक्षिण हस्त अंगुष्ठ नियम –

किसी विद्युत धारावाही चालक से सम्बन्ध चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा ज्ञात करने का एक सरल उपाय है। अपने दाहिने हाथ का अंगुठा इस प्रकार पकड़े कि वह विद्युत धारा की दिशा दिखाए और अंगुलियां चालक के चारों और चुम्बकीय क्षेत्र की रेखाओं को दर्शाती है।

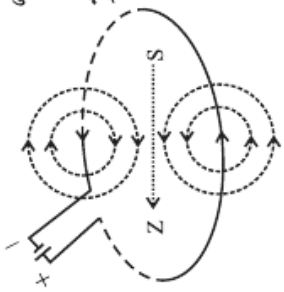
इसे मैक्सवेल का कॉर्कस्क्रू नियम भी कहते है।

सीधे चालक से विद्युत धारा प्रवाहित होने के कारण चुम्बकीय क्षेत्र –



चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा दक्षिण हस्त अगुष्ण नियम से पता लगाई जा सकती है।

विद्युत धारावाही वृताकार पाश के कारण चुम्बकीए क्षेत्र

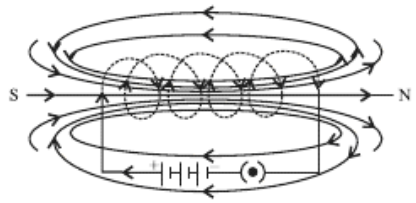


सीधी रेखा वृताकार पाश का आगे का हिस्सा है और ऐसी ..... रेखा पाश का पीछे का हिस्सा दर्शाता है।

विद्युत धारावाही तार के प्रत्येक बिंदु से उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं पाश के केन्द्र पर सरल रेखा जैसी प्रतीत होती है। दक्षिण हस्त अगुष्ठ का नियम लगाकर हम तार के प्रत्येक भाग पर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा ज्ञात कर सकते है।

परिनालिका :- पास-पास लिपटे विद्युतरोधी तांबे के तार की बेलन की आकृति की अनेक फेरों वाली कुंडली को परिनालिका कहते है।

परिनालिका में प्रवाहित विद्युत धारा के कारण चुम्बकीय क्षेत्र



दक्षिण हस्त अगुंष्ठ नियम के द्वारा हम परिनालिका में प्रवाहित विद्युत धारा के कारण उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा ज्ञात कर सकते है।

वास्तव में परिनालिका का एक सिरा उत्तर ध्रुव तथा दूसरा सिरा दक्षिण ध्रुव की भाँति व्यवहार करता है।

परिनालिका के भीतर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ समांतर सरल रेखाओं की भाँति होती है। अर्थात परिनालिका के अंदर एक समान चुम्बकीय क्षेत्र होता है।

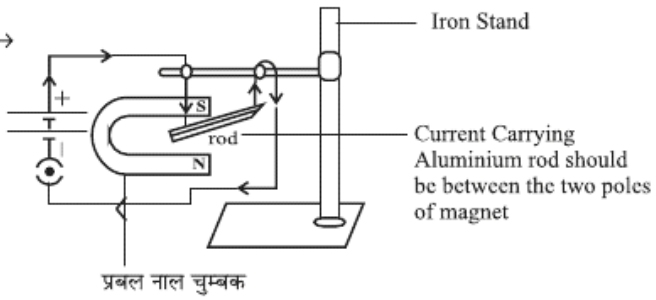
विद्युत चुम्बक :- परिनालिका के भीतर उत्पन्न प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र का उपयोग किसी चुम्बकीय पदार्थ जैसे नर्म लोहे को परिनालिका के भीतर रखकर चुम्बक बनाने में किया जा सकता है। इस प्रकार चुम्बक को विद्युत चुम्बक कहते है।

चुम्बकीय क्षेत्र में किसी विद्युत धारावाही चालक पर बल

आंद्रे मैरी एम्पियर (1775-1836) ने विचार प्रस्तुत किया कि चुम्बक को भी विद्युत धारावाही चालक पर परिमाण में समान परंतु विपरीत दिशा में बल आरोपित करना चाहिए।

प्रयोग-

Experiment→



विद्युत धारावाही छड़ AB अपनी लंबाई तथा चुम्बकीय क्षेत्र के लंबवत् एक बल अनुभव करती है।

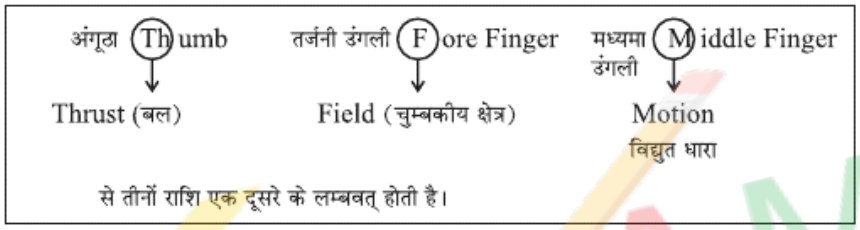
अगर धारावाही छड़ में विद्युत धारा की दिशा बदल दी जाए तो आरोपित बल की दिशा भी बदल जाती है।

अगर चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा उनके ध्रुव बदल कर बदल दी जाए, तो भी आरोपित बल की दिशा बदल जाएगी।

अर्थात आरोपित बल की दिशा निर्भर करती है।

1. विद्युत धारा की दिशा पर
2. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की दिशा पर

फ्लेमिंग का वामहस्त नियम-



इस नियम के अनुसार अपने बांए हाथ की **तर्जनी मध्यमा** तथा **अंगूठे** को इस प्रकार फैलाए, कि ये एक-दूसरे के परस्पर लंबवत हो। जिसमें-

तर्जनी उंगली -चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा बताती है।

मध्यमा उंगली- चालक में प्रवाहित विद्युत धारा की दिशा बताती है।

तो अंगूठा - चालक पर आरोपित बल की दिशा बताता है।

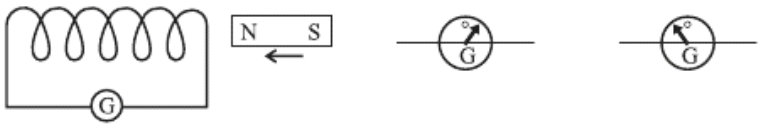
विद्युत मोटर-एक ऐसी घुर्णन युक्ति, जो फ्लेमिंग वाम हस्त नियम के अनुसार कार्य करता है। यह विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित करता है।

माइकेल फैराडे- ने विद्युत चुंबकीय प्रेरण का नियम दिया।

गैल्वनोमीटर- यह एक ऐसा उपकरण है जो किसी परिपथ में विद्युत धारा की उपस्थिति दर्शाता है। यदि धारा शून्य है तो संकेतन (needle) शून्य पर होती है। यदि धारा प्रवाहित होती है तो संकेतन दांए या बांए दिशा में विक्षेपित हो सकता है, धारा की दिशा के अनुसार। इसका चिन्ह

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण– इस नियम को हम दो क्रियाकलापों द्वारा समझा सकते हैं।

प्रथम क्रियाकलपा–



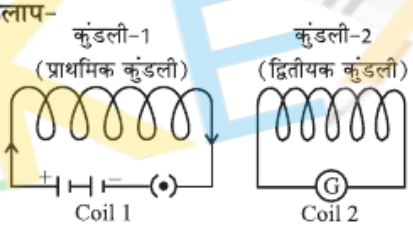
इस प्रयोग में अगर चुम्बकीय छड़ का उत्तरी ध्रुव कुंडली के पास लाते हैं या दूर ले जाते हैं, तो हमें गैल्वनोमीटर के संकेतन में विक्षेपण दिखाई देगा जो शून्य के इधर–उधर होगा। पहले दाएं तो बाद में बाएं।

इसी प्रकार, अगर हम छड़ को स्थिर रखें और कुंडली को चुम्बक की तरफ या उसे दूर करें तो भी हमें संकेतन विक्षेपित होता दिखेगा। परन्तु अगर दोनों को न हिलाएं अर्थात स्थिर रखें तो गैल्वैनोमीटर का संकेतन शून्य पर रहेगा।

यह प्रयोग छड़ चुम्बक के दक्षिणी ध्रुव से भी दोहराया जा सकता है। परन्तु अब संकेतन की दिशा पहले प्रयोग की तुलना में बदल जाएगी।

इसी प्रयोग से हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि जब चुम्बक को या कुंडली को, किसी एक को दूसरे की तुलना में गति प्रदान की जाए तो चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की प्रबलता पर प्रभाव पड़ेगा, जिससे चुम्बकीए क्षेत्र परिवर्तित हो रहा है। इस परिवर्तन के कारण कुंडली के परिपथ में विद्युत धारा प्रेरित हो जाती है। जिसे गैल्वेनोमीटर की सुई के विक्षेपण द्वारा दर्शाया जाता है।

द्वितीय क्रियाकलाप–



इस प्रयोग में प्राथमिक कुंडली में प्रवाहित विद्युत धारा को परिवर्तित किया जा सकता (कुंजी बंद करके या खोल कर), जिसके कारण चुम्बकीय क्षेत्र में परिवर्तन होता है। इसके कारण द्वितीयक कुंडली के चारों ओर की चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं भी परिवर्तित होती है। जिसके कारण द्वितीयक कुंडली में विद्युत धारा प्रेरित होती है। इसे विद्युत चुम्बकीय प्रेरण कहते हैं।

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण– वह प्रक्रम जिसके द्वारा किसी (प्राथमिक) चालक के परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र के कारण अन्य (द्वितीयक) चालक में विद्युत धारा प्रेरित होती है, विद्युत चुम्बकीय प्रेरण कहलाता है।

जब कुंडली (चालक) की गति की दिशा चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लंबवत् होती है तब कुंडली में उत्पन्न प्रेरित विद्युत धारा अधिकतम होती है।

विद्युत चुम्बकीय प्रेरण– वह प्रक्रम जिसके द्वारा किसी (प्राथमिक) चालक के परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र के कारण अन्य (द्वितीयक) चालक में विद्युत धारा प्रेरित होती है, विद्युत चुम्बकीय प्रेरण कहलाता है।

जब कुंडली (चालक) की गति की दिशा चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लंबवत् होती है तब कुंडली में उत्पन्न प्रेरित विद्युत धारा अधिकतम होती है।

फ्लैमिंग का दक्षिण हस्त नियम–

अंगुठा	तर्जनी उंगली	मध्यमा उंगली
↓	↓	↓
चालक की गति	चुम्बकीय क्षेत्र	चालक में प्रेरित विद्युत धारा

ये तीनों राशि एक दूसरे के लंबवत् होती है।

इस नियम के अनुसार–

अपने दाहिने हाथ की तर्जनी, मध्यमा तथा अंगुठे को इस प्रकार फैलाइए कि ये तीनों एक–दूसरे के परस्पर लंबवत् हो। यदि

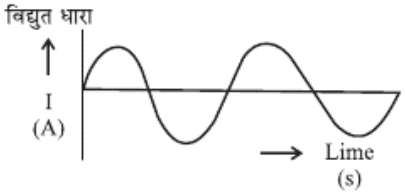
तर्जनी उंगली– चुंबकीय क्षेत्र की दिशा बताती है तथा **अंगुठा**– चालक की गति की दिशा की ओर संकेत करता है तो मध्यमा **उंगली**– प्रेरित विद्युत धारा की दिशा बताती है।

विद्युत जनित्र– की कार्य प्रणाली इस नियम पर आधारित है। जनित्र यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है।

विद्युत धारा

प्रत्यावर्ती विद्युत धारा

ऐसी विद्युतधारा जो समान काल अंतरालों के पश्चात् अपनी दिशा बदलती है।

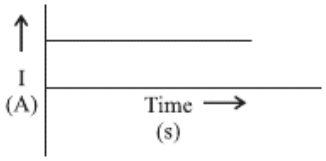


प्रत्यावर्ती धारा (AC)

आवर्ती (भारत में) 50Hz, (अमेरिका में) 60HZ

दिष्ट विद्युत धारा

यह धारा सदैव एक ही दिशा में बहती है।



दिष्ट धारा (DC)

आवर्ती– OHz

दिष्ट धारा की तुलना में प्रत्यवर्ती धारा का लाभ

विद्युत शक्ति को सुदूर स्थानों पर बिना अधिक ऊर्जा क्षय के प्रेषित किया जा सकता है।

भारत में AC की आवर्ती 50Hz है यानि हर 1/100s के पश्चात् प्रत्यावर्ती धारा अपनी दिशा बदलती है।

घरेलू विद्युत परिपथ

हमारे घरों में जो विद्युत शक्ति प्राप्त होती है। उसका विभवांतर 220V है और आवर्ती- 50Hz है।

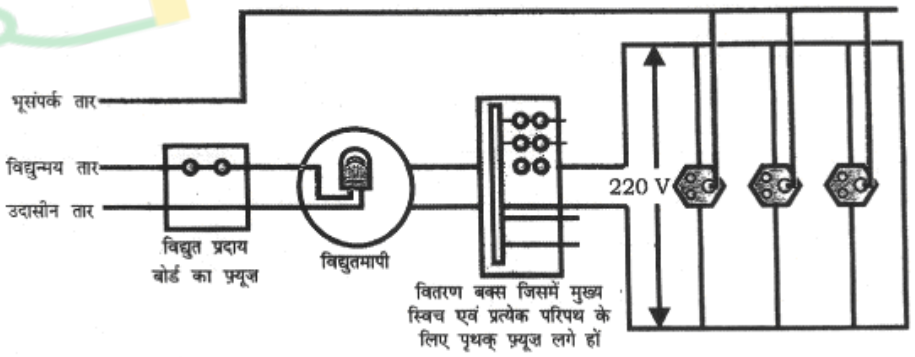
विद्युत शक्ति की आपूर्ति के तीन तारों का उपयोग होता है।

1. **विद्युन्मय तार**- (जिस पर लाल विद्युतरोधी आवरण होता है) इसका विभव उच्च होता है 220V (धनात्मक तार)
2. उदासीन तार- (जिस पर काला विद्युतरोधी आवरण होता है, इसका विभव निम्न होता है। OV (ऋणात्मक तार)

   हमारे देश में इन दोनों तारों के बीच का विभवांतर 220V है
3. **भूसंपर्क तार**- (जिस पर हरा विद्युत रोधी आवरण होता है) यह तार घर के निकट भूमि के भीतर बहुत गहराई पर स्थित तांबे की प्लेट से जुड़ी हुई है।

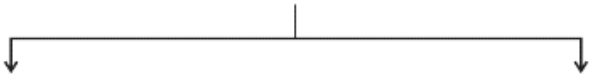
   इस तार का उपयोग विद्युत इस्त्री, टोस्टर, फ्रिज इत्यादि धातु के आवरण वाले विद्युत साधित्रों में सुरक्षा के उपाय के रूप में किया जाता है।

   भूसंपर्क तार विद्युत धारा के लिए अल्प प्रतिरोध का चालन पथ प्रस्तुत करता है। अगर किसी विद्युत साधित्रों की धात्विक आवरण से विद्युत धारा का क्षय होता है तो साधित्र का विभव भूमि के विभव के बराबर हो जाएगा, और इसे उपयोग करने वाला व्यक्ति तीव्र विद्युत आघात से बच जाता है।



घरेलू विद्युत परिपथ से सम्बंधित कुछ मुख्य बातें

1. हर साधित्र (उपकरण) के लिए अलग-2 ON/OFF स्विच होता है।
2. सभी साधित्रों को बराबर विभवांतर प्राप्त हो, इसलिए विद्युत परिपथ में उन्हें पार्श्वक्रम में जोड़ना चाहिए। इस प्रकार वे कभी भी प्रयोग में जाए जा सकते हैं या नहीं।
3. हमारे घरेलू विद्युत परिपथ को दो विद्युत परिपथ में बांटा जाता है।



एक जिसमें 15A की विद्युत धारा प्रवाहित होती है जिसका उपयोग उच्च शक्ति उपकरणों के लिए किया जाता है। जैसे- फ्रीज, गीजर इत्यादि

दूसरा परिपथ, जिसमें 5A की विद्युत धारा प्रवाहित होती है। जिसका उपयोग निम्न शक्ति उपकरणों के लिए किया जाता है। जैसे- पंखा, बल्ब इत्यादि।

लघु पथन- यह तब होता है जब विद्युन्मय तार ओर उदासीन तार, विद्युत साधित्रों में खराबी के कारण या विद्युन्मय तार के विद्युतरोधी आवरण के कटन-फटने के कारण एक दूसरे के संपर्क में आ जाती है।

लघुपथन कैसे होता है?

जब तारों का विद्युत रोधन क्षतिग्रस्त हो जाता है या साधित्र में कोई दोष होता है तब परिपथ में विद्युत धारा एकदम बहुत अधिक हो जाती है। जूल के तापिय प्रभाव के कारण ($H\alpha I^2$) जिसकी वजह से विद्युन्मय तार में स्पार्क पैदा हो जाता है और साधित्र खराब हो सकते हैं या तार खराब हो सकती है।

अतिभारण- एक ही साकेट में कई साधित्र संयोजित करने से या वोल्टता में अधिक वृद्धि होने के कारण अतिभारत हो जाता है।

अगर किसी विद्युत साधित्र द्वारा प्राप्त विद्युत धारा उसकी क्षमता से अधिक हो जाती है तो विद्युन्मय तार गर्म हो जाती है। इसे अतिभारण कहते हैं।

फ्यूज एक ऐसा सुरक्षा यंत्र है जो लघुपथन और अतिभारत जैसी समस्या से बचाता है।

प्रश्नावली

अति लघुत्तरीय प्रश्न **(1 अंक)**

1. भारत में उपयोग होने वाली प्रत्यावर्ती धारा की आवर्ती कितनी होती है ?
2. उस बिंदु को क्या कहते हैं जहां पर सबसे अधिक लौह-चूर्ण एकत्रित होता है।
3. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण की खोज किसने की ?
4. जब दिक्सूचक को चुम्बकीय छड़ के पास लाते हैं तो उसकी सुई विक्षेपित क्यों हो जाती है ?
5. क्या गैल्वैनोमीटर की सुई विक्षेपित होगी, जब चुम्बकीय छड़ और कुंडली (चालक) स्थिर होते हैं ?
6. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएं आपस में प्रतिच्छेद क्यों नहीं करती ?
7. दिष्ट धारा की तुलना में प्रत्यावर्ती विद्युत धारा का क्या लाभ है ?
8. लघुपथन से आप क्या समझते हैं ?
9. चुम्बकीय क्षेत्र में किसी विद्युत धारावाही चालक पर आरोपित बल अधिकतम कब होता है ?
10. वे कौन से कारक हैं जो सीधे धारावाही चालक द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र को प्रभावित करते हैं ?

लघु उत्तरीय प्रश्न (2-3 अंक)

1. एक आवेशित कण जो एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत् प्रवेश करता है और उस पर आरोपित बल कागज के बाहर की दिशा में लगता है तो उस आवेशित कण का क्या स्वभाव है।

2. निम्नलिखित की दिशा को निर्धारित करने वाले नियम लिखिए-
   क) किसी विद्युत धारावाही सीधे चालक के चारों और उत्पन्न चुंबकीय क्षेत्र
   ख) किसी चुंबकीय क्षेत्र में, क्षेत्र के लंबवत् स्थित, विद्युत धारावाही सीधे चालक पर आरोपित बल
   ग) किसी चुंबकीय क्षेत्र में किसी कुंडली के घुर्णन करने पर उस कुण्डली में उत्पन्न प्रेरित विद्युत धारा
3. परिनालिका क्या है ? परिनालिका में चुम्बकीय क्षेत्र एक समान कहां पर है।

4. किसी सीधे धारावाही चालक के चारों और चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं की आकृति खींचिए ?

5. दो सुरक्षा युक्ति बताओ, जिसका उपयोग परिपथ की और साधित्रों की सुरक्षा में किया जाता है ?

6. अतिभारत से आप क्या समझते हैं।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (5 अंक)

1. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण क्या है ? एक क्रियाकलाप द्वारा समझाओ ? इस प्रक्रम का उपयोग कहां होता है ?

2. घरेलू विद्युत परिपथ का व्यवस्था आरेख बनाइए ? विघुन्मय तार, उदासीन तार और भूसंपर्क तार का रंग और कार्य बताओ ?

अध्याय 14
ऊर्जा के स्त्रोत

- ऊर्जा के विविध रूप है तथा ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है। उदाहरण के लिए यदि हम किसी मोमबत्ती को जलाते है तो मोम की रसायनिक ऊर्जा, ऊष्मीय ऊर्जा तथा प्रकाश ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है।
- एक उत्तम ऊर्जा का स्त्रोत वह है, जो –

1 प्रति एकांक द्रव्यमान, अधिक कार्य करे (उच्च कैलोरीफिक माप)

2 सरलता से सुलभ हो सके

3. भंडारण तथा परिवहन में आसान हो।

4. सबसे अधिक महत्वपूर्ण यह है कि वह सस्ता भी हो।

ऊर्जा के स्त्रोत

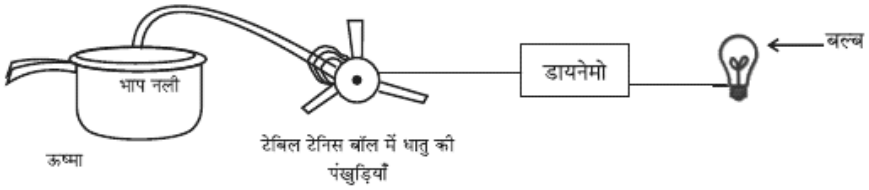
पारंपरिक स्त्रोत	वैकल्पिक/गैर पारंपरिक स्त्रोत
▪ जीवाश्म ईंधन – कोयला व पेट्रोलियम	1. सौर ऊर्जा–सौर कुकर, सौर पैनल
▪ तापीय विद्युत संयंत्र	2. समुद्रों से ऊर्जा–ज्वारीय ऊर्जा, तरंग ऊर्जा, महासागरीय, तापीय ऊर्जा
▪ जल विद्युत संयंत्र	3. भूतापीय ऊर्जा
▪ जैव मात्रा (बायो–मास)	4. नाभिकीय ऊर्जा
▪ पवन ऊर्जा	

ऊर्जा के पारंपरिक स्त्रोत

1. **जीवाश्मी ईंधन** – जीवाश्म से प्राप्त ईंधन उदाहरण – कोयला व पेट्रोलियम

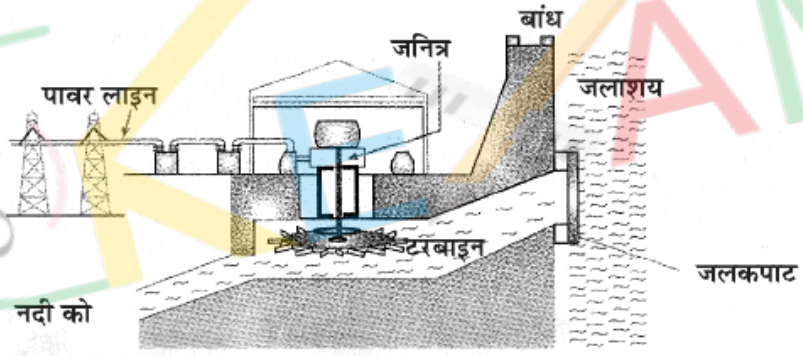
   लाखो वर्षो से उत्पादन, सीमित भंडार, अनवीनीकरणीय ऊर्जा स्रोत

- भारत वर्ष में विश्व का 6 प्रतिशत कोयला भंडार है जो कि वर्तमान दर से खर्च करने पर अधिकतम 250 वर्ष तक बने रहेंगे।
- **हानियां :**– जीवाश्मी ईधन के जलने से मुक्त कार्बन, नाइट्रोजन एवं सल्फर के ऑक्साइड की वजह से वायुप्रदूषण, अम्ल वर्षा तथा पौधो पर प्रभाव समस्या होती है।



जल विद्युत संयंत्र गिरते जल की स्थितिज ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित कर देते हैं।

- चूँकि जल प्रपातों की संख्या कम है अत: पिछली शताब्दी में विश्व में बड़ी संख्या में बाँध बनाए गए है।
- भारत में ऊर्जा की मांग का 25 प्रतिशत की पूर्ति जल विद्युत संयंत्रो से की जाती है।
- जल विद्युत उत्पन्न करने के लिए नदियों के बहाव को रोककर बड़े जलाशयों (कृत्रिम झीलों) में जल एकत्र करने के लिए ऊँचे-ऊँचे बाँध बनाए जाते है। बांधो से जल ऊँचाई से गिरता हुआ, टरबाइनों के ब्लेडों पर दबाव बनाकर उन्हें घूर्णन गति देता है जिसके फलस्वरूप जनित्र द्वारा विद्युत उत्पादन की जाती है।



बांधे का निर्माण निम्न हेतु किया जाता है :-

1. बाढ़ रोकना 2. सिचाई करना 3. जलविद्युत निर्माण करना

बाँधो के निर्माण से हानियाँ :-

1. कृषि योग्य भूमि तथा मानव आवास नष्ट होना।
2. जैव सम्पत्ति का डूबना तथा जिनके सड़ने मेथेन गैस बनना जो कि एक पौधाधेर प्रभाव गैस भी है।

जैव मात्रा (बायो मास) कृषि व जन्तु अपशिष्ट जिन्हे ईधन के रूप में उपयोग किया जाता है। उदाहरण – लकड़ी, गोबर, सूखे पत्ते, तने आदि।

• हालांकि जैव मात्रा केवल तकनीक की मदद से उत्तम ईधन बन पाया है जैसे गोबर का उपयोग गोबर – गैस संयंत्र में होने पर वह एक सस्ता व ऊतम ईधन बन पाया है।

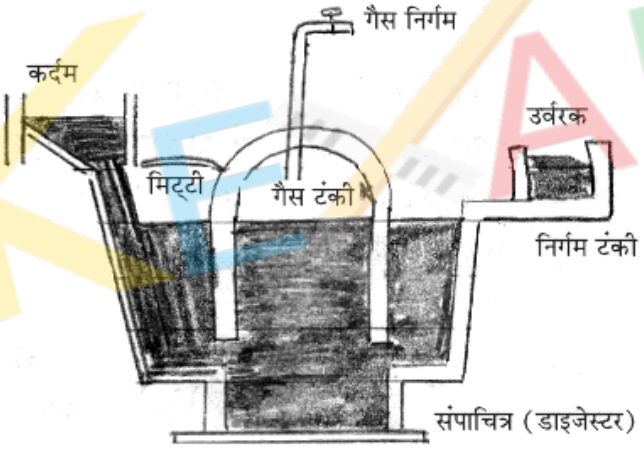
•बायो गैस (जैव गैस) एक ऊतम ईधन है जिसमे 75 प्रतिशत मेथेन होती है। इसकी तापन क्षमता अधिक होती है।

•जैव गैस का उपयोग ईधन व प्रकाश स्त्रोत के रूप में गांव–देहात में किया जाता है।

• जैव गैस संयंत्र में शेष बची स्लरी में नाइट्रोजन व फास्फोरस की उपस्थिति की वजह से, वह एक ऊतम खाद के रूप में उपयोग होती है।

• जैव ऊर्जा का नवीनीकरणीय स्त्रोत है।

• जैव गैस गोबर के अनाक्सी श्वसन (अपमार्जन द्वारा होता है) द्वारा निर्मित होती है।



पवन ऊर्जा : सूर्य विकिरणों द्वारा भूखंडो तथा जलाशयों के असमान तप्त होने के कारण वायु में गति उत्पन्न होती है तथा पवनो का प्रवाह होता है। पवनों की गतिज ऊर्जा का उपयोग पवन चक्कियों द्वारा विभिन्न कार्यो में किया जाता है।

• पवन चक्कियों द्वारा पवन ऊर्जा का उपयोग जल को कुओं से खीचने तथा विद्युत का निर्माण के लिए किया जाता है।

• सामान्यत: पवन चक्कियों की घूर्णन गति को टरबाईन को घूमाने के लिए किया जाता है जिससे जनित्र द्वारा वैद्युत उत्पन्न की जाती है।

• हालांकि एकल पवन चक्की से बहुत कम ही उत्पादन होता है, इसलिए बहुत सारी पवन चक्की को स्थापित एक साथ किया जाता है और वह स्थान पवन ऊर्जा फार्म कहलाता है।

• पवन ऊर्जा से विद्युत उत्पादन करने में विश्व में पांचवे स्थान पर है और हमारी उत्पादन क्षमता 45000 मेगावाट है।

• पवन चक्की चलाने हेतु पवन गति 15-20 किमी प्रति घंटा होनी आवश्यक है।

पवन ऊर्जा के लाभ :-

1. पर्यावरण हितैषी होना
2. नवीनीकरणीय ऊर्जा का ऊतम स्त्रोत
3. विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने में बार-बार खर्चा/लागत न होना।

पवन ऊर्जा की सीमितताएँ :-

1. पवन ऊर्जा फार्म के लिए अत्याधिक भूमि क्षेत्र की आवश्यकता होना।
2. लगातार 15-20 किमीप्रतिघंटा पवन गति की आपूर्ति करना।
3. अत्याधिक प्रारम्भिक लागत होना।
4. पवन चक्की के ब्लेडस की प्रबंधन लागत का अधिक होना।

सौर ऊर्जा

सौर ऊर्जा :- सूर्य से प्राप्त ऊर्जा को सौर ऊर्जा कहते है। ये दृश्य प्रकाश, अवरक्त किरणो, पराबैंगनी किरणों के रूप में होती है।

सौर स्थिरांक - 1.4 kJ/sm^2

पृथ्वी के वायुमंडल की परि रेखा पर सूर्य की किरणो के लंबवत स्थित खुले क्षेत्र के प्रति एकाकं क्षेत्रफल पर प्रति सेकेडं पहुँचने वाली सौर ऊर्जा को सौर-स्थिरांक कहते है।

सौर ऊर्जा युक्तियाँ :-

- सौर कुकर
- सौर जल तापक
- सौर जल पम्प

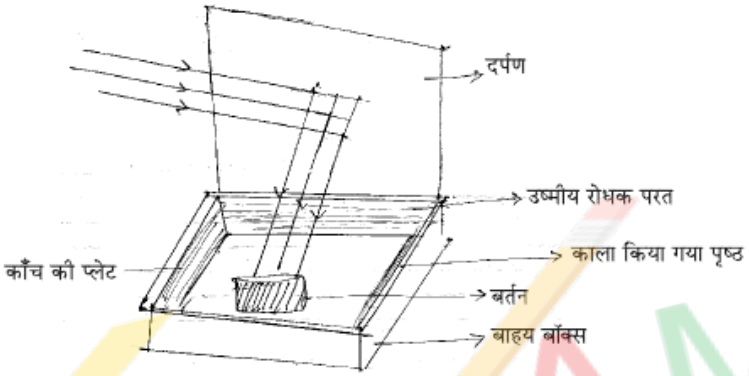
} सौर ऊर्जा को ऊष्मा के रूप में एकत्रित करके उपयोग किया जाता है।

- सौर सैल

} सौर ऊर्जा को विद्युत में रूपांतरित करके फिर उपयोग में लाया जाता है।

सौर कुकर (बॉक्स रूपी)

बॉक्स रूपी सौर कुकर में ऊष्मारोधी पदार्थ का बक्सा लेते है जिसके आंतरिक धरातल तथा दीवारो पर काला पैन्ट करते है। बॉक्स को कांच की शीट से ढकते है। कब्जों की सहायता से एक समतल दर्पण को बॉक्स के ऊपर तिरछा करके इस प्रकार से समायोजित करते है ताकि दर्पण अधिकतम सूर्य प्रकाश को परावर्तित करके बॉक्स में भेज दे। यदि ऐसे कुकर को 3-4 घंटे तक सूर्य के प्रकाश में रखा जाए तो बक्से के अन्दर का ताप से चावल, दाल सब्जियों को उबालाय या पकाया जा सकता है।



सौर कुकर

सौर कुकर के लाभ

1. सौर ऊर्जा लगभग सभी जगहो पर प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है।
2. यह पर्यावरण हितैषी है।
3. एक से अधिक खाना एक साथ बनाया जा सकता है।

सौर कुकर की हानियाँ

1. यह सभी प्रकार के भोजन बनाने के लिए उपयुक्त नही है।
2. इसे केवल तेज धूप के समय ही प्रयुक्त किया जा सकता है।
3. जिन क्षेत्रो में सूर्य का प्रकाश बहुत अल्प मात्रा में प्राप्त होता है जैसे ध्रुवीय प्रदेश, उन क्षेत्रों में सौर ऊर्जा की उपयोगिता सीमित है।

सौर सेल

सौर सेल सौर ऊर्जा को सीधे विद्युत में रूपान्तरित करते है।

एक प्ररूपी सौर सेल 0.5 से 1 वोल्टता देता है और लगभग 0.7 विद्युत शक्ति उत्पन्न कर सकता है।

सौर सेल के लाभ

1. सौर सेल के प्रचलन और रखरखाव की लागत अत्यन्त कम है।

2. इनमें कोई भी गतिमान पुरजा नही है।
3. ये बिना किसी फोकसन युक्ति के काफी संतोषजनक कार्य करते है।
4. इन्हें सुदूर स्थानों में भी स्थापित किया जा सकता है।
5. यह पर्यावरण हितैषी है।

सौर सेल की हानियाँ

1. सौर सेलो के उत्पादन की समस्त प्रक्रिया बहुत महँगी है।
2. सौर सेलो को बनाने में उपयोग होने वाले विशिष्ट श्रेणी के सिलिकॉन की उपलब्धता सीमित है।

सौर सेल का उपयोग

1. ट्रैफिक सिग्नलों, परिकलको तथा बहुत से खिलौनो में सौर सेल लगे होते है।
2. मानव-निर्मित उपग्रहों में सौर सेलों का उपयोग होता है।
3. रेडियो तथा बेतार संचार तंत्रो, सुदूर क्षेत्रो के टी. वी. रिले केन्द्रो में सौर सेल पैनल का उपयोग होता है।

सौर सेल पैनल

व्यावहारिक उपयोग के लिए पर्याप्त विद्युत उत्पन्न करने के लिए बहुत अधिक संख्या में सौर सेलों को संयोजित करके सौर पैनल तैयार किए जाते है।

सौर सैल बनाने के लिए उपयोग में आने वाले पदार्थ

सौर सेल बनाने के लिए सिलिकॉन का उपयोग किया जाता है। सौर सेलो को परस्पर संयोजित करके सौर पैनल बनाने मे चाँदी का उपयोग होता है।

समुद्रो से ऊर्जा

ये तीन प्रकार से प्राप्त की जा सकती है :-

(1) ज्वारीय ऊर्जा
(2) तरंग ऊर्जा
(3) महासागरीय तापीय ऊर्जा

(1) ज्वारीय ऊर्जा :- ज्वार-भाटे में जल के स्तर के चढने और गिरने से ज्वारीय ऊर्जा प्राप्त होती है। ज्वारीय ऊर्जा का दोहन सागर के किसी संकीर्ण क्षेत्र पर बांध का निर्माण करके किया जाता है। बांध के द्वार पर टरबाइन होते है जो ज्वारीय ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपातंरित कर देती है।

(2) तंरग ऊर्जा :- तरंग ऊर्जा का वही पर उपयोग हो सकता है जहाँ तरंगे अत्यन्त प्रबल हो।
तरंग ऊर्जा से टरबाइन को घुमाकर विद्युत उत्पन्न करने के लिए उपयोग होता है।

महासागरीय तापीय ऊर्जा

- ताप में अंतर का उपयोग (पृष्ठ जल तथा गहराई जल में ताप का अंतर) सागरीय तापीय ऊर्जा रूपांतरण विद्युत संयंत्र (OTEC) में ऊर्जा प्राप्त करने के लिए किया जाता है।
पृष्ठ के तप्त जल का उपयोग अमोनिया को उबालने में किया जाता है। द्रवो की वाष्प फिर जनित्र के टरबाइन को घुमाती है और विद्युत उत्पन्न की जाती है।

भूतापीय ऊर्जा

जब भूमिगत जल तप्त स्थलो के संपर्क में आता है तो भाप उत्पन्न होती है। जब यह भाप चट्टानों के बीच फंस जाती है तो इसका दाब बढ़ जाता है। उच्च दाब पर यह भाप पाइपो द्वारा निकाली जाती है, यह भाप विद्युत जनित्र की टरबाइन को घुमाती है तथा विद्युत उत्पन्न की जाती है।

नाभिकीय ऊर्जा

नाभिकीय विखंडन अभिक्रिया एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें किसी भारी परमाणु जैसे यूरेनियम के नाभिक को निम्न ऊर्जा न्यूट्रॉन से बमवारी कराकर हलके नाभिको में तोड़ा जा सकता है, जिससे विशाल मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है।

नाभिकीय संयंत्रो में नाभिकीय विखंडन प्रक्रिया का उपयोग किया जाता है जिनमें नियंत्रित दर पर ऊर्जा मुक्त होती है। इस ऊर्जा का उपयोग भाप बनाकर विद्युत उत्पन्न करने में किया जाता है।

नाभिकीय विद्युत संयंत्र : भारतवर्ष में तारापुर (महाराष्ट्र) राणाप्रताप सागर, कोटा (राजस्थान), नरोरा (उत्तर प्रदेश) कलपक्कम (तमिलनाडु) में नाभिकीय विद्युत संयंत्र है।

नाभिकीय संयंत्रो के मुख्य लाभ

नाभिकीय संयंत्रों का मुख्य लाभ यह है कि नाभिकीय ईधन की अल्प मात्रा के विखंडन से ऊर्जा की अत्याधि मात्रा मुक्त होती है।

नाभिकीय संयंत्रो

1. नाभिकीय ऊर्जा का बड़े पैमाने पर प्रयोग नही होता है क्योंकि नाभिकीय विद्युत संयंत्रो की स्थापना की लागत बहुत है।
2. नाभिकीय संयंत्रो से नाभिकीय विकिरण के रिसाव का डर भी बना रहता है।
3. नाभिकीय अपशिष्टों के समुचित भंडारण तथा निपटारा न होने की अवस्था में पर्यावरण संदूषित हो सकता है

पर्यावरण विषयक सरोकार

स्वच्छ ईधन वह है जो दहन पर ऊर्जा की अधिक मात्रा उत्पन्न करे जिसे दक्षतापूर्वक उपयोग में लाया जा सके और पर्यावरण को संदूषित न करे। संपीडित प्राकृतिक गैस एक स्वच्छ ईधन गैस है।

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (प्रत्येक 1 अंक)

1. ऊर्जा के ऊतम स्रोत किसे कहते है।
2. सीएनजी व एलपीजी का पूरा नाम बताइए।
3. पवन चक्की जनित्र से विद्युत शक्ति प्राप्त करने के लिए पवन वेग का न्यूनतम मान क्या होना चाहिए।
4. बायोगैस के विभिन्न घटको के नाम बताइए।
5. जीवाश्मी ईधन के दो उदाहरण लिखो।

6. उस उपकरण का नाम लिखो जो सौर ऊर्जा को सीधे विद्युत में रूपान्तरित करता है।
7. ओटीईसी शक्ति संयंत्र क्या होते है?
8. नाभिकीय ऊर्जा क्या होती है?
9. इनमें से कौन सा ऊर्जा का नवीकरणीय स्रोत है। सौर ऊर्जा, पेट्रोलियम, कोयला, बायो गैस।
10. खाने गरम करने के लिए कौन सा ऊर्जा स्रोत उपयोग करना चाहिए और क्यो?

लघु उत्तरीय प्रश्न (2 या 3 अंक)

1. जीवाश्मी ईधन की क्या हानियाँ है (कोई दो)
2. नदियों पर विशालकाय बांध बनाकर जल विद्युत उत्पन्न करने के प्रमुख हानियों का उल्लेख कीजिए
3. पवन चक्की से उत्पन्न ऊर्जा के दो लाभ व दो हानियां बताओ।
4. समुद्रो से उपलब्ध ऊर्जा स्रोतो का वर्णन विस्ताार पूर्वक करे।
5. बायोगैस संयंत्र में बायोगैस उत्पादन की प्रक्रिया का वर्णन करे व रेखाचित्र खीचिए।
6. सौर कुकर का कार्य करने के सिद्धान्त का वर्णन करो।
7. सौर कुकर के मुख्य लाभ व हानियां क्या है।
8. स्पष्ट कीजिए कि जल विद्युत संयंत्र से विद्युत कैसे उत्पन्न की जाती है। एक स्पष्ट आरेख भी बनाइए।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. (अ) सौर कुकर को काँच की प्लेट से क्यो ढका जाता है।

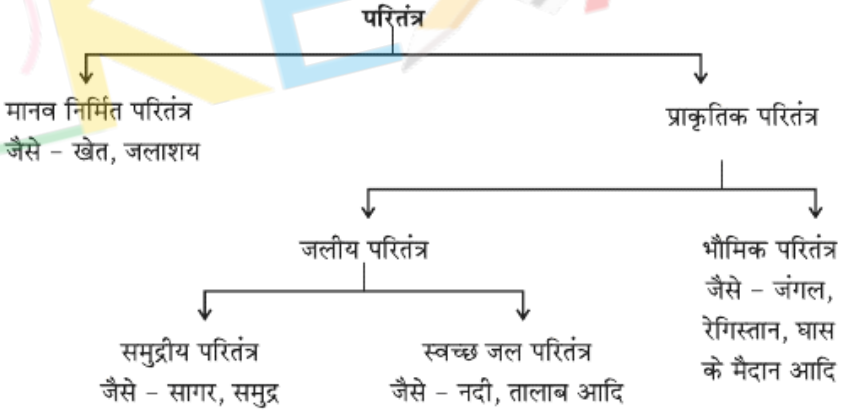
   (ब) नाभिकीय ऊर्जा स्त्रोत क्यो बेहतर समझे जाते है।

   (स) लकड़ी का ईधन के तौर पर प्रयोग उचित क्यो नही है।
4. ऊर्जा के नवीकरणीय और अनवीकरणीय स्रोतो में अन्तर स्पष्ट कीजिए। प्रत्येक के दो-दो उदाहरण भी दीजिए।

अध्याय 15
हमारा पर्यावरण

- पर्यावरण का मतलब वह सभी चीजे होती है जो हमे घेरे रखती है। इसमे सभी जैविक तथा अजैविक घटक शामिल है। इसलिए सभी जीवों के अलावा इसमें जल व वायु आदि शामिल है।
- पर्यावरण किसी भी जीव के जीवन और उसके विकास को उसके प्राकृतिक वास में प्रभावित करता है।
- जैव-निम्नकरणीय पदार्थ वे पदार्थ होते है जो विघटित हो जाते है। जैसे कार्बनिक अवशेष, जबकि कुछ पदार्थ जैसे प्लास्टिक कुछ रसायन (डी.डी.टी उर्वरक) अक्रियाशील होते है और विघटित नही हो पाते, इन्हें अजीव-निम्नकरणीय पदार्थ कहते है।
- वास्तव में अजीव-निम्नकरणीय पदार्थ :- पर्यावरण में लम्बे समय के लिए विद्यमान रहते है और परितंत्र के विभिन्न जीवों को हानि पहुँचाते है।

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



- एक पारितंत्र में हम सभीजीवों को उनके रहने के तरीकों के आधार पर वर्गीकृत करते है। ये समूह है

1. उत्पादक : सभी हरे पौधे, नीले- हरे शैवाल अपना भोजन (शर्करा व स्टार्च) अकार्बनिक पदार्थों से सूर्य की रोशनी का प्रयोग करके (प्रकाश-संश्लेषण) बनाते है।

2. उपभोग्ता :- ऐसे जीव जो अपने निर्वाह के लिए परोक्ष या अपरोक्ष रूप से उत्पादको पर निर्भर करते है। दूसरे शब्दों में उत्पादकों द्वारा निर्मित भोजन का उपयोग करते है।

उपभोगता

शाकाहारी	माँसाहारी	परजीवी दूसरे जीव	सर्वभ की पौधे व
- घास खाने वाले	माँस खाने वाले	के शरीर में रहने व	माँस दोनो खाने वाले
जैसे - गाय, हिरण	शेर, चीता	भोजन लेने वाले	कौआ, कुत्ता
		- प्लास्मोडियम	

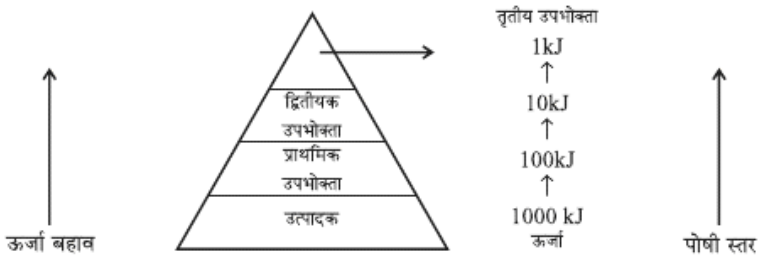
3. अपघटक :- फफूँदी व जीवाणु जो कि मरे हुए जीव पौधे के जटिल पदार्थो को सरल पदार्थो में विघटित कर देते हैं। इस प्रकार अपघटक प्राकृतिक स्त्रोतो की भरपाई में मदद करते है।

जैविक समूहों की एक ऊर्जा स्थानांतरण की श्रृंखला में व्यवस्था खाद् श्रृंखला को दर्शाता है। ये जैविक समूह उत्पादक, शाकाहारी व माँसाहारी है। जैसे -

T_1 T_2 T_3
घास ⟵ हिरन ⟵ शेर

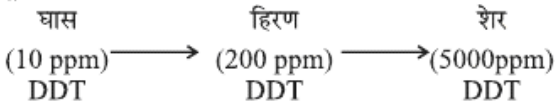
एक 3 चरणों वाली खाद् श्रृंखला

- एक खाद् श्रृंखला में, इन जैविक घटको को जिनमे ऊर्जा का स्थानांतरण होता है, पोषी स्तर कहलाता है।
- हरे पौधे सूर्य की ऊर्जा का 1 प्रतिशत भाग जो पत्तियो पर पड़ता है, अवशोषित करते है।
- एक खाद् श्रृंखला में ऊर्जा का स्थानांतरण एक दिशा में होता है।
- एक खाद् श्रृंखला में पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर में ऊर्जा के स्थानांतरण में लगातार गिरावट आती है।



इस प्रकार अगले पोषी स्तर में 10 प्रतिशत ऊर्जा का स्थानांतरण होता है जबकि 90 प्रतिशत ऊर्जा वर्तमान पोषी स्तर में जैव क्रियाओं में उपयोग होती है।

- खाद् श्रृंखला में हानिकारक रसायनों की मात्रा में एक पोषी स्तर में जाने पर वृद्धि होती है। इसे जैव संवर्धन कहते है। जैसे



- ऐसे रसायनों की सबसे अधिक मात्रा मानव शरीर मे होती है।
- अक्सर खाद् श्रृंखलाऐं आपस में प्राकृतिक रूप से जुड़ी होती है, जो कि एक जाल का रूप धारण कर लेता है, इसे खाद् जाल कहते है।
- हर एक पोषी स्तर पर ऊर्जा का हनन बहुत अधिक होता है इसलिए चार पोषी स्तरो के बाद बहुत ही कम ऊर्जा बचती है।
- सामान्यत: निचले पोषी स्तरों में बहुत बड़ी जनसंख्या होती है। उदाहरणार्थ - उत्पादकों की संख्या उपभोगताओं (शेर) की संख्या से ज्यादा होती है।

पर्यावरण की समस्याऐं :-

- पर्यावरण में बदलाव हमें प्रभावित करता है और हमारी गतिविधियाँ भी पर्यावरण को प्रभावित करती हैं। इससे पर्यावरण में धीरे-धीरे गिरावट आती है, जिससे पर्यावरण की समस्याऐं उत्पन्न होती है। जैसे - ओजोन परत का ह्रास व **झंडे का निस्तारज**

1. ओाजोन परत का ह्रास

- मुख्य रूप से ओजोन परत समताप मंडल मुख्य रूप से ओजो न परत समताप मंडल में पाई जाती है जो कि हमारे वायुमंडल का हिस्सा है। (समुद्र तल से 12 किमी-50 किमी ऊपर)
- जमीनी स्तर पर ओजोन एक घातक जहर है।
- ओजोन का निर्माण निम्न प्रकाश -रसायनिक क्रिया का परिणाम है।

$$O_2 \xrightarrow[(1800°A \text{ to } 2000°A)]{h\nu} O + O \quad \text{(आणिवक ऑक्सीजन का टूटना)}$$

$$O_2 + O \longrightarrow O_3 \text{ (ओजोन)}$$

- ओजोन की परत पृथ्वी के चारो ओर एक रक्षात्मक आवरण है जो कि सूर्य के हानिकारक पराबैगनी प्रकाश को अवशोषित कर लेती है। इस प्रकार से यह जीवो की स्वास्थ हानियों जैसे त्वचा कैंसर, मोतियाबिंद, कमजोर परिरक्षा तंत्र, पौधो का नाश आदि से रक्षा करती है।
- 1985 में पहली बार अंटार्टिका मे ओजोन परत की मोटाई में कमी को देखा गया, जिसे ओजोन छिद्र के नाम से जाना गया।
- ओजोन की मात्रा में इस तीव्रता गिरावट का मुख्य कारक मानव संश्लेषित रसायन क्लोरोफ्लुओरो कार्बन को माना गया। इन रसायनों में उपस्थित एक क्लोरीन अणु 1,00,000 ओजोन अणुओं को नष्ट कर सकता है। उनका उपयोग शीतलन एवं अग्निशमन के लिए किया जाता है।

1987 में संयुकत राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (यूएनईपी) में सर्वानुमति बनी कि सीएफसी के उत्पादन को 1986 के स्तर पर ही सीमित रखा जाए (क्योतो प्रोटोकोल)

कचरा प्रबंधन (अपशिष्ट निपटान)

आज के समय में अपशिष्ट निपटान एक मुख्य समस्या जो कि हमारे पर्यावरण को प्रभावित करती है। यदि वर्तमान में इसे नियोजित व गंभीर दृष्टि से हल नही किया गया तो यह समस्या हमारे पर्यावरण व अस्तित्व को गहरे संकट में डालने के लिए सक्षम है। निम्न विधियों के द्वारा कचरा प्रबंधन किया जाता है।

1. खुली जगह कूड़ा एकत्रित करना
2. कूड़ा भराव क्षेत्र
3. पुने: चक्रण
4. पुन: उपयोग
5. कम्पोस्टिंग

प्रश्नावली

अति लघुत्तरीय प्रश्न **(1 अंक)**

1. जैविक आवर्धन क्या है ?
2. सी.एफ. सी एवं यू. एन. ई.पी का विस्तारण करें ?
3. ओजोन छिद्र क्या है ?
4. निम्न में से जैव निम्नकरणीय की पहचान करके लिखें प्लास्टिक, कप, गोबर, एल्युमीनियम, फॉयल, कपास ?
5. खाद्य श्रृंखला की परिभाषा लिखें ?
6. परितंत्र की परिभाषा लिखें ?

2 अंक वाले प्रश्न

7. जैव निम्नकरणीय व अजैव निम्नकरणीय में अंतर स्पष्ट करें ?
8. कुल्हड़ का उपयोग पर्यावरण हितैषी क्यों नही है ?
9. एक परितंत्र में ऊर्जा के प्रवाह का आरेख चित्र बनाए तथा उसके विभिनन पोषी स्तर की पहचान करके लिखे ?
10. परितंत्र में अपमार्जको की भूमिका लिखे ?
11. कचरा निपटान हेतु दो विधियाँ लिखे ?
12. जैव निम्नकरणीय पदार्थ किस तरह हमारे पर्यावरण को प्रभावित करते है ?
13. पोषी स्तर किसे कहते है ? एक खाद्य श्रृंखला के उदाहरण सहित उसके पोषी स्तर लिखे ?
14. क्या होगा यदि हम एक पोषी स्तर के सभी जीवों को समाप्त कर दे ?

    1. घास – टिड्डा – मेंढक

    2. गेहूँ – चूहा – सांप – गिद्य

    इनमें से मेढ़क अथवा गिद्ध उपभोक्ता में से किसे अधिक ऊर्जा मिलेगी तथा क्यों ?

अध्याय 16

प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन

- प्राकृतिक संसाधन :- वे संसाधन जो प्रकृति के द्वारा हमें दिए जाते है। मिट्टी, वायु, जल, वन, वन्यजीवन, कोयला और पेट्रोलियम जीवों के द्वारा अपने अस्तित्व को चलाने के लिए इस्तेमाल किए जाते है।
- प्राकृतिक संसाधनों को बचाए रखने के लिए हमें संसाधनों के प्रबंधन की आवश्यकता होती है।
- पर्यावरण को बचाने के लिए कई राष्ट्रीय तथा अन्तर्राष्ट्रीय अधिनियम है।
- गंगा कार्य योजना :- यह कार्ययोजना करोड़ो रूपयों एक प्रोजेक्ट है। इसे सन् 1985 में गंगा स्तर सुधारने के लिए बनाया गया।
- गंगा कार्य योजना के अन्तर्गत एक सर्वे किया गया तथा कोलिफार्म (एक प्रकार का बैक्टीरिया जो मनुष्य की आंत में पाया जाता है) बैक्टीरिया के आँकड़े एकत्रित किए गए जो निम्न थे।

1993-94 (कुल कोलिफार्म) एमपीएन/100 मिली

ऋषिकेश में न्यूनतम	न्यूनतम एच्छिक स्तर	कन्नौज में अधिकतम
600-650 MPN/100ml	450MPN/100ml	1400MPN/100ml

MPN - MOST PROBABLE NUMBER

जीव संरक्षण हेतु राष्ट्रीय पुरस्कार - अमृता देवी बिश्नोई जिन्होनें राजस्थान में खेजरी वृक्षों को बचाने के लिए 363 अन्य लोगों के साथ अपना बलिदान दे दिया। उनके सम्मान में यह पुरस्कार दिया जाता है।

चिपको आन्दोलन - यह आन्दोलन 1970 के दशक में गढ़वाल जिले में आरम्भ हुआ जो इस बात का प्रतीक था कि स्थानीय लोगों की भागीदारी से निश्चित रूप से वनों के प्रबंधन की दक्षता बढ़ती है।

सन् 1972 में पश्चिम बंगाल में साल के वनों का संरक्षण

पर्यावरण के सरंक्षण हेतु 3R's

रिड्यूस (उपयोग कम)	रिसाइकिल (पुन: चक्रण)	रियूज (पुन: इस्तेमाल
अर्थात संसाधनों के सीमित प्रयोग करें तथा उन्हें बर्बाद न करें।	कूड़े से से पुन:चक्रण हो जाने वाले पदार्थों को अलग करके आवश्यकता की वस्तुएं बनाना	चीजों को बार-बार इस्तेमाल करें।

- पुन: इस्तेमाल पुन: चक्रण की अपेक्षा बेतहर है क्योंकि इसमें ऊर्जा की बचत होती है।
- संसाधनों के प्रबंधन की आवश्यकता है ताकि यह अगली कई पीढ़ियों तक उपलब्ध हो सके और कम अवधि के उद्देश्य हेतु उनका दोहन न हो। यह भी देखना कि जब हम इनका दोहन करें तो पर्यावरण को क्षति न पहुँचे।
- **वन एवं वन्य जीवन संरक्षण :-** वन जैव विविधता के तप्त स्थल है। अर्थात वहां अनेक प्रकार की संपदा पाई जाती है। जैव विविधता का आधार उस क्षेत्र में पाई जाने वाली विभिन्न स्पीशीज जैसे बैक्टीरिया, कवक, पुष्पी पादप, कीट, पक्षी आदि है।
- जैव विविधता का आधार उस क्षेत्र में पाई जाने वाली विभिन्न स्पीशीज जैसे बैक्टीरिया, कवक, पुष्पी पादप, कीट, पक्षी आदि है।
- जैव विविधता के नष्ट होने पर प्राकृतिक सन्तुलन भी प्रभावित होता है।

वन के दावेदार (वनों पर उनकी निर्भरता)

स्थानीय लोग (अपनी सभी आवश्यकताओं के लिए वनों पर आश्रित)	सरकारी वन विभाग (सरकार जिसके पास वनों का स्वामित्व है तथा वनों को नियंत्रित करते हैं।)	उद्योगपति (जो वनों से प्राप्त उत्पादों का उपयोग करते हैं।)	वन्य जीवन एवं प्रकृति प्रेमी (जो प्रकृति को बचाना चाहते है।)

- **संदूषित विकास :-** पर्यावरण को नुकसान पहुँचाए बिना लम्बे समय तक विकास चालू रखना संदूषित विकास कहलाता है।
- जल एक संसाधन के रूप में
- जल पृथ्वी पर पाए जाने वाले सभी जीवों की मूलभूत आवश्यकता है।
- जल की कमी वाले क्षेत्रों का सीधा सम्बन्ध उनकी अति गरीबी से संबंधित है।
- भूजल की उपलब्धता में कमी आने का मुख्य कारण है पेड़ों को काटना, फसल के लिए जल की अधिक मात्रा की मांग, उद्योगों से प्रवाहित प्रदूषक एवं नगरों का कूड़ा कचरा। अल्प या अपर्याप्त वर्षा।
- भारत के कई क्षेत्रों में बाँध तालाब और नहरें सिचाई के लिए उपयोग किए जाते है।
- **बांध**

  बांधो के लाभ :- सिंचाई के लिए पर्याप्त जल सुनिश्चित

  - विद्युत उत्पादन
  - क्षेत्रों में जल का लगातार वितरण करना

- **बाँधो से हानियां**
  - पानी का समान रूप से वितरण न होना।
  - बड़ी संख्या में लोग विस्थापित होते है।
  - जनता का बहुत अधिक धन लगता है और उस अनुपात में लाभ अपेक्षित नहीं है।
  - बड़े स्तर पर वनों का विनाश होता है तथा जैव विविधता की हानि होती है।

जल संग्रहण - इसका मुख्य उद्देश्य भूमि एवं जल के प्राथमिक स्रोतो का विकास करना, द्वितीयक संसाधन पौधे एक जन्तुओं का उत्पादन इस प्रकार करना जिससे पारिस्थितिक असंतुलन पैदा न हो।

जल संग्रहण के परम्परागत तरीके-

तरीके का नाम	राज्य का नाम
खादिन, बड़े पात्र, नाड़ी	राजस्थान
बंधारस एवं ताल	महाराष्ट्र
बंधिस	मध्य प्रदेश व उत्तर प्रदेश
आहर तथा पाइन	बिहार
तालाब	जम्मू
एरिस	तामिलनाडू
बावड़ी	राजस्थान एवं दिल्ली

- जल संग्रहण तकनीक स्थानीय होती है तथा इसका लाभ भी स्थानीय सीमित क्षेत्र को होता है। स्थानीय तकनीक के कारण इन संसाधनों के अकुशल प्रबंधन एवं अतिशोषण होने से बचाव होता है।
- खादिन तकनीक के लाभ :-
- पानी का वाष्पीकरण न होना।
- कुओं को भरता है और पौधों को नमी पहुँचाता है।
- जल मच्छरों के एवं जन्तुओं के अपशिष्ट से संदूषण से सुरक्षित रहता है।
- मच्छरों के जनन की समस्या नहीं रहती।

कोयला और पेट्रोलियम

- सामान्यत: इन्हें जीवाश्म ईधन कहते है।
- ये करोड़ो वर्ष पहले वनस्पति तथा जंतु अवशेषों के अपघटन से बने है।
- चाहे हम कितनी सावधानीपूर्वक इनका उपभोग करें ये भविष्य में समाप्त हो जाऐंगे।
- पेट्रोलियम के भंडार लगभग 40 वर्षो में समाप्त हो जाऐंगे। कोयले के भंडार लगभग 200 वर्षो में

समाप्त हो जाऐंगे।

- जीवाश्म ईधनों में हाइड्रोजन, नाइट्रोजन और सल्फर पाया जाता है।

जीवाश्म ईधनों के प्रयोग मितव्ययता क्यों बरतनी चाहिए

- जीवाश्म ईधनों को दहन करने पर ये कार्बन डाइआक्साइड गैस, जल, नाइट्रोजन आक्साइड तथा सल्फर आक्साइड का निर्माण करते है। इनमें से CO_2 ग्रीन हाउस गैस है जिससे विश्व उष्णता उत्पन्न होती है।
- जब इनका दहन अपर्याप्त ऑक्सीजन में होता है तो कार्बन मोनोक्साइड गैस उत्पन्न होती है जो जहरीली है। सर्दियों में अंगीठी जलाने पर घुटन का अनुभव होता है।
- दहन होने पर जो आक्साइड पैदा होते हैं वे वायु प्रदूषण उत्पन्न करते है।

जीवाश्म ईंधन के प्रयोग को सीमित करने के उपाय

- निजी वाहन की अपेक्षा सार्वजनिक यातायात का प्रयोग करना चाहिए। घरों में फ्लोरोसेन्ट ट्यूब लगायें, लिफ्ट की अपेक्षा सीढ़ी का उपयोग, जहाँ तक सम्भव हो विद्युत का कम से कम उपयोग करें।

प्रश्नावली

अतिलघुउत्तरीय प्रश्न (1 अंक)

1. पर्यावरण का संरक्षण क्यों आवश्यक है ?
2. संदूषित विकास की परिभाषा लिखें।
3. किन्ही दो नवीकरणीय स्त्रोतों के नाम लिखें।
4. स्वच्छ जल के पादपों के लिए जल के पीएच का मान कितना होगा ?
5. जल संग्रहण के दो लाभ लिखे।
6. पुन: उपयोग पुन: चक्रण से बेहतर क्यों है ?
7. खादिन क्या है। ये कहां पाई जाती है ?
8. अपने घर में विद्युत को बचाने के लिए अपनाये जाने वाले दो चरण लिखें।
9. वन के दावेदार किन्हें कहते है ?
10. भारत में परम्परागत जल संग्रहण की विधियाँ लिखे।

लघुत्तरीय प्रश्न (2 अंक)

1. वनों से प्राप्त चार वस्तुओं के नाम लिखे जिनका हम उपयोग करते है।
2. जीवाश्म ईधन का दहन हमारे पर्यावरण को कैसे प्रभावित करता है।

3. वायुमंडल में कार्बन डाइआक्साइड को नियत्रिंत करने के दो उपाय लिखे।

4. हमें वन और वन्य जीवन का संरक्षण क्यों करना चाहिए?

(3 अंक)

1. बांधो से होने वाली तीन हानियों के बारे में लिखे।

2. आप अपने स्तर पर ऊर्जा का प्रयोग कैसे कम कर सकते है? कम से कम तीन उपाय बतायें।

3. अपने शब्दों में रिड्यूस, रिसाइकिल तथा रियूस कथनों की विवेचना करें।

(5 अंक)

1. जल संग्रहण विधि के मुख्य उद्देश्य क्या है? भारत में जल संग्रहण हेतु प्रयोग में आने वाले किन्हीं चार पद्धतियों के नाम लिखे। भूजल की उपलब्धता में कमी आने के मुख्य तीन कारण लिखे।

2. निम्न क्रियाकलापों द्वारा वनों को होने वाले नुकसानों के बारे में लिखें।

   (i) राष्ट्रीय उद्यानों में पर्यटकों हेतु विश्राम स्थल बनाना।

   (ii) राष्ट्रीय पार्कों में मवेशियों को चराना।

   (iii) राष्ट्रीय उद्यानों में पर्यटकों द्वारा खाली प्लास्टिक बोतलों, कवर और कूड़ा-कचरा फेकनें से।