



75  
आज़ादी का  
अमृत महोत्सव

# विज्ञान

## अभ्यास पुस्तिका

वेद-भूषण - IV वर्ष / पूर्वमध्यमा - I वर्ष / कक्षा नवीं

महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेद संस्कृत शिक्षा बोर्ड

(शिक्षा मन्त्रालय भारत सरकार द्वारा स्थापित एवं मान्यता प्राप्त)

ये त आरण्याः पशवो मृगा वने हिताः सिंहा व्याघ्राः पुरुषादश्चरन्ति।

नोत स्ववृष्टिं मदे अस्य युध्यत एको अन्यचकृषे विश्वमानुषक् ।

अणुद्वौ परमाणुः स्यात्सरेणुस्त्रयः स्मृतः ।

जालार्करश्म्यवगतः खमेवानुपतन्नगात् ॥

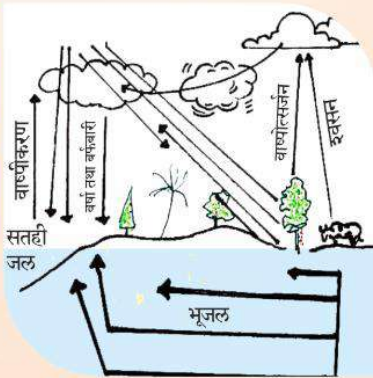
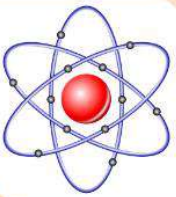
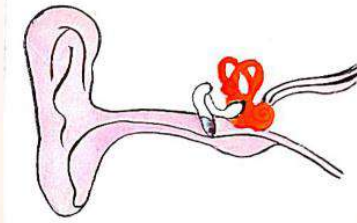
गतं च आगतं च द्वयोः समाहारं यातायातम्।

मित्रं हुवे पूतदक्षं वरुणं च रिशादसम्।

धियं घृताचीं साधन्ता।

बलमसि बलं मे दाः स्वाहा ।

मातेवास्मा अदिते शर्म यच्छ ।



महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेदविद्या प्रतिष्ठान, उज्जैन (म.प्र.)

(शिक्षा मन्त्रालय, भारत सरकार)

Phone : (0734) 2502266, 2502254, E-mail : msrvvpujn@gmail.com, website - www.msrvvp.ac.in

## अध्याय - 1

### हमारे आस-पास के पदार्थ

#### पदार्थ या द्रव्य -

ऐसी वस्तुएँ जो स्थान घेरती हैं, जिनमें द्रव्यमान होता है, पदार्थ या द्रव्य कहलाती हैं।  
जैसे - जल, शक्कर, दूध, लकड़ी, वायु आदि।

#### द्रव्य के गुणधर्म -

1. द्रव्य या पदार्थ के कण लगातार गतिशील रहते हैं।
2. पदार्थ के कण आकार में अत्यन्त छोटे होते हैं।
3. पदार्थ के कणों के मध्य आकर्षण होता है अर्थात् इसके कण आपस में एक दूसरे को आकर्षित करते हैं।
4. पदार्थ के कणों के मध्य में कुछ रिक्त स्थान (खाली जगह) पायी जाती है।

#### द्रव्य अथवा पदार्थ के प्रकार -

पदार्थ में उपस्थित घटकों के आधार पर इन्हें दो भागों में बाँटा गया है -

1. शुद्ध द्रव्य - ऐसे द्रव्य जिनमें एक ही प्रकार के अवयव या घटक होते हैं उन्हें शुद्ध द्रव्य कहते हैं। जैसे - चाँदी, ताँबा, एल्युमिनियम, सोना, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन आदि।
2. अशुद्ध द्रव्य - ऐसे द्रव्य जिनमें एक से अधिक प्रकार के अवयव या घटक होते हैं उन्हें अशुद्ध द्रव्य कहते हैं। जैसे - वायु, जल, कार्बन डाईआक्साइड गैस, मिट्टी आदि।

#### द्रव्य की अवस्थाएँ -

द्रव्य को भौतिक अवस्था के आधार पर तीन अवस्थाओं में वर्गीकृत किया जा सकता है -

अ) ठोस                      ब) द्रव                      द) गैस

अ) ठोस - ठोस अवस्था के निम्न अभिलाक्षणिक गुणधर्म हैं -



- 1) ठोस का आकार एवं आयतन निश्चित होता है जैसे - कुर्सी, ईट, सोना आदि का आकार एवं आयतन निश्चित है।
- 2) ठोस पदार्थ के कणों के मध्य उच्च अन्तराणुक बल उपस्थित होता है।
- 3) ठोस के कण आपस में अत्यधिक निकट होते हैं इस कारण इनका घनत्व उच्च एवं सम्पीड्यता नगण्य होती है।
- 4) ठोस के कणों में विसरण अत्यन्त कम होता है।

ठोस पदार्थों के उदाहरण निम्न हैं - नमक, लकड़ी, सोना, चाँदी, ताँबा, पेंसिल आदि।

**ब) द्रव -** द्रव अवस्था के निम्न अभिलाक्षणिक गुणधर्म हैं -

- 1) द्रव का आयतन निश्चित होता है परन्तु आकार निश्चित नहीं होता है। यह पात्र के आकार के अनुसार अपना आकार ले लेते हैं।
- 2) द्रव के कणों के मध्य ठोस पदार्थ की अपेक्षा दुर्बल अन्तराणुक आकर्षण बल उपस्थित होता है।
- 3) द्रव के कण ठोस की तुलना में एक दूसरे से थोड़े दूर होते हैं। इस कारण इनका घनत्व ठोस से कम किन्तु गैस से अधिक होता है तथा सम्पीड्यता ठोस से अधिक किन्तु गैस से कम होती है।
- 4) द्रव के कणों में विसरण गैस से कम किन्तु ठोस से अधिक होता है।

द्रव पदार्थों के उदाहरण निम्न हैं - दूध, जल आदि।

**स) गैस -** गैस अवस्था के निम्न अभिलाक्षणिक गुणधर्म हैं -

- 1) गैस का आयतन एवं आकार अनिश्चित होता है ये पात्र के आकार के अनुसार अपना आकार एवं आयतन निश्चित कर लेती है।
- 2) गैस के कणों के मध्य अन्तराणुक आकर्षण बल ठोस एवं गैस के कणों की तुलना में नगण्य होता है।



- 3) गैस के कण ठोस एवं द्रव के कणों की तुलना में अत्यधिक दूरी पर होते हैं। इस कारण इसका घनत्व ठोस एवं द्रव से कम होता है ।
- 4) गैस में सम्पीड्यता अत्यधिक होती है।

गैसीय पदार्थों के उदाहरण निम्न है –

LPG (द्रवित पेट्रोलियम गैस), CNG (सम्पीडित प्राकृतिक गैस)

### तत्त्व -

वे पदार्थ जिनमें एक ही प्रकार के परमाणु उपस्थित होते हैं, तत्त्व कहलाते हैं। किसी तत्त्व का अणु एक परमाणु या एक से अधिक परमाणुओं से मिलकर बना होता है। जैसे - सोना (Au), चाँदी (Ag), हीलियम (He), ताँबा (Cu) के अणु उसी तत्त्व के केवल एक परमाणु द्वारा निर्मित होते हैं। जबकि नाइट्रोजन (N<sub>2</sub>), ऑक्सीजन (O<sub>2</sub>) के अणु उसी तत्त्व के दो परमाणु द्वारा निर्मित होते हैं।

### यौगिक -

वे पदार्थ जो दो या दो से अधिक प्रकार के तत्त्वों के परमाणु के एक निश्चित अनुपात में रासायनिक संयोजन से बनते हैं, यौगिक कहलाते हैं। जैसे - नमक (NaCl), सोडियम एवं क्लोरीन के एक-एक परमाणु से बना है। यौगिकों के अन्य उदाहरण जल (H<sub>2</sub>O), अमोनिया (NH<sub>3</sub>) आदि हैं।

### मिश्रण -

यह पदार्थ दो या दो से अधिक तत्त्वों या यौगिकों को किसी भी अनुपात में मिलाने से बनता है, मिश्रण कहलाता है।

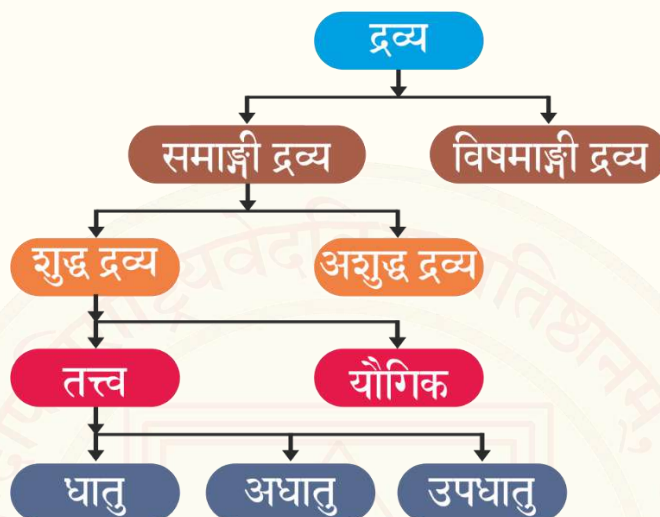
मिश्रण को दो भागों में वर्गीकृत किया जा सकता है -

- अ) समाङ्गी मिश्रण
- ब) विषमाङ्गी मिश्रण



अ) समाङ्गी मिश्रण - ऐसा मिश्रण जिसमें मिलने वाले सभी अवयव एक ही अवस्था में होते हैं समाङ्गी मिश्रण कहलाता है जैसे - वायु, विभिन्न गैसों का समाङ्गी मिश्रण है।

ब) विषमाङ्गी मिश्रण - ऐसा मिश्रण जिसमें मिलने वाले सभी अवयव विभिन्न अवस्था में होते हैं, विषमाङ्गी मिश्रण कहलाता है। जैसे - धुआँ



**विलयन** – जब दो या दो से अधिक पदार्थों का सामांगी मिश्रण होता है तो उसे विलयन कहते हैं।

विलयन के पदार्थ के कण आकार में अत्यंत सूक्ष्म होते हैं, इसलिए इन्हें नग्न आँखों के द्वारा नहीं देखा जा सकता है, इन कणों को देखने के लिए सूक्ष्मदर्शी की आवश्यकता होती है।

**उदाहरण** – जब शक्कर को हम जल में मिलाते हैं तो समांगी मिश्रण प्राप्त होता है। इस समांगी मिश्रण को ही हम विलयन कहते हैं। विलयन, विलायक और विलेय से मिलकर बनता है।

**विलायक** – विलयन का वह घटक जिसमें किसी पदार्थ को घोला जाता है, विलायक कहलाता है।

**जैसे** – शक्कर एवं जल के विलयन में जल विलायक का कार्य करता है।

**विलेय** – विलयन का वह घटक जो किसी पदार्थ में घुलता है, विलेय कहलाता है।

**जैसे** – शक्कर एवं जल के विलयन में शक्कर विलेय का कार्य करता है।

**निलंबन** – दो या दो से अधिक पदार्थों के विषमांगी मिश्रण को निलंबन कहते हैं। इस मिश्रण के कणों की आँखों से देखा जा सकता है। इस मिश्रण से प्रकाश की किरण गुजरने पर प्रकाश का प्रकीर्णन हो जाता है जिससे मिश्रण के कण फैल जाते हैं। इस मिश्रण में पदार्थों को छानन विधि द्वारा पृथक कर सकते हैं।

उदाहरण – जल एवं तेल का मिश्रण आदि ।

कोलाइडी विलयन – कोलाइडी विलयन एक विषमांगी मिश्रण है । इस विलयन में कणों का आकार निलंबन के कणों के आकार की तुलना में बहुत छोटा होता है । कोलाइड विलयन में कणों को अपकेन्द्रीकरण विधि द्वारा पृथक किया जा सकता है ।

उदाहरण – दूध, शेविंग क्रीम, पेंट, कोहरा आदि ।

### द्रव्य की अवस्था परिवर्तन व प्रभाव -

द्रव्य की अवस्था परिवर्तित करने पर उनके कणों के मध्य दूरी, कणों की स्थिति एवं कणों की ऊर्जा परिवर्तित हो जाती है।

1. तापमान का प्रभाव - पदार्थों को ताप देने से उनके कणों के मध्य लगने वाला अन्तराणुक बल दुर्बल हो जाता है एवं कणों की स्थिति परिवर्तित होने लगती है। ताप द्वारा कणों को ऊर्जा मिलती है जिससे कण अपने स्थान से गति करने लगते हैं एवं कणों की गतिज ऊर्जा बढ़ जाती है। पदार्थों को गर्म करने या ताप देने से ठोस पिघलकर द्रव बन जाता है। वह ताप जिस पर ठोस पदार्थ पिघलकर द्रव में परिवर्तित हो जाते हैं, उसे उस पदार्थ का गलनाङ्क कहते हैं।

1 किग्रा ठोस पदार्थ को उसके गलनांक पर द्रव में बदलने के लिए जितनी ऊष्मीय ऊर्जा की आवश्यकता होती है, उसे संगलन की प्रसुप्त ऊष्मा कहते हैं ।

$0^{\circ}\text{C}$  पर बर्फ पिघलने लगता है । अतः बर्फ का गलनाङ्क  $0^{\circ}\text{C}$  है ।

$$0^{\circ}\text{C} = 273\text{K}$$

द्रव को ताप देने पर वह गैस में बदल जाते हैं। वह ताप जिस पर द्रव गैस में परिवर्तित हो जाता है, उसे उस पदार्थ का क्वथनाङ्क कहते हैं।

जल  $100^{\circ}\text{C}$  पर उबलने लगता है ।  $0^{\circ}\text{C}$  को हम केल्विन में हम निम्न प्रकार परिवर्तित कर सकते हैं ।  $^{\circ}\text{C}$  का केल्विन (K) ईकाई में परिवर्तन -

$$\begin{aligned} \text{(I)} \quad 100^{\circ}\text{C} &= 273 + 100\text{K} \\ &= 373\text{K} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{(II) } 27^{\circ}\text{C} &= 273 + 27\text{K} \\ &= 300\text{K} \end{aligned}$$

केल्विन (K) ईकाई का डिग्री सेल्सियस ( $^{\circ}\text{C}$ ) में परिवर्तन –

$$\begin{aligned} \text{(I) } 100\text{K} &= 100 - 273^{\circ}\text{C} \\ &= -173^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(II) } 373\text{K} &= 373 - 273^{\circ}\text{C} \\ &= 100^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

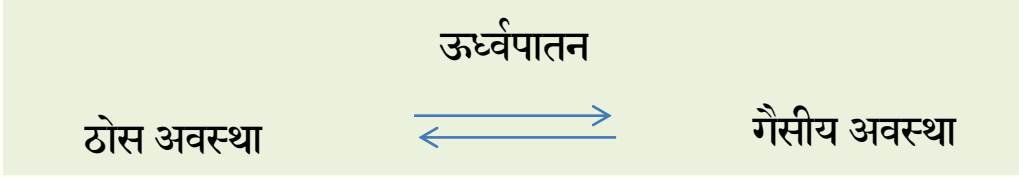
2. **दाब का प्रभाव** - दाब लगाने पर गैस के कण एक दूसरे के बहुत पास आ जाते हैं जिसके कारण गैस अवस्था द्रव में बदल जाती है।

### पदार्थों का शुद्धिकरण –

प्रकृति में उपस्थित अशुद्ध पदार्थों को शुद्ध करने की विधियाँ निम्न हैं -

1. **निस्यन्दन** - जब किसी द्रव में अविलेय ठोस पदार्थ अशुद्धि के रूप में उपस्थित हो तो उसे फिल्टर पेपर की सहायता से पृथक् करने की प्रक्रिया निस्यन्दन कहलाती है। उदा. - रेतीले जल से जल को पृथक् करना।
2. **क्रिस्टलीकरण** - जब किसी द्रव में बहुत अधिक मात्रा में ठोस पदार्थ घुला रहता है तो सान्द्र विलयन बनता है। सान्द्र विलयन में से ठोस पदार्थ और द्रव को अलग करने की विधि को क्रिस्टलीकरण कहते हैं। जैसे - चाशनी में से शक्कर को पृथक् करने के लिए चाशनी को उबाला जाता है जिससे इसका द्रव वाष्पित हो जाता है फिर चाशनी को ठण्डा किया जाता है इस प्रकार हमें शक्कर के क्रिस्टल प्राप्त हो जाते हैं।
3. **ऊर्ध्वपातन** - ठोस पदार्थों को गैसीय अवस्था में एवं गैसीय पदार्थों को पुनः ठोस अवस्था में परिवर्तित होने की प्रक्रिया ऊर्ध्वपातन कहलाती है। जैसे - कर्पूर को गर्म करने पर वह सीधे वाष्प बनकर गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाता है।





4. **विभेदी निष्कर्षण** - ऐसे द्रव या पदार्थों का मिश्रण जो एक दूसरे में घुलते नहीं हों तब उन्हें विभेदी निष्कर्षण विधि द्वारा पृथक् किया जा सकता है। जैसे - जल और तेल का मिश्रण।
5. **आसवन** - जब किसी द्रव में घुलनशील ठोस अशुद्धि उपस्थित होती है तो मिश्रण को वाष्पित किया जाता है और द्रव इस वाष्प को किसी अन्य पात्र में एकत्रित करके सङ्घनित (ठण्डा) किया जाता है। इस प्रकार हम द्रव को ठोस अशुद्धि से पृथक् कर सकते हैं।



6. **प्रभाजी आसवन** - किसी मिश्रण में उपस्थित पदार्थों को क्वथनाङ्कों के आधार पर अलग - अलग करने की प्रक्रिया को प्रभाजी आसवन कहते हैं।

मिश्रण को गर्म करने पर सबसे पहले कम क्वथनाङ्क वाला द्रव तथा अन्त में सबसे अधिक क्वथनाङ्क वाला द्रव वाष्पित होता है। इनकी वाष्प को प्रभाज स्तम्भ से गति कराकर सङ्घनित करने पर भिन्न-भिन्न द्रव प्राप्त होते हैं। **उदा.** - पेट्रोलियम के विभिन्न अवयवों जैसे - पेट्रोल, डीजल, कैरोसिन, वैसलीन आदि को प्रभाजी आसवन विधि द्वारा पृथक् किया जा सकता है।





## अध्याय - 2

### परमाणु एवं अणु

#### कणाद सिद्धान्त -

महर्षि कणाद ने 500 ईसा पूर्व ही पदार्थ की अविभाज्यता के बारे में अपना मत रख दिया था। जिसे पदार्थ की अविभाज्यता का सिद्धान्त कहा जाता है। कणाद ने अपने सिद्धान्त में बताया था कि किसी भी पदार्थ को छोटे-छोटे टुकड़ों के रूप में विभक्त किया जा सकता है और एक सीमा के बाद इन छोटे टुकड़ों को आगे विभक्त नहीं किया जा सकता है। ऐसे कण जिन्हें आगे विभक्त नहीं किया जा सकता है, उन्हें परमाणु नाम दिया।

#### डाल्टन सिद्धान्त -

सन् 1808 में डाल्टन ने महर्षि कणाद एवं अन्य पूर्व दार्शनिकों के विचार पर आधारित डाल्टन का सिद्धान्त प्रतिपादित किया, इस सिद्धान्त के अनुसार किसी पदार्थ का सूक्ष्मतम कण परमाणु होता है, परमाणु को विभाजित नहीं किया जा सकता है। इस सिद्धान्त में द्रव्यमान संरक्षण नियम एवं निश्चित अनुपात के नियम की व्याख्या की गयी।

#### परमाणु -

सभी द्रव्य जैसे तत्त्व, यौगिक, मिश्रण सूक्ष्म कणों से मिलकर बने होते हैं, जिन्हें परमाणु कहते हैं। किसी पदार्थ का सूक्ष्मतम कण परमाणु होता है जो किसी भी रासायनिक अभिक्रिया में भाग ले सकता है किन्तु स्वतन्त्र अवस्था में नहीं रह सकता है।

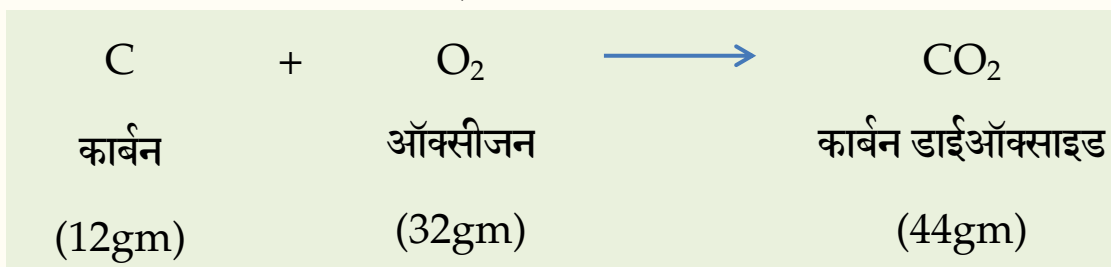
#### अणु -

दो या दो से अधिक परमाणु आपस में रासायनिक बन्ध द्वारा जुड़े होते हैं, जिन्हें अणु कहते हैं। तत्त्व तथा यौगिक का वह छोटा-से-छोटा कण जो स्वतन्त्र अवस्था में रह सकता है, अणु कहलाता है।



## रासायनिक संयोजन का नियम -

1. **द्रव्यमान संरक्षण का नियम** - किसी रासायनिक अभिक्रिया में द्रव्यमान का न तो सृजन किया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है। रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थों का द्रव्यमान अभिक्रिया के पूर्व तथा अभिक्रिया के पश्चात् समान ही रहता है।



2. **स्थिर अनुपात का नियम** - यौगिक का निर्माण दो या दो से अधिक तत्त्वों से मिलकर होता है। यौगिक में इन तत्त्वों का अनुपात स्थिर रहता है। उदा. - जल में हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन का अनुपात 1 : 8 है।

**आयन** – यदि किसी परमाणु में इलेक्ट्रॉन की अधिकता या कमी हो तो वह परमाणु विद्युत आवेश युक्त हो जाता है, ऐसे विद्युत आवेश युक्त परमाणुओं के समूह को आयन कहते हैं। आयन दो प्रकार के होते हैं –

- 1) **धनायन** – जिस परमाणु में इलेक्ट्रॉन की कमी हो तो उसे धनायन कहते हैं।
- 2) **ऋणायन** – जिस परमाणु में इलेक्ट्रॉन की अधिकता हो उसे ऋणायन कहते हैं।

**उदाहरण** – मैग्नीशियम क्लोराइड (MgCl<sub>2</sub>), धनात्मक मैग्नीशियम आयन (Mg<sup>2+</sup>) तथा ऋणात्मक क्लोराइड आयन (Cl<sup>-</sup>) से मिलकर बना हुआ है।

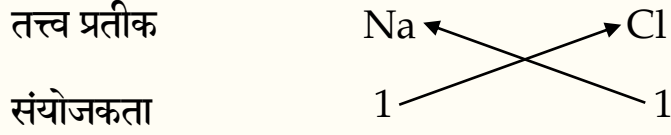
## रासायनिक सूत्र लिखना –

किसी एक तत्त्व के परमाणु दूसरे तत्त्व के परमाणुओं के साथ संयुक्त होकर रासायनिक यौगिक का निर्माण करते हैं। रासायनिक यौगिकों के निर्माण के लिए तत्त्वों की संयोजकता जानना आवश्यक है



अब हम कुछ यौगिकों के रासायनिक सूत्र लिखते हैं -

1) सोडियम क्लोराइड का रासायनिक सूत्र -



रासायनिक सूत्र NaCl है ।

2) मैग्नीशियम क्लोराइड का रासायनिक सूत्र -



रासायनिक सूत्र  $MgCl_2$  है ।

3) कैल्शियम कार्बोनेट का रासायनिक सूत्र -



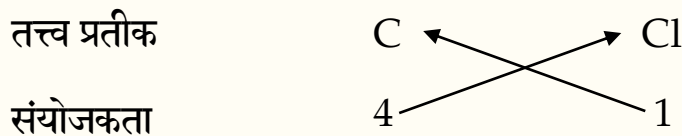
रासायनिक सूत्र  $CaCO_3$  है ।

4) आयरन ऑक्साइड (II) का रासायनिक सूत्र -



रासायनिक सूत्र FeO है ।

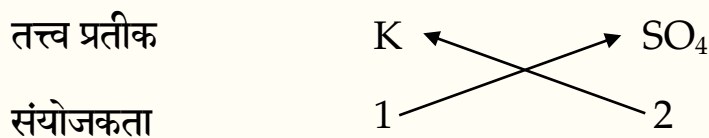
5) कार्बन टेट्राक्लोराइड का रासायनिक सूत्र -



रासायनिक सूत्र  $CCl_4$  है ।



6) पोटेशियम सल्फेट का रासायनिक सूत्र -



रासायनिक सूत्र K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> है।

### परमाणु के भौतिक कण एवं उनकी खोज -

**विद्युत विसर्जन नलिका** - एक काँच की नली होती है, जिसके दोनों सिरों पर धातु के इलेक्ट्रोड लगे होते हैं जिन्हें कैथोड (ऋणात्मक) एवं एनोड (धनात्मक) कहते हैं। काँच की नली से एक निर्वात पम्प जुड़ा रहता है, जिसके द्वारा नलिका में निर्वात उत्पन्न कर सकते हैं तथा नलिका में दाब को बढ़ाया घटाया जा सकता है।

### इलेक्ट्रॉन की खोज -

विद्युत विसर्जन नलिका में उच्च निर्वात (नलिका की हवा को बाहर निकालना) उत्पन्न करके धातु के इलेक्ट्रोड पर अधिक मान का वोल्टता स्रोत जोड़ने पर नलिका के कैथोड से एनोड की तरफ विद्युत का प्रवाह किरणों के रूप में होने लगता है जिन्हें कैथोड किरणें कहते हैं। कैथोड किरणों को ऋणावेशित कणों से मिलकर बना हुआ माना गया है। यह प्रयोग जे.जे. थॉमसन द्वारा किया गया। ऋणावेशित कणों को इलेक्ट्रॉन कहते हैं।

### प्रोटॉन की खोज -

गोल्डस्टीन ने सन् 1886 में विद्युत विसर्जन नलिका में कम दाब व उच्च विभव पर नई प्रकार की किरणें प्राप्त की जिन्हें एनोड किरणें कहा जाता है। एनोड किरणें धनात्मक होती हैं।

रदरफोर्ड ने भी सन् 1911 में परमाणु मॉडल में धनावेशित कण प्रोटॉन की व्याख्या की।

### न्यूट्रॉन की खोज -

न्यूट्रॉन की खोज सन् 1932 में जेम्स चैडविक ने की थी। यह उदासीन कण है, जो परमाणु के नाभिक में उपस्थित रहता है।



## द्रव्यमान संख्या -

किसी परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन एवं न्यूट्रॉन की कुल संख्या को द्रव्यमान संख्या कहते हैं।

$$\begin{aligned} \text{द्रव्यमान संख्या} &= \text{प्रोटॉन की संख्या} + \text{न्यूट्रॉन की संख्या} \\ A &= P + n \end{aligned}$$

उदा. - कार्बन की द्रव्यमान संख्या 12 है इसमें प्रोटॉन की संख्या 6 है एवं न्यूट्रॉन की संख्या 6 है।

## परमाणु संख्या -

किसी परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉन की संख्या उस परमाणु की परमाणु संख्या या परमाणु क्रमाङ्क कहलाती है। उदा. - ऑक्सीजन के नाभिक में 8 प्रोटॉन एवं 8 न्यूट्रॉन उपस्थित है अतः ऑक्सीजन की परमाणु संख्या 8 होगी।

## समस्थानिक -

एक ही तत्त्व के परमाणु जिनका परमाणु क्रमाङ्क समान किन्तु द्रव्यमान संख्या भिन्न-भिन्न होती है, समस्थानिक कहलाते हैं।

उदा. -  ${}_1\text{H}^1$ ,  ${}_1\text{H}^2$ ,  ${}_1\text{H}^3$   
प्रोटियम                      ड्यूटीरियम                      ट्राइटीयम

हाइड्रोजन के तीन समस्थानिक हैं प्रोटियम, ड्यूटीरियम, ट्राइटीयम तीनों का परमाणु क्रमाङ्क समान किन्तु द्रव्यमान संख्या भिन्न-भिन्न है।

## समस्थानिकों के उपयोग -

1. यूरेनियम के समस्थानिक का उपयोग नाभिकीय रिएक्टर में ईंधन के रूप में किया जाता है।



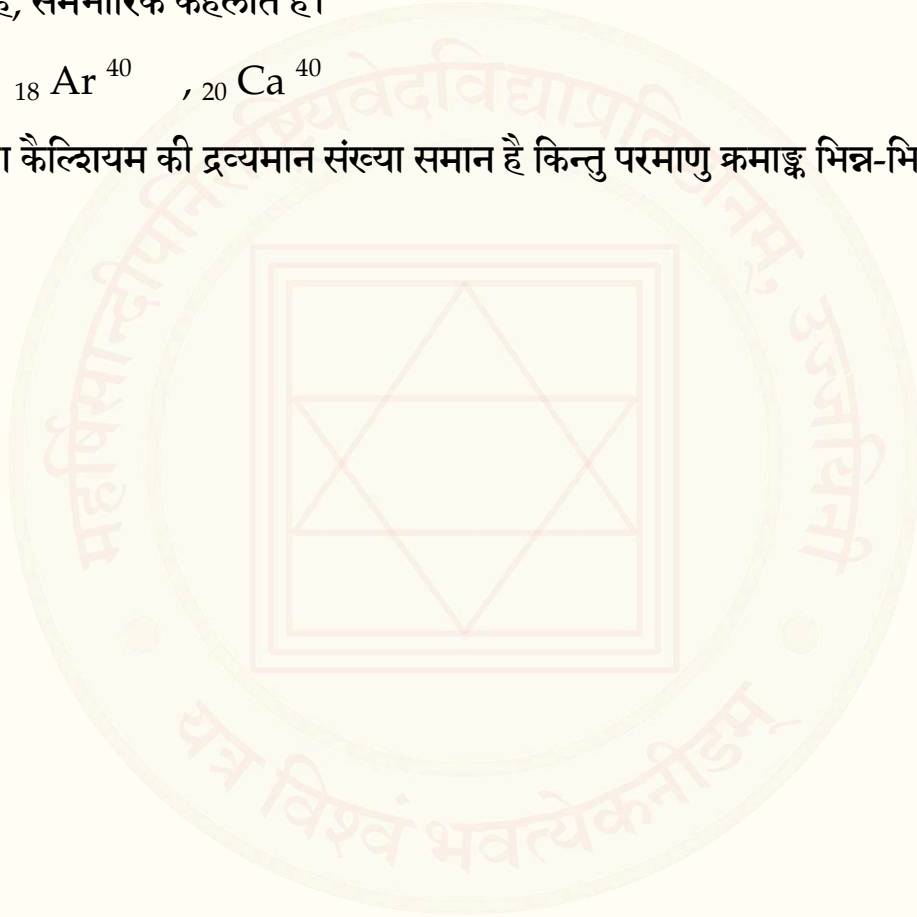
2. आयोडीन के समस्थानिक का उपयोग गले के रोग (घेंघा रोग) के उपचार में किया जाता है।
3. कोबाल्ट - 60 समस्थानिक का उपयोग कैंसर के उपचार में किया जाता है।

### समभारिक -

भिन्न-भिन्न तत्त्वों के परमाणु जिनकी द्रव्यमान संख्या समान किन्तु परमाणु क्रमाङ्क भिन्न-भिन्न होते हैं, समभारिक कहलाते हैं।

उदा. -  ${}_{18}\text{Ar}^{40}$  ,  ${}_{20}\text{Ca}^{40}$

आर्गन तथा कैल्शियम की द्रव्यमान संख्या समान है किन्तु परमाणु क्रमाङ्क भिन्न-भिन्न है।



## अध्याय - 3

# जीवों में विविधता

### जीवों में विविधता का अर्थ -

हमारे आस-पास पाये जाने वाले जीवधारी किसी न किसी रूप में एक-दूसरे से भिन्न हैं। हमारी पृथिवी पर आकार में अत्यन्त छोटे सूक्ष्मजीव से लेकर विशाल नील व्हेल जैसे बड़े जीव उपस्थित हैं। जीवधारियों में पायी जाने वाली इस विभिन्नता को जैव विविधता कहते हैं।

### जन्तुओं व पादपों के प्रमुख समूह -

रॉबर्ट व्हिटकर (1959) ने जीवों को 5 वर्गों में विभाजित किया है - मोनेरा, प्रोटिस्टा, फंजाई, प्लांटी, एनिमेलिया।

1. **मोनेरा** - ये प्रोकेरियोटिक जीव हैं अर्थात् इनकी कोशिका में आनुवांशिक पदार्थ जीवद्रव्य में रहता है। इनमें केन्द्रकीय झिल्ली, केन्द्रक एवं कोशिकाङ्ग अनुपस्थित होते हैं। इनमें जनन संयुग्मन विधि द्वारा होता है। यह स्वपोषी अथवा विषमपोषी दोनों होते हैं। उदा. - जीवाणु, आर्कोबैक्टीरिया, साइनोबैक्टीरिया
2. **प्रोटिस्टा** - इस वर्ग में एककोशिकीय, यूकेरियोटिक जीव आते हैं। इनमें केन्द्रकीय झिल्ली, केन्द्रक एवं कोशिकाङ्ग उपस्थित होते हैं। इनमें अलैङ्गिक एवं लैङ्गिक दोनों विधियों द्वारा जनन होता है।
3. **फंजाई** - इस वर्ग में यूकेरियोटिक, विषमपोषी जीव आते हैं। अधिकांश फंजाई पोषण के लिए सड़े गले कार्बनिक पदार्थों पर निर्भर रहती हैं तथा मृतोपजीवी कहलाती हैं। कुछ फंजाई (कवक) नीले हरित शैवाल के साथ सहजीवी सम्बन्ध (लाइकेन) बनाती हैं। फंजाई, शैवाल से अपना भोजन प्राप्त करती है एवं शैवाल को रहने के लिए आवास प्रदान करती है। ऐसे कवक परजीवी कहलाते हैं।



4. **प्लांटी (पादप)** - यह प्रकाश संश्लेषण की विधि के द्वारा अपने भोजन का निर्माण स्वयं करते हैं तथा यह स्वपोषी कहलाते हैं। बीज धारण क्षमता के आधार पर प्लांटी को निम्न प्रभागों में विभाजित किया जा सकता है -

- अ) थैलोफाइटा                      ब) ब्रायोफाइटा                      स) टेरिडोफाइटा  
द) अनावृतबीजी                      य) आवृतबीजी

5. **एनिमेलिया** - इस वर्ग में बहुकोशिकीय, यूकेरियोटिक जीव आते हैं। ये जीव प्रायः चलायमान होते हैं, इनकी कोशिकाओं में कोशिका भित्ति नहीं पाई जाती है। ये जीव विषमपोषी होते हैं। एनिमेलिया को नोटोकॉर्ड की उपस्थिति के आधार पर दो समूहों में विभाजित किया जा सकता है -                      अ) अपृष्ठवंशी                      ब) पृष्ठवंशी

अ) **अपृष्ठवंशी** - इस समूह के जन्तुओं में कशेरुक दण्ड उपस्थित नहीं होता है। अपृष्ठवंशी जन्तुओं को निम्न वर्गों में बाँटा जा सकता है।

1. पोरीफेरा - साइकॉन, यूस्पाञ्जिया, स्पाञ्जिला
2. सीलेंटेरेटा - हाइड्रा, समुद्री एनीमोन, जैलीफिश
3. प्लेटीहेल्मिन्थीज - लिवरपलूक, फीताकृमि
4. निमेटोडा - एस्केरिस, वुचैरेरिया
5. ऐनेलिडा - नेरीस, जोंक, केंचुआ
6. अर्थ्रोपोडा - घरेलू मक्खी, टिड्डा, केकड़ा, बिच्छू आदि
7. मोलस्का - घोंघा, ऑक्टोपस, सीप
8. इकाइनोडर्मेटा - तारा मछली, समुद्री अर्चिन, समुद्री खीरा

ब) **पृष्ठवंशी** - इस समूह के जन्तुओं में रीढ़ की हड्डी एवं अन्तः कङ्काल पाया जाता है। इन्हें कशेरुकी जन्तु भी कहते हैं। कशेरुकी जन्तुओं को निम्न वर्गों में बाँटा जा सकता है -

1. मत्स्य - कुत्ता मछली, विद्युत मछली, रोहू मछली
2. उभयचर - सैलामेण्डर, मेंढक
3. सरीसृप - सर्प, कछुआ, मगरमच्छ
4. पक्षी (एवीज) - शतुरमुर्ग, मोर, तोता
5. स्तनधारी - चमकादड़, कङ्गारू, मनुष्य





## अध्याय - 4

# गति

यदि कोई वस्तु अन्य वस्तुओं की तुलना में समय के सापेक्ष स्थान परिवर्तन करती है, तो वस्तु की इस अवस्था को गति कहते हैं।

**गति के प्रकार** - कुछ प्रमुख गतियाँ निम्न हैं -

1. **सरल रेखीय गति** - यदि कोई वस्तु एक सरल रेखा के अनुदिश गति करती है तो वस्तु की इस प्रकार की गति सरल रेखीय गति कहलाती है। उदा. - सीधी सड़क पर बस की गति।
2. **वृत्ताकार गति** - जब कोई वस्तु किसी वृत्ताकार मार्ग पर गति करती है तो वस्तु की इस प्रकार की गति को वृत्ताकार गति कहते हैं। उदा. - एक पत्थर को हल्की रस्सी से बाँध कर घुमाने पर होने वाली गति।
3. **दोलन गति** - जब कोई वस्तु एक निश्चित पथ पर एक निश्चित समय अन्तराल के पश्चात् बार-बार अपनी पूर्व गति को दोहराती है तो वस्तु की इस प्रकार की गति को दोलनी गति कहते हैं। उदा. - घड़ी के पेण्डुलम की गति।

**सदिश एवं अदिश राशियाँ** - दिशा एवं परिमाण के आधार पर राशियाँ दो प्रकार की होती हैं।

1. **सदिश राशियाँ** - ऐसी राशियाँ जिनमें दिशा एवं परिमाण दोनों होते हैं सदिश राशियाँ कहलाती हैं। उदा. - विस्थापन, वेग, त्वरण आदि
2. **अदिश राशियाँ** - ऐसी राशियाँ जिनमें सिर्फ परिमाण होता है दिशा नहीं होती है अदिश राशि कहलाती हैं। उदा. - दूरी, चाल आदि।

**दूरी तथा विस्थापन** -

**दूरी** - किसी वस्तु द्वारा तय किये गये मार्ग की लम्बाई को दूरी कहते हैं। यह एक अदिश राशि है। यह सदैव धनात्मक होती है। दूरी का SI मात्रक मीटर है।



$$1 \text{ मीटर} = 100 \text{ सेंटीमीटर}$$

$$1 \text{ किलोमीटर} = 1000 \text{ मीटर}$$

**विस्थापन** - एक निश्चित दिशा में दो बिन्दुओं के बीच की न्यूनतम लम्बाई विस्थापन कहलाती है। यह एक सदिश राशि है इसका SI मात्रक मीटर है।

**चाल** - किसी वस्तु द्वारा एकाङ्क समय में चली गयी दूरी को वस्तु की चाल कहते हैं।

$$\text{चाल} = \frac{\text{वस्तु द्वारा तय की गई दूरी}}{\text{दूरी तय करने में लगा समय}}$$

चाल एक अदिश राशि है। चाल को मीटर प्रति सेकेण्ड या किलोमीटर प्रति घण्टा में मापा जाता है।

**वेग** - किसी वस्तु द्वारा निश्चित दिशा में एकाङ्क समय में चली गई दूरी को वस्तु का वेग कहते हैं।

$$\text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}}$$

वेग एक सदिश राशि है। वेग को मीटर प्रति सेकेण्ड में मापा जाता है।

**एक समान गति** - यदि कोई वस्तु समान समय अन्तराल में समान दूरी तय करती है तो वस्तु की इस प्रकार की गति को एक समान गति कहते हैं। उदा. - यदि कोई वस्तु प्रथम सेकेण्ड में 10 मीटर की दूरी तय करती है तथा अगले दूसरे सेकेण्ड में पुनः 10 मीटर की दूरी तय करती है तथा तृतीय सेकेण्ड में पुनः 10 मीटर की दूरी तय करती है वस्तु की इस प्रकार की गति को एक समान गति कहते हैं।

**असमान गति** - यदि कोई वस्तु समान समय अन्तराल में अलग-अलग दूरी तय करती है तो वस्तु की इस प्रकार की गति को असमान गति कहते हैं। उदा. - यदि कोई वस्तु प्रथम सेकेण्ड में 10 मीटर की दूरी तय करती है तथा अगले दूसरे सेकेण्ड में 7 मीटर की दूरी तय करती है तथा तृतीय सेकेण्ड में 12 मीटर की दूरी तय करती है तो वस्तु की इस प्रकार की गति को असमान गति कहते हैं।



त्वरण - किसी वस्तु के वेग में परिवर्तन की दर को त्वरण कहते हैं।

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{वेग में परिवर्तन}}{\text{समय}}$$

त्वरण एक सदिश राशि है। इसे मीटर प्रति सेकेण्ड<sup>2</sup> में मापा जाता है। त्वरण धनात्मक या ऋणात्मक हो सकता है। ऋणात्मक त्वरण मन्दन कहलाता है।



## अध्याय - 5

# बल तथा गति के नियम

हम जानते हैं कि यदि कोई वस्तु जो स्थिर अवस्था या विराम अवस्था में है तो उसे गतिशील अवस्था में लाने के लिए तथा वस्तु यदि गति की अवस्था में है तो उसे स्थिर अवस्था में लाने के लिए हमें कुछ प्रयास करने होते हैं। जैसे - खेल के मैदान में रखे पिच रोलर को स्थिर अवस्था से गति की अवस्था में लाने के लिए धक्का लगाना पड़ता है तथा चलती हुई रेलगाड़ी को रोकने के लिए ड्राइवर द्वारा ब्रेक लगाना पड़ता है। अतः वस्तुओं को स्थिर अवस्था से गतिशील अवस्था में या गतिशील अवस्था से स्थिर अवस्था में लाने का प्रयास करने वाली भौतिक राशि बल कहलाती है। बल वह बाह्य कारक है जो वस्तु को स्थिर अवस्था में अथवा गति की अवस्था में अथवा आकार में अथवा आकृति में अथवा दिशा में परिवर्तन लाता है या लाने का प्रयास करता है।

$$\text{बल} = \text{द्रव्यमान} \times \text{त्वरण}$$
$$F = m \times a$$

बल एक सदिश राशि है। इसका SI मात्रक न्यूटन है।

### बल के प्रकार -

- बल दो प्रकार के होते हैं - 1. सन्तुलित बल 2. असन्तुलित बल
1. **सन्तुलित बल** - किसी वस्तु या पिण्ड पर विपरीत दिशाओं से समान बल लगने से परिणामी बल शून्य हो जाता है, ऐसे बल को सन्तुलित बल कहते हैं।
  2. **असन्तुलित बल** - किसी वस्तु या पिण्ड पर लगने वाले सभी बलों का परिणामी बल शून्य न हो जाए तो ऐसे बल को असन्तुलित बल कहते हैं।



## न्यूटन की गति के नियम -

न्यूटन ने बल एवं गति पर आधारित तीन नियम प्रतिपादित किए जिन्हें न्यूटन की गति के नियम के नाम से जाना जाता है -

### न्यूटन की गति का प्रथम नियम -

इस नियम के अनुसार यदि कोई वस्तु स्थिर अवस्था में है तो वह स्थिर अवस्था में ही रहेगी या गति की अवस्था में है तो गति की अवस्था में ही रहेगी जब तक कि उस पर कोई बाह्य बल नहीं लगाया जाए। न्यूटन के गति के प्रथम नियम को जड़त्व का नियम भी कहते हैं।

### न्यूटन की गति के प्रथम नियम के उदाहरण -

1. रेलवे प्लेटफॉर्म पर खड़ी हुई ट्रेन के अचानक चलने पर उसमें बैठे यात्री को पीछे की ओर धक्का लगता है क्योंकि यात्री विराम अवस्था में ही रहता है तथा ट्रेन के अचानक रुकने पर बैठा यात्री आगे की ओर झुकता है क्योंकि यात्री के शरीर का ऊपरी भाग गतिशील अवस्था में रहता है।
2. अमरूद का फल लगे पेड़ की डाल को हिलाने पर फल विराम अवस्था में रहने के कारण नीचे गिर जाता है।

## संवेग -

गति करती हुई किसी वस्तु का संवेग उसके द्रव्यमान एवं वेग के गुणनफल के बराबर होता है। माना वस्तु का द्रव्यमान  $m$  एवं वेग  $v$  हो तो

$$\text{संवेग (P)} = \text{द्रव्यमान} \times \text{वेग}$$

$$P = mv$$

संवेग एक सदिश राशि है। इसका S.I. मात्रक किलोग्राम  $\times$  मीटर/सेकेण्ड होगा।



## न्यूटन की गति का द्वितीय नियम -

किसी वस्तु के संवेग परिवर्तन की दर उस पर आरोपित बल के समानुपाती होती है और संवेग का परिवर्तन उसी दिशा में होता है जिस दिशा में बल आरोपित किया जाता है। माना कि  $m$  द्रव्यमान की वस्तु का आरम्भिक वेग  $u$  है। वस्तु पर बल  $F$  लगाने पर  $t$  समय के पश्चात् वस्तु का वेग  $v$  हो जाता है। अतः

$$\text{वस्तु का आरंभिक संवेग } P_1 = mu$$

$$t \text{ समय के पश्चात् वस्तु का अन्तिम संवेग } P_2 = mv$$

$$\text{संवेग में परिवर्तन} = \text{अन्तिम संवेग} - \text{प्रारम्भिक संवेग}$$

$$= P_2 - P_1$$

$$= mv - mu$$

$$= m(v - u)$$

$$\text{संवेग में परिवर्तन की दर} = \frac{m(v - u)}{t}$$

नियम के अनुसार

$$F \propto \frac{m(v - u)}{t}$$

$$\frac{v - u}{t} = a$$

वेग में परिवर्तन की दर को त्वरण कहते हैं।

$$F \propto ma$$

$$F = Km.a$$

$K = 1$  रखने पर

$$F = m.a$$

न्यूटन की गति के द्वितीय नियम से हमें बल की परिभाषा मिलती है।



## न्यूटन की गति के द्वितीय नियम के उदाहरण -

1. क्रिकेट मैच के दौरान क्षेत्ररक्षक गेंद को कैच करते समय अपने हाथों को पीछे की तरफ खींचता है ऐसा वह इसलिए करता है ताकि गेंद का संवेग कम हो जाए एवं हाथों पर चोट न लगे।

## न्यूटन की गति की तृतीय नियम -

प्रत्येक क्रिया के लिए समान किन्तु विपरीत प्रतिक्रिया होती है।

## न्यूटन की गति के तृतीय नियम के उदाहरण -

1. नाव में बैठे यात्री के नाव से आगे की ओर किनारे की तरफ कूदने पर नाव पीछे की ओर गति करती है।
2. नाविक नाव को चलाने के लिए पतवारों की सहायता से जल को पीछे की ओर धकेलता है, जिससे जल नाव पर प्रतिक्रिया बल लगाती है और नाव आगे बढ़ जाती है।
3. जल में तैरते समय तैराक जल में आगे बढ़ने के लिए अपने हाथों एवं पैरों की सहायता जल को पीछे की ओर धकेलता है एवं जल तैराक पर प्रतिक्रिया बल लगाता है जिससे वह आगे बढ़ जाता है।

## संवेग संरक्षण का नियम -

न्यूटन की गति के द्वितीय नियम के अनुसार यदि किसी पिण्ड या निकाय पर आरोपित बल का मान शून्य हो अर्थात् परिणामी बल का मान शून्य हो तो उस वस्तु के संवेग का मान नियत बना रहता है। यही संवेग संरक्षण का नियम है।

## संवेग संरक्षण के नियम का उदाहरण -

1. राकेट नोदन का सिद्धान्त संवेग संरक्षण के नियम पर आधारित है।
2. जब बराबर संवेग वाली दो गेंदें आपस में टकराती हैं तो गेंदें अचानक रुक जाती हैं, यहाँ निकाय का कुल संवेग टक्कर के पूर्व एवं टक्कर के बाद बराबर होता है अर्थात् निकाय का कुल संवेग संरक्षित रहता है।



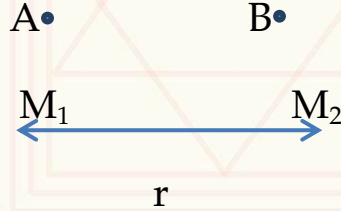
## अध्याय - 6

### गुरुत्वाकर्षण

जब हम किसी वस्तु को कुछ बल द्वारा ऊपर की ओर फेंकते हैं तो वह कुछ समय पश्चात् पृथिवी पर पुनः वापस आ जाती है तथा कुछ ऊँचाई से किसी वस्तु को छोड़ने पर वह स्वतः ही पृथिवी की सतह पर गिर जाती है ऐसा क्यों होता है ऐसा इसलिए होता क्योंकि पृथिवी प्रत्येक वस्तु अथवा पिण्ड को एक बल द्वारा अपनी ओर आर्कषित करती है जिसे गुरुत्वाकर्षण बल कहते हैं।

#### न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण का सार्वत्रिक नियम -

दो पिण्डों के बीच लगने वाले आर्कषण बल को गुरुत्वाकर्षण बल कहते हैं। ब्रह्माण्ड का प्रत्येक कण दूसरे कण को गुरुत्वाकर्षण बल के कारण अपनी ओर आकर्षित कर रहा है।



माना कि दो पिण्ड A व B जिनका द्रव्यमान क्रमशः  $M_1$  एवं  $M_2$  है A तथा B एक दूसरे से  $r$  दूरी पर स्थित हैं इस नियम के अनुसार -

1. दो पिण्डों के बीच कार्य करने वाला आर्कषण बल पिण्डों के द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती होता है।

$$F \propto M_1 \times M_2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

2. दो पिण्डों के बीच कार्य करने वाला आर्कषण बल पिण्डों के बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

$$F \propto \frac{1}{r^2} \quad \dots\dots\dots (2)$$



दोनों समीकरणों को मिलाने पर  $F \propto \frac{M_1 \times M_2}{r^2}$   
 $F = G \cdot \frac{M_1 \times M_2}{r^2}$

जहाँ G एक नियताङ्क है जिसे सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियताङ्क कहते हैं। जिसका मान  $6.67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{Kg^2}$  होता है।

### गुरुत्वाकर्षण के नियम पर आधारित घटनाएँ -

1. सूर्य एवं ग्रह एक दूसरे को गुरुत्वाकर्षण बल के द्वारा अपनी ओर खींचे हुए हैं। इस कारण ही सभी ग्रह एक निश्चित कक्षा में सूर्य की परिक्रमा कर रहे हैं।
2. गुरुत्वाकर्षण बल के कारण ही सभी उपग्रह अपने ग्रह की परिक्रमा कर रहे हैं। जैसे - पृथिवी के चारों ओर चन्द्रमा की गति।
3. समुद्र में ज्वार भाटा आना।
4. गुरुत्वाकर्षण बल के द्वारा ही पृथिवी हमें अपने से बाँधे रखती है।

### गुरुत्वीय त्वरण -

दो पिण्डों के बीच एक आकर्षण बल कार्य करता है जिसे गुरुत्वाकर्षण बल कहते हैं। यदि इनमें से एक पिण्ड पृथिवी हो तो इस आकर्षण बल को गुरुत्व कहते हैं अर्थात् गुरुत्व वह आकर्षण बल है, जिससे पृथिवी किसी वस्तु को अपने ओर खींचती है। इस बल के कारण जो त्वरण उत्पन्न होता है उसे गुरुत्वीय त्वरण कहते हैं जिसका मान 9.8 मीटर/सेकेण्ड<sup>2</sup> होता है।

### किसी वस्तु का भार -

किसी वस्तु का भार वह बल है जिससे वस्तु पृथिवी की ओर आकर्षित होती है। अतः वस्तु का भार  $w = mg$

**किसी वस्तु का चन्द्रमा पर भार -** चन्द्रमा जिस बल से किसी वस्तु को आकर्षित करती है उसे उस वस्तु का भार कहते हैं। चन्द्रमा पर किसी वस्तु का भार पृथिवी की तुलना में कम होता है क्योंकि चन्द्रमा का द्रव्यमान एवं आकर्षण बल पृथिवी की तुलना में कम होता है।



चन्द्रमा पर किसी वस्तु का भार पृथिवी के भार  $\frac{1}{6}$  गुणा होता है।

## भारहीनता -

किसी व्यक्ति के द्वारा स्वयं के भार को शून्य अनुभव करने की स्थिति भारहीनता कहलाती है। प्रतिक्रिया बल अनुपस्थित होने के कारण भारहीनता की स्थिति उत्पन्न होती है।

- उदा. 1. झूले में बैठा यात्री, झूले के नीचे की ओर आते समय भार में कमी का अनुभव करता है।
2. झूले की रस्सी अचानक टूट जाने पर झूले में बैठा यात्री भारहीनता का अनुभव करता है।
3. लिफ्ट के नीचे की ओर जाने पर लिफ्ट में खड़ा यात्री भार में कमी का अनुभव करता है।

## प्रणोद एवं दाब -

**प्रणोद** - किसी वस्तु की सतह के लम्बवत् लगने वाले बल को प्रणोद कहते हैं। इसका S.I. मात्रक न्यूटन है। उदा. - साइकिल या फुटबॉल में पम्प के द्वारा हवा भरने के लिए पैरों के द्वारा पिस्टन के पूरे क्षेत्रफल पर बल लगाते हैं।

**दाब** - किसी वस्तु के प्रति एकाङ्क क्षेत्रफल पर लगने वाला बल दाब कहलाता है।

$$\text{दाब} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

S.I. मात्रक न्यूटन प्रति वर्गमीटर या पास्कल है।

## उत्प्लावकता -

किसी वस्तु को द्रव में छोड़ने पर द्रव, वस्तु पर ऊपर की ओर एक बल लगाता है जिसे उत्प्लावकता कहते हैं। यदि वस्तु का भार, उत्प्लावन बल से अधिक हो तो वस्तु जल में डूब



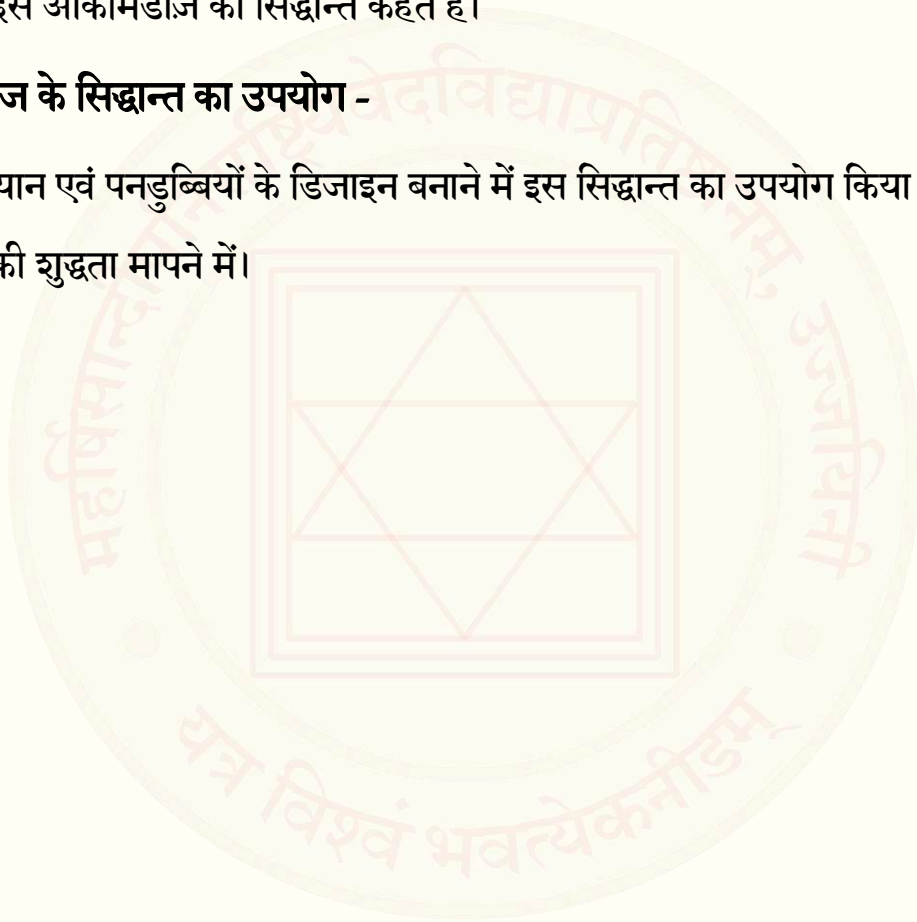
जायेगी। यदि वस्तु का भार, उत्प्लावन बल से कम हो तो वस्तु अंशतः या पूर्णतः तैरने लगती है।

### आर्कमिडीज का सिद्धान्त -

जब किसी वस्तु को द्रव में अंशतः या पूर्णतः डुबाया जाता है तो द्रव वस्तु द्वारा हटाए गए तरल (द्रव) के भार के बराबर ऊपर की दिशा में एक बल लगाता है जिसे उत्प्लावन बल कहते हैं। इसे आर्कमिडीज का सिद्धान्त कहते हैं।

### आर्कमिडीज के सिद्धान्त का उपयोग -

1. जलयान एवं पनडुब्बियों के डिजाइन बनाने में इस सिद्धान्त का उपयोग किया जाता है।
2. दूध की शुद्धता मापने में।



## अध्याय - 7

# कार्य तथा ऊर्जा

**कार्य** - किसी वस्तु पर लगाये गये बल तथा बल की दिशा में वस्तु के विस्थापन के गुणनफलन को कार्य कहते हैं।

$$\text{कार्य} = \text{बल} \times \text{विस्थापन}$$
$$W = F \times S$$

कार्य एक अदिश राशि है इसका मात्रक जूल है।

- उदा. 1. क्रिकेट मैच के दौरान एक गेंदबाज गेंद को बल्लेबाज की तरफ बल लगाकर फेंकता है अर्थात् गेंद ने निश्चित दिशा में दूरी (विस्थापन) तय की है। जब वस्तु पर बल लगाने पर वह अपने स्थान से स्थानांतरित होकर दूसरे स्थान पर चली जाती है तो ऐसा कार्य धनात्मक कार्य कहलाता है।
2. घर की दीवार को अपने हाथों से धक्का लगाने पर दीवार अपने स्थान पर ही स्थिर रहती है, इस कारण दीवार में विस्थापन शून्य होता है। दीवार पर किया गया कार्य भी शून्य होगा।

**ऊर्जा** - वस्तुओं में कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं। ऊर्जा का मात्रक जूल है। जैसे - पेट्रोल, डीजल, विद्युत, जल, वायु आदि में ऊर्जा होती है। वाहनों या उपकरणों द्वारा इस ऊर्जा से कई कार्य किए जा सकते हैं। ऊर्जा अलग-अलग रूपों में पाई जाती है।

**यान्त्रिक ऊर्जा** -

कार्य द्वारा प्राप्त ऊर्जा यान्त्रिक ऊर्जा कहलाती है। यान्त्रिक ऊर्जा, गतिज ऊर्जा एवं स्थितिज ऊर्जा का योग है।



1. **गतिज ऊर्जा** - किसी वस्तु में उसकी गति के कारण कार्य करने की जो क्षमता उत्पन्न होती है, उसे उस वस्तु की गतिज ऊर्जा कहते हैं। माना किसी वस्तु का द्रव्यमान  $m$  है एवं वह  $v$  वेग से गतिशील है, तब वस्तु की गतिज ऊर्जा -

$$\begin{aligned} \text{गतिज ऊर्जा} &= \frac{1}{2} \times \text{द्रव्यमान} \times \text{वेग}^2 \\ \text{K.E.} &= \frac{1}{2} \times m \times v^2 \end{aligned}$$

उदा. - वायु की गतिज ऊर्जा से पवन चक्की चलती है।

2. **स्थितिज ऊर्जा** - किसी वस्तु में स्थिति के कारण कार्य करने की जो क्षमता उत्पन्न होती है, उसे उस वस्तु की स्थितिज ऊर्जा कहते हैं। गुरुत्व बल के विरुद्ध

$$\text{स्थितिज ऊर्जा} = mgh$$

जहाँ  $m = \text{द्रव्यमान}$ ,  $g = \text{गुरुत्वीय त्वरण}$ ,  $h = \text{ऊँचाई}$

उदा. - बाँध बनाकर इकट्ठा किये गए जल की ऊर्जा, खींची हुयी गुलेल या तीर कमान में सञ्चित ऊर्जा आदि ।

### ऊर्जा के विभिन्न रूप -

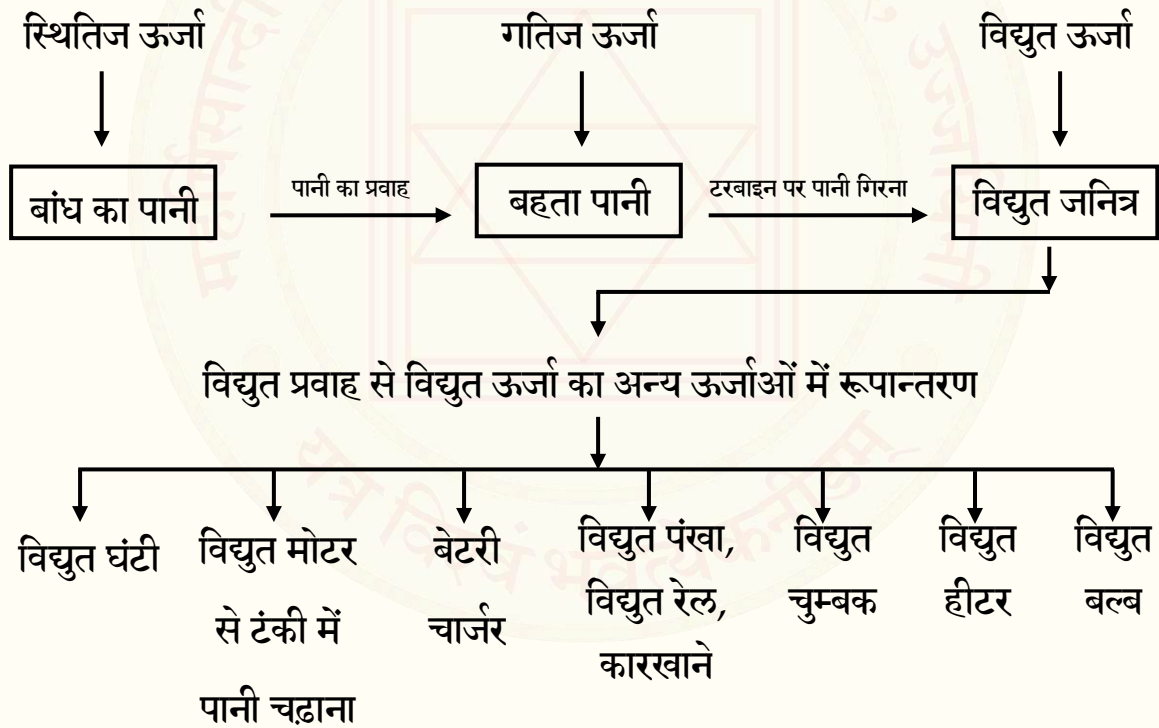
1. **विद्युत ऊर्जा** - विद्युत आवेशों के प्रवाह से उत्पन्न ऊर्जा विद्युत ऊर्जा कहलाती है। विद्युत ऊर्जा के द्वारा ही घरों में विद्युत बल्ब, पंखे आदि चलते हैं।
2. **ध्वनि ऊर्जा** - विभिन्न वाद्य यन्त्रों के कम्पन से उत्पन्न ऊर्जा, ध्वनि ऊर्जा कहलाती है। लाउडस्पीकर से उत्पन्न ऊर्जा ध्वनि ऊर्जा का उदाहरण है।
3. **परमाणु ऊर्जा** - परमाणु भट्टी में नाभिकों के संलयन या विखण्डन की अभिक्रिया से उत्पन्न ऊर्जा, परमाणु ऊर्जा कहलाती है। परमाणु ऊर्जा का उपयोग विद्युत निर्माण में किया जाता है।
4. **चुम्बकीय ऊर्जा** - चुम्बकीय क्षेत्र में उत्पन्न ऊर्जा, चुम्बकीय ऊर्जा कहलाती है।



5. रासायनिक ऊर्जा - सेल व बैटरी में रसायनों के संयोग से बनी सञ्चित ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा कहलाती है। सेल व बैटरी का उपयोग कर रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदला जा सकता है।
6. ऊष्मा ऊर्जा - ईंधन के दहन से उत्पन्न ऊर्जा को ऊष्मा ऊर्जा कहते हैं। कोयला, पेट्रोल, डीजल के दहन से ऊष्मा ऊर्जा प्राप्त होती है।
7. प्रकाश ऊर्जा - प्रकाश के प्राकृतिक एवं कृत्रिम स्रोतों से उत्पन्न ऊर्जा प्रकाश ऊर्जा कहलाती है। उदा. - सूर्य से प्राप्त ऊर्जा प्रकाश ऊर्जा का उदाहरण है।

### ऊर्जा का रूपान्तरण -

ऊर्जा को एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।



उपकरणों की सहायता से ऊर्जा को एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।

### सारणी 7.1

क्रं.	साधन का नाम	काम में ली गई ऊर्जा	रूपान्तरित ऊर्जा
1.	विद्युत बल्ब	विद्युत ऊर्जा	प्रकाश ऊर्जा



2.	सेल/बैटरी	रासायनिक ऊर्जा	विद्युत ऊर्जा
3.	लाउड स्पीकर	विद्युत ऊर्जा	ध्वनि ऊर्जा
4.	विद्युत हीटर	विद्युत ऊर्जा	ऊष्मा ऊर्जा
5.	पवन चक्की	पवन ऊर्जा	विद्युत ऊर्जा

## ऊर्जा संरक्षण के नियम -

इस नियम के अनुसार ऊर्जा को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही नष्ट किया जा सकता है, ऊर्जा को एक रूप से दूसरे रूप में रूपान्तरित किया जा सकता है। निकाय की कुल ऊर्जा सदैव नियत रहती है।

शक्ति - कार्य करने की दर को शक्ति कहते हैं।

$$\text{शक्ति} = \frac{\text{कार्य}}{\text{समय}}$$

शक्ति का मात्रक वाट है।



## अध्याय - 8

### ध्वनि

#### ध्वनि की उत्पत्ति -

ध्वनि तब उत्पन्न होती है जब वस्तु कम्पन करती है। किसी वस्तु में कम्पन उत्पन्न करने के लिए आवश्यक ऊर्जा ब्राह्म स्रोत से दी जाती है।

ध्वनि को निम्न प्रकार से उत्पन्न किया जा सकता है -

1. वस्तुओं के घर्षण के द्वारा ध्वनि उत्पन्न होती है।
2. वस्तुओं को रगड़ने पर ध्वनि उत्पन्न होती है।
3. सितार, गिटार आदि वाद्य यंत्रों के स्ट्रिंग (तार) के कम्पन के द्वारा।
4. किसी भी वस्तु के माध्य स्थिति के दोनों ओर ऊपर व नीचे की ओर कम्पन के कारण ध्वनि उत्पन्न होती है।

#### मनुष्य में वाक् तन्त्र -

मनुष्य में ध्वनि वाक्यन्त्र या कण्ठ द्वारा उत्पन्न होती है। वाक्यन्त्र श्वासनली के ऊपरी सिरे पर होता है। गले की कण्ठ नली में दो सन्धि बन्धन होते हैं, जिन्हें वाक्-तन्तु कहते हैं बोलते समय वाक्-तन्तु खींच जाते हैं जिससे उनके बीच एक सङ्कीर्ण झिरी बन जाती है। जब फेफड़ों की वायु झिरी से बाहर निकलती है तो वाक् तन्तु में कम्पन उत्पन्न होता है और ध्वनि उत्पन्न होती है।

#### ध्वनि का संचरण -

जब किसी वस्तु से ध्वनि उत्पन्न होती है तो उस वस्तु के आस-पास के माध्यम के कणों में कम्पन शुरू हो जाता है। सबसे पहले वस्तु के पास वाले कणों में कम्पन होता है। उसके





बाद हर कम्पित कण इन कम्पनों को अपने सम्पर्क में आने वाले अन्य कणों को स्थानान्तरित करते हैं। इस प्रकार एक कण से दूसरे कण से ध्वनि आगे बढ़ती है।

ध्वनि का सञ्चरण हमेशा किसी न किसी माध्यम से होकर होता है जैसे - ठोस, द्रव, गैस। ध्वनि निर्वात में सञ्चारित नहीं होती है। ध्वनि की चाल सबसे अधिक ठोस अवस्था में उससे कम द्रव अवस्था में एवं सबसे कम गैस अवस्था में होती है। 0°C पर वायु में ध्वनि की चाल 331 मीटर प्रति सेकेण्ड होती है।

### आयाम, आवृत्ति तथा आवर्तकाल -

**आयाम** - कम्पन करने वाली किसी वस्तु का माध्य स्थिति से अधिकतम विस्थापन आयाम कहलाता है।

**आवृत्ति** - कम्पन करने वाली वस्तु के एक सेकेण्ड में किए गए कम्पनों की कुल संख्या को आवृत्ति कहते हैं। आवृत्ति को हर्टज में मापा जाता है। उदा. - घर में लगा कोई पंखा 1 सेकेण्ड में 20 चक्कर पूरे करता है तो उसकी आवृत्ति 20 हर्टज होगी।

**आवर्तकाल** - एक कम्पन या एक दोलन पूर्ण करने में लगे समय को आवर्तकाल कहते हैं। आवर्तकाल का मात्रक सेकेण्ड होता है।

$$\text{आवर्तकाल} = \frac{1}{\text{आवृत्ति}}$$

### प्रबलता एवं तारत्व -

**ध्वनि की प्रबलता** - ध्वनि की प्रबलता वस्तु के कम्पन के आयाम पर निर्भर करती है। वस्तु का आयाम बढ़ने से ध्वनि की प्रबलता बढ़ती है। ध्वनि की प्रबलता का मात्रक डेसीबल है। उदा. - जब ढोल पर तीव्र चोट की जाती है। तब तीव्र या अधिक ध्वनि उत्पन्न होती है क्योंकि कम्पन का आयाम अधिक होता है किन्तु जब ढोल पर हल्की चोट की जाती है तो आयाम कम होता है जिससे कम ध्वनि सुनाई देती है।



तारत्व - ध्वनि की पतली (तीक्ष्ण) अथवा भारी (मोटी) होने के लक्षण को तारत्व कहते हैं। ध्वनि का तारत्व ध्वनि की आवृत्ति पर निर्भर करता है। जिस ध्वनि का तारत्व या आवृत्ति उच्च होती है वह ध्वनि भारी (मोटी) होती है एवं जिस ध्वनि का तारत्व या आवृत्ति निम्न होती है वह ध्वनि पतली होती है। तारत्व या आवृत्ति अधिक होने के कारण ही महिलाओं एवं बच्चों की आवाज पुरुषों की तुलना में पतली होती है।

### श्रव्य, अपश्रव्य व पराश्रव्य ध्वनि -

श्रव्य ध्वनि - 20 HZ (हर्टज) से 20000 HZ (हर्टज) के बीच की आवृत्ति वाली ध्वनि को श्रव्य ध्वनि कहते हैं। इस प्रकार की ध्वनि को हमारा कान सुन सकता है।

अपश्रव्य ध्वनि - 20 HZ (हर्टज) से नीचे की आवृत्ति वाली ध्वनि को अपश्रव्य ध्वनि कहते हैं। इस प्रकार की ध्वनि को हमारा कान नहीं सुन सकता है।

पराश्रव्य ध्वनि - 20000 HZ (हर्टज) से उपर की आवृत्ति वाली ध्वनि को पराश्रव्य ध्वनि कहते हैं। इस प्रकार की ध्वनि को हमारा कान नहीं सुन सकता है। परन्तु कुछ जानवर जैसे - चमगादड़, बिल्ली, कुत्ता आदि इस प्रकार की ध्वनि को सुन सकते हैं।

### पराश्रव्य ध्वनि के उपयोग -

1. सोनार यन्त्र की सहायता से समुद्र की गहराई नापने तथा पनडुब्बी की स्थिति व चाल ज्ञात करने में।
2. गठिया रोग के उपचार एवं मस्तिष्क के ट्यूमर का पता लगाने में।
3. दूध में उपस्थित हानिकारक जीवाणुओं को नष्ट करने में आदि।

### मानव कर्ण -

मानव कर्ण का बाहरी भाग कीपनुमा आकृति का होता है। यह परिवेश से ध्वनि को एकत्रित करता है, यह ध्वनि एक नलिका से गुजरती है, जिसे श्रवण गुहिका कहते हैं। श्रवण गुहिका के सिरे पर एक पतली झिल्ली होती है जिसे कर्ण पटह (कान का पर्दा) कहते हैं।



कर्ण पटह ध्वनि के कम्पनों से कम्पित होकर कम्पनों को अन्तः कर्ण में भेज देता है। यहाँ से श्रवण तन्त्रिका द्वारा सङ्केतों को मस्तिष्क तक भेजा जाता है। इस प्रकार हमें ध्वनि सुनाई देती है।

## ध्वनि प्रदूषण -

जब ध्वनि की तीव्रता 80 डेसीबल से अधिक हो तो ऐसी ध्वनि कानों को अप्रिय लगती है इसे शोर कहते हैं। ध्वनि प्रदूषण मोटर गाड़ियों की आवाज, रेल इंजन की आवाज, कारखानों, लाउड स्पीकर की ध्वनि से होता है।

## ध्वनि प्रदूषण के दुष्प्रभाव -

ध्वनि प्रदूषण के कारण स्वास्थ्य सम्बन्धी समस्याएँ उत्पन्न होती है जैसे - बहरापन, उच्च रक्तचाप, अनिद्रा आदि।

## ध्वनि प्रदूषण को सीमित रखने के उपाय -

1. वाहनों में शोर कम करने वाली युक्ति (साइलेंसर) का उपयोग करके।
2. उद्योगों को आवासीय क्षेत्रों से दूर स्थापित करके।
3. ध्वनि विस्तारक यंत्रों की ध्वनि प्रबलता की सीमा कम करके।
4. उद्योगों के आस-पास एवं सड़कों के किनारे वृक्षारोपण करके।

## सोनार -

सोनार (साउण्ड नेविगेशन एण्ड रेंजिंग) से बना है। इस तकनीक से हम पराध्वनि तरंगों के द्वारा समुद्र की गहराई, दो पनडुब्बियों के बीच की दूरी, जहाज के रास्ते में आने वाले हिम शैल (पत्थर) के बीच की दूरी, डूबे हुए जहाज के मलबे, सामने से आ रहे जहाज की दिशा तथा चाल आदि की जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

सोनार में एक प्रेषित्र तथा एक संसूचक होता है। प्रेषित्र पराध्वनि तरङ्गें उत्पन्न तथा प्रेषित्र करता है, ये तरङ्गें समुद्र में स्थित किसी पिण्ड से टकराकर वापस आती है जो संसूचक द्वारा ग्रहण कर ली जाती हैं। संसूचक पराध्वनि तरङ्गों को विद्युत तरङ्गों में बदल देता है जिससे पता लगता है कि सामने वाला पिण्ड कितनी दूरी पर स्थित है।



## अध्याय - 9

# हम बीमार क्यों होते हैं

हमारा शरीर भोजन का पाचन, श्वसन, उत्सर्जन आदि क्रियाएँ नियमित रूप से करता है। जब इन क्रियाओं में अनियमितता या बाधा उत्पन्न होती है तो हम रोगी हो जाते हैं।

रोग दो प्रकार के होते हैं -

1. **सङ्क्रामक रोग** - ऐसे रोग जो एक दूसरे के आपसी सम्पर्क में आने से फैलते हैं। सङ्क्रामक रोग कहलाते हैं। ये रोग जल, वायु, कीटों, भोजन एवं सम्पर्क द्वारा फैलते हैं। उदा. - हैजा, सर्दी - जुकाम, कोरोना, एड्स, टाइफाइड आदि।
2. **असङ्क्रामक रोग** - ऐसे रोग जो एक दूसरे के आपसी सम्पर्क में आने से नहीं फैलते हैं। असङ्क्रामक रोग कहलाते हैं। उदा. - कैंसर, जोड़ो का दर्द आदि।

परजीवी द्वारा होने वाले रोग -

1. **मलेरिया** -

परजीवी - मादा एनाफिलिज मच्छर (प्लाज्मोडियम)

लक्षण - ठण्ड के साथ तेज बुखार

प्रभावित अङ्ग - तिल्ली (प्लीहा) एवं RBC

बचाव के उपाय - सोते समय मच्छरदानी का उपयोग करना, घर के आस-पास पानी एकत्रित नहीं होने देना चाहिए।

उपचार - रक्त की जाँच कराकर, चिकित्सक की सलाह से दवाई लेना।

2. **पायरिया** -

परजीवी - एन्टी अमीबा जिन्जिवेलिस

लक्षण - मसूढ़ों से खून आना।

प्रभावित अङ्ग - मसूढ़े



बचाव के उपाय - दान्तों की नियमित रूप से सफाई करना, सपाच्य पदार्थों को भोजन में ग्रहण करना।

## जीवाणु द्वारा होने वाले रोग -

### 1. क्षय रोग -

जीवाणु - माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरक्युलोसिस

लक्षण - लगातार खाँसी एवं कफ, कफ के साथ रक्त आना, कम ताप का बुखार आना।

प्रभावित अङ्ग - फेफड़ा

बचाव के उपाय - उचित समय पर टीकाकरण, क्षय रोगी को अलग रखना।

उपचार - सीने का x-ray, थूक की जाँच करना, चिकित्सक की सलाह से दवाई लेना।

### 2. हैजा -

जीवाणु - विब्रियो कॉलेरी

लक्षण - लगातार दस्त और उल्टियाँ होना

प्रभावित अङ्ग - आँत

बचाव के उपाय - स्वच्छ उबला हुआ जल पीना, पका हुआ ताजा भोजन करना।

उपचार - O.R.S. घोल एवं चिकित्सक की सलाह से दवाई लेना।

### 3. टायफाइड -

जीवाणु - सालमोनेला टाइफी

लक्षण - तेज बुखार, सिर दर्द

प्रभावित अङ्ग - आँत

बचाव के उपाय - भोजन को मक्खियों से बचाना, शुद्ध जल एवं भोजन का सेवन करना।

उपचार - चिकित्सक सलाह से दवाइयाँ लेना।



## विषाणु द्वारा होने वाले रोग -

### 1. एड्स - (एक्वायर्ड एम्यूनो डेफिसिएन्सी सिन्ड्रोम)

विषाणु - HIV

लक्षण - रोग प्रतिरोधक क्षमता का नष्ट होना

प्रभावित अङ्ग - प्रतिरक्षा प्रणाली (WBC)

बचाव के उपाय - दाढ़ी बनवाने के लिए नयी ब्लेड का उपयोग, इंजेक्शन में नयी सुई का उपयोग, सुरक्षित यौन सम्बन्ध

### 2. पोलियो

विषाणु - पोलियो, माँसपेशियों का सिकुड़ना, प्रभावित हाथ पैर का धीमा विकास

लक्षण -

प्रभावित अङ्ग - गला, रीढ़ की हड्डी, नाडी

बचाव के उपाय - निश्चित समय पर पोलियो की दवा पिलाकर

उपचार - फिजियोथेरेपी, चिकित्सक अनुसार ऑपरेशन

## रोग कारक कृमि

बच्चों की सेहत पर कृमि के हानिकारक प्रभाव -

बच्चों में कृमि सङ्क्रमण होने पर थकान और बैचेनी एवं चिड़चिड़ापन, वजन में कमी, सर्दी खाँसी, पेट दर्द, उल्टी दस्त, खून की कमी, दस्त के साथ खून आना आदि समस्याएँ उत्पन्न हो जाती हैं।

कृमि सङ्क्रमण से बचाव के उपाय -

1. स्वच्छ एवं उबला हुआ पानी पिना चाहिए।
2. शरीर की स्वच्छता रखे।
3. भोजन करने से पहले साबुन से अपने हाथ धोएँ।



4. फलों एवं सब्जियों को उपयोग करने से पहले पानी से धोएँ।
5. शौच करने के बाद शौचालय की सफाई करे एवं अपने हाथ साबुन से धोएँ।

### कृमि नियन्त्रण के फायदे -

बच्चों में कृमि सङ्क्रमण को रोकने से उनका विकास तीव्र गति से होता है एवं बच्चों की रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ जाती है।

### कुछ विशिष्ट रोग -

#### 1. कैंसर -

मनुष्य के शरीर के किसी भी अङ्ग में यदि कोशिका वृद्धि अनियन्त्रित होकर कोशिकाओं का गुच्छा बना लेती है। इन कोशिकाओं के गुच्छे को कैंसर कहते हैं। प्रारम्भिक अवस्था में कैंसर रोग का पता लग जाने पर कीमोथैरेपी या शल्य क्रिया द्वारा कैंसर का उपचार किया जाता है।

#### 2. खाद्य विषाक्तन -

सूक्ष्मजीवों द्वारा भोजन में विषैला पदार्थ उत्पन्न कर भोजन विषाक्त (जहरीला) बना दिया जाता है। ऐसा विषाक्त भोजन करने पर खाद्य विषाक्तन रोग हो जाता है। इससे बचने के लिए ताजा भोजन करना चाहिए।

#### 3. लकवा या पक्षाघात -

शरीर में अधिक रक्त-दाब होने के कारण मस्तिष्क की कोई धमनी कट जाती है जिससे मस्तिष्क में रक्त की पर्याप्त आपूर्ति नहीं हो पाती है। जिससे शरीर के आधे भाग की तंत्रिकाएँ निष्क्रिय हो जाती हैं जिसे पक्षाघात या लकवा कहते हैं।

#### 4. कोरोना -

यह कई प्रकार के विषाणुओं का समूह है जो स्तनधारियों एवं पक्षियों में रोग उत्पन्न करता है। इसमें आर.एन.ए. वायरस होते हैं। इनके कारण मानव श्वसन तन्त्र निष्क्रिय हो जाता है जिसकी गहनता से मृत्यु भी हो सकती है।



लक्षण - सिरदर्द, बंद नाक, गले में खराश, सूखी खाँसी, सांस लेने में परेशानी, माँसपेशियों में दर्द, बुखार और थकान।

बचने के उपाय - सामूहिक दूरी (सोशल डिस्टेंसिंग) का पालन करें, छींकते या खाँसते समय टिश्यू पेपर (रूमाल) का प्रयोग करें एवं उपयोग के बाद डिस्टबिन में डालें। कपड़े से बने मास्क का उपयोग करें। हाथों को बार-बार साबुन से धोएँ एवं सेनेटाइजर का प्रयोग करें।

उपचार - तेज बुखार, सर्दी जुकाम होने पर तुरन्त चिकित्सक से परामर्श लें। कोरोना के उपचार के लिए टीकाकरण किया गया है।

**वैक्सीन (टीका) -**

मृत अथवा निष्क्रिय सूक्ष्मजीवों को शरीर में प्रविष्ट कराने पर शरीर की कोशिकाएँ रोग के अनुसार लड़ने के लिए शरीर में प्रतिरक्षा तन्त्र उत्पन्न कर रोगकारक सूक्ष्मजीवों को नष्ट कर देती हैं एवं रोग से शरीर की हमेशा रक्षा करती हैं। पोलियो, चेचक, कोरोना आदि बीमारियों को वैक्सीन द्वारा रोका जा सकता है।





## अध्याय - 10

# प्राकृतिक सम्पदा

प्रकृति से प्राप्त होने वाला प्रत्येक पदार्थ जिसका उपयोग सभी सजीव करते हैं, प्राकृतिक सम्पदा या प्राकृतिक संसाधन कहलाते हैं, जिनमें मुख्यतः जल, मृदा, वायु, पादप, जन्तु, जीवाश्म ईंधन आदि हैं।

### वायु, जल व मृदा का महत्त्व -

#### वायु का महत्त्व -

पृथिवी के वायुमण्डल में नाइट्रोजन 78.09% ऑक्सीजन 20.95%, कार्बन डायऑक्साइड 0.03%, हाइड्रोजन 0.00006% पायी जाती है। इन गैसों के अतिरिक्त वायुमण्डल में अन्य गैसें भी कुछ मात्रा में पायी जाती है।

वायुमण्डल में उपस्थित गैसों प्राणियों एवं पादपों के लिए अत्यन्त महत्त्वपूर्ण हैं। सभी जीवधारी वायुमण्डल की ऑक्सीजन का उपयोग श्वसन क्रिया में करते हैं। सभी हरे पादप (पौधे) वायुमण्डल की कार्बन डायऑक्साइड का उपयोग कर प्रकाश संश्लेषण की क्रिया द्वारा अपने भोजन का निर्माण करते हैं। पौधे वायुमण्डल की नाइट्रोजन का उपयोग करके अपने वृद्धि करते हैं। पृथिवी का वायुमण्डल तापमान को भी नियन्त्रित रखने का कार्य करता है।

#### जल का महत्त्व -

पृथिवी पर उपस्थित सभी जीवधारियों की समस्त जीवन क्रियाएँ जल पर निर्भर करती हैं। पादपों की वृद्धि एवं भोजन बनाने के लिए जल की आवश्यकता होती है। मानव की समस्त क्रियाओं को नियन्त्रित करने में जल एक महत्त्वपूर्ण घटक है।

#### मृदा का महत्त्व -

भूमि की ऊपरी सतह को मृदा कहते हैं। मृदा में विभिन्न पोषक तत्त्व एवं खनिज लवण उपस्थित होते हैं जिनका उपयोग पौधे अपनी वृद्धि एवं विकास के लिए करते हैं।



## वायु की गति -

पृथिवी पर वायुदाब की भिन्नता के कारण वायु में गति उत्पन्न होती है, जिसे पवन कहते हैं। पवने, पृथिवी पर रहने वाले सभी जीवधारियों को प्रभावित करती है। तेज गति से चलने वाली पवने पौधों को प्रभावित करती है तथा मृदा की ऊपरी उपजाऊ भूमि को उड़ा ले जाती है। वायु की गति का मापन एनिमोमीटर यन्त्र की सहायता से किया जा सकता है।

## वायु प्रदूषण एवं जल प्रदूषण -

### वायु प्रदूषण

वायु में कार्बन डायऑक्साइड, कार्बन मोनो ऑक्साइड, सल्फर डायऑक्साइड, धूल, धुआँ आदि हानिकारक प्रदूषकों के एकत्रित होने को वायु प्रदूषण कहते हैं।

### वायु प्रदूषण के कारण -

1. वाहनों में ईंधन दहन से निकलने वाली हानिकारक गैसों वायु को प्रदूषित करती हैं।
2. उद्योगों से निकलने वाला धुआँ वायु प्रदूषण को बढ़ाता है।
3. फसलों को कीटों से बचाने के लिए प्रयोग किए जाने वाले रसायन वायु को प्रदूषित करते हैं।
4. घरेलू ईंधन के रूप में लकड़ी का उपयोग करने से निकलने वाला धुआँ वायु को प्रदूषित करता है।
5. वनों की कटाई के कारण वायुमण्डल में गैसों का सन्तुलन बिगड़ रहा है जिससे वायु प्रदूषित हो रही है।
6. जनसंख्या की तीव्र वृद्धि के कारण वायुमण्डल प्रदूषित हो रहा है।



## वायु प्रदूषकों के दुष्प्रभाव -

1. मोटर गाड़ियों से निकलने वाले धुएँ में उपस्थित कार्बन मोनो ऑक्साइड गैस एक विषैली गैस है। यह रक्त में ऑक्सीजन वाहक क्षमता कम कर देती है।
2. कारखानों से निकलने वाले धुएँ से आँखों में जलन व गले के रोग होते हैं क्योंकि इस प्रकार के धुएँ में सल्फर डाइ ऑक्साइड, नाइट्रस ऑक्साइड आदि गैसें उपस्थित होती हैं।
3. विद्युत संयंत्रों में प्रयुक्त ईंधन के दहन से सल्फर डाइ ऑक्साइड गैस उत्पन्न होती है जो फेफड़ों सम्बन्धी विमारी उत्पन्न करती है।
4. रेफ्रिजरेटरों, एयरकण्डीशनरों, परफ्यूम में प्रयुक्त क्लोरोफ्लोरो कार्बन वायुमण्डल की ओजोन परत को हानि पहुँचाता है। ओजोन परत सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैंगनी किरणों से हमारी सुरक्षा करती है।
5. सर्दियों में मोटर गाड़ियों से निकलने वाले धुएँ तथा कोहरे से बनी परत खाँसी, दमा, अस्थमा आदि रोग उत्पन्न करती है।

## अम्ल वर्षा

विभिन्न उद्योगों, कारखानों, विद्युत संयंत्रों, मोटर गाड़ियों से निकलने वाले धुएँ में उपस्थित नाइट्रोजन, सल्फर व कार्बन के ऑक्साइड वर्षा जल से क्रिया कर नाइट्रस अम्ल, नाइट्रिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल व कार्बनिक अम्ल बनाते हैं तथा वर्षा को अम्लीय बनाकर वर्षा के साथ पृथिवी पर बरसते हैं जिसे अम्लीय वर्षा कहते हैं। ताजमहल के पीले पड़ने का कारण अम्लीय वर्षा है। अम्लीय वर्षा से आँख एवं त्वचा में जलन होती है।

## हरित गृह प्रभाव (पौधा घर प्रभाव)

पृथिवी द्वारा सूर्य से आने वाली सूर्य किरणों का कुछ भाग अवशोषित कर लिया जाता है तथा कुछ भाग परावर्तित कर दिया जाता है। परावर्तित किरणों का कुछ भाग वायुमण्डल में ही रुक जाता है ये रुकी हुई किरणें वातावरण का तापमान बढ़ाने का कार्य करती हैं। इस प्रभाव को



हरित गृह प्रभाव या ग्रीन हाउस प्रभाव कहते हैं। वातावरण के तापमान में लगातार हो रही वृद्धि को ग्लोबल वार्मिंग कहते हैं। इस प्रभाव के लिए कार्बन डाईऑक्साइड, मिथेन, नाइट्रस ऑक्साइड तथा जलवाष्प उत्तरदायी हैं। इन गैसों को हरित गृह गैसों कहते हैं।

## वायु प्रदूषण नियन्त्रण के उपाय

1. वनोन्मूलन पर रोक लगाना एवं नए पौधे रोपित करना।
2. वाहनों में ईंधन के रूप में CNG का उपयोग करना।
3. इलेक्ट्रिक वाहनों का उपयोग करना।
4. घरेलू ईंधन के रूप में आदर्श ईंधन LPG का प्रयोग करना।
5. ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों का उपयोग करना।

## जल प्रदूषण

कारखानों से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थों, घरों से निकलने वाले मल-मूत्र आदि अपशिष्ट पदार्थों के जल में मिलने से जल की गन्ध व रङ्ग बदल जाते हैं। इसे जल प्रदूषण कहते हैं।

## जल प्रदूषण के कारण -

1. जल स्रोतों जैसे नदी, तालाब, कुएँ आदि में मल-मूत्र त्यागने, मवेशियों के नहलाने, कूड़ा कचरा डालने, घरों से निकलने वाले गन्दे पानी के मिलने से जल प्रदूषित हो रहा है।
2. कारखानों से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थों के जल स्रोतों में मिलने से जल प्रदूषित हो रहा है।
3. फसलों में प्रयुक्त होने उर्वरकों एवं कीटनाशक दवाइयों के जल स्रोतों में मिलने से जल प्रदूषित हो रहा है।



## जल प्रदूषण के प्रभाव -

1. प्रदूषित जल पीने से हैजा, पेचिश, चर्म रोग आदि उत्पन्न होते हैं।
2. प्रदूषित जल मृदा में मिलने पर भूमि की उर्वरक क्षमता कम हो रही है।

## जल प्रदूषण नियन्त्रण के उपाय -

1. जल स्रोतों में मल मूत्र का त्याग नहीं करना चाहिए।
2. नदी, तालाब आदि जल स्रोतों में घरों से निकलने वाला गन्दा पानी मिलने से रोकना चाहिए।
3. कारखानों से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थों एवं गन्दे जल को जल स्रोतों में मिलने से रोकना चाहिए।
4. कूड़ा कचरे को जल स्रोतों में नहीं डालना चाहिए।
5. जल स्रोतों में कपड़े धोना, पशुओं को नहलाना आदि कार्य नहीं करना चाहिए।

## जैव रासायनिक चक्रण -

### 1. जलचक्र -

जल चक्र का तात्पर्य पृथिवी के विभिन्न मण्डलों के बीच होने वाले जल के चक्रीय प्रवाह से है। इस प्रक्रिया में वाष्पीकरण की क्रिया द्वारा गर्मी के प्रभाव से धरातल अथवा समुद्र का जल वाष्प बनकर ऊपर उठता है एवं सङ्घनन की क्रिया के द्वारा बादलों में परिवर्तित हो जाता है फिर वर्षण की क्रिया द्वारा बादलों के रूप में सङ्गृहीत जल वर्षा की बून्दों के रूप में पृथिवी पर गिरता है। इस प्रकार जल चक्र की प्रक्रिया पूर्ण होती है।

### 2. नाइट्रोजन चक्र -

वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का पौधों तथा जीवों के लिए आवश्यक विविध यौगिकों में परिवर्तन और इन नाइट्रोजनीय यौगिकों का उनके मृत जीवों एवं पौधों के वियोजन के पश्चात् पुनः नाइट्रोजन गैस के रूप में परिवर्तित होने का प्रक्रम नाइट्रोजन चक्र कहलाता है।



वायुमण्डलीय नाइट्रोजन से प्राकृतिक प्रक्रिया द्वारा नाइट्रिक एसिड का निर्माण होता है जो वर्षा जल के माध्यम से मिट्टी में पहुँचता है जहाँ चूना पत्थर तथा क्षार से अभिक्रिया के फलस्वरूप नाइट्रेट में परिवर्तित हो जाते हैं जिसका उपयोग पौधे अपनी वृद्धि के लिए करते हैं।

मिट्टी में उपस्थित विशेष प्रकार के बैक्टीरिया मृत पौधों एवं प्राणियों को सड़ाकर अमोनिया तथा अमोनिया लवण में परिवर्तित कर देते हैं जिसे अन्य प्रकार के बैक्टीरिया नाइट्रेट में बदल देते हैं। मिट्टी में उपस्थित इस संयुक्त नाइट्रेट को अनाइट्रीकारी बैक्टीरिया नाइट्रोजन गैस में परिवर्तित कर देते हैं और यह मुक्त होकर पुनः वायुमण्डल में वापस पहुँच जाती है।

**3. कार्बन चक्र -** चार प्रमुख प्रक्रियाओं (प्रकाश संश्लेषण, अपघटन, श्वसन और दहन) से निर्मित, कार्बन चक्र सभी जीवित प्राणियों के अस्तित्व के लिए आवश्यक है।

हरे पौधे वायुमण्डल से कार्बन डाई ऑक्साइड को ग्रहण करके कार्बनिक यौगिक बनाते हैं एवं ऑक्सीजन गैस छोड़ते हैं जिसे मनुष्य एवं सभी सजीव श्वसन क्रिया में उपयोग में लेते हैं एवं कार्बन डाई ऑक्साइड गैस वातावरण में मुक्त करते हैं।

मृत पौधों के अपघटन के पश्चात् कार्बन डाई ऑक्साइड गैस पुनः वातावरण में मुक्त हो जाती है। जीवाश्म ईंधन, कोयला, पेट्रोलियम, गैस आदि के दहन से कार्बन डाई ऑक्साइड गैस उत्पन्न होती है जो पुनः वातावरण में मुक्त हो जाती है। इस प्रकार कार्बन चक्र निरन्तर चलता रहता है।

**ऑक्सीजन चक्र -**

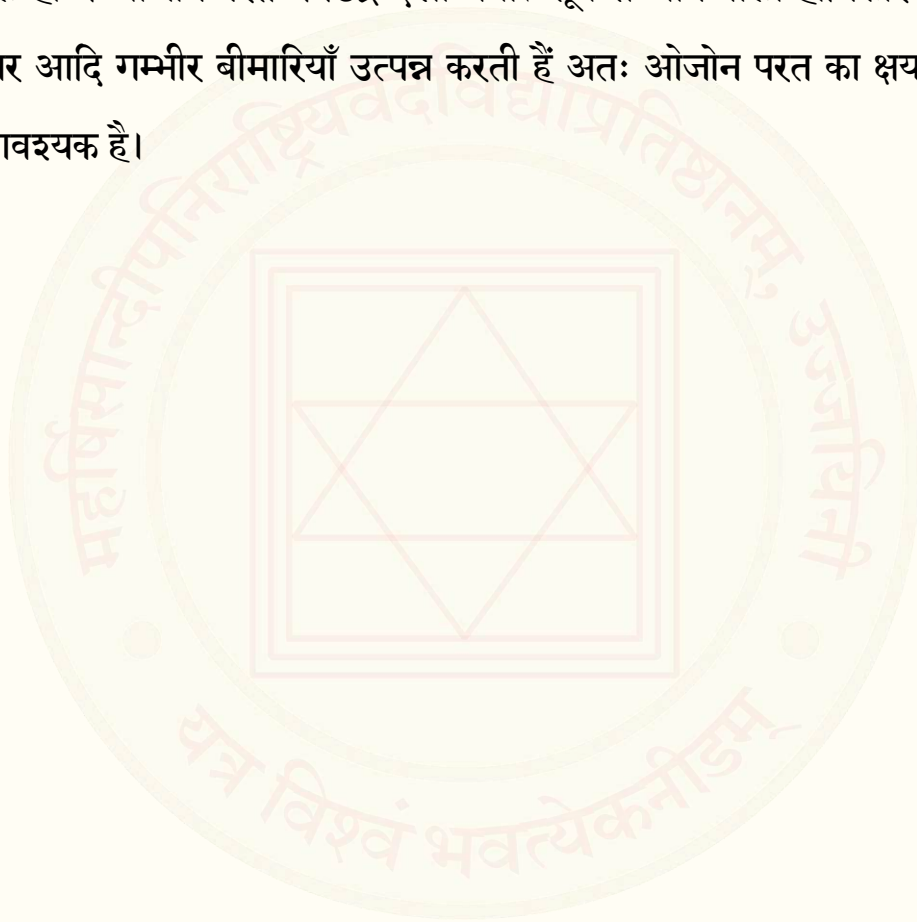
वायुमण्डल से ऑक्सीजन का उपयोग श्वसन दहन तथा नाइट्रोजन के ऑक्साइड के निर्माण में होता है। वायुमण्डल से ली गई ऑक्सीजन प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के द्वारा पुनः वायुमण्डल में लौटती है।



## ओजोन परत -

पृथिवी के वायुमण्डल में एक परत पाई जाती है जो सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैंगनी किरणों को रोकने का कार्य करती है, यह ओजोन परत कहलाती है।

रेफ्रिजरेटर, परफ्यूम आदि के द्वारा क्लोरो-फ्लोरो कार्बन (CFC) के बढ़ते उपयोग के कारण ओजोन परत का क्षय हो रहा है। इसके परिणाम स्वरूप ओजोन की परत में कमी आई है और हाल ही में ओजोन परत में छिद्र देखा गया। सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैंगनी किरणें कैंसर आदि गम्भीर बीमारियाँ उत्पन्न करती हैं अतः ओजोन परत का क्षय को रोकना अत्यन्त आवश्यक है।



# महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेदविद्या प्रतिष्ठान, उज्जैन (म.प्र.)

(शिक्षा मन्त्रालय, भारत सरकार )

द्वारा सञ्चालित एवं प्रस्तावित राष्ट्रीय आदर्श वेद विद्यालय



महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेदविद्या प्रतिष्ठान, उज्जैन (म.प्र.)

(शिक्षा मन्त्रालय, भारत सरकार )

वेदविद्या मार्ग, चिन्तामण, पो. ऑ. जवासिया, उज्जैन - ४५६००६ (म.प्र.)

Phone : (0734) 2502266, 2502254, E-mail : msrvvpunj@gmail.com, website - www.msrvvp.ac.in