आज़ादी का अमृत महोत्सव

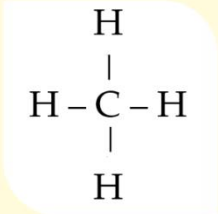
विज्ञान पाठ्यपुस्तक

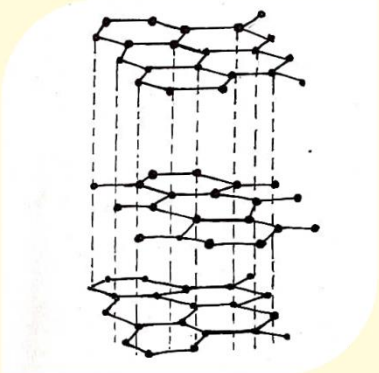
वेद-भूषण - V वर्ष / पूर्वमध्यमा - II वर्ष / कक्षा दसवीं

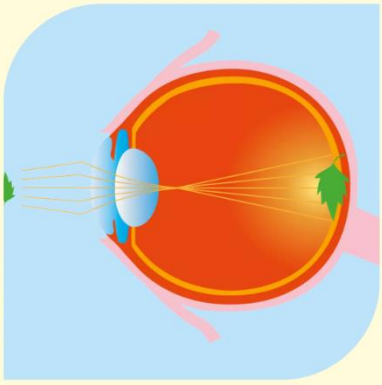
महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेद संस्कृत शिक्षा बोर्ड

(शिक्षा मन्त्रालय भारत सरकार द्वारा स्थापित एवं मान्यता प्राप्त)

पृथिव्याः सधस्थाद् अग्निं पुरीष्यम् अङ्गिरस्वत् खनामि।
ज्योतिष्मन्तं त्वाग्ने सुप्रतीकम् अजस्रेण भानुना दीद्यतम्॥
पुरीष्योसि विश्वभराऽअथर्वा त्वा प्रथमो निरमन्थदग्ने।
त्वामग्ने पुष्करादध्यथर्वा निरमन्थत मूर्ध्नो विश्वस्य वाघतः ॥
सूर्यस्य विविधवर्णाः पवनेन विघट्टिताः कराः साभ्रे ।
वियति धनुः संस्थाना ये दृश्यन्ते तदिन्द्रधनुः ॥
चक्षुरसि चक्षुर्मे दाः स्वाहा ।
अरण्योर्निहितो जातवेदा गर्भ इव सुधितो गर्भिणीषु।
दिवेदिव ईड्यो जागृवद्भिर्हविष्मद्भिर्मनुष्येभिरग्निः॥
विश्वं पुष्टं ग्रामे अस्मिन् अनातुरम् ।







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

विज्ञान पाठ्यपुस्तक

वेद-भूषण - V वर्ष / पूर्वमध्यमा - II वर्ष / कक्षा दसवीं

महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेद संस्कृत शिक्षा बोर्ड

(शिक्षा मन्त्रालय भारत सरकार द्वारा स्थापित एवं मान्यता प्राप्त)

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

(शिक्षा मन्त्रालय, भारत सरकार)

वेदविद्या मार्ग, चिन्तामण, पो. ऑ. जवासिया, उज्जैन - 456006 (म.प्र.)

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

लेखकगण : .....

आवरण एवं सज्जा : .....

चित्राङ्कन : .....

तकनीकी सहयोग : .....

अक्षरविन्यास : .....

© महर्षिसान्दीपनिराष्ट्रियवेदविद्याप्रतिष्ठानम्, उज्जयिनी

ISBN : .....

मूल्य : .....

संस्करण : .....

प्रकाशित प्रति : .....

पेपर उपयोगः : आर.सी.टी.बी. वाटरमार्क 80 जी.एस.एम. पेपर पर मुद्रित

प्रकाशक : महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रिय वेदविद्या प्रतिष्ठान

(शिक्षामन्त्रालय भारत सरकार की स्वायत्तशासी संस्था)

वेदविद्या मार्ग, चिन्तामण, पो. ऑ. जवासिया, उज्जैन - 456006 (म.प्र.)

email : msrvvpujn@gmail.com,

Web : msrvvp.ac.in

दूरभाषा (0734) 2502255, 2502254

प्रस्तावना

(राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 के आलोक में)

शिक्षा मन्त्रालय (उच्चतर शिक्षा विभाग), भारत सरकार ने माननीय शिक्षा मन्त्री जी (तत्कालीन मानव संसाधन विकास मन्त्री) की अध्यक्षता में राष्ट्रीय वेद विद्या प्रतिष्ठान की स्थापना दिल्ली में 20 जनवरी, 1987 को सोसायटी पञ्जीकरण अधिनियम, 1860 के तहत की थी। भारत सरकार ने वेदों की श्रुति परम्परा का संरक्षण, संवर्धन, प्रसार और विकास के लिए प्रतिष्ठान की स्थापना का संकल्प संख्या 6-3/85-SKT-IV दिनाङ्क 30-3-1987 को भारत के राजपत्र में अधिसूचित किया था। वेदों के अध्ययन की श्रुति परम्परा (वेद संहिता, पद पाठ से घनपाठ तक, वेदाङ्ग, वेद भाष्य आदि), वेदों का पाठ संरक्षण, वैदिक स्वर तथा वैज्ञानिक आधार पर वेदों की व्याख्या का दायित्व वेद विद्या प्रतिष्ठान को दिया गया था। वर्ष 1993 में राष्ट्रीय वेद विद्या प्रतिष्ठान के कार्यालय को उज्जैन में स्थानान्तरित करने के पश्चात् संगठन का नाम महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेद विद्या प्रतिष्ठान कर दिया गया। वर्तमान में यह संगठन मध्यप्रदेश सरकार द्वारा प्रदत्त भूमि- परिसर, महाकाल नगरी, उज्जैन में स्थित है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति-1986 के संशोधित नीति-1992 और कार्यप्रणाली (प्रोग्राम ऑफ एक्शन)-1992 में भी वैदिक शिक्षा को बढ़ावा देने के लिए राष्ट्रीय वेदविद्या प्रतिष्ठान को उत्तरदायित्व दिया गया था। भारत के प्राचीन ज्ञान कोष, मौखिक परम्परा और इस तरह की शिक्षा के लिए पारंपरिक गुरुओं को संयोजित करने के उद्देश्य को 1992 के कार्यप्रणाली (प्रोग्राम ऑफ एक्शन) में उल्लेखित किया गया था।

राष्ट्र की आकांक्षाओं के अनुरूप, राष्ट्रीय स्तर पर वेद और संस्कृत शिक्षा के लिए एक बोर्ड की स्थापना के पक्ष में राष्ट्रीय सहमति, जनादेश, नीति, विशिष्ट उद्देश्य और कार्यान्वयन रणनीतियों के अनुरूप, भारत सरकार के माननीय शिक्षा मन्त्रीजी की अध्यक्षता में महासभा और शासी परिषद के समावेश में ''महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेद संस्कृत शिक्षा बोर्ड" की स्थापना 2019 में हुई है। MSRVVP का वेद संस्कृत शिक्षा बोर्ड भी वैदिक शिक्षा का एक भाग है और MSRVVP के उद्देश्यों की पूर्ति के लिए आवश्यक है जैसा कि MOA और नियमों में संकल्पना की गई है। महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेद संस्कृत शिक्षा बोर्ड को शिक्षा मन्त्रालय,भारत सरकार तथा भारतीय

विश्वविद्यालय संघ, केन्द्रीय माध्यमिक शिक्षा बोर्ड, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान एवं प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली से मान्यता प्राप्त है।

यहाँ यह भी उल्लेखनीय है कि भारत सरकार के शिक्षा मन्त्रालय द्वारा वर्ष 2015 में श्री एन. गोपालस्वामी (पूर्व चुनाव आयुक्त) की अध्यक्षता में गठित समिति ''संस्कृत के विकास के लिए विजन और रोडमैप - दस वर्षीय परिप्रेक्ष्य योजना'' की रिपोर्ट में अनुशंसा की गई है कि माध्यमिक विद्यालय स्तर तक वेद संस्कृत शिक्षा के पाठ्यक्रम मानकीकरण, संबद्धता, परीक्षा मान्यता, प्रमाणीकरण के लिए राष्ट्रस्तर पर वेद संस्कृत परीक्षा बोर्ड की स्थापना की जाए। समिति की अनुशंसा थी कि प्राथमिक स्तर का वैदिक एवं संस्कृत अध्ययन अभिप्रेरक, सम्प्रेरक एवं आनन्ददायी होना चाहिए। आधुनिक शिक्षा के विषयों को वैदिक और संस्कृत पाठशालाओं में सन्तुलित रूप से सम्मिलित करना भी आवश्यक है। इन पाठशालाओं की पाठ्यक्रम सामग्री को समकालीन समाज की आवश्यकताओं के अनुरूप और प्राचीन ज्ञान का उपयोग करते हुए आधुनिक समस्याओं का समाधान खोजने के लिए प्रारूपित किया जाना चाहिए।

वेद पाठशालाओं के संबंध में समिति ने यह संस्तुति की है कि संस्कृत और आधुनिक विषयों की श्रेणीबद्ध सामग्री के परिचय के साथ-साथ वेद पाठ कौशल संवर्धन और वेद उच्चारण में मानकीकरण की आवश्यकता है ताकि वेद छात्र अन्ततः वेद भाष्य के अध्ययन तक पहुंच सकें और छात्रों को आगे की पढ़ाई के लिए मुख्यधारा में लाया जा सके। उचित स्तर पर वेदों के विकृति पाठ के अध्ययन पर बढ़ावा दिया जाना चाहिए। समिति के सदस्यों ने यह भी चिंता व्यक्त की है कि वैदिक सस्वर पाठ पूरे भारत में समान रूप से नहीं फैला है, इसलिए वैदिक सस्वर पाठ की शैलियों और शिक्षण पद्धति की क्षेत्रीय विविधताओं में हस्तक्षेप किए बिना स्थिति में सुधार के लिए उचित कदम उठाया जाना है।

यह भी अनुभव किया गया कि वेद और संस्कृत अविभाज्य हैं और एक दूसरे के पूरक हैं और देश भर में सभी वेद पाठशालाओं और संस्कृत पाठशालाओं के लिए परीक्षा मान्यता और सम्बद्धता की समस्याएँ समान है, इसलिए दोनों के लिए एक साथ वेद संस्कृत हेतु एक बोर्ड का गठन किया जा सकता है। समिति ने यह पाया कि बोर्ड द्वारा आयोजित परीक्षाओं को कानूनी रूप से वैध मान्यता प्राप्त होनी चाहिए, जो शिक्षा की आधुनिक बोर्ड प्रणाली के साथ समानता रखे। समिति ने पाया कि महर्षि सान्दीपनि

राष्ट्रीय वेद विद्या प्रतिष्ठान उज्जैन को ''महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेद संस्कृत विद्या परिषद्'' के नाम से परीक्षा बोर्ड का दर्जा दिया जाये, जिसका मुख्यालय उज्जैन में रहे। परीक्षा बोर्ड होने के अतिरिक्त अब तक जो सभी वेद कार्यक्रम और वेद पर गतिविधियाँ हैं, वे सभी प्रतिष्ठान में जारी रहेंगे।

वैदिक शिक्षा का प्रचार भारत की गौरवशाली ज्ञान परम्परा का एक व्यापक अध्ययन है और इसमें वैदिक अध्ययन (वेद संहिता, पद पाठ से घनपाठ तक, स्वर का सम्यक् प्रयोग ज्ञान आदि), सस्वर पाठ कौशल, मन्त्र उच्चारण और संस्कृत ज्ञान प्रणाली सामग्री की बहुस्तरीय श्रुति परम्परा सम्मिलित है। प्रतिष्ठान में NEP 2020 अनुरूप 3 + 4 (सात साल तक) के वेद अध्ययन की योजना में पारम्परिक छात्रों को मुख्य धारा में लाने की नीति के परिप्रेक्ष्य में अन्य विभिन्न आधुनिक विषयों जैसे संस्कृत, अंग्रेजी, मातृभाषा, गणित, सामाजिक विज्ञान, विज्ञान, कम्प्यूटर विज्ञान, दर्शन, योग, वैदिक कृषि आदि पाठ्यक्रम के अनुसार तथा वैदिक शिक्षा पर केन्द्रित नीति निर्धारक निकायों में राष्ट्रीय सहमति, समय की उपलब्धता के आधार पर सभी अध्ययन संयोजित हैं। अध्ययन की यह योजना NEP 2020 के परिप्रेक्ष्य में भारतीय ज्ञान प्रणाली पर ध्यान केन्द्रित करने वाले पाठ्यक्रम सामग्री में आधुनिक ज्ञान के साथ एवं भारतीय ग्रंथों से तैयार वैदिक ज्ञान के उपयुक्त सामग्री के साथ है।

प्रतिष्ठान बोर्ड की वेद पाठशालाओं, गुरु शिष्य ईकाइयों और गुरुकुलों में, पाठ्यक्रम मुख्य रूप से सम्पूर्ण सस्वर कण्ठस्थीकरण के साथ संपूर्ण वेद शाखा का अध्ययन होता है तथा संस्कृत, अंग्रेजी, मातृभाषा, गणित, विज्ञान, सामाजिक विज्ञान, कम्प्यूटर विज्ञान, दर्शन, योग, वैदिक कृषि और SUPW जैसे अतिरिक्त सहायक विषयों के साथ वेद अध्ययन होता है।

यह सर्वविदित तथ्य है कि वेदों की 1131 शाखाएँ सस्वर पाठ के साथ थे, अर्थात् 21 ऋग्वेद में, 101 यजुर्वेद में, 1000 सामवेद में और 9 अथर्ववेद में। समय के साथ इन शाखाओं की एक बड़ी संख्या विलुप्त हो गई और वर्तमान में केवल 10 शाखाएँ, अर्थात् ऋग्वेद में एक, यजुर्वेद में 4, सामवेद में 3 और अथर्ववेद में 2 सस्वर पाठ के रूप में विद्यमान हैं, जिन पर भारतीय ज्ञान प्रणाली आधारित है, इन 10 शाखाओं के संबंध में भी बहुत कम प्रतिनिधि वेदपाठी पंडित है जो श्रुति परम्परा/पाठ/वेद ज्ञान परम्परा को उसके प्राचीन और पूर्ण रूप में संरक्षित किये हुए हैं। जब तक श्रुति परम्परा के अनुसार वैदिक शिक्षा पर मूलरूप से ध्यान नहीं दिया जाएगा, तब तक यह व्यवस्था सुदृढ़ नहीं हो पायेगी। वैदिक

श्रुति परम्परा की श्रुति अध्ययनों के पहलुओं को सामान्य/अध्ययन में स्कूल में न तो पढ़ाया जाता है और न ही किसी स्कूली शिक्षा के पाठ्यक्रम में सम्मिलित किया जाता है, और न ही स्कूलों/बोर्डों के पास उन्हें आधुनिक स्कूल पाठ्यक्रम में सम्मिलित करने और सञ्चालित करने की विशेषज्ञता है।

वैदिक छात्र जो श्रुति परम्परा / वेद का पाठ सीखते हैं, वे दूर-दराज के गाँवों, सीमावर्ती गाँवों आदि में वेद गुरुकुलों में, वेद पाठशालाओं में, वैदिक आश्रमों में हैं, और वेद अध्ययन के लिए उनका समर्पण लगभग 1900 - 2100 घंटे प्रतिवर्ष है। जो अन्य स्कूल बोर्ड की सीखने की प्रणाली के समय से दोगुना है और वैदिक छात्रों को ''गुरु-मुख-उच्चारण अनुच्चारण'' - वेद गुरु के सामने बैठकर शब्दशः उच्चारण सीखना होता है, संपूर्ण वेद, शब्दशः उच्चारण (उदात्त, अनुदात्त, स्वरित आदि) के साथ कण्ठस्थ करना होता है और स्मृति के बल पर बिना किसी पुस्तक/पोथी को देखे।

ज्ञात हो कि इस प्रकार के वैदिक अध्ययन, वेद मन्त्रपाठ की रीति, गुरु शिष्य की अखण्ड मौखिक परम्परा से प्रचलित क्रम के कारण वेदों के मौखिक प्रसारण को मानवता की अमूर्त सांस्कृतिक विरासत रूप में यूनेस्को-विश्व मौखिक विरासत सूची में मान्यता प्राप्त हुई है। इसलिए, सदियों पुरानी वैदिक शिक्षा (श्रुति परम्परा/सस्वर पाठ/वेद ज्ञान परम्परा) की प्राचीनता और सम्पूर्ण अखण्डता को बनाए रखने के लिए सुयोग्य कार्यनीति की आवश्यकता है। इसलिए, प्रतिष्ठान और इस बोर्ड ने राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 द्वारा निर्धारित कौशल और व्यावसायिक विषयों के साथ-साथ आधुनिक विषयों जैसे संस्कृत, अंग्रेजी, मातृभाषा, गणित, सामाजिक विज्ञान, विज्ञान, कम्प्यूटर विज्ञान, दर्शन, योग, वैदिक कृषि आदि के साथ विशिष्ट प्रकार के वेद पाठ्यक्रम को अपनाया है।

कोई भी व्यक्ति तब सुखी होकर जी सकता है जब वह परा-विद्या और अपरा-विद्या दोनों का अध्ययन करता है। वेदों में से भौतिक ज्ञान, उनकी सहायक शाखाएँ और भौतिक रुचि के विषय अपरा-विद्या कहलाते थे। सर्वोच्च वास्तविकता का ज्ञान, उपनिषदों की अंतिम खोज, परा-विद्या कहलाती है। वेद और उसके सहायक के रूप में अध्ययन किए जाने वाले विषयों की कुल संख्या 14 है। विद्या की 14 शाखाएँ ये हैं - चार वेद, छह वेदांग, मीमांसा (पूर्व मीमांसा और उत्तर मीमांसा), न्याय, पुराण और धर्मशास्त्र। आयुर्वेद, धनुर्वेद, गन्धर्ववेद और अर्थशास्त्र सहित चौदह विद्याएं अठारह हो जाते हैं। सदियों

से भारत उपमहाद्वीप में सभी शिक्षा संस्कृत भाषा में ही थी, क्योंकि इस उपमहाद्वीप में लम्बे समय तक संस्कृत बोली जाने वाली भाषा रही। इसलिए वेद भी सुलभता से समझे जाते थे।

तक्षशिला के विद्यालयों के सम्बन्ध में अठारह शिल्प-या औद्योगिक और तकनीकी कला और शिल्प का उल्लेख किया गया है। छान्देग्य उपनिषद् तथा नीति ग्रन्थों में भी इन का विवरण है। निम्नलिखित 18 कौशल/व्यावसायिक विषय अध्ययन के विषय बताए गए हैं- (1) गायन सङ्गीत (2) वाद्य सङ्गीत (3) नृत्य (4) चित्रकला (5) गणित (6) लेखाशास्त्र (7) इञ्जीनियरिङ्ग (8) मूर्तिकला (9) प्रजनन (10) वाणिज्य (11) चिकित्सा (12) कृषि (13) परिवहन और कानून (14) प्रशासनिक प्रशिक्षण (15) तीरंदाजी, किला निर्माण और सैन्य कला (16) नये वस्तु या उपज का निर्माण । उपर्युक्त कला और शिल्प में तकनीकी शिक्षा के लिए प्राचीन भारत में एक प्रशिक्षु प्रणाली विकसित की गई थी। विद्या और अविद्या मनुष्य को इस प्रपंच में सन्तुष्ट जीवन व्यतीत करने के लिए समर्थ और परलोक में मुक्ति योग्य सिद्ध करती है ।

दुनिया की सबसे पुरानी सभ्यताओं में सर्व प्रथम भारतीय सभ्यता में शास्त्रों, विज्ञान और प्रौद्योगिकी को सीखने की एक विशाल एवं सुदृढ परम्परा रही है। भारत प्राचीन काल से ही ऋषियों, ज्ञानियों और संतों की भूमि के साथ-साथ विद्वानों और वैज्ञानिकों की भूमि भी रही है। शोध से पता चला है कि भारत सीखने सिखाने (विद्या-आध्यात्मिक ज्ञान और अविद्या- भौतिक ज्ञान) के क्षेत्र में विश्व गुरु तो था ही, सक्रिय रूप से भी सम्पूर्ण प्रपञ्च में योगदान दे रहा था और भारत में आधुनिक विश्वविद्यालयों जैसे सीखने के विशाल केन्द्र स्थापित किए गए थे, जहाँ हजारों शिक्षार्थी आते थे। प्राचीन ऋषियों द्वारा खोजी गई कई विज्ञान और प्रौद्योगिकी तकनीकी, सीखने की पद्धतियाँ, सिद्धान्तों और तकनीकों ने कई पहलुओं पर हमारे विश्व के ज्ञान के मूल सिद्धान्तों को बनाया और प्रबल किया है, खगोल विज्ञान, भौतिकी, रसायन विज्ञान, गणित, चिकित्सा, प्रौद्योगिकी, ध्वन्यात्मकता, व्याकरण आदि पर दुनिया में भारत का योगदान समझा जाता है। प्रत्येक भारतीय बालक, बालिका द्वारा इस महान् देश का गौरवान्वित नागरिक होने के कारण इन विषयों का ज्ञान प्राप्त कर लेना चाहिये। भारत की संसद् के प्रवेश द्वार पर उद्धृत ''वसुधैव कुटुम्बकम्'' जैसे भारत के विचार और विभिन्न अवसरों पर संवैधानिक प्राधिकरणों द्वारा उद्धृत कई वेद मंत्र के अर्थ वेदों के अध्ययन से ही ज्ञात होते हैं और उन पर मनन करके

ही वास्तविक प्रेरणा प्राप्त की जा सकती है। वेदों और सम्पूर्ण वैदिक साहित्य में "सत्, चित, आनंद" के रूप में सभी प्राणियों की अन्तर्निहित समानता पर जोर दिया गया है।

यह भी उल्लेख किया गया है कि वेद वैज्ञानिक ज्ञान के स्रोत हैं और हमें आधुनिक समस्याओं के समाधान के लिए वेदों और भारतीय शास्त्रों के स्रोतों की ओर पुनः निष्ठा से देखना होगा। जब तक छात्रों को वेदों का पाठ, शुद्ध वैदिक ज्ञान सामग्री और वैदिक दर्शन को आध्यात्मिक ज्ञान और वैज्ञानिक ज्ञान के रूप में नहीं पढ़ाया जाता है, तब तक आधुनिक भारत की आकांक्षा को पूरा करने के लिए वेदों के सन्देश का प्रसार पूर्ण रूप से सम्भव नहीं है।

वेद की शिक्षा (वैदिक मौखिक एवं श्रुति परंपरा/वेद पाठ/वेद ज्ञान परम्परा) केवल धार्मिक शिक्षा नहीं है। यह कहना अनुचित होगा कि वेदों का अध्ययन केवल धार्मिक निर्देश है। वेद केवल धार्मिक ग्रन्थ नहीं हैं और इनमें केवल धार्मिक सिद्धान्त ही नहीं हैं, बल्कि वेद शुद्ध ज्ञान के कोष है, मानव जीवन की कुञ्जी वेदों में है इसलिए, वेदों में निर्देश या शिक्षा को केवल "धार्मिक शिक्षा/धार्मिक निर्देश" के रूप में नहीं माना जा सकता है।

2004 की सिविल अपील संख्या 6736 में माननीय सर्वोच्च न्यायालय (AIR 2013: 15 SCC 677); (निर्णय की दिनाङ्क- 3 जुलाई 2013), जैसा कि माननीय सर्वोच्च न्यायालय के निर्णय में यह स्पष्ट है कि वेद केवल धार्मिक ग्रन्थ नहीं हैं। वेदों में गणित, खगोल विज्ञान, मौसम विज्ञान, रसायन विज्ञान, हाइड्रोलिक्स, भौतिक विज्ञान और प्रौद्योगिकी, कृषि, दर्शन, योग, शिक्षा, काव्यशास्त्र, व्याकरण, भाषा विज्ञान आदि के विषय सम्मिलित हैं, जिन्हें माननीय भारतीय सर्वोच्च न्यायालय द्वारा प्रकाशित किया गया है।

राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 के अनुपालन में प्रतिष्ठान एवं बोर्ड के माध्यम से वैदिक शिक्षा -

राष्ट्रीय शिक्षा नीति-2020 में भारतीय ज्ञान प्रणाली 'संस्कृत ज्ञान प्रणाली' के रूप में भी जाना जाता है, उनके महत्त्व और पाठ्यक्रम में उनका समावेश और विविध विषयों के संयोजन में लचीले दृष्टिकोण को मजबूती से प्रदर्शित किया गया है। कला एवं मानविकी के छात्र भी विज्ञान सीखेंगे, प्रयास करना होगा कि सभी व्यावसायिक विषय और व्यावहारिक कौशलों (सॉफ्ट स्किल्स) को प्राप्त करें। कला, विज्ञान और अन्य क्षेत्रों में भारत की गौरवशाली परम्परा इस तरह की शिक्षा की ओर बढ़ने में

सहायक होगी। भारत की समृद्ध, विविध प्राचीन और आधुनिक संस्कृति और ज्ञान प्रणालियों और परम्पराओं को संयोजित करने और उससे प्रेरणा पाने हेतु यह नीति बनायी गयी है। भारत की शास्त्रीय भाषाओं और साहित्य के महत्त्व, प्रासङ्गिकता और सुन्दरता की उपेक्षा नहीं की जा सकती है। संस्कृत, संविधान की आठवीं अनुसूची में वर्णित एक महत्त्वपूर्ण आधुनिक भाषा है यदि सम्पूर्ण लैटिन और ग्रीक साहित्य को मिलाकर भी इसकी तुलना की जाए तो भी वह संस्कृत शास्त्रीय साहित्य की बराबरी नहीं कर सकता। संस्कृत साहित्य में गणित, दर्शन, व्याकरण, सङ्गीत, राजनीति, चिकित्सा, वास्तुकला, धातुविज्ञान, नाटक, कविता, कहानी, और बहुत कुछ (जिन्हें "संस्कृत ज्ञान प्रणालियों" के रूप में जाना जाता है) के विशाल भण्डार हैं । विश्व विरासत के लिए इन समृद्ध संस्कृत ज्ञान प्रणाली विरासतों को न केवल पोषण और भविष्य के लिए संरक्षित किया जाना चाहिए बल्कि हमारी शिक्षा प्रणाली के माध्यम से शोध कराकर इन्हें बढ़ाते हुए नए उपयोगों में भी रखा जाना चाहिए। इन सबको हजारों वर्षों में जीवन के सभी क्षेत्रों के लोगों द्वारा, सामाजिक-आर्थिक पृष्ठभूमि के एक विस्तृत जीवन्त दर्शन के साथ लिखा गया है । संस्कृत को रूचिकर और अनुभावात्मक होने के साथ-साथ समकालीन रूप से प्रासङ्गिक विधियों से पढ़ाया जाएगा । संस्कृत ज्ञान प्रणाली का उपयोग विशेष रूप से ध्वनि और उच्चारण के माध्यम से है। फाउंडेशन और माध्यमिक स्कूल स्तर पर संस्कृत की पाठ्यपुस्तकों को संस्कृत के माध्यम से संस्कृत पढ़ाने (एस.टी.एस.) और इसके अध्ययन को आनन्ददायी बनाने के लिए सरल मानक संस्कृत (एस.एस.एस.) में लिखा जाना है। ध्वन्यात्मकता और उच्चारण वेदों की मौखिक परम्परा पर लागू होता है। वैदिक शिक्षा ध्वन्यात्मकता और उच्चारण पर आधारित है।

कला और विज्ञान के बीच, पाठ्यक्रम और पाठ्येतर गतिविधियों के बीच, व्यावसायिक और शैक्षणिक धाराओं, आदि के बीच कोई स्पष्ट विभेद नहीं किया गया है। सभी ज्ञान की एकता और अखण्डता को सुनिश्चित करने के लिए, एक बहु-विषयक दुनिया के लिए विज्ञान, सामाजिक विज्ञान, कला, मानविकी और खेल के बीच एक बहु-विषयक (Multi-Disciplinary) एवं समग्र शिक्षा के विकास पर बल दिया गया है। नैतिकता, मानवीय और संवैधानिक मूल्य जैसे, सहानुभूति, दूसरों के लिए सम्मान, स्वच्छता, शिष्टाचार, लोकतान्त्रिक भावना, सेवा की भावना, सार्वजनिक सम्पत्ति के

लिए सम्मान, वैज्ञानिक चिन्तन, स्वतन्त्रता, उत्तरदायित्व, बहुलतावाद, समानता और न्याय पर जोर दिया गया है ।

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के बिन्दु क्रं. 4.23 में अनिवार्य विषयों, कौशलों और क्षमताओं का शिक्षाक्रमीय एकीकरण के विषय में निर्देश है। विद्यार्थियों को अपने व्यक्तिगत पाठ्यक्रम को चुनने में बड़ी मात्रा में लचीले विकल्प मिलेगें, लेकिन आज की तेजी से बदलती दुनिया में सभी विद्यार्थियों को एक अच्छे, सफल, अनुभवी, अनुकूलनीय और उत्पादक व्यक्ति बनने के लिए कुछ विषयों, कौशलों और क्षमताओं को सीखना भी आवश्यक है। वैज्ञानिक स्वभाव और साक्ष्य आधारित सोच, रचनात्मकता और नवीनता, सौंदर्यशास्त्र और कला की भावना, मौखिक और लिखित अभिव्यक्ति और संवाद, स्वास्थ्य और पोषण, शारीरिक शिक्षा, शारीरिक दक्षता, स्वास्थ्य और खेल, सहयोग और टीम वर्क, समस्या को हल करने और तार्किक चिन्तन, व्यावसायिक एक्सपोजर और कौशल, डिजिटल साक्षरता, कोडिंग और कम्प्यूटेशनल चिन्तन, नैतिकता और नैतिक तर्क, मानव और संवैधानिक मूल्यों का ज्ञान और अभ्यास, लिङ्ग संवेदनशीलता, मौलिक कर्तव्य, नागरिकता कौशल और मूल्य, भारत का ज्ञान, पर्यावरण सम्बन्धी जागरूकता, जिसमें पानी और संसाधन संरक्षण, स्वच्छता और साफ-सफाई, समसामयिक घटना और स्थानीय समुदायों, राज्यों, देश और दुनिया द्वारा जिन महत्त्वपूर्ण मुद्दों का सामना किया जा रहा है उनका ज्ञान, भाषाओं में प्रवीणता के अलावा, इन कौशलों में सम्मिलित है। बच्चों के भाषा कौशल संवर्धन के लिए और इन समृद्ध भाषाओं और उनके कलात्मक निधि के संरक्षण के लिए, सार्वजनिक या निजी सभी विद्यालयों में सभी छात्रों को भारत की एक शास्त्रीय भाषा और उससे सम्बन्धित साहित्य सीखने का कम से कम दो साल का विकल्प मिलेगा।

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के बिन्दु क्रं. 4.27 में "भारत का ज्ञान" के विषय में महत्त्वपूर्ण निर्देश है। "भारत का ज्ञान" में आधुनिक भारत और उसकी सफलताओं और चुनौतियों के प्रति प्राचीन भारत का ज्ञान और उसका योगदान - भारतीय ज्ञान प्रणाली जैसे गणित, खगोल विज्ञान, दर्शन, योग, वास्तुकला, चिकित्सा, कृषि, इंजीनियरिंग, भाषा विज्ञान, साहित्य, खेल के साथ –साथ शासन, राजव्यवस्था, संरक्षण आदि जहाँ भी प्रासङ्गिक हो, विषयों में सम्मिलित किया जाएगा। इसमें औषधीय

प्रथाओं, वन प्रबन्धन, पारम्परिक (जैविक) फसल की खेती, प्राकृतिक खेती, स्वदेशी खेलों, विज्ञान और अन्य क्षेत्रों में प्राचीन और आधुनिक भारत के प्रेरणादायक व्यक्तित्वों पर ज्ञानदायी विषय हो सकेंगे।

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के बिन्दु क्रं. 11.1 में समग्र और बहु-विषयक शिक्षा की ओर प्रवृत्त करने के निर्देश हैं। भारत में समग्र एवं बहु-विषयक विधि से सीखने की एक प्राचीन परम्परा पर बल दिया गया है, तक्षशिला और नालन्दा जैसे विश्वविद्यालयों के उल्लेख सहित 64 कलाओं के ज्ञान के रूप में गायन और चित्रकला, वैज्ञानिक क्षेत्र जैसे रसायनशास्त्र और गणित, व्यावसायिक क्षेत्र जैसे बढ़ई का काम और कपड़े सिलने का कार्य, व्यावसायिक कार्य जैसे औषधि तथा अभियान्त्रिकी और साथ ही साथ सम्प्रेषण, चर्चा और वाद-संवाद करने के व्यावहारिक कौशल (सॉफ्ट स्किल्स) भी सम्मिलित है । यह विचार है कि गणित, विज्ञान, व्यावसायिक विषयों और सॉफ्ट स्किल सहित रचनात्मक मानव प्रयास की सभी शाखाओं को 'कला' माना जाना चाहिए, जिसका मूल भारत है। 'कई कलाओं के ज्ञान' या जिसे आधुनिक समय में प्राय: 'उदार कला' कहा जाता है (अर्थात्, कलाओं की एक उदार धारणा) की इस धारणा को भारतीय शिक्षा में वापस लाया जाना चाहिए, क्योंकि यह ठीक उसी तरह की शिक्षा है जो 21वीं सदी के लिए आवश्यक है।

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के बिन्दु क्रं. 22.1 में भारतीय भाषाओं, कला और संस्कृति का संवर्धन हेतु निर्देश हैं। भारत संस्कृति का समृद्ध भण्डार है – जो हजारों वर्षों में विकसित हुआ है, और यहाँ की कला, साहित्यिक कृतियों, प्रथाओं, परम्पराओं, भाषायी अभिव्यक्तियों, कलाकृतियों, ऐतिहासिक एवं सांस्कृतिक धरोहरों के स्थलों इत्यादि में परिलक्षित होता हुआ दिखता है। भारत में भ्रमण, भारतीय अतिथि सत्कार का अनुभव होना, भारत के आकर्षक हस्तशिल्प एवं हाथ से बने कपड़ों को खरीदना, भारत के प्राचीन साहित्य को पढ़ना, योग एवं ध्यान का अभ्यास करना, भारतीय दर्शनशास्त्र से प्रेरित होना, भारत के अनुपम त्यौहारों में भाग लेना, भारत के वैविध्यपूर्ण सङ्गीत एवं कला की सराहना करना और भारतीय फिल्मों को देखना आदि ऐसे कुछ आयाम हैं जिनके माध्यम से दुनिया भर के करोड़ो लोग प्रतिदिन इस सांस्कृतिक विरासत में सम्मिलित होते हैं, इसका आनन्द उठाते हैं और लाभ प्राप्त करते हैं।

यही सांस्कृतिक एवं प्राकृतिक सम्पदा है भारत की इस सांस्कृतिक सम्पदा का संरक्षण, संवर्धन एवं प्रसार, देश की उच्चतर प्राथमिकता होनी चाहिए क्योंकि इस देश की पहचान के साथ-साथ इसकी अर्थव्यवस्था के लिए भी बहुत महत्त्वपूर्ण है।

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के बिन्दु क्रं. 22.2 में कलाओं के विषय में निर्देश हैं। भारतीय कला एवं संस्कृति का संवर्धन राष्ट्र एवं राष्ट्र के नागरिकों के लिए महत्त्वपूर्ण है । बच्चों में अपनी पहचान और अपनेपन के भाव तथा अन्य संस्कृतियों और पहचानों की सराहना का भाव पैदा करने के लिए सांस्कृतिक जागरूकता और अभिव्यक्ति जैसी प्रमुख क्षमताओं को बच्चों में विकसित करना जरूरी है। बच्चों में अपने सांस्कृतिक इतिहास, कला, भाषा एवं परम्परा की भावना और ज्ञान के विकास द्वारा ही एकता, सकारात्मक सांस्कृतिक पहचान और आत्म-सम्मान निर्मित किया जा सकता है । अत: व्यक्तिगत एवं सामाजिक कल्याण के लिए सांस्कृतिक जागरूकता और अभिव्यक्ति का योगदान महत्त्वपूर्ण है ।

प्रतिष्ठान की मुख्य वैदिक शिक्षा (वेदों की श्रुति या मौखिक परम्परा/वेद पाठ/वैदिक ज्ञान परम्परा) सहित अन्य आवश्यक आधुनिक विषय- संस्कृत, अंग्रेजी, मातृभाषा, गणित, सामाजिक विज्ञान, विज्ञान, कम्प्यूटर विज्ञान, दर्शन, योग, वैदिक कृषि, भारतीय कला, SUPW आदि महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेद संस्कृत शिक्षा बोर्ड की पाठ्य पुस्तकों की नींव/स्त्रोत भारतीय ज्ञान परम्परा (IKS) विषयों की अनुप्रविष्टि (इनपुट) पर आधारित हैं। ये सभी निर्देश राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के दिशानिर्देशों के अनुरूप है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 एवं महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेद विद्या प्रतिष्ठान, उज्जैन के शैक्षिक चिन्तकों, प्राधिकरणों के परामर्श एवं नीति को ध्यान में रखते हुए प्रारूप पुस्तकें पीडीएफ फॉर्मेट में उपलब्ध करायी गयी हैं। इन पुस्तकों को भविष्य में NCF के अनुरूप अद्यतन किया जाएगा और अन्त में प्रिन्ट रूप में उपलब्ध कराया जाएगा।

महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेद विद्या प्रतिष्ठान, उज्जैन के राष्ट्रीय आदर्श वेदविद्यालय के अध्यापक महानुभावों ने, वेद अध्यापन (वैदिक मौखिक एवं श्रुति परम्परा/वेद पाठ/वेद ज्ञान परम्परा) में समर्पित आचार्यों ने, सम्बद्ध वेद पाठशालओं के संस्कृत एवं आधुनिक विषयों के अध्यापकों ने, आधुनिक विषय पाठ्यपुस्तकों को इस रूप में प्रस्तुत करने में पिछले दो वर्षों में अथक परिश्रम किया है। उन सभी को हृदय की गहराई से धन्यवाद समर्पण करता हूँ। राष्ट्र स्तर के विविध विशेषज्ञों ने

समय-समय पर पधार कर पाठ्यपुस्तकों में गुणवत्ता लाने में विशेष सहायता प्रदान की है। उन सभी विशेषज्ञों एवं विद्यालयों के अध्यापक महानुभावों को भी धन्यवाद अर्पित करता हूँ। अक्षर योजना हेतु, चित्राङ्कन हेतु, पेज सेटिंग हेतु मेरे सहयोगी कर्मचारियों ने कार्य किया है, उन सभी को हृदय की गहराई से कृतज्ञता समर्पण करता हूँ।

पाठ्य पुस्तकों की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए रचनात्मक आलोचना सहित सभी सुझावों का स्वागत है।

आपरितोषात् विदुषां न साधु मन्ये प्रयोगविज्ञानम्।
बलवदपि शिक्षितानाम् आत्मन्यप्रत्ययं चेतः॥

(अभिज्ञानशाकुन्तलम् १.०२)

(जब तक विद्वानों को पूर्ण सन्तुष्टि न हो जाए तब तक विशिष्ट प्रयोग को सब तरह से सफल नहीं मानता क्योंकि प्रयोग में विशेष योग्यता प्राप्त विद्वान भी पहले प्रयोग के सफलता में आश्वस्त नहीं रहता है।)

प्रो. विरूपाक्ष वि जड्डीपाल्
सचिव
महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेदविद्या प्रतिष्ठान, उज्जैन
महर्षि सान्दीपनि राष्ट्रीय वेद संस्कृत शिक्षा बोर्ड

प्राक्कथन

कक्षा वेदभूषण पंचम वर्ष/पूर्वमध्यमा -II/ स्कूली शिक्षा में कक्षा 10वीं के लिए विज्ञान की प्रस्तुत पाठ्यपुस्तक राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के मार्गदर्शी सिद्धान्तों के अनुपालन में प्रकाशित की गई है । इस पाठ्यक्रम में आधुनिक भारत एवं उसकी सफलताओं और चुनौतियों के प्रति वैदिक वाङ्मय एवं प्राचीन भारत का ज्ञान और उसका योगदान एवं शिक्षा, स्वास्थ्य, पर्यावरण आदि के सम्बन्ध में भारत के भविष्य की आकाङ्क्षाओं की स्पष्ट भावना को शामिल किया गया है। विशेष रूप से भारतीय ज्ञान प्रणाली पर आधारित सीखने के स्वदेशी तरीकों और वन प्रबन्धन, पारम्परिक (जैविक) फसल की खेती, प्राकृतिक खेती आदि विशिष्ट पाठ्यक्रम को शामिल किया गया है । खेलों के माध्यम से विभिन्न बिन्दुओं और विषयों को आसानी से समझा जा सके इस बात का ध्यान पाठ्यक्रम निर्माण के समय रखा गया है । पूरे विद्यालय पाठ्यक्रम के दौरान विज्ञान और अन्य क्षेत्रों में प्राचीन और आधुनिक भारत के प्रेरणादायक व्यक्तित्वों पर वीडियो वृत्तचित्र दिखाए जाएँगे । छात्रों को सांस्कृतिक आदान-प्रदान कार्यक्रमों में प्रतिभागी के रूप में विभिन्न राज्यों का दौरा करने के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा।

विद्यार्थियों के विषय की समझ को जाँचने के लिए प्रत्येक पाठ के अन्त में अभ्यास प्रश्न शामिल किए है जिसमें बहुविकल्पीय प्रश्न, वर्णनात्मक प्रश्नों को रखा है । पुस्तक के अन्त में मॉडल प्रश्न पत्रों को शामिल किया है जिससे विद्यार्थी अपना स्वतः मूल्याङ्कन कर सके ।

विषयानुक्रमणिका

क्रमाङ्क	अध्याय	पृष्ठ क्रमाङ्क
1	रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण	1 - 7
2	कार्बन एवं उसके यौगिक	8 - 16
3	तत्त्वों का आवर्त्ती वर्गीकरण	17 - 25
4	जैव प्रक्रम	26 - 32
5	नियन्त्रण एवं समन्वय	33 - 42
6	प्रकाश की विभिन्न घटनाएँ	43 - 51
7	मानव नेत्र एवं रङ्ग बिरङ्गा संसार	52 - 58
8	विद्युत धारा	59 - 67
9	विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव	68 - 76
10	ऊर्जा के स्रोत	77 - 92
11	हमारा पर्यावरण	93 - 105
	मॉडल प्रश्न पत्र	106 - 117

अध्याय - 1

रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं समीकरण

हमारे दैनिक जीवन में बहुत सारी रासायनिक घटनाएँ प्रतिदिन घटित होती है। जिसमें पदार्थों का एक रूप से दूसरे रूपों में परिवर्तन होता रहता है। जैसे - कागज का जलना, दूध का फटना, लोहे पर जंग लगना आदि।

रासायनिक समीकरण

उदा. 1 - कार्बन को ऑक्सीजन की उपस्थिति में गर्म करने पर कार्बन डाइऑक्ससाइड गैस बनती है।

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

कार्बन + ऑक्सीजन → कार्बन डाइऑक्साइड

(अभिकारक) (उत्पाद)

रासायनिक अभिक्रिया में भाग लेने वाले पदार्थों को तीर के निशान से पहले बायीं तरफ लिखा जाता है इन्हे क्रियाकारक या अभिकारक (Reactant) कहते है तथा तीर के निशाने के दायी तरफ उत्पाद (Product) बनता है।

उदा. 2 - मैग्नीशियम को वायु की उपस्थिति में जलाने पर मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है।

मैग्नीशियम + ऑक्सीजन → मैग्नीशियम ऑक्साइड

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

(अभिकारक) (उत्पाद)

सन्तुलित रासायनिक समीकरण

ऐसी समीकरण जिनमें अभिकारक व उत्पाद दोनों में परमाणुओं की संख्या समान होती है। सन्तुलित रासायनिक समीकरण कहलाती है।

उदा. - रासायनिक समीकरण सन्तुलित करना -

चरण 1 सर्वप्रथम सूत्र के चारों ओर बॉक्स बना लीजिए। हमें बॉक्स के अन्दर परिवर्तन नहीं करना है।

$$\boxed{Mg} + \boxed{O_2} \rightarrow \boxed{MgO}$$

चरण 2 असन्तुलित समीकरण में उपस्थित परमाणुओं की सूची बनाना।

तत्त्व	अभिकारकों में परमाणुओं की संख्या	उत्पादों में परमाणुओं की संख्या
Mg	1	1
O	2	1

चरण 3 अब समीकरण में सबसे अधिक परमाणु वाले को चुनिए। इस आधार पर हम ऑक्सीजन को चुनते हैं। समीकरण में दाई ओर ऑक्सीजन के 2 परमाणु है जबकि बाई ओर केवल 1 परमाणु है।

ऑक्सीजन के परमाणु	अभिकारकों में परमाणुओं की संख्या	उत्पादों में परमाणुओं की संख्या
(क) प्रारम्भ में	$2(O_2)$	$1(MgO)$
(ख) सन्तुलित करने के लिए	2	1×2

$$\boxed{Mg} + \boxed{O_2} \rightarrow 2\boxed{MgO}$$

चरण 4 अब परमाणु को सन्तुलित करते हैं।

मैग्नीशियम के परमाणु	अभिकारकों में परमाणुओं की संख्या	उत्पादों में परमाणुओं की संख्या
(क) प्रारम्भ में	$1(Mg)$	$2(MgO)$
(ख) सन्तुलित करने के लिए	1×2	2

$$2\boxed{Mg} + O_2 \rightarrow 2\boxed{MgO}$$

उपरोक्त समीकरण में दोनों ओर के तत्त्वों के परमाणुओं की संख्या बराबर है। अतः यह सन्तुलित समीकरण है।

रासायनिक अभिक्रिया :-

किसी पदार्थ में रासायनिक परिवर्तन होना रासायनिक अभिक्रिया कहलाता है। अर्थात् अभिक्रिया के उपरान्त नए पदार्थ का निर्माण होता है।

रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार -

(क) **संयुग्मन अभिक्रिया** - ऐसी रासायनिक अभिक्रिया जिसमे दो या दो से अधिक अभिकारक आपस में संयोग करके एक ही उत्पाद बनाते है।

$$A + B \rightarrow AB$$

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

कार्बन ऑक्सीजन कार्बन डाईऑक्साइड

(ख) **वियोजन (अपघटन) अभिक्रिया** :- इस अभिक्रिया में एकल अभिकर्मक टूट कर छोटे-छोटे उत्पाद प्रदान करता है।

$$AgCl \xrightarrow{\text{सूर्य का प्रकाश}} Ag + Cl_2$$

$$CaCO_3(S) \xrightarrow{\text{गर्म करने पर}} CaO(s) + CO_2(g)$$

सूर्य प्रकाश की उपस्थिति में सिल्वर क्लोराइड का सिल्वर तथा क्लोरीन में बदलना

(ग) **विस्थापन अभिक्रियाएँ** - ऐसी रासायनिक अभिक्रियाएँ जिनमें एक अभिकारक में उपस्थित परमाणु या परमाणु समूह दूसरे अभिकारक के परमाणु या परमाणु समूह द्वारा विस्थापित हो जाता है। विस्थापन अभिक्रिया के फलस्वरूप ही लोहे की कील को कॉपर सल्फेट विलयन में डालने पर उसका रङ्ग बदल जाता है।

$$AB + C \rightarrow AC + B$$

$$C_uSO_{4(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow Z_nSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

(घ) **द्विविस्थापन अभिक्रिया** - इस अभिक्रिया में दो अलग-अलग परमाणु या परमाणुओं के समूह के बीच आयनों का आदान-प्रदान होता है, द्विविस्थापन अभिक्रिया कहलाती है।

$$AgNo_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNo_3$$

सिल्वर नाईट्रेट सोडियम क्लोराइड सिल्वर क्लोराइड सोडियम नाईट्रेट

(ङ) **उपचयन एवं अपचयन (रेडोक्स) अभिक्रिया** - इस अभिक्रिया में एक अभिकारक उपचयित तथा दूसरा अभिकारक अपचयित होता है।

उपचयन

$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$$

अपचयन

उपचयन - रासायनिक अभिक्रिया में ऑक्सीजन का जुड़ना उपचयन कहलाता है।

अपचयन - रासायनिक अभिक्रिया में ऑक्सीजन का निकलना अपचयन कहलाता है।

हमारे दैनिक जीवन में उपचयन अभिक्रियाओं का प्रभाव -

(क) **संक्षारण** - उपचयन अभिक्रिया के कारण लोहे पर भूरे रङ्ग की परत चढ़ जाती है। जिसे जंग लगना कहते है। धातु जलवाष्प, अम्ल लोहे के सम्पर्क में आकर संक्षारित हो जाती है। इस प्रक्रिया को संक्षारण कहते हैं।

सुवर्णं रजतं ताम्रं तीक्ष्णं वङ्गभुजङ्गमाः।

लोहकं षड्विधं तच्च यथापूर्वं तदक्षयम्॥

(रसार्णव 7.89.90 वै. वि. पृष्ठ 170)

स्थिरता की दृष्टि से धातुओं का यह क्रम है – सुवर्ण, चांदी, ताम्र, लोहा, वंग (टिन) और सीसा इनमें सुवर्ण सबसे अधिक अक्षय है। लोहा, वंग (टीन) और सीसा (लेड) में जंग शीघ्र लगती हैं।

(ख) **विकृतगन्धिता** :- उपचयित अभिक्रिया के फलस्वरूप तेल एवं वसायुक्त भोजन लम्बे समय तक रखा रहने पर दुर्गंधयुक्त हो जाता है।

अभ्यास कार्य

प्र.1. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 +$ ऊष्मा

   ऊपर दी गयी अभिक्रिया किस प्रकार की है -

   (क) विस्थापन अभिक्रिया (ख) द्विविस्थापन अभिक्रिया

   (ग) संयुग्मन अभिक्रिया (घ) वियोजन अभिक्रिया

2. $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

   ऊपर दी गयी अभिक्रिया के सम्बन्ध में कौन सा कथन सत्य है -

   (अ) कॉपर ऑक्साइड अपचयित हो रहा है।

   (आ) कॉपर ऑक्साइड उपचयित हो रहा है।

   (इ) हाइड्रोजन अपचयित हो रहा है।

   (ई) हाइड्रोजन उपचयित हो रहा है।

   (क) अ, ई (ख) आ, इ

   (ग) इ, ई (घ) आ, ई

3. निम्न में से सबसे अधिक अक्षय धातु है –

   (क) लोहा (ख) ताँबा

   (ग) सोना (घ) सीसा

प्र.2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

1. कार्बन को ऑक्सीजन की उपस्थिति में गर्म करने पर ..... गैस बनती है।
2. किसी पदार्थ में रासायनिक परिवर्तन होना ..... कहलाता हैं।
3. लोहे पर जंग लगना ..... कहलाता हैं।

प्र.3. निम्नलिखित कथनों के सामने सत्य (✓) अथवा असत्य (✗) का चिह्न अंकित कीजिए ।

1. तेल एवं वसायुक्त भोजन लम्बे समय तक रखने पर दुर्गंधयुक्त हो जाता है ।
2. उपचयन अभिक्रिया के परिणामस्वरुप लोहे पर भूरे रङ्ग की परत चढ़ जाती है ।

3. रासायनिक अभिक्रिया में तीर के निशान से पहले बायीं तरफ लिखे पदार्थों को अभिकारक कहते हैं ।

प्र.4. सही जोड़ी मिलान कीजिए ।

	कॉलम 'अ'	कॉलम 'ब'
1.	अभिकारकों का आपस में संयोग करके एक ही उत्पाद बनाना	क) वियोजन अभिक्रिया
2.	एकल अभिकर्मक का टूट कर छोटे-छोटे उत्पाद बनना	ख) संयुगमन अभिक्रिया
3.	रासायनिक अभिक्रिया में ऑक्सीजन का जुड़ना	ग) अपचयन
4.	रासायनिक अभिक्रिया में ऑक्सीजन का निकलना	घ) उपचयन

प्र.5. अति लघूत्तरीय प्रश्न

1. वह अभिक्रिया जिसमे एक पदार्थ दो छोटे सरल अणुओं में टूटता है। अभिक्रिया कहलाती है?

प्र.6. लघूत्तरीय प्रश्न

1. निम्न रासायनिक समीकरण को सन्तुलित कीजिए -
   1. $Na + O_2 \rightarrow Na_2O$
   2. $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + NaCl$
   3. $AgCl \rightarrow Ag + Cl_2$
   4. $CH_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
   5. $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
2. संयुग्मन अभिक्रिया क्या है? उदाहरण सहित समझाइए।
3. वियोजन (अपघटन) अभिक्रिया क्या है?
4. रासायनिक अभिक्रिया किसे कहते हैं?

प्र.7. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. विस्थापन अभिक्रिया क्या है ? उदाहरण सहित समझाइए।
2. अपचयन तथा उपचयन की परिभाषा दीजिए।

3. जब लोहे की कील को $CuSO_4$ के विलियन में डुबोया जाता है तो विलयन का रङ्ग क्यों बदल जाता है।

परियोजना कार्य –

1. लोहे की कील का जलीय कॉपर सल्फेट विलयन के साथ रासायनिक अभिक्रिया का अध्ययन और मैग्नीशियम रिबन के वायु में दहन का अध्ययन करना।
2. धातुओं की तनु अम्ल से क्रिया का अवलोकन करना।

अध्याय - 2

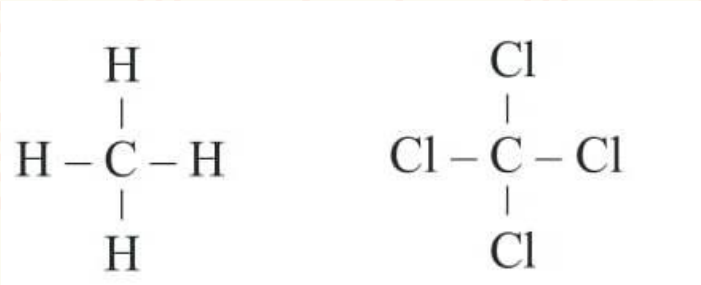
कार्बन एवं उसके यौगिक

इस अध्याय में हम कार्बन एवं उसके यौगिकों के गुणधर्मों के बारे में अध्ययन करेंगे।

2.1 कार्बन परमाणु की विशेषताएँ -

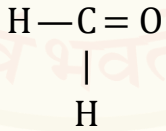
1. कार्बन की परमाणु संख्या 6 है। इसका रासायनिक प्रतीक C है।
2. कार्बन परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 4 है। K = 2, L = 4
3. कार्बन परमाणु की संयोजकता 4 है। कार्बन की संयोजकता निम्न प्रकार से सन्तुष्ट होती है।

अ) मेथेन (CH_4) एवं कार्बन ट्रेटा क्लोराइड (CCl_4) का निर्माण -

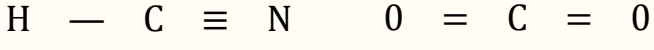


मेथेन कार्बन ट्रेटा क्लोराइड

ब) फार्मोल्डिहाइड का निर्माण



स) सायनाइड एवं कार्बन डाईऑक्साइड का निर्माण



हाइड्रोजन सायनाइड कार्बन डाईऑक्साइड

4. कार्बन परमाणु की ज्यामिति समचतुष्फलकीय होती है एवं बन्ध कोण $109^0 28'$ होता है।

2.2 कार्बन की सर्वतोमुखी प्रकृति –

अ) कार्बन के परमाणु, कार्बन के ही अन्य परमाणुओं के साथ एक, द्वि अथवा त्रि आबन्ध बनाकर श्रृङ्खला का निर्माण करते हैं। एक आबन्ध से जुड़े कार्बन के यौगिक सन्तृप्त यौगिक एवं द्वि अथवा त्रि आबन्ध वाले कार्बन के यौगिक असन्तृप्त यौगिक कहलाते हैं।

ब) कार्बन के परमाणु में कार्बन के ही अन्य परमाणु के साथ एवं अन्य संयोजक तत्त्वों जैसे क्लोरीन, फ्लोरीन, ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, सल्फर आदि के साथ आबन्ध बनाकर यौगिक बनाने की क्षमता होती है।

2.3 IUPAC पद्धति –

यह कार्बनिक यौगिकों के नामकरण की अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति है। इस पद्धति के अनुसार एल्केन, एल्कीन, एल्काइन (हाइड्रोकार्बन) का नामकरण निम्न प्रकार किया जा सकता है।

1. हाइड्रोकार्बन के नामकरण में कार्बनिक यौगिक के अणु में उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या के आधार पर उसका पूर्वलग्न लिखा जाता है।
2. कार्बनिक यौगिक के अणु में उपस्थित बन्ध के आधार पर उसका अनुलग्न लिखा जाता है।
3. पूर्वलग्न एवं अनुलग्न को मिलाकर हाइड्रोकार्बन का नाम लिखा जाता है।

सारणी 2.1 हाइड्रोकार्बन में अनुलग्न का निर्धारण

अणु में कार्वन-कार्बन के मध्य बन्ध का प्रकार		अनुलग्न (Suffix)
(i)	एल्केन श्रेणी (एकल बन्ध) | | — C — C — | |	– ऐन (– ane)
(ii)	एल्कीन श्रेणी (द्विबन्ध) $> C = C <$	– ईन (– ene)
(iii)	एल्काइन श्रेणी (त्रिबन्ध) $- C \equiv C -$	– आइन (– yne)

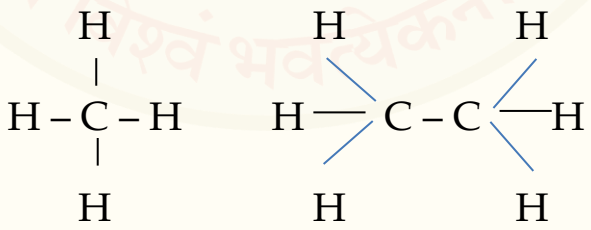
सारणी 2.2 हाइड्रोकार्बन में अनुलग्न का निर्धारण

अणु में कार्बन परमाणु की संख्या	पूर्वलग्न
C_1	मेथ
C_2	ऐथ
C_3	प्रोप
C_4	ब्युट
C_5	पेन्ट
C_6	हेक्स
C_7	हेप्ट
C_8	ऑक्ट
C_9	नॉन
C_{10}	डेक

2.4 सन्तृप्त एवं असन्तृप्त कार्बन यौगिक -

सन्तृप्त हाइड्रोकार्बन -

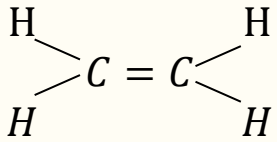
कार्बन परमाणुओं एवं हाइड्रोजन परमाणु के मध्य एकल संयोजी आंबध बनने से बने कार्बनिक यौगिक सन्तृप्त हाइड्रोकार्बन कहलाते है। जैसे - मेथेन, एथेन, प्रोपेन आदि।



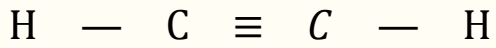
मेथेन एथेन

असन्तृप्त हाइड्रोकार्बन –

कार्बन परमाणुओं एवं हाइड्रोजन परमाणु के मध्य द्वि या त्रि संयोजी आबन्ध से बनने वाले कार्बनिक यौगिक असन्तृप्त हाइड्रोजन कहलाते हैं। जैसे – एथीन, प्रोपीन, एथाइन आदि



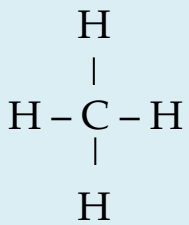
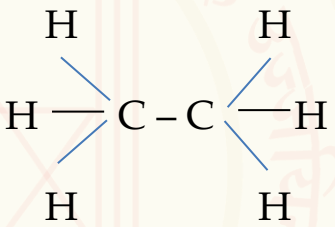
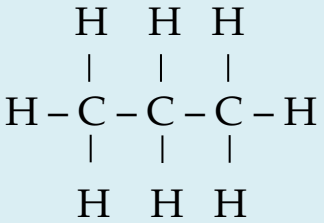
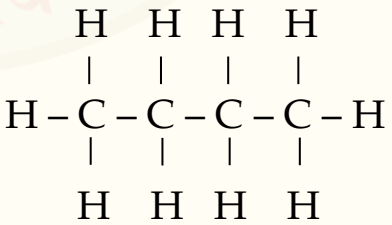
एथीन



एथाइन

2.5 शृङ्खलाएँ, शाखाएँ एवं वलय –

सारणी 2.3

हाइड्रोकार्बन का नाम	आण्विक सूत्र	संरचनात्मक सूत्र
मिथेन	CH_4	
इथेन	C_2H_6	
प्रोपेन	C_3H_8	
ब्यूटेन	C_4H_{10}	

कार्बन तथा हाइड्रोजन के सन्तृप्त यौगिकों के सूत्र तथा संरचनाएँ।

2.6 कार्बन के अपररूप

किसी तत्त्व के दो या दो से अधिक रूप जो भौतिक गुणों में एक-दूसरे से भिन्न होते हैं, अपररुप कहलाते हैं। इस गुण को अपररुपता कहते हैं।

कार्बन के अपररुपों को हम निम्ननुसार वर्गीकृत कर सकते हैं -

कार्बन

- क्रिस्टलीय अपररूप
  - हीरा
  - ग्रेफाइट
  - फुलरीन
- अक्रिस्टलीय अपररूप
  - कोल
  - कोक
  - काष्ठ चारकोल
  - जन्तु चारकोल
  - काजल
  - गैस कार्बन

1. क्रिस्टलीय अपररुप -

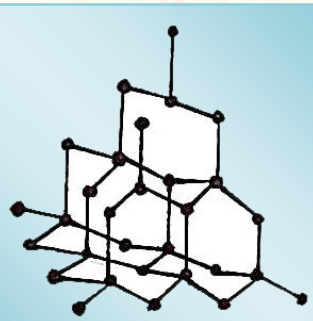
कार्बन के वह अपररुप जिनमें निश्चित ज्यामिति एवं निश्चित बन्ध कोण पाया जाता है। क्रिस्टलीय अपररुप कहलाते हैं। जैसे –

अ) हीरा -

1) हीरा विद्युत एवं ऊष्मा का कुचालक होता है।

2) शुद्ध हीरा रङ्गहीन, पारदर्शी एवं अत्यधिक कठोर होता है।

3) हीरे त्रिआयामी चतुष्फलकीय संरचना का निर्माण करता है।



चित्र 2.1– हीरे की संरचना

हीरे का उपयोग –

1) चट्टानों एवं सङ्गमरमर तथा काँच को काटने की मशीन में।

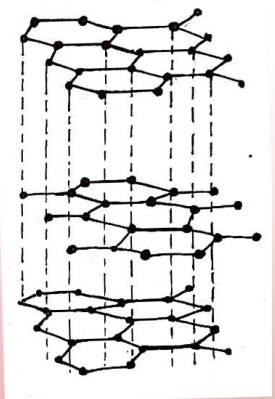
2) रत्न एवं आभूषणों के निर्माण में।

ब) ग्रेफाईट -

1) ग्रेफाईट विद्युत तथा ऊष्मा का सुचालक होता है।

2) ग्रेफाइट काले रङ्ग का मुलायम एवं चिकना पदार्थ है।

3) ग्रेफाइट षट्कोणीय वलय संरचना का निर्माण करता है।



चित्र 2.2 – ग्रेफाइट की संरचना

ग्रेफाइट के उपयोग –

1) ग्रेफाइट का उपयोग पेंसिल में किया जाता है।

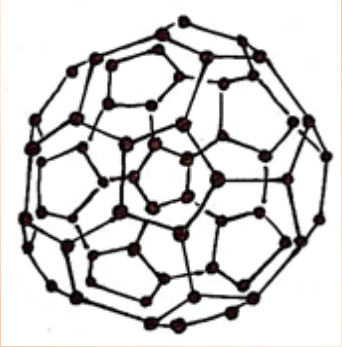
2) परमाणु भट्टी में नाभिकीय क्रियाओं को मन्द करने के लिए मन्दक के रूप में ग्रेफाइट का उपयोग होता है।

3) भारी मशीनों में ग्रेफाईट चूर्ण का उपयोग स्नेहक के रूप में किया जाता है।

4) इलेक्ट्रोड बनाने में।

स) फुलेरीन

इसमें कार्बन के 60, 70 या उससे भी अधिक कार्बन परमाणु पाए जाते हैं। इनमें C-60 सर्वाधिक स्थायी है। फुलेरीन का उपयोग प्राकृतिक गैस के शुद्धिकरण में किया जाता है।



चित्र 2.3 – फुलेरीन की संरचना

दैनिक जीवन में उपयोगी महत्त्वपूर्ण कार्बनिक यौगिक –

क) फ्रियॉन या क्लोरो – फ्लोरो कार्बन - कार्बन परमाणु से क्लोरीन एवं फ्लोरीन जुड़कर यौगिक का निर्माण करते हैं। इन्हें फ्रियॉन या क्लोरो-फ्लोरो कार्बन (CFC) कहते हैं।

फ्रियॉन के उपयोग -

एयरकण्डीशनर, रेफ्रिजरेटर, परफ्यूम में प्रशीतक के रूप में।

ख) सी.एन.जी. (C.N.G.) - इसका पूरा नाम सम्पीड़ित प्राकृतिक गैस है। यह मेथेन एवं अन्य हाइड्रोकार्बन का मिश्रण है। इसमें कार्बन की प्रतिशत मात्रा कम होने के कारण जलाने पर धुआँ नहीं निकलता है एवं इससे प्रदूषण कम फैलता है। पृथिवी की गहराई में भूमि का खनन करके प्राकृतिक गैस को प्राप्त किया जा सकता है। यह भूमि के अन्दर पेट्रोलियम के ऊपर परत के रूप में पाई जाती है। प्राकृतिक गैस को उच्च ताप पर सम्पीड़ित करने पर C.N.G. प्राप्त होती है।

C.N.G. के उपयोग -

C.N.G. का उपयोग हल्के वाहनों में ईंधन के रूप में किया जाता है।

ग) L.P.G.

L.P.G. का पूरा नाम द्रवित (लिक्विड) पेट्रोलियम गैस है। यह ब्यूटेन, प्रोपेन एवं अन्य हाइड्रोकार्बन गैसों का मिश्रण है। पेट्रोलियम का प्रभाजी आसवन करने पर पेट्रोलियम के अवयवों के साथ, पेट्रोलियम गैस प्राप्त होती है। पेट्रोलियम गैस को उच्च दाब पर सम्पीड़ित कर द्रव में बदला जाता है। यह अत्यन्त ज्वलनशील गैस हैं।

L.P.G. के उपयोग -

L.P.G. का उपयोग घरों में भोजन बनाने के लिए ईंधन के रूप में किया जाता है।

पृथिव्याः सधस्थाग्निं पुरीष्यमङ्गिरस्वत्खनामि।

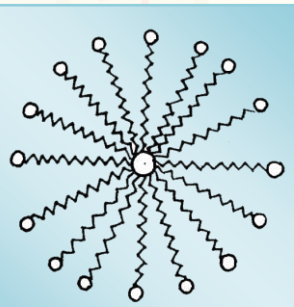
ज्योतिष्मन्तं त्वाग्ने सुप्रतीकमजस्त्रेण भानुना दीद्यतम्॥

(यजु. 11.28)

यजुर्वेद में प्राकृतिक गैस का उल्लेख मिलता है भूगर्भीय गैस के लिए पुरीष्य अग्नि शब्द का प्रयोग किया गया है।

साबुन और अपमार्जक -

साबुन के अणु लम्बी श्रृङ्खला वाले कार्बोक्सिलिक अम्लों के सोड़ियम एवं पोटेशियम लवण होते हैं। साबुन का आयनिक भाग जल में घुल जाता है, जबकि कार्बन श्रृङ्खला तेल में घुल जाती है।



चित्र 2.4 - मिशेल की संरचना

अभ्यास कार्य

प्र.1. बहुविकल्पीय प्रश्न -

(1) CH_4 हाइड्रोकार्बन है -

अ) प्रोपेन आ) ब्यूटेन

इ) मेथेन ई) प्रोपीन

(2) यदि कार्बनिक यौगिक के अणु में उपस्थित कार्बन परमाणु की संख्या 2 हो तो पूर्वलग्न होगा -

अ) प्रोप आ) ऐथ

इ) ब्यूट ई) पेन्ट

(3) काँच को काटने में कटर के रूप में उपयोग किया जाता है -

अ) ग्रेफाइट आ) हीरा

इ) फुलरीन ई) फ्रियॉन

प्र.2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(1) ग्रेफाइट उष्मा एवं विद्युत का ..... होता है।

(2) कार्बन परमाणु की ज्यामिति ..... होती है।

(3) प्राकृतिक गैस के शुद्धिकरण में ..... का उपयोग किया जाता है।

प्र.3. निम्नलिखित कथनों के सामने सत्य () अथवा असत्य () का चिह्न अंकित कीजिए।

(1) साबुन के अणु लम्बी श्रृङ्खला वाले कार्बोक्सलिक अम्लों के सोडियम एवं पोटेशियम लवण होते हैं।

(2) L.P.G. का उपयोग घरों में भोजन बनाने के लिए ईंधन के रुप में किया जाता है।

(3) ग्रेफाइट का उपयोग पेन्सिल बनाने में किया जाता है।

प्र.4. सही जोड़ी मिलान कीजिए।

	कॉलम 'अ'	कॉलम 'ब'
(1)	हीरा	क) विद्युत का सुचालक

(2) ग्रेफाइट ख) विद्युत का कुचालक

(3) संतृप्त हाइड्रोकार्बन ग) एथीन

(4) असंतृप्त हाइड्रोकार्बन घ) एथेन

प्र.5. अति लघूत्तरीय प्रश्न -

(1) L.P.G. का पूरा नाम क्या है?

(2) फ्रियॉन का क्या उपयोग है ?

(3) कार्बन के क्रिस्टलीय अपररूपों के नाम लिखिए।

प्र.6. लघूत्तरीय प्रश्न -

(1) C.N.G. क्या है? C.N.G. के उपयोग लिखिए।

(2) सन्तृप्त हाइड्रोकार्बन किसे कहते है ?

(3) L.P.G. के उपयोग लिखिए।

प्र.7. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न -

(1) कार्बन परमाणु की विशेषताएँ लिखिए।

अध्याय - 3

तत्त्वों का आवर्त्ती वर्गीकरण

प्रिय छात्रों ! पिछली कक्षा में हमने हमारे आसपास स्थित पदार्थों को तत्त्व, मिश्रण एवं यौगिक के रूप में अध्ययन किया एवं तत्त्व, मिश्रण एवं यौगिक के भौतिक तथा रासायनिक गुणधर्मों को समझा। इस अध्याय में हम तत्त्वों को उनके गुणों के आधार पर वर्गीकृत करके उनका अध्ययन करेंगे।

3.1 वर्गीकरण की आवश्यकता - विभिन्न तत्त्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुणों एवं तत्त्वों से बनने वाले यौगिकों के गुणधर्मों का अलग-अलग अध्ययन करना अत्यन्त कठिन है। तत्त्वों का सरलता से अध्ययन करने के लिए वैज्ञानिकों ने उनके गुणों के आधार पर वर्गीकृत किया है, जिससे की तत्त्वों का सुगमता से अध्ययन किया जा सके।

3.2 वर्गीकरण - तत्त्वों का प्रारंभिक वर्गीकरण

अ) डोबेराइनर के त्रिक -

सारणी 3.1 डोबेराइनर के त्रिक

तत्त्व	परमाणुभार	तत्त्व	परमाणुभार	तत्त्व	परमाणुभार
Li	7	Ca	40	Cl	35
Na	23	Sr	88	Br	80
K	39	Ba	137	I	127

डॉबेराइनर ने एक समान गुणों वाले तीन-तीन तत्त्वों के समूह बनाए। इन समूह में तत्त्वों को बढ़ते हुए परमाणु भार के क्रम में व्यवस्थित किया। इस समूह में मध्य वाले तत्त्व का परमाणु भार शेष दो तत्त्वों के परमाणु भार के औसत के लगभग बराबर था। केवल तीन त्रिक ही ज्ञात होने के कारण आगे यह नियम अनुपयुक्त हो गया।

ब) न्यूलैंड के अष्टक -

सारणी - 3.2 न्यूलैंड के अष्टक

तत्त्व	Li	Be	B	C	N	O	F
परमाणुभार	7	9	11	12	14	16	19
तत्त्व	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
परमाणुभार	23	24	27	28	31	32	35.5
तत्त्व	K	Ca					
परमाणुभार	39	40					

सन् 1866 में न्यूलैंड ने उस समय तक ज्ञात तत्त्वों को उनके परमाणु भार के बढ़ते क्रम (आरोही क्रम) में व्यवस्थित किया। उन्होनें पाया कि प्रत्येक आठवें तत्त्व का गुणधर्म पहले तत्त्व के गुणधर्म के समान है। **उदाहरण** - सोडियम (Na), लिथियम के बाद आठवें स्थान पर है तथा दोनों के गुणधर्म लगभग एक समान थे। इसी तरह बेरेलियम (Be) एवं मैग्नीशियम (Mg) के गुणधर्म एकसमान है।

न्यूलैंड का अष्टक नियम भारतीय संगीत के सात स्वरों (सा, रे, गा, मा, प, ध, नि, सा) के ही समान है। क्योंकि सात स्वरों के बाद आठवाँ स्वर सा ही आता है। यह नियम कैल्शियम (Ca) के आगे तत्त्वों के लिए उपयोगी सिद्ध नहीं हुआ।

3.3 मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी –

सारणी 3.3 मेन्डेलीफ की आवर्त सारणी

समूह	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
ऑक्साइड हाइड्राइड	R_2O RH	RO RH_2	R_2O_3 RH_3	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 RH_2	R_2O_7 RH	RO_4
आवर्त	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	संक्रमण श्रेणी
1	H 1.008							

2	Li 6.939	Be 9.012	B 10.81	C 12.011	N 14.007	O 15.999	F 18.998			
3	Na 22.99	Mg 24.31	Al 29.98	Si 28.09	P 30.974	S 32.06	Cl 35.453			
4 प्रथम श्रेणी : द्वितीय श्रेणी :	K 39.102 Cu 63.54	Ca 40.08 Zn 65.37	Sc 44.96 Ga 69.72	Ti 47.90 Ge 69.72	V 50.94 As 74.92	Cr 50.20 Se 78.96	Mn 54.94 Br 79.909	Fe 55.85	Co 58.93	Ni 58.71
5 प्रथम श्रेणी : द्वितीय श्रेणी :	Rb 85.47 Ag 107.87	Sr 87.62 Cd 112.40	Y 88.91 In 114.82	Zr 91.22 Sn 118.69	Nb 92.91 Sb 121.75	Mo 95.94 Te 127.60	Tc 99 I 12.90	Ru 101.07	Rh 102.91	Pd 106.4
6 प्रथम श्रेणी : द्वितीय श्रेणी :	Cs 132.90 Au 196.97	Ba 137.34 Hg 200.59	La 138.91 Tl 204.37	Hf 178.49 Pb 207.19	Ta 180.95 Bi 208.98	W 183.85		Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.09

मेन्डेलीफ ने अपने अध्ययन में पाया कि तत्त्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण उनके परमाणु भारों के आवर्ती फलन होते हैं। अर्थात् तत्त्वों को उनके परमाणु भारों के बढ़ते क्रम में रखा जाए तो एक निश्चित अन्तराल के बाद उसी तत्त्व के समान गुण वाले तत्त्व का क्रम आता है। मेन्ड़लीफ ने इस आधार पर तत्त्वों की आवर्त सारणी तैयार की। सारणी में 6 आवर्त (क्षैतिज पंक्तियाँ) तथा 8 वर्ग (ऊर्ध्वाधर स्तम्भ) में तत्त्वों को रखा गया। मेंड़लीफे ने एक ही प्रकार के गुणों के तत्त्वों को एक ही वर्ग में रखा। भविष्य में खोजे जाने वाले तत्त्वों के लिए आवर्त सारणी में रिक्त स्थान छोड़े गए थे।

मेड़लीफ की आवर्त सारणी की कुछ कमियाँ –

1) एक ही तत्त्व के विभिन्न समस्थानिक जिनके परमाणु भार भिन्न-भिन्न होते है उनको सारणी में स्थान नहीं दिया गया।

2) कम परमाणु भार वाले तत्त्वों को अधिक परमाणु भार वाले तत्त्वों से पहले रखा गया।

3) कुछ समान गुणों वाले तत्त्वों को अलग-अलग वर्ग में तथा असमान गुणों वाले तत्त्वों को एक ही वर्ग में रखा गया।

3.4 आधुनिक आवर्त सारणी –

हेनरी मोसले ने सन् 1913 में अपने अध्ययन में पाया कि तत्त्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण उनके परमाणु क्रमाङ्कों के आवर्ती फलन होते हैं। आधुनिक आवर्त सारणी में तत्त्वों को बढ़ते हुए परमाणु क्रमाङ्क के आधार पर रखा गया। इस आवर्त सारणी में 18 ऊर्ध्वाधर स्तम्भ होते हैं। प्रत्येक स्तम्भ एक वर्ग कहलाता है। एक वर्ग के तत्त्वों के भौतिक एवं रासायनिक गुण-धर्म समान होते हैं, क्योंकि तत्त्वों के बाहरी कोश के इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है। इस आवर्त सारणी में 7 आवर्त होते हैं। एक आवर्त के तत्त्वों की इलेक्ट्रॉन कक्षाओं की संख्या समान होती है।

सारणी 3.4 - आधुनिक आवर्त सारणी

समूह→ / ↓आवर्त	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Ms	116 Lv	117 Ts	118 Og
लैन्थनाइड			57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
ऐक्टिनाइड			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

आर्वत सारणी में तत्त्वों की श्रेणियाँ										
धातुएँ							उपधातुएँ	अधातुएँ		
क्षारीय धातुएँ	क्षारीय पार्थिव धातुएँ	आंतरिक संक्रमण तत्व		संक्रमण धातुएँ	अन्य धातु			अन्य अधातुएँ	हैलोजन	निष्क्रिय गैस
		लैन्थनाइड	ऐक्टिनाइड							

तत्त्वों का वर्गीकरण -

1. वर्ग 1 व वर्ग 2 के तत्त्व S ब्लॉक के तत्त्व कहलाते हैं। यह आवर्त सारणी में बाईं ओर स्थित होते हैं। वर्ग 1 के तत्त्व क्षारीय धातुएँ होती है एवं वर्ग 2 के तत्त्व क्षारीय मृदा धातुएँ कहलाती है।

2. वर्ग 3 से वर्ग 12 के तत्त्व d ब्लॉक के तत्त्व कहलाते हैं। यह आवर्त सारणी के मध्य भाग में स्थित होते है। ये सङ्क्रमण तत्त्व कहलाते हैं। इन तत्त्वों में संयोजी इलेक्ट्रॉन एक से अधिक कोश में उपस्थित होते हैं।
3. वर्ग 13 से वर्ग 18 के तत्त्व P ब्लॉक के तत्त्व कहलाते हैं। यह आवर्त सारणी के दायें भाग में स्थित होते हैं। वर्ग 18 के तत्त्व आदर्श गैसे कहलाती हैं। इसे शून्य वर्ग भी कहते हैं क्योंकि इसके बाह्यतम कोश में इलेक्ट्रॉन की संख्या हीलियम तत्त्व को छोड़कर अन्य तत्त्वों में शून्य होती है, ये अक्रिय गैसे होती हैं।
4. क्षैतिज पंक्तियों में पहली पंक्ति के तत्त्व (4f श्रेणी) लैन्थेनाइड तथा दूसरी पंक्ति के तत्त्व (5f श्रेणी) एक्टिनाइड श्रेणी के तत्त्वों को f ब्लाक के तत्त्व कहते है यह अन्तः संक्रमण तत्त्व होते है।

आधुनिक आवर्त सारणी की प्रवृत्ति -

संयोजकता -

किसी तत्त्व के परमाणु के बाह्यतम कोश में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या तत्त्व की संयोजकता कहलाती है।

परमाणु साइज -

परमाणु के केन्द्र से उसके बाह्यतम कोश की दूरी परमाणु के साइज को बताती है। आवर्त सारणी में बायें से दायें ओर जाने पर परमाणु का साइज घटता है, क्योंकि नाभिक में आवेश बढ़ने से वह इलेक्ट्रॉनों को नाभिक की ओर खींचता है। आवर्त सारणी में ऊपर से नीचे की ओर आने पर परमाणु का आकार बढ़ता है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि नीचे की ओर आने पर उसमें नया कोश जुड़ जाता है।

धात्विक एवं अधात्विक गुणधर्म -

आवर्त सारणी में वर्ग में ऊपर से नीचे की ओर आने पर धात्विक गुण बढ़ता है तथा आवर्त में बायें से दायें जाने पर धात्विक गुण घटता है।

सारणी 3.5 - विभिन्न तत्त्व एवं उनके परमाणु क्रमांक

क्रं.	तत्त्व का नाम	प्रतीक	क्रं.	तत्त्व का नाम	प्रतीक	क्रं.	तत्त्व का नाम	प्रतीक
1	हाइड्रोजन	H	37	रुबिडियम	Rb	73	टैंटेलम	Ta
2	हीलियम	He	38	स्ट्रोन्सियम	Sr	74	टंग्स्टन	W
3	लिथियम	Li	39	इत्रियम	Y	75	रेनियम	Re
4	बेरेलियम	Be	40	जर्कोनियम	Zr	76	अस्मियम	Os
5	बोरान	B	41	नियोबियम	Nb	77	इरिडियम	Ir
6	कार्बन	C	42	मोलिब्डेनम	Mo	78	प्लाटिनम	Pt
7	नाइट्रोजन	N	43	टेक्निशियम	Tc	79	सोना	Au
8	ऑक्सीजन	O	44	रूथेनियम	Ru	80	पारा	Hg
9	फ्लोरीन	F	45	रोडियम	Rh	81	थैलियम	Tl
10	नियोन	Ne	46	पलाडियम	Pd	82	सीसा	Pb
11	सोडियम	Na	47	चाँदी	Ag	83	बिस्मथ	Bi
12	मैग्नीशियम	Mg	48	कैडमियम	Cd	84	पोलोनियम	Po
13	एल्युमिनियम	Al	49	इण्डियम	In	85	एस्टाटिन	At
14	सिलिकॉन	Si	50	टिन	Sn	86	रेडन	Rn
15	फास्फोरस	P	51	एन्टिमोनी	Sb	87	फ्रान्सियम	Fr
16	सल्फर	S	52	टेलुरियम	Te	88	रेडियम	Ra
17	क्लोरीन	Cl	53	आयोडिन	I	89	एक्टिनियम	Ac
18	आर्गन	Ar	54	ज़ेनान	Xe	90	थोरियम	Th

19	पोटैशियम	K	55	सीज़ियम	Cs	91	प्रोटैक्टीनियम	Pa
20	कैल्सियम	Ca	56	बेरियम	Ba	92	युरेनियम	U
21	स्कैंडियम	Sc	57	लांथनम	La	93	नेप्ट्यूनियम	Np
22	टाइटैनियम	Ti	58	सेरियम	Ce	94	प्लूटोनियम	Pu
23	वैनेडियम	V	59	प्रासियोडाइमियम	Pr	95	अमेरिशियम	Am
24	क्रोमियम	Cr	60	नियोडाइमियम	Nd	96	क्यूरियम	Cm
25	मैंगनीज	Mn	61	प्रोमेथियम	Pm	97	बर्केलियम	Bk
26	लोहा(आयरन)	Fe	62	सैमरियम	Sm	98	कैलीफोर्नियम	Cf
27	कोबाल्ट	Co	63	युरोपियम	Eu	99	आइंस्टीनियम	Es
28	निकिल	Ni	64	ग्याडोलिनियम	Gd	100	फर्मियम	Fm
29	ताम्र (कॉपर)	Cu	65	टर्बियम	Tb	101	मेण्डेलीवियम	Md
30	जस्ता (जिंक)	Zn	66	डिस्प्रोसियम	Dy	102	नोबेलियम	No
31	गैलियम	Ga	67	होल्मियम	Ho	103	लॉरेंशियम	Lr
32	जरमैनियम	Ge	68	अर्बियम	Er	104	रदरफोर्डियम	Rf
33	आर्सेनिक	As	69	थुलियम	Tm	105	डब्नियम	Db
34	सेलेनियम	Se	70	यिट्टरबियम	Yb	106	सीबोर्गियम	Sg
35	ब्रोमिन	Br	71	लुटेटियम	Lu	107	बोरियम	Bh
36	क्रिप्टन	Kr	72	हाफ्नियम	Hf	108	हसियम	Hs

अभ्यास कार्य

प्र.1. सही विकल्प का चयन कीजिए -

(1) आवर्त सारणी में परमाणु आकार बाये से दाये जाने पर -

अ) बढ़ता है आ) घटता है

इ) स्थिर रहता है ई) अनियमित रहता है

(2) मेडलीफे की आवर्त सारणी पदार्थ के किस गुण पर आधारित है -

अ) परमाणु भार आ) परमाणु क्रमाङ्क

इ) संयोजकता ई) परमाणु संरचना

(3) आधुनिक आवर्त सारणी में वर्गों की संख्या है -

अ) 7 आ) 8

इ) 20 ई) 18

प्र.2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(1) तत्त्वों का प्रथम आवर्ती वर्गीकरण ..... ने दिया था।

(2) अक्रिय गैसे ..... वर्ग के सदस्य कहलाते हैं।

(3) आवर्त सारणी में बाये से दाये जाने पर धात्विक गुण ..... है।

प्र.3. निम्नलिखित कथनों के सामने सत्य () अथवा असत्य () का चिह्न अंकित कीजिए।

(1) अक्रिय गैसों के बाह्यतम कोश में इलेक्ट्रान की संख्या शून्य होती है ।

(2) आवर्त सारणी में ऊपर से नीचे की ओर आने पर परमाणु का आकार बढ़ता है ।

(3) आधुनिक आवर्त सारणी में वर्ग 13 से वर्ग 18 तक के तत्त्व P ब्लॉक के तत्त्व कहलाते हैं।

प्र.4. सही जोड़ी मिलान कीजिए।

	कॉलम 'अ'	कॉलम 'ब'
(1)	हैलोजन	क) Na
(2)	अक्रिय गैस	ख) C

(3) धातु ग) F

(4) अधातु घ) Ne

प्र.5. अति लघूत्तरीय प्रश्न -

(1) d ब्लॉक के तत्त्वों का अन्य नाम क्या है?

(2) आवर्त सारणी में क्षैतिज पंक्तियाँ क्या कहलाती हैं?

(3) किसी तत्त्व के परमाणु के बाह्यतम कोश में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या क्या कहलाती है?

प्र.6. लघूत्तरीय प्रश्न -

(1) हेनरी मोसले द्वारा आधुनिक आवर्त सारणी किस आधार पर तैयार की गई?

(2) न्यूलैंड का अष्टक नियम क्या है?

(3) तत्त्वों का वर्गीकरण करने की क्या आवश्यकता है?

प्र.7. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न -

(1) आधुनिक आवर्त सारणी में तत्त्वों का वर्गीकरण किस प्रकार किया गया है?

अध्याय - 4

जैव प्रक्रम

सजीवों में कई जैविक प्रक्रियाएँ जैसे – पोषण, श्वसन, उत्सर्जन आदि निरन्तर गतिशील रहती हैं। इन प्रक्रियाओं के कारण सजीव के विभिन्न घटकों का विखंडन होता रहता है ऐसे घटकों की मरम्मत करने अथवा नये घटकों से परिवर्तित करने की आवश्यकता होती है। अत: वे सभी प्रक्रम जो सम्मिलित रूप से अनुरक्षण करने का कार्य करते हैं। जैव प्रक्रम कहलाते हैं। ये प्रक्रम है – पोषण, श्वसन, परिवहन, उत्सर्जन आदि।

पोषण –

सभी सजीवों को कार्य करने के लिए एवं अनुरक्षण प्रक्रम के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। यह ऊर्जा जीवधारी भोजन के अन्तर्ग्रहण से प्राप्त करता है। अत: सजीवों के द्वारा भोजन ग्रहण करने तथा उसका उपयोग कर ऊर्जा प्राप्त करने की प्रक्रिया पोषण कहलाती है। पोषण प्रक्रिया को दो भागों में बाँटा जा सकता है। अ) स्वपोषी पोषण ब) विषमपोषी पोषण

अ) स्वपोषी पोषण -

हरे पेड़-पौधे तथा कुछ जीवाणु अपने भोजन का निर्माण स्वयं कर लेते हैं। ऐसे जीव स्वपोषी जीव कहलाते हैं। स्वपोषी जीव स्वयं के द्वारा निर्मित भोजन से ऊर्जा प्राप्त करते हैं। स्वयं के द्वारा निर्मित भोजन से पोषण प्राप्त करना स्वपोषी पोषण कहलाता है।

स्वपोषी जीव अपना भोजन प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के द्वारा बनाते है। प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक पदार्थ – सूर्य का प्रकाश, कार्बनडाईऑक्साइड, गैस, जल तथा क्लोरोफिल आदि।

प्रकाश संश्लेषण की क्रिया - पौधों की पत्तियों में हरित लवक (क्लोरोप्लास्ट) उपस्थित होता है, जिनमें क्लोरोफिल उपस्थित होता है। क्लोरोफिल की उपस्थिति के कारण ही पत्तियों का रङ्ग हरा होता है। पत्तियों में उपस्थित यह क्लोरोफिल , सूर्य के प्रकाश से ऊर्जा अवशोषित कर रासायनिक परिवर्तन द्वारा प्रकाश ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में बदल देता है। पेड़ – पौधों की जड़ें भूमि से जल

ग्रहण करती है एवं पत्तियों की सतह पर उपस्थित सूक्ष्म रंध्र जिन्हें स्टोमेटा कहते हैं। यह वायुमण्डल से कार्बन डाईऑक्साइड गैस को ग्रहण कर लेते हैं। इस प्रकार पेड़-पौधे प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के द्वारा अपना भोजन (ग्लूकोज) का निर्माण कर लेते हैं।

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

कार्बन डाईऑक्साइड गैस ग्लूकोज जल ऑक्सीजन

स्तोमेन हि दिवि देवासो अग्निमजीजनञ्छक्तिभी रोदसिप्राम्।

तमू अकृण्वन् त्रेधा भुवे कं स ओषधीः पचति विश्वरूपाः ॥

(ऋग. 10.88.10)

सौर ऊर्जा के कारण ही सभी प्रकार के वृक्ष-वनस्पतियों में पाक क्रिया होती है। सौर ऊर्जा से ही सभी फल एवं अन्न पकते हैं।

अग्रेणीरसि स्वावेश ऽ उन्नेतृणामेतस्य वित्तादधि त्वा स्थास्यति देवस्त्वा सविता मध्वानक्तु सुपिप्पलाभ्यस्त्वौषधीभ्यः।

(यजु. 6.2)

सूर्य ही फल-फूल वाली सभी औषधियों को शक्ति प्रदान करता है एवं अपनी ऊष्मा से फलों में मधुरता उत्पन्न करता है।

अधुक्षत् पिप्युषीमिषमूर्जं सप्तपन्दीमरिः। सूर्यस्य सप्त रश्मिभिः॥

(ऋग्. 8.72.16)

वृक्ष सूर्य की सात रंगों किरणों से शक्तिप्रद ऊर्जा प्राप्त करते है।

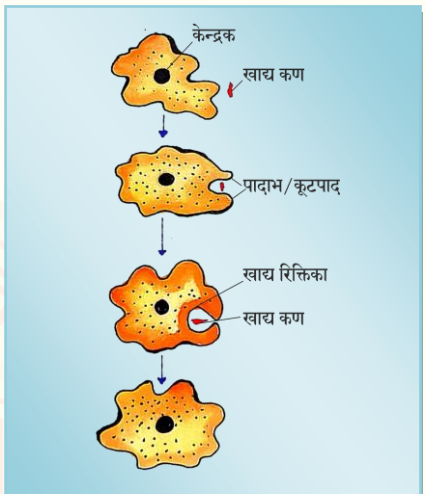
ब) विषमपोषी पोषण -

जब कोई जीव, किसी अन्य जीवों द्वारा बनाये गये भोजन से पोषण प्राप्त करते हैं तो इस प्रकार के जीव विषमपोषी जीव तथा इस प्रकार का पोषण विषमपोषी पोषण कहलाता है। पोषण की विधि भोजन के स्वरूप तथा उपलब्धता के आधार पर भिन्न-भिन्न प्रकार की होती है, साथ ही पोषण प्राप्त

करने के प्रकार जीव के द्वारा भोजन ग्रहण करने के ढ़ंग पर निर्भर करता है। कुछ जीव जैसे - गाय, मनुष्य, घोड़ा, हाथी, शेर आदि। भोजन का अन्तर्ग्रहण करके शरीर के अन्दर भोजन के पाचन द्वारा उत्पन्न ऊर्जा का उपयोग अनुरक्षण एवं दैनिक कार्यों में करते है। जबकि फफूँद, मशरूम, यीस्ट आदि जीव भोजन का शरीर के बाहर ही विघटित कर उसका अवशोषण करते हैं।

अमीबा में पोषण -

अमीबा एक कोशिकीय जीव है। अमीबा की सतह पर अंगुली की आकृति के समान अस्थायी प्रवर्ध होते हैं। अमीबा इन अस्थायी प्रवर्धों की सहायता से भोजन को घेर लेते हैं जो कि सङ्गठित होकर खाद्य रिक्तिका बनाते हैं। इस खाद्य रिक्तिका के भीतर जटिल पदार्थों का विघटन सरल पदार्थों में हो जाता है एवं पचा हुआ भोजन कोशिकाद्रव्य में समाहित हो जाता है एवं अपचित भोजन शरीर से बाहर निकाल दिया जाता है।



चित्र 4.1 - अमीबा में पाचन

मनुष्य में पोषण - मनुष्य के पोषण में पोषक तत्त्वों की आवश्यकता आहार के अन्तर्ग्रहण (भोजन ग्रहण करने) की विधि और शरीर में इसके उपयोग की विधि सम्मिलित हैं।

कार्बोहाइड्रेट - जैसे - कुछ सङ्घटक जटिल पदार्थ है इन जटिल पदार्थों का उपयोग सीधे इसी रूप में नहीं कर सकते। अतः इन्हें सरल पदार्थों में बदलना आवश्यक हैं।

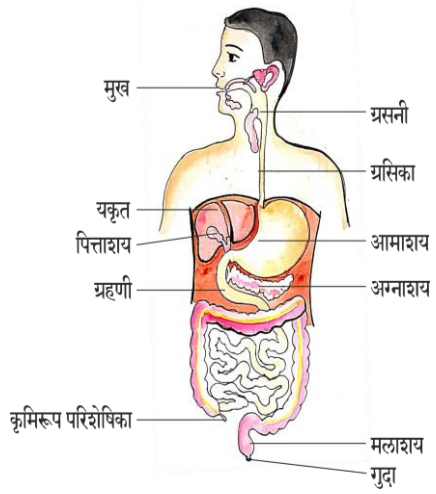
जटिल खाद्य पदार्थों का सरल पदार्थों में परिवर्तित होना या टूटना विखण्डन कहलाता है तथा इस प्रक्रम को पाचन कहते हैं।

मानव में पाचन :- भोजन के पाचन की सम्पूर्ण प्रक्रिया पाँच अवस्थाओं से गुजरती है।

1. अन्तर्ग्रहण 2. पाचन
3. अवशोषण 4. स्वाङ्गीकरण 5. मल परित्याग

अन्तर्ग्रहण :- भोजन को मुख में लेना अन्तर्ग्रहण कहलाता हैं।

पाचन :- मनुष्य में भोजन का पाचन मुख से प्रारम्भ हो जाता है। यह छोटी आँत तक जारी रहता है। मुख में स्थित दांतों की सहायता से भोजन चबाते हैं जिससे भोजन छोटे-छोटे टुकड़ों में विभाजित हो जाता है। मुख में स्थित लार ग्रन्थियों से लार स्त्रावित होती हैं जो भोजन में मिलकर मण्ड (स्टार्च) को शर्करा (ग्लूकोज) में बदल देती हैं। लार में उपस्थित एंजाइम भोजन में उपस्थित हानिकारक जीवाणुओं को नष्ट कर देते हैं।



चित्र 4.2 – पाचन तंत्र

अमाशय में पाचन :- ग्रसिका नली के द्वारा भोजन अमाशय में पहुँचता है। अमाशय मोटी भित्ति वाली एक थैलीनुमा संरचना है। यह चपटा एवं U की आकृति का होता है। अमाशय में भोजन लगभग चार घण्टे रहता है। अमाशय की पाइलोरिक ग्रन्थियों से जठर रस (पाचक रस) एवं हाइड्रोक्लोरिक अम्ल निकलता हैं। पाचन रस (जठर रस) प्रोटीन को सरल पदार्थों में विघटित कर देता है एवं हाइड्रोक्लोरिक अम्ल भोजन के साथ आए हुए जीवाणुओं को नष्ट कर देता हैं तथा भोजन को अम्लीय बना देता है, जिससे (पाचक) रसों को क्रिया करने में सहायता मिलती हैं।

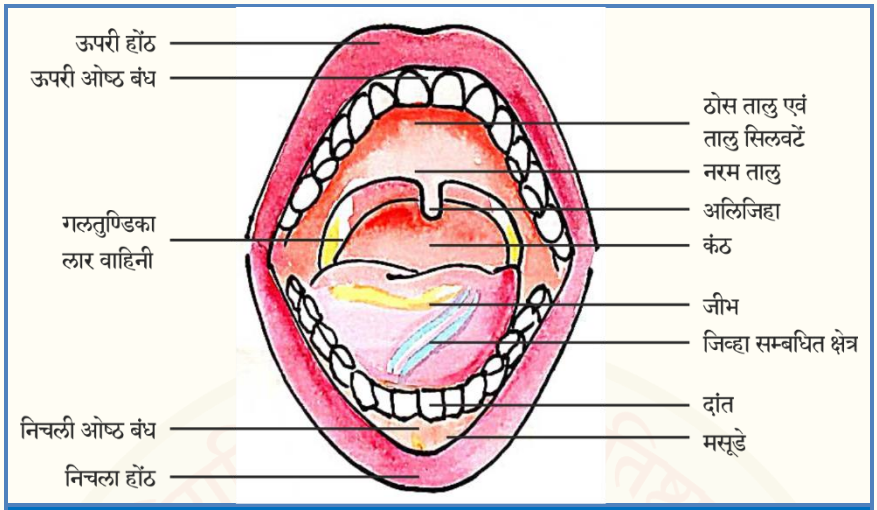
क्षुद्रान्त्र (पक्वाशय) में पाचन :- क्षुद्रान्त्र लगभग 7.5 मीटर लंबी अत्यधिक कुण्डलित नली है। भोजन के पक्वाशय में पहुँचते ही सर्वप्रथम इसमें यकृत से निकलने वाला पित्त रस आकर मिलता हैं। पित्त रस क्षारीय होता है और यह भोजन को अम्लीय से क्षारीय बना देता है। पित्त रस वसा के पाचन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यकृत शरीर की सबसे बड़ी ग्रन्थि होती है जो उदर के ऊपरी भाग में अवस्थित होती हैं।

यहाँ अग्नाशय से अग्नाशय रस आकर भोजन में मिलता है। अग्नाशय हल्के पीले रङ्ग की बड़ी ग्रन्थि है जो अमाशय के ठीक नीचे स्थित होती है। अग्नाशय रस, कार्बोहाइड्रेट्स एवं प्रोटीन को सरल रूप में परिवर्तित कर देता है।

क्षुद्रान्त्र में अवशोषण :- पचा हुआ भोजन अवशोषित होकर क्षुद्रान्त्र की भित्ति में स्थित रुधिर वाहिकाओं में चला जाता हैं। इस प्रक्रम को अवशोषण कहते हैं।

स्वाङ्गीकरण :- अवशोषित पदार्थों का स्थानान्तरण रुधिरवाहिकाओं द्वारा शरीर के विभिन्न भागों तक

होता है। जहाँ उनका उपयोग जटिल पदार्थों को बनाने में किया जाता है। इस प्रक्रम को स्वाङ्गीकरण कहते है।



चित्र 4.3 – मुख एवं मुखगुहिका

बृहदान्त्र में पाचन :- बृहदान्त्र क्षुद्रान्त्र की अपेक्षा चौड़ी एवं छोटी है। यह लगभग 1.5 मीटर लम्बी होती है। इसका मुख्य कार्य जल एवं कुछ लवणों का अवशोषण करना है। बचा हुआ अपचित पदार्थ मलाशय में चला जाता है। तथा अर्धठोस मल के रूप में रहता हैं। समय-समय पर गुदा द्वारा मल बाहर निकाल दिया जाता हैं। इसे निष्कासन कहते हैं।

अभ्यास कार्य

प्र.1. बहुविकल्पीय प्रश्न -

(1) आहार नाल का कौन-सा भाग यकृत से पित्त रस प्राप्त करता हैं?

अ) अमाशय आ) छोटी आँत

इ) बड़ी आँत ई) ग्रसिका

(2) आहार-नाल के किस भाग में भोजन अन्तिम रूप में पचता हैं?

अ) अमाशय आ) मुख-गुहा

इ) बड़ी आँत ई) छोटी आँत

(3) स्वपोषी में संचित रहने वाली आन्तरिक (कोशिकीय) ऊर्जा किस रूप में होती हैं?

अ) ग्लाइकोजन आ) प्रोटीन

इ) स्टार्च ई) वसा अम्ल

प्र.2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(1) मानव में भोजन के पाचन की सम्पूर्ण प्रक्रिया ..... अवस्थाओं से गुजरती है।

(2) पौधों की पत्तियों में ..... उपस्थित होता है।

(3) जटिल खाद्य पदार्थों का सरल पदार्थों में परिवर्तन होना ..... कहलाता है।

प्र.3. निम्नलिखित कथनों के सामने सत्य (✓) अथवा असत्य (✗) का चिह्न अंकित कीजिए ।

(1) विषमपोषी पोषण में दूसरे जीवों द्वारा तैयार किए जटिल पदार्थों का अंतःग्रहण होता है ।

(2) प्रकाश संश्लेषण की क्रिया पौधे की पत्तियों में होती है ।

(3) बृहदांत्र क्षुद्रांत्र की अपेक्षा चौड़ी एवं छोटी होती है ।

प्र.4. सही जोड़ी मिलान कीजिए ।

	कॉलम 'अ'	कॉलम 'ब'
(1)	स्वपोषी पोषण	क) पित्त रस
(2)	विषमपोषी पोषण	ख) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
(3)	अमाशय	ग) पौधे
(4)	यकृत	घ) हिरण

प्र.5. अति लघूत्तरीय प्रश्न

(1) हरे पौधों की पत्ती में उपस्थित वर्णक का नाम बताइए जो सूर्य प्रकाश को अवशोषित करता है ।

प्र.6. लघूत्तरीय प्रश्न -

(1) स्वपोषी पोषण तथा विषमपोषी पोषण में क्या अन्तर है ?

(2) प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक कच्ची सामग्री पौधा कहाँ से प्राप्त करता है?

(3) हमारे अमाशय में अम्ल की क्या भूमिका है?

(4) पाचक एंजाइमों का क्या कार्य है?

(5) पचे हुए भोजन को अवशोषित करने के लिए क्षुद्रान्त्र को कैसे अभिकल्पित किया गया है?

प्र.7. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(1) मानव में कार्बोहाइड्रैट, प्रोटीन एवं वसा का पाचन किस प्रकार होता है ? समझाइए ।

अध्याय - 5

नियन्त्रण एवं समन्वय

सभी सजीव पर्यावरण में हो रहे परिवर्तनों के अनुरूप अनुक्रिया करते हैं। पर्यावरण में हो रहे ये परिवर्तन जिसके अनुरूप सजीव अनुक्रिया करते हैं, उद्दीपन कहलाता है। जैसे कि प्रकाश, ऊष्मा, ठंड़ा, ध्वनि, सुगन्ध, स्पर्श आदि के अनुरुप सजीव अनुक्रिया करते है । पौधे एवं जन्तु अलग-अलग प्रकार से उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करते हैं।

जन्तुओं में नियन्त्रण एवं समन्वय -

जन्तुओं में नियन्त्रण एवं समन्वय दो मुख्य तन्त्रों द्वारा किया जाता है-

(a) तन्त्रिका तन्त्र (b) अन्तःस्रावी तन्त्र

तन्त्रिका तन्त्र

जन्तुओं के शरीर में एक भाग से अन्य भागों तक संकेतों का सञ्चरण जिस तन्त्र के द्वारा होता है। उसे तन्त्रिका तन्त्र कहते हैं।

- नियन्त्रण एवं समन्वय तन्त्रिका तन्त्र एवं पेशीय उत्तक द्वारा प्रदान किया जाता है।
- तन्त्रिका तन्त्र तन्त्रिका कोशिकाओं या न्यूरॉन के एक सङ्गठित जाल का बना होता है और यह सूचनाओं को विद्युत आवेग के द्वारा शरीर के एक भाग से दूसरे भाग तक ले जाता है।

ग्राही (Receptors) : ग्राही तन्त्रिका कोशिका के विशिष्टीकृत सिरे होते हैं, जो वातावरण से सूचनाओं का पता लगाते हैं। ये ग्राही हमारी ज्ञानेन्द्रियों में स्थित होते हैं।

(a) **कान** : सुनना

शरीर का सन्तुलन

(b) **आँख** : प्रकाशग्राही

देखना

(c) **त्वचा** : तापग्राही

गर्म एवं ठण्डा

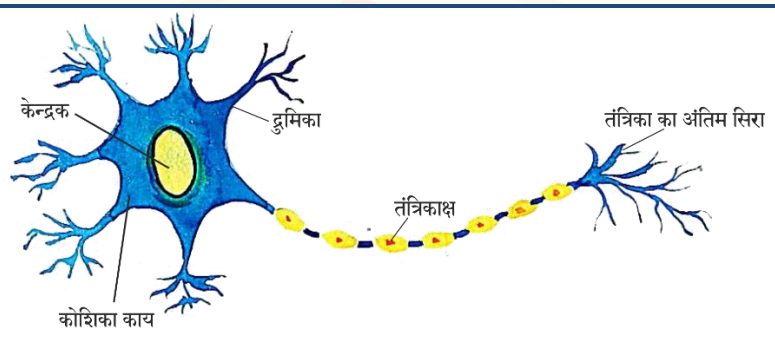
स्पर्श

(d) **नाक** : प्राणग्राही

गन्ध का पता लगाना

(e) **जीभ** : रस संवेदी ग्राही

स्वाद का पता लगाना



चित्र 5.1

तन्त्रिका कोशिका (न्यूरॉन) : यह तन्त्रिका तन्त्र की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है।

तन्त्रिका कोशिका (न्यूरॉन) के भाग :

(a) **द्रुमिका :** कोशिका काय से निकलने वाली धागे जैसी संरचनाएँ, जो सूचना प्राप्त करती हैं।

(b) **कोशिका काय :** प्राप्त की गई सूचना विद्युत आवेग के रूप में चलती है।

(c) **तन्त्रिकाक्ष (एक्सॉन) :** यह सूचना के विद्युत आवेग को, कोशिका काय से दूसरी न्यूरॉन की द्रुमिका तक पहुँचाता है।

अन्तर्ग्रथन (सिनेप्स) : यह तन्त्रिका के अन्तिम सिरे एवं अगली तन्त्रिका कोशिका के द्रुमिका के मध्य का रिक्त स्थान है। यहाँ विद्युत आवेग को रासायनिक संकेत में बदला जाता है जिससे यह आगे सञ्चरित हो सके।

प्रतिवर्ती क्रिया : किसी उद्दीपन के प्रति तेज व अचानक की गई अनुक्रिया प्रतिवर्ती क्रिया कहलाती है।

उदाहरण : किसी गर्म वस्तु को छूने पर हाथ को पीछे हटा लेना।

प्रतिवर्ती चाप : प्रतिवर्ति क्रिया के दौरान विद्युत आवेग जिस पथ पर चलते हैं, उसे प्रतिवर्ती चाप कहते हैं।

उद्दीपन ऊष्मा ⟶ ग्राही अंग (त्वचा)

अनुक्रिया हाथ पीछे हटा लेना ⟵ कार्यकर अंग (पेशी)

} मेरुरज्जु

अनुक्रिया : यह तीन प्रकार की होती है :

(i) **ऐच्छिक :** अग्रमस्तिष्क द्वारा नियन्त्रित की जाती है। उदाहरण : बोलना, लिखना

(ii) **अनैच्छिक :** मध्य एवं पश्च मस्तिष्क द्वारा निन्त्रित की जाती है। उदाहरण : श्वसन, दिल का धड़कना

(iii) **प्रतिवर्ती क्रिया :** मेरुरज्जु द्वारा नियन्त्रित की जाती है। उदाहरण : गर्म वस्तु छूने पर हाथ को हटा लेना।

प्रतिवर्ती क्रिया की आवश्यकता : कुछ परिस्थितियों में जैसे गर्म वस्तु छूने पर, नुकीले वस्तु चुभने पर हमें तुरन्त क्रिया करनी होती है नहीं तो हमारे शरीर को क्षति पहँच सकती है। यहाँ अनुक्रिया मस्तिष्क के स्थान पर मेरुरज्जू से उत्पन्न होती है, जो जल्दी होती है।

मानव तन्त्रिका तन्त्र

- केन्द्रीय तन्त्रिका तन्त्र (CNC)
  - मस्तिष्क
  - मेरूरज्जु
- परिधीय तन्त्रिका तन्त्र (PNS)
  - कपाल तन्त्रिका (मस्तिष्क से निकलती है)
  - मेरू तन्त्रिका (मेरूरज्जु से निकलती है)

मानव मस्तिष्क

मस्तिष्क सभी क्रियाओं के समन्वय का केन्द्र है। इसके तीन मुख्य भाग है।

(a) अग्रमस्तिष्क (b) मध्यमस्तिष्क (c) पश्चमस्तिष्क

(a) **अग्रमस्तिष्क :** यह मस्तिष्क का सबसे अधिक जटिल एवं विशिष्ट भाग है। यह प्रमस्तिष्क भी कहलाता है।

कार्य :

(i) मस्तिष्क का मुख्य सोचने वाला भाग।

(ii) ऐच्छिक कार्यों को नियन्त्रित करता है।

(iii) सूचनाओं को याद रखने का कार्य करता है।

(iv) शरीर के विभिन्न हिस्सों से सूचनाओं को एकत्रित करना एवं उनका समायोजन करना।

(v) भूख से सम्बन्धित केन्द्र।

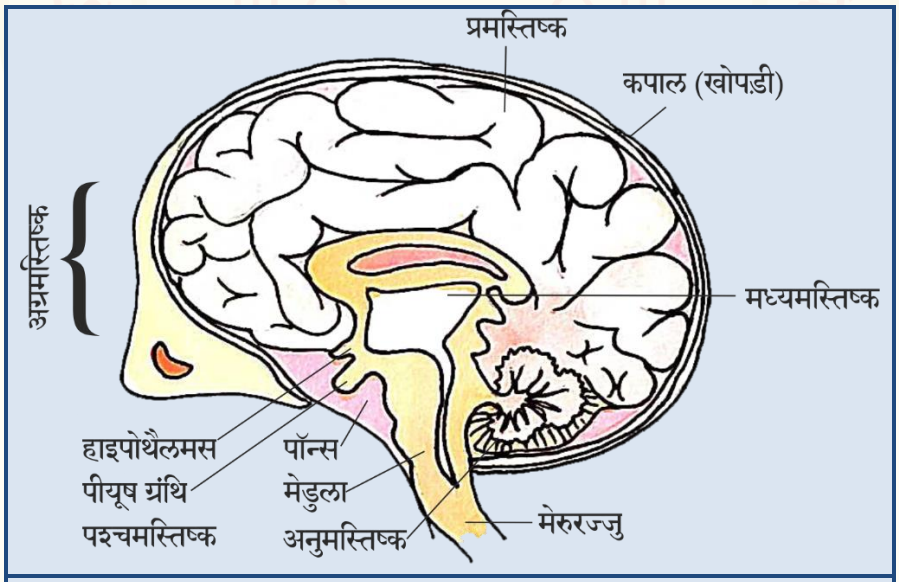
(b) **मध्यमस्तिष्क :** अनैच्छिक क्रियाओं को नियन्त्रित करना। जैसे - पुतली के आकार में परिवर्तन। सिर, गर्दन आदि की प्रतिवर्ती क्रिया।

(c) **पश्चमस्तिष्क :** इसके तीन भाग हैं :

(i) अनुमस्तिष्क : शरीर की संस्थिति तथा सन्तुलन बनाना, ऐच्छिक क्रियाओं की परिशुद्धि, उदाहरण : पैर उठाना।

(ii) मेडुला : अनैच्छिक कार्यों का नियन्त्रण जैसे-रक्तचाप, वमन आदि।

(iii) पॉन्स : अनैच्छिक क्रियाओं जैसे श्वसन का नियन्त्रण।



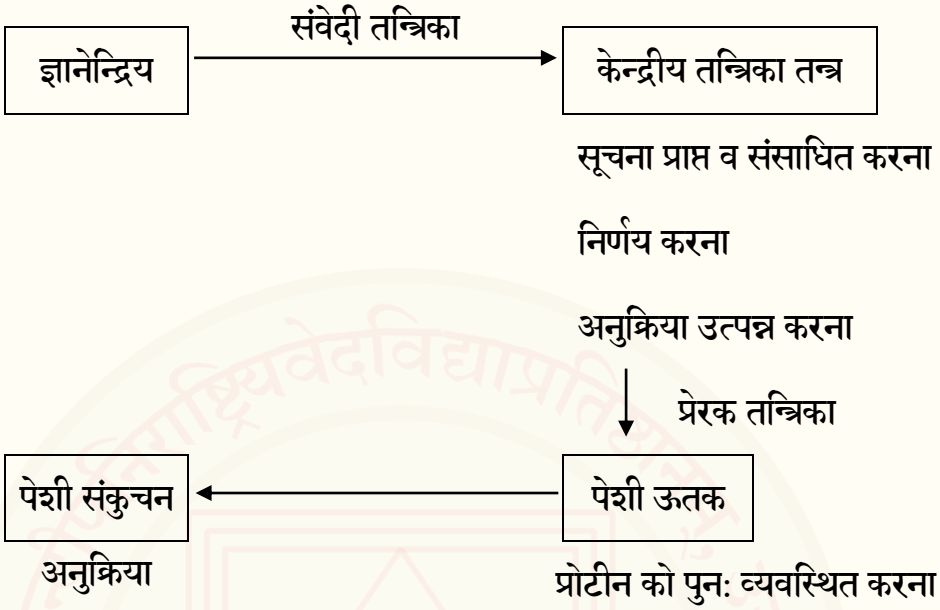
चित्र 5.2

मस्तिष्क एवं मेरूरज्जु की सुरक्षा

(a) **मस्तिष्क :** मस्तिष्क एक हड्डियों के बॉक्स में अवस्थित होता है। बॉक्स के अन्दर तरलपूरित गुब्बारे में मस्तिष्क होता है जो प्रघात अवशोषक का कार्य करता है।

(b) **मेरुरज्जु :** मेरुरज्जु की सुरक्षा कशेरुकदण्ड या रीढ़ की हड्डी करती है।

तन्त्रिका ऊतक एवं पेशी ऊतक के बीच समन्वय -



विद्युत संकेत या तन्त्रिका तन्त्र की सीमा :

(i) विद्युत संवेग केवल उन कोशिकाओं तक पहुँच सकता है, जो तन्त्रिका तन्त्र से जुड़ी हैं।

(ii) एक बार विद्युत आवेग उत्पन्न करने के बाद कोशिका, नया आवेग उत्पन्न करने से पहले, अपनी कार्यविधि सुचारु करने के लिए समय लेती है। अतः कोशिका लगातार आवेग उत्पन्न नहीं कर सकती।

(iii) पौधों में कोई तन्त्रिका तन्त्र नहीं होता है।

रासायनिक सञ्चरण : विद्युत सञ्चरण की सीमाओं को दूर करने के लिए रासायनिक संरचण का उपयोग शुरू हुआ।

पौधों में समन्वय -

पौधों में गति : (i) वृद्धि का गति पर निर्भर न होना। (ii) वृद्धि पर निर्भर गति।

(i) **उद्दीपन के लिए तत्काल अनुक्रिया :**

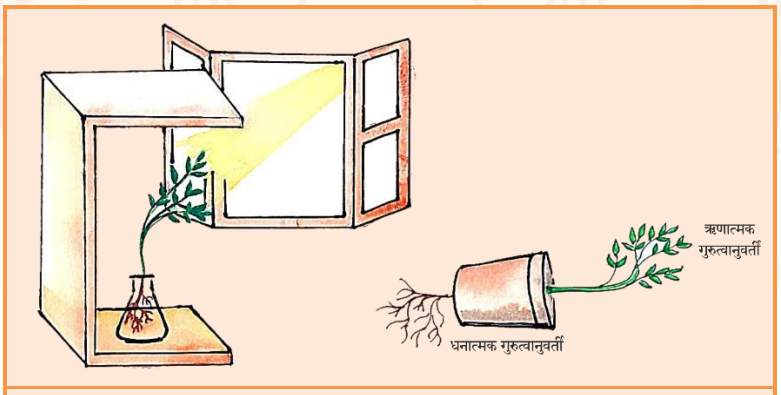
- वृद्धि पर निर्भर न होना।

- पौधे विद्युत-रासायनिक साधन का उपयोग कर सूचनाओं को एक कोशिका से दूसरी कोशिका तक पहुँचाते हैं।
- कोशिका अपने अन्दर उपस्थित पानी की मात्रा को परिवर्तित कर, गति उत्पन्न करती है, जिससे कोशिका सिकुड़ जाती है।

  उदाहरण : छूने पर छई-मुई पौधे की पत्तियों का सिकुड़ना।

(ii) **वृद्धि के कारण गति :** ये अनुवर्तन गतियाँ, उद्दीपन के कारण होती है।

- **प्रतान :** प्रतान का वह भाग जो वस्तु से दूर होता है, वस्तु के पास वाले भाग की तुलना में तेजी से गति करता है, जिससे प्रतान वस्तु के चारों तरफ लिपट जाती है।
- **प्रकाशानुवर्तन :** प्रकाश की तरफ गति।
- **गुरुत्वानुवर्तन :** पृथिवी की तरफ या दूर गति।
- **रसायनानुवर्तन :** पराग नली की अण्डाशय की तरफ गति।
- **जलानुवर्तन :** पानी की तरफ जड़ों की गति।



चित्र 5.3

पादप हॉर्मोन : ये वो रसायन है जो पौधों की वृद्धि, विकास व अनुक्रिया का समन्वय करते हैं। पादप हॉर्मोन पौधों में पाए जाते हैं।

मुख्य पादप हॉर्मोन हैं :

(a) ऑक्सीन : (i) शाखाओं के अग्रभाग पर बनता है।

(ii) कोशिका की लम्बाई में वृद्धि करना।

(iii) प्रकाशानुवर्तन में सहायक।

(b) जिब्बेरेलिन : (i) तने की वृद्धि में सहायक।

(c) साइटोकाइनिन : (i) कोशिका विभाजन तीव्रता से करता है।

(ii) फल व बीज में अधिक मात्रा में पाया जाता है।

(d) एब्सिसिक अम्ल : (i) वृद्धि संदमन।

(ii) पत्तियों का मुरझाना।

(iii) तनाव हॉर्मोन।

जन्तुओं में हॉर्मोन-

हॉर्मोन : ये वो रसायन है जो जन्तुओं की क्रियाओं, विकास एवं वृद्धि का समन्वय करते हैं।

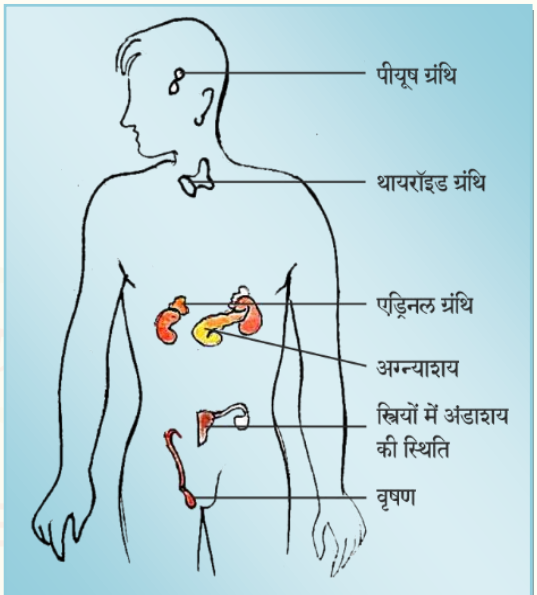
अन्तःस्रावी ग्रन्थि : ये वो ग्रन्थियाँ हैं जो अपने उत्पादि पदार्थ रक्त में स्रावित करती हैं, जो हॉर्मोन कहलाते हैं।

सारणी 5.1 - हॉर्मोन, अन्तःस्रावी ग्रन्थियाँ एवं उनके कार्य

क्रं.	हॉर्मोन	ग्रन्थि	स्थान	कार्य
1	थायरॉक्सिन	अवटुग्रन्थि	गर्दन में	कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन व वसा का उपापचय
2	वृद्धि हॉर्मोन	पीयूष ग्रन्थि (मास्टर ग्रन्थि)	मस्तिष्क में	वृद्धि व विकास का नियन्त्रण
3	एड्रिनलिन	अधिवृक्क	वृक्क के ऊपर	बीपी, हृदय की धड़कन आदि का नियन्त्रण आपातकाल में
4	इंसुलिन	अग्नाशय	उदर के नीचे	रक्त में शर्करा की मात्रा का नियन्त्रण
5.	लिंग हॉर्मोन टेस्टोस्टेरोन (नर में) एस्ट्रोजन मादा में	वृषण अण्डाशय	पेट का निचला हिस्सा	यौवनारम्भ से सम्बन्धित परिवर्तन (लैंगिक परिपक्वता)

आयोडीन युक्त नमक आवश्यक है :

अवटुग्रन्थि (थॉयरॉइड ग्रन्थि) को थायरॉक्सिन हॉर्मोन बनाने के लिए आयोडीन की आवश्यकता होती है। थायरॉक्सिन कार्बोहाइड्रेट, वसा तथा प्रोटीन के उपापचय का नियन्त्रण करता है, जिससे शरीर की सन्तुलित वृद्धि हो सके। अतः अवटुग्रन्थि के सही रूप से कार्य करने के लिए आयोडीन की आवश्यकता होती है। आयोडीन की कमी से गला फूल जाता है, जिसे गॉयटर बीमारी कहते हैं।



चित्र 5.4 : अन्तःस्रावी

मधुमेह (डायबिटीज) : इस बीमारी में रक्त में शर्करा का स्तर बढ़ जाता है।

कारण : अग्न्याशय ग्रन्थि द्वारा स्रावित इंसुलिन हॉर्मोन की कमी के कारण होता है। इंसुलिन रक्त में शर्करा के स्तर को नियन्त्रित करता है।

निदान (उपचार) : इंसुलिन हॉर्मोन का इंजेक्शन।

पुनर्भरण क्रियाविधि : हॉर्मोन का अधिक या कम मात्रा में स्रावित होना हमारे शरीर पर हानिकारक प्रभाव डालता है। पुनर्भरण क्रिया विधि यह सुनिश्चित करती है कि हॉर्मोन सही मात्रा में तथा सही समय पर स्रावित हो।

उदाहरण के लिए : रक्त में शर्करा के नियन्त्रण की विधि।

अभ्यास कार्य

प्र.1. सही विकल्प का चयन कीजिए -

(1) घेंघा रोग होता है -

(अ) रक्त की कमी से (आ) शर्करा की कमी से

(इ) आयोडीन की कमी से (ई) इनमें से कोई नहीं

(2) थायरॉक्सिन हार्मोन का स्रवण होता है -

अ) यकृत (आ) वृक्क

(इ) वृषण (ई) थॉयराइड

(3) निम्न में से पादप हार्मोन है -

(अ) थायरॉक्सिन (आ) एस्ट्रोजन

(इ) साइटोकाइनिन (ई) इंसुलिन

प्र.2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(1) जीवों में ध्वनि ग्रहण करने के लिए संवेदी अंग ..... है।

(2) अग्नाशय ग्रन्थि द्वारा ..... हार्मोन स्त्रावित है।

(3) दो तन्त्रिका कोशिका के मध्य खाली स्थान ..... कहलाता है।

प्र.3. निम्नलिखित कथनों के सामने सत्य () अथवा असत्य () का चिह्न अंकित कीजिए।

(1) रक्त में शर्करा का स्तर बढ़ने पर मधुमेह बीमारी हो सकती है ।

(2) मस्तिष्क सभी क्रियाओं के समन्वय का केन्द्र है ।

(3) न्यूरॉन तंत्रिका तन्त्र की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई है ।

प्र.4. सही जोड़ी मिलान कीजिए।

	कॉलम 'अ'	कॉलम 'ब'
(1)	अधिवृक्क ग्रंथि	क) टेस्टोस्टेरोन हार्मोन
(2)	अण्डाशय ग्रंथि	ख) वृद्धि हार्मोन
(3)	पीयूष ग्रंथि	ग) एस्ट्रोजन हार्मोन

(4) वृषण ग्रंथि घ) एड्रीनलीन हार्मोन

प्र.5. अति लघूत्तरीय प्रश्न -

(1) तन्त्रिका तन्त्र की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई का नाम लिखिए।

(2) गर्म वस्तु को छूने पर हाथों को हटा लेना किस प्रकार की क्रिया का उदाहरण है।

(3) किस ग्रन्थि को मास्टर ग्रन्थि कहते है।

प्र.6. लघूत्तरीय प्रश्न -

(क) हार्मोन क्या है।

(ख) तन्त्रिका तन्त्र की संरचना बनाकर इसके कार्यों को लिखिए।

(ग) पौधों में समन्वय किस प्रकार होता है।

प्र.7. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न -

(क) अन्तःस्रावी ग्रन्थियों से स्रावित होने वाले हार्मोन के नाम एवं उनके कार्य लिखिए।

अध्याय - 6

प्रकाश की विभिन्न घटनाएँ

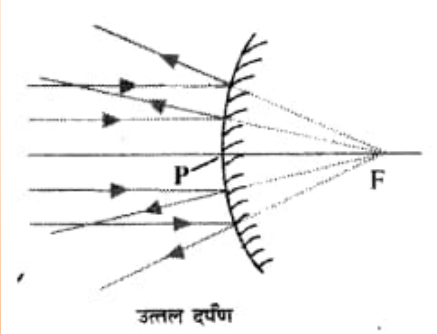
प्रिय छात्रों! आप दैनिक जीवन में अनेक आश्चर्यचिकित होने वाली घटनाओं को देखते होंगे जैसे - दन्तचिकित्सक के दर्पण में दाँतों का आकार वास्तविक आकार से बड़ा दिखाई देना आपके वाहन से पीछे आने वाली कार का आपके वाहन के दर्पण में छोटा आकार पानी में डुबा सिक्का ऊपर उठायी देना, बारिश के पश्चात् इन्द्रधनुष का बनना आदि। इस अध्याय में हम प्रकाश की विभिन्न घटनाओं का अध्ययन करेंगे।

गोलीय दर्पण द्वारा प्रकाश का परावर्तन

गोलीय दर्पण -

जब किसी काँच के खोखले गोले को काटा जाता है तो गोलीय दर्पण का निर्माण होता है। गोलीय दर्पण के एक पृष्ठ पर रजत पदार्थ का लेप लगाया जाता है तथा दूसरा पृष्ठ परावर्तक का कार्य करता है। गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं - (1) उत्तल दर्पण, (2) अवतल दर्पण

(1) उत्तल दर्पण - जब गोलीय दर्पण के उभरी हुई सतह से प्रकाश का परावर्तन होता है तथा धंसा हुआ भाग लेपित होता है। उत्तल दर्पण कहलाता है।



चित्र 6.1

उत्तल दर्पण के सामने अनन्त पर रखी हुयी वस्तु का प्रतिबिम्ब दर्पण के पीचे फोकस पर बनता है।

ध्रुव - गोलीय दर्पण के परावर्तक पृष्ठ के केन्द्र को दर्पण का ध्रुव (P) कहते हैं।

वक्रता केन्द्र - गोले का केन्द्र गोलीय दर्पण का वक्रता केन्द्र (C) कहलाता है।

वक्रता त्रिज्या - दर्पण के ध्रुव से केन्द्र तक की दूरी को वक्रता त्रिज्या (R) कहते है।

मुख्य अक्ष - गोलीय दर्पण के ध्रुव तथा वक्रता केन्द्र से गुजरने वाली रेखा मुख्य अक्ष कहलाती है।

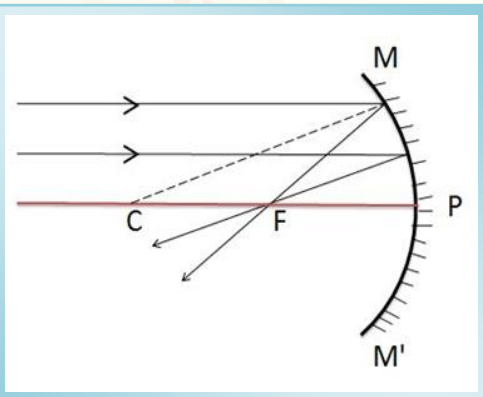
मुख्य फोकस - गोलीय दर्पण के मुख्य अक्ष के समान्तर आने वाली प्रकाश किरण परावर्तन के पश्चात मुख्य अक्ष के जिस बिन्दु पर मिलती है। वह उस बिन्दु को दर्पण का मुख्य फोकस (F) कहते है।

फोकस दूरी (F) - दर्पण के ध्रुव (P) तथा मुख्य फोकस (F) के बीच की दूरी को फोकस दूरी (f) कहते हैं। फोकस दूरी वक्रता त्रिज्या की आधी होती है।

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

उत्तल दर्पण का उपयोग - उत्तल दर्पण वस्तु के आकार से छोटा एवं सीधा प्रतिबिम्ब बनाते हैं। उत्तल दर्पण का उपयोग वाहनों के साइड मिरर के रूप में किया जाता है। इस दर्पण की सहायता से वाहन ड्राइवर अपने पीछे आने वाले वाहनों को देख सकता है।

(2) **अवतल दर्पण** - जब किसी गोलीय दर्पण कि धंसी हुई सतह से प्रकाश का परावर्तन होता है अर्थात् जब गोलीय दर्पण का अन्दर की ओर वक्रित भाग परावर्तक पृष्ठ का कार्य करता है तथा दर्पण के उभरे हुए भाग पर लेप लगा रहता है तो यह दर्पण अवतल दर्पण कहलाता है। अवतल दर्पण के सामने अनन्त पर रखी हुयी वस्तु का प्रतिबिम्ब मुख्य फोकस पर बनता है।

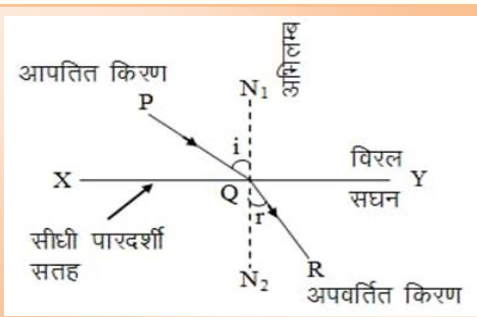


चित्र 6.3

अवतल दर्पण का उपयोग - अवतल दर्पण का उपयोग वाहनों के अग्रदीपों, टॉर्च, सर्चलाइट, चेहरे का बड़ा प्रतिबिम्ब देखने के लिए शेविंग दर्पण के रूप में किया जाता है तथा दन्त चिकित्सकों के द्वारा इसका उपयोग मरीजो के दाँतों का बड़ा प्रतिबिम्ब देखने के लिए किया जाता है।

प्रकाश का अपवर्तन -

जब प्रकाश किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है तो वह अपने मार्ग से विचलित हो जाती है। प्रकाश की इस घटना को प्रकाश का अपवर्तन कहते हैं।



चित्र 6.4

प्रकाश की अपवर्तन की घटना के उदाहरण -

(1) पानी में डूबी हुई रस्सी या छड़ मुडी हुई प्रतीत होती है।

(2) पानी में डूबा हुआ सिक्का उसकी वास्तविक गहराई से थोड़ा ऊपर उठा हुआ प्रतीत होता है।

प्रकाश के अपवर्तन का नियम -

(1) आपतित किरण अपवर्तित किरण तथा अभिलम्ब तीनों एक ही तल में होना चाहिए।

(2) आपतन कोण की ज्या तथा अपवर्तन कोण की ज्या का अनुपात निश्चित होना चाहिए।

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{स्थिरांक}$$

(इस नियम को स्नेल का अपवर्तन नियम भी कहते है।)

अब हम प्रकाश की अपवर्तन कि घटना से सम्बन्धित कुछ बिन्दुओं को समझेंगे -

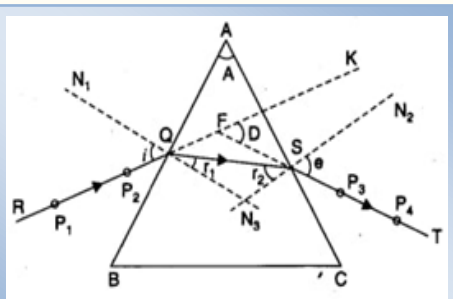
(1) **सघन माध्यम** - किसी माध्यम के कण जब एक-दूसरे के अत्यन्त पास स्थित होते है, तो वह माध्यम सघन माध्यम कहलाता है। **उदा.** - ठोस, द्रव तथा गैस की तुलना करने पर ठोस सघन माध्यम होगा।

(2) **विरल माध्यम** - किसी माध्यम के कण जब एक-दूसरे से दूर स्थित होते है तो वह माध्यम विरल माध्यम कहलाता है। **उदा.** - ठोस, द्रव तथा गैस की तुलना करने पर गैस विरल माध्यम होगा।

- प्रकाश किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश करने पर अभिलम्ब से दूर हट जाती है।
- प्रकाश किरण विरल माध्यम से सघन माध्यम में प्रवेश करने पर अभिलम्ब की ओर झुक जाती है।

प्रिज्म से प्रकाश का अपवर्तन -

प्रिज्म के माध्यम से गुजरने पर प्रकाश की किरण का दो बार अपवर्तन होता है। प्रिज्म की भुजा AB पर एकवर्णी प्रकाश RQ आपतित होता है, यह प्रकाश QS दिशा में अपवर्तित होकर प्रिज्म की भुजा AC पर आपतित होता है। प्रकाश पुनः ST दिशा में अपवर्तित



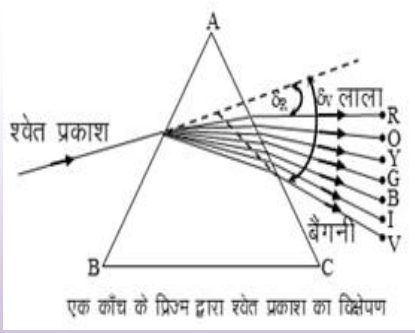
चित्र 6.5 - प्रिज्म से प्रकाश का अपवर्तन

होता है, इस प्रकार प्रकाश का दो बार अपवर्तन होता है।

- **विचलन कोण** - प्रिज्म की विशेष आकृति के कारण निर्गत किरणे, आपतित किरण की दिशा में विचलित होती है एवं एक कोण बनाती है, विचलन कोण (d) कहलाता है।

काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश का विक्षेपण -

जब श्वेत प्रकाश पारदर्शी माध्यम (प्रिज्म) से गुजरता है तो वह सात अलग-अलग रंगों में विभक्त हो जाता है, प्रकाश की यह घटना प्रकाश का वर्ण विक्षेपण कहलाती है। प्रकाश की वर्ण विक्षेपण की घटना के फलस्वरूप स्क्रीन पर सात रंगों का स्पेक्ट्रम प्राप्त होता है जो निम्न है -



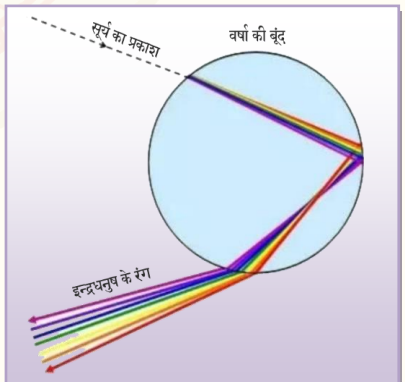
चित्र 6.6

VIBGYOR

V से बैंगनी (Violet)
I से जामुनी (Indigo)
B से नीला (Blue)
G से हरा (Green)
Y से पीला (Yellow)
O से नारंगी (Orange)
R से लाल (Red)

इन्द्रधनुष का बनना -

वायुमण्डल में उपस्थित जल की सूक्ष्म बून्दों द्वारा प्रकाश के परावर्तन, अपवर्तन और विक्षेपण की संयुक्त घटना के कारण इन्द्रधनुष का निर्माण होता है। इन्द्रधनुष सदैव सूर्य के विपरीत दिशा में बनता है।



चित्र 6.7

प्रकाश की इस घटना में जल की छोटी बूँद प्रिज्म की तरह कार्य करती है। जब सूर्य का प्रकाश जल की बूँदों पर पडता है तो

वह प्रथमतः वह अपवर्तित होकर विक्षेपित होता है। तत्पश्चात् वह पूर्ण आन्तरिक परावर्तित हो जाता है। सूर्य का प्रकाश जल की बूँदों से बाहर निकलते समय पुनः अपवर्तित होकर इन्द्रधनुष का निर्माण करता है।

सूर्यस्य विविधवर्णाः पवनेन विघट्टिताः कराः साभ्रे ।

वियति धनुसंस्थाना ये दृश्यन्ते तदिन्द्रधनुः ॥

(बृहत्संहिता 35.1)

बृहत्संहिता के इस श्लोक में इन्द्रधनुष के स्वरूप का उल्लेख किया गया है । मेघयुक्त आकाश में वायु से सूर्य किरण टकराकर विभिन्न रंगो में विभाजित होकर वर्णयुत धनुषाकार आकृति का निर्माण करती है जिसे इन्द्रधनुष कहते हैं ।

सूर्य की सात किरणें और सात रंग

यं सीमकृण्वन् तमसे विपृचे ध्रुवक्षेमा अनवस्यन्तो अर्थम् ।

तं सूर्यं हरित: सप्त यह्वी: स्पशं विश्वस्य जगतो वहन्ति ॥

(ऋग्वेद - 4/13/3)

अपने स्थान पर स्थिर रहने वाले तथा अपने कार्य को न त्यागने वाले एवं चारो ओर के अन्धकार को दूर करने वाले सूर्य की देवों ने रचना की, उस समस्त संसार को देखने वाले सूर्य के महान सात घोड़े / रश्ययां होते हैं ।

अव दिवस्तारयन्ति सप्त सूर्यस्य रश्मय: । (अथर्ववेद – 7.107.1)

सूर्य के सात किरणें समुद्र की जलधारा को द्युलोक से नीचे लाती है ।

ऋषियों द्वारा दृष्ट उपरोक्त वेद मन्त्रों में सूर्य की सात रश्मियों तथा सात रंगों का दर्शन हुआ है । जिनको आधुनिक विज्ञान में सात रंगों के नाम से जाना जाता है । जैसे – बैंगनी (Violet), जामुनी (Indigo),

नीला (Blue), हरा (Green), पीला (Yellow) नारंगी (Orange), लाल (Red) ।

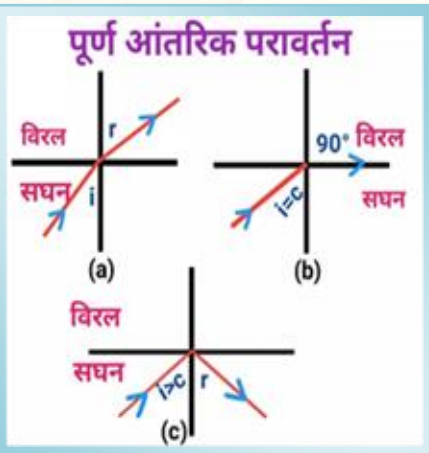
इन मन्त्रों के सूक्ष्म अध्ययन से यह ज्ञात होता है कि सूर्य का श्वेत (सफेद) प्रकाश सातो रश्मियों (रंगों) का एक साथ समायोजन है । जल बिन्दुओं से गुजरते हुए प्रकाश की अपवर्तन, पूर्ण आंतरिक

परावर्तन, वर्ण विक्षेपण की सम्मिलित घटना के फलस्वरूप इन्द्रधनुष का निर्माण होता है जिसमें श्वेत प्रकाश सात रंगों मे विभाजित हो जाता है।

चित्र 6.8 -पृथिवी से दिखते सूर्य की सफेद किरणें तथा सूर्य किरणों से बने इन्द्रधनुष के सात रंग

पूर्ण आन्तरिक परावर्तन -

जब प्रकाश की किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाती है तो वह अभिलम्ब से दूर होकर विचलित होती है। आपतन कोण का मान बढाने पर अपवर्तन कोण का मान भी बढता है, जब आपतन कोण का मान बढाने पर अपवर्तन कोण का मान क्रान्तिक कोण (90^0) से अधिक होने पर प्रकाश किरण उसी माध्यम से वापस लौट जाती है प्रकाश की इस घटना को पूर्ण आन्तरिक परावर्तन कहते हैं।



चित्र 6.9

पूर्ण आन्तरिक परावर्तन की घटना के उदाहरण -

1. हीरे का चमकना।

2. रेगिस्तान में मरीचिका या मिथ्या जल का आभास होना।

3. प्रकाशिक तन्तु में प्रकाश सिग्नलों को लम्बी दूरी तक भेजना।

क्रान्तिक कोण -

जब प्रकाश किरण सघन माध्यम से विरल माध्यम में प्रवेश कर रही हो तब आपतन कोण वह मान जिस पर अपवर्तन कोण का मान 90 डिग्री हो जाए तो उसे क्रान्तिक कोण कहते हैं।

प्रकाश का प्रकीर्णन -

जब प्रकाश किरण किसी ऐसे माध्यम से गुजरती है, जिसमें धूल एवम् अन्य पदार्थों के सूक्ष्म कण उपस्थित होती है तो इन सूक्ष्म कणों के द्वारा प्रकाश सभी दिशाओं में प्रसारित हो जाता है, प्रकाश की इस घटना को प्रकाश का प्रकीर्णन कहते है।

प्रकाश की प्रकीर्णन घटना के कुछ उदाहरण -

1. आकाश का रङ्ग नीला दिखाई देना।

2. सूर्योदय तथा सूर्योस्त के समय सूर्य का रङ्ग (रक्तांभ) लाल प्रतीत होना।

अभ्यास प्रश्न

प्र.1. बहुविकल्पीय प्रश्न -

(1) हीरे का चमकना प्रकाश की किस घटना का उदाहरण है -

(अ) अपवर्तन (आ) वर्ण विक्षेपण

(इ) प्रकीर्णन (ई) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन

(2) इन्द्रधनुष का बनना प्रकाश की किस घटना का उदाहरण है -

(अ) वर्ण विक्षेपण (आ) परावर्तन

(इ) अपवर्तन (ई) प्रकीर्णन

(3) पानी में डुबी हुई छड़ प्रकाश की किस घटना के कारण मुडी हुई प्रतीत होती है -

(अ) परावर्तन (आ) अपवर्तन

(इ) प्रकीर्णन (ई) वर्ण विक्षेपण

प्र.2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(1) वाहनों के साइड मिरर में ..... दर्पण का उपयोग किया जाता है।

(2) दन्त चिकित्सकों के द्वारा ..... दर्पण का उपयोग किया जाता है।

(3) गोलीय दर्पण की फोकस दूरी वक्रता त्रिज्या की ..... होती है।

प्र.3. निम्नलिखित कथनों के सामने सत्य (✓) अथवा असत्य (✗) का चिह्न अंकित कीजिए।

(1) उत्तल दर्पण में वस्तु के आकार से छोटा प्रतिबिंब बनता है ।

(2) इन्द्रधनुष सदैव सूर्य की विपरीत दिशा में बनता है ।

(3) प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण आकाश का रङ्ग नीला दिखाई देता है ।

प्र.4. सही जोड़ी मिलान कीजिए।

	कॉलम 'अ'	कॉलम 'ब'
(1)	उत्तल दर्पण	क) दंत चिकित्सकों द्वारा उपयोग
(2)	अवतल दर्पण	ख) वाहनों के साइड मिरर में उपयोग
(3)	रेगिस्तान में मरीचिका बनना	ग) प्रकाश का प्रकीर्णन

(4) सूर्योदय के समय सूर्य का रक्तांभ प्रतीत होना घ) पूर्ण आंतरिक परावर्तन

प्र.5. अति लघूत्तरीय प्रश्न

(1) गोलीय दर्पण कितने प्रकार के होते हैं?

प्र.6. लघूत्तरीय प्रश्न

(1) उत्तल दर्पण का क्या उपयोग है?

(2) प्रकाश का अपवर्तन किसे कहते है?

(3) काँच के प्रिज्म द्वारा श्वेत प्रकाश के विक्षेपण की घटना को समझाइए।

प्र.7. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(1) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन किसे कहते है? उदाहरण सहित समझाइए ।

अध्याय - 7

मानव नेत्र एवं रङ्ग बिरंगा संसार

प्रिय छात्रों ! इस अध्याय में हम गोलीय लेंसों के द्वारा प्रकाश के अपवर्तन की घटना का अध्ययन करेंगे तथा मानव नेत्र की कार्यप्रणाली को समझेंगे एवं दृष्टि दोषों को किस प्रकार से संशोधित कर सकते हैं इसका अध्ययन करेंगे।

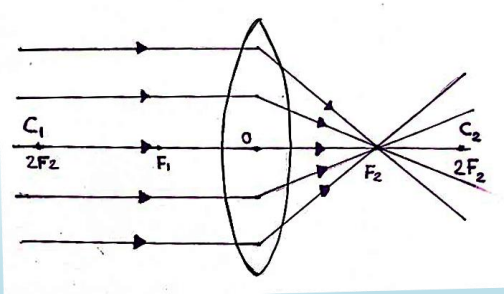
गोलीय लेंस -

दो पृष्ठों से घिरा हुआ कोई पारदर्शी माध्यम जिसका एक या दोनों पृष्ठ गोलीय हो, लेंस कहलाता है।

गोलीय लेंसों द्वारा अपवर्तन -

उत्तल लेंस द्वारा अपवर्तन -

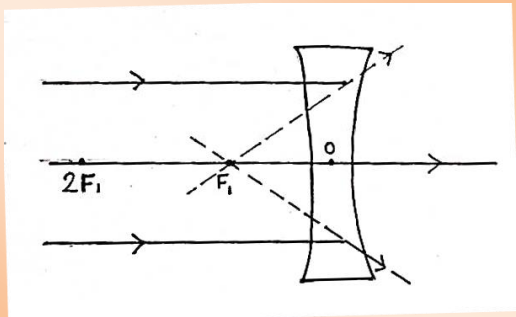
ऐसे लेंस जो दिखने में किनारों पर पतले तथा मध्य में मोटे होते हैं, उन्हें उत्तल लेंस कहते हैं। अर्थात् ये दो उभरे हुए पृष्ठों से मिलकर बने होते हैं। ये आपतित प्रकाश को इकट्ठा करता है। अर्थात् अभिसारित करते हैं, इसलिए इन्हें अभिसारी लेंस भी कहते हैं।



चित्र 7.1

अवतल लेंस द्वारा अपवर्तन :-

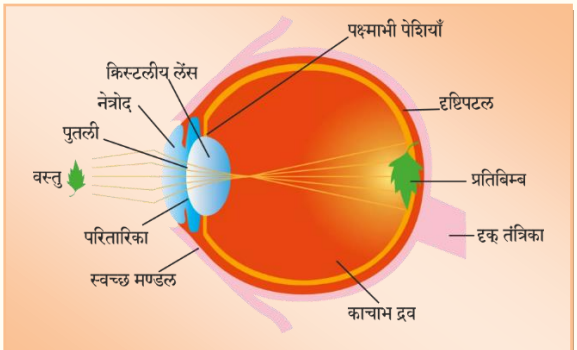
ऐसे लेंस किनारों से मोटे तथा मध्य से पतले होते हैं, इन लेंस पर प्रकाश को आपतित किया जाता है तो ये प्रकाश को फैला देते है। अर्थात् अपसारित करते हैं, इन्हें अवतल लेंस कहते हैं।



चित्र 7.2

मानव नेत्र -

मानव नेत्र की कार्यप्रणाली एक अत्याधुनिक ऑटोफोकस कैमरे की तरह होती है। नेत्र लगभग 2.3 से.मी. व्यास का एक गोलाकार अंग जिसके प्रमुख भाग निम्न है।



चित्र 7.3

1. **श्वेत पटल** – नेत्र के चारों ओर एक अपारदर्शक श्वेत सुरक्षा कवच होता है जिसे श्वेत पटल कहते है।
2. **कॉर्निया** – नेत्र के सामने श्वेत पटल के मध्य में पारदर्शी थोड़ा उभरा हुआ भाग होता है जो कॉर्निया कहलाता है। प्रकाश की किरणें इसी भाग से अपवर्तित होकर नेत्र में प्रवेश करती है।
3. **परितारिका** – यह कॉर्निया के पीछे मांसपेशियों की अपारदर्शी संरचना होती है जिसके बीच में छिद्र होता है। इसका रङ्ग अधिकांशतः काला होता है।
4. **पुतली** – परितारिका के बीच वाले छिद्र को पुतली कहते है। परितारिका की मांसपेशियाँ पुतली में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा के अनुसार पुतली के आकार को नियन्त्रित करने का कार्य करती है। अर्थात् तीव्र प्रकाश में पुतली का आकार छोटा एवं मन्द प्रकाश में पुतली का आकार बड़ा हो जाता है।
5. **नेत्र लेंस** – परितारिका के पीछे एक लचीले पारदर्शक पदार्थ का लेंस होता है जो मांसपेशियों की सहायता से अपने स्थान पर रहता है। कॉर्निया से अपवर्तित किरणों को रेटिना पर फोकस करने के लिए मांसपेशियों के दबाव से इस लेंस की वक्रता त्रिज्या में थोड़ा परिवर्तन होता है। इससे बनने वाला प्रतिबिम्ब छोटा, उल्टा एवं वास्तविक होता है।
6. **दृष्टि पटल** - रक्त पटल के नीचे एक पारदर्शक झिल्ली होती है, जिसे दृष्टि पटल कहते हैं। वस्तु से आने वाली प्रकाश किरणे कॉर्निया एवं नेत्र लेंस से अपवर्तित होकर रेटिना पर फोकसित होती है। रेटिना में अनेक प्रकाश सुग्राही कोशिकाएँ होती है, जो प्रकाश मिलते ही विद्युत सिग्नल उत्पन्न करती है। रेटिना से उत्पन्न विद्युत सिग्नल दृक् तन्त्रिकाओं द्वारा मस्तिष्क को भेज दिए जाते हैं। मस्तिष्क इस उल्टे प्रतिबिम्ब का उचित संयोजन करके उसे हमें सीधा दिखाता है।

चक्षुरसि चक्षुर्मे दाः स्वाहा ।

(अथर्व. 2.17.6)

अथर्ववेद के इस मंत्र में अग्निदेव से चक्षु (नेत्र) अर्थात् देखने की शक्ति प्रदान करने की प्रार्थना की गयी है ।

निकट बिन्दु - वस्तु की नेत्र से वह न्यूनतम दूरी जहाँ से वस्तु को स्पष्ट देख सकते हैं, नेत्र का निकट बिन्दु कहलाता है। सामान्य दृष्टि के लिए निकट बिन्दु की आँख से दूरी लगभग 25 सेमी होती है।

दूर बिंदू - नेत्र से वह अधिकतम दूरी जहाँ तक वस्तु को स्पष्ट देख सकते हैं, नेत्र का दूर बिन्दु कहलाता है। सामान्य नेत्रों की यह दूरी अनन्त होती है।

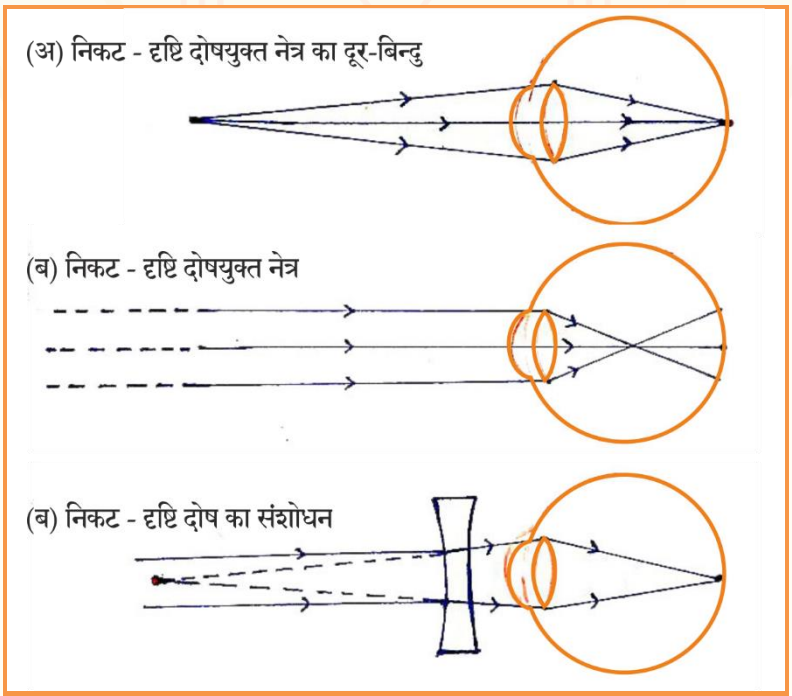
दृष्टि दोष के द्वारा तथा उनका संशोधन -

नेत्र के द्वारा समंजन क्षमता खो देने के कारण व्यक्ति वस्तुओं को स्पष्ट रूप से देख नहीं पाता है। इस घटना को दृष्टि दोष कहते हैं।

दृष्टि दोषों को गोलीय लेंसो की सहायता से संशोधित किया जा सकता है -

प्रमुख रूप से तीन दृष्टि दोष होते हैं -

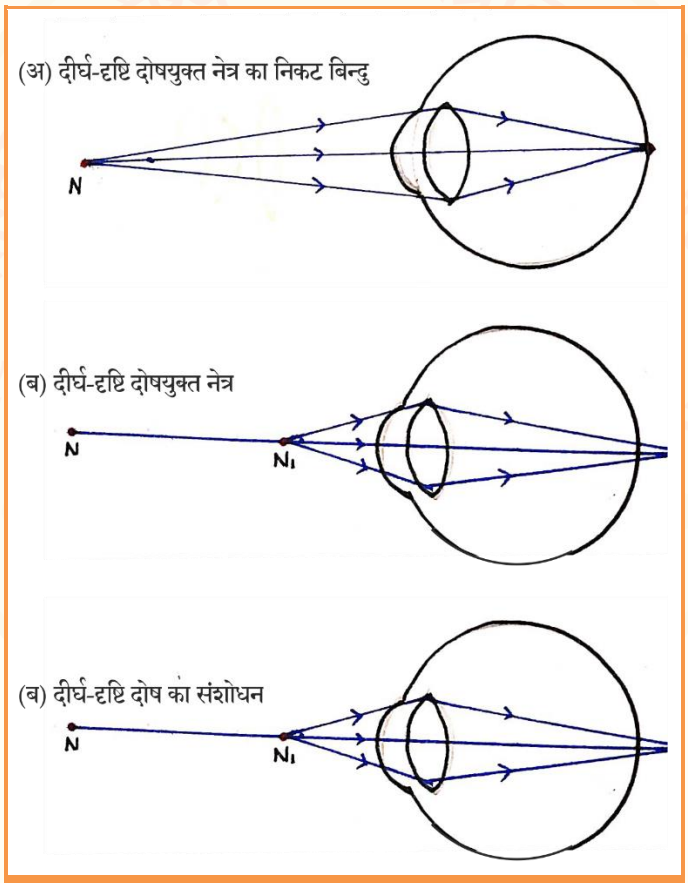
1) निकट दृष्टि दोष –



चित्र 7.4 – निकट दृष्टि दोष

निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति को निकट की वस्तुएँ तो स्पष्ट दिखाई देती है किन्तु दूर की वस्तुएँ धुंधली दिखाई देने लगती है। इस दृष्टि दोष का मुख्य कारण नेत्र लेंस की वक्रता त्रिज्या का बढ़ जाना है। इस दोष से पीड़ित व्यक्ति के नेत्र से दूर रखी वस्तुओं का प्रतिबिम्ब रेटिना से पहले ही बन जाता है। ऐसे दोषयुक्त व्यक्ति का दूर - बिन्दु अनन्त पर न होकर नेत्र के पास आ जाता है। उचित क्षमता के अवतल लेंस का उपयोग करके इस दोष का निवारण किया जाता है। अवतल लेंस अनन्त पर स्थित वस्तु से आने वाली समान्तर किरणों को इतना अपसारित करता है। ताकि वे किरणें उस बिन्दु से आती हुई प्रतीत हो जो दोष युक्त नेत्रों के स्पष्ट देखने का दूर बिन्दु है।

2) दूर दृष्टि दोष –



चित्र 7.5 – दूर दृष्टि दोष

दूर दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति को दूर की वस्तुएँ तो स्पष्ट दिखाई देती है, किन्तु पास की वस्तुएँ स्पष्ट दिखाई नहीं देती है। दूर दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति का निकट बिन्दु दूर हो जाता है। उचित क्षमता के उत्तल लेंस का उपयोग करके इस दोष का निवारण किया जाता है।

3) जरा दूरदृष्टिटता -

आयु बढ़ने के साथ नेत्र लेंस व मांसपेशियों का लचीलापन कम होने से नेत्र की समंजन - क्षमता कम हो जाती है। इस कारण पीड़ित व्यक्ति पास की वस्तुएँ नहीं देख पाता है। कई बार उम्र के साथ पास की वस्तुओं के साथ दूर की वस्तुओं को भी नहीं देख पाता है। इस दोष को जरा दूरदृष्टिता कहते हैं। इस रोग का निवारण करने के लिए द्वि-फोकसी लेंस का उपयोग किया जाता है।

मोतियाबिंद – अधिक आयु होने पर कुछ व्यक्तियों के नेत्र का क्रिस्टलीय लेंस दूधिया तथा धूँधला हो जाता है, इस स्थिति को मोतियाबिन्द कहते हैं। इस रोग के कारण नेत्र की दृष्टि में कमी या पूर्ण रूप से दृष्टि क्षय हो जाता है।

शल्य चिकित्सा के द्वारा इस रोग का उपचार किया जा सकता है।

वायुमण्डलीय अपवर्तन - वायुमण्डलीय घनत्व में ऊँचाई में अन्तर के कारण प्रकाश की तरङ्गों या किरणों के अपवर्तनाङ्क में होने वाले परिवर्तन को वायुमण्डलीय अपवर्तन कहते हैं।

1. **तारों का टिमटिमाना** - तारों से आने वाली प्रकाश की किरणों का पृथिवी पर पहुँचने के क्रम में वायुमण्डलीय परतों से कई बार अपवर्तन होता हैं, जिससे प्रकाश किरणो का मार्ग बदलता रहता हैं। इस कारण हमें तारे टिमटिमाते हुए दिखाई देते हैं।
2. **अग्रिम सूर्यउदय एवं विलम्बित सूर्यअस्त** - सूर्य से आने वाली किरणो के अपवर्तन के कारण सूर्य उदय से थोड़ी देर पहले ही सूर्य दिखाई देने लगता है, इसे अग्रिम सूर्य उदय कहते हैं। सूर्य से आने वाली प्रकाश की किरणे पृथिवी के वायुमण्डल में प्रवेश करने पर अभिलम्ब की ओर मुड़ जाती हैं। जिससे सूर्य अपनी वास्तविक स्थिति से थोड़ा ऊपर दिखाई देता है इसलिए सूर्यास्त के लगभग 2 मिनट बाद तक सूर्य दिखाई देता है।
3. **आकाश नीला दिखाई देता हैं** - वायुमण्डल में वायु के कण एवं अन्य सूक्ष्म कण होते हैं। ये कण दृश्य प्रकाश की तरङ्गदैर्ध्य के प्रकाश की अपेक्षा नीले रङ्ग की तथा कम तरङ्गदैर्ध्य के प्रकाश का प्रकीर्णन अधिक होता है, इस कारण आकाश का रङ्ग नीला दिखाई देता हैं।

अभ्यास कार्य

प्र.1. बहुविकल्पीय प्रश्न -

(1) नेत्र में प्रवेश करने वाली प्रकाश किरणों का अधिकांश अपवर्तन नेत्र के किस भाग से होता है -

(अ) परितारिका (ब) कॉर्निया

(स) पुतली (द) दृष्टि पटल

(2) सामान्य दृष्टि के लिए निकट बिन्दु की आँख से दूरी है -

(अ) 20 से.मी. (ब) 25 से.मी.

(स) 30 से.मी. (द) 15 से.मी.

(3) नेत्र के चारों ओर पाए जाने वाला अपारदर्शक सुरक्षा कवच कहलाता है –

(अ) परितारिका (ब) पुतली

(स) कॉर्निया (द) श्वेत पटल

प्र.2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -

(1) दो पृष्ठों से घिरा पारदर्शो माध्यम ..... कहलाता हैं।

(2) उत्तल लेंस को ..... लेंस भी कहते हैं।

(3) प्रकाश की ..... घटना के कारण आकाश का रङ्ग नीला दिखाई देता हैं।

(4) निकट दृष्टि दोष से पीडित व्यक्ति को ..... नहीं दिखाई देता हैं।

प्र.3. निम्नलिखित कथनों के सामने सत्य (✓) अथवा असत्य (✗) का चिह्न अंकित कीजिए ।

(1) उत्तल लेन्स को अभिसारी लेन्स भी कहते हैं ।

(2) नेत्र की समन्जन क्षमता समाप्त हो जाने पर व्यक्ति वस्तुओं को स्पष्ट रुप से नहीं देख पाता ।

(3) मोतियाबिंद सामान्यतः वृद्धावस्था में होता है ।

प्र.4. सही जोड़ी मिलान कीजिए।

	कॉलम 'अ'	कॉलम 'ब'
(1)	तारों का टिमटिमाना	क) प्रकाश का प्रकीर्णन
(2)	आकाश का रंग नीला दिखाई देना	ख) वायुमण्डलीय अपवर्तन
(3)	निकट दृष्टि दोष	ग) उत्तल लेन्स
(4)	दूर दृष्टि दोष	घ) अवतल लेन्स

प्र.5. अति लघूत्तरीय प्रश्न –

(1) निकट दृष्टि दोष में किस लेंस का उपयोग किया जाता है।

प्र.6. लघूत्तरीय प्रश्न -

(1) मोतियाबिन्द क्या है?

(2) दूरदृष्टि दोष क्या है? इसका निवारण कैसे किया जाता है?

(3) मानव नेत्र की संरचना को सचित्र समझाइए।

(4) तारे क्यों टिमटिमाते हुए प्रतीत होते हैं?

(5) सूर्य उदय के समय सूर्य लाल क्यों प्रतीत होता हैं।

प्र.7. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(1) मानव नेत्र की कार्यप्रणाली को समझाइए।

अध्याय - 8

विद्युत धारा

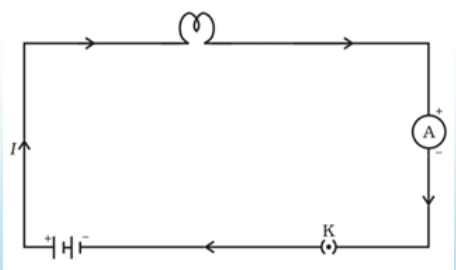
जिस प्रकार से ऊष्मा का प्रवाह उच्च ताप की वस्तु से निम्न ताप की वस्तु की ओर होता है। ऊष्मा प्रवाह की दर को ऊष्मा धारा कहते हैं, ठीक उसी प्रकार किसी चालक तार में आवेश का प्रवाह उच्च विभव बिन्दु से निम्न विभव बिन्दु की ओर होता है और आवेशों में प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं। विद्युत धारा की दिशा धन आवेश से ऋण आवेश की ओर होती है। अर्थात् इलेक्ट्रॉनों की गति की दिशा के विपरीत होती है।

8.1 विद्युत धारा

"किसी भी विद्युत परिपथ में किसी बिन्दु से इकाई समय में गुजरने वाले आवेश की मात्रा को विद्युत धारा कहते हैं।" अथवा "आवेशों में प्रवाह की दर को ही विद्युत धारा कहते हैं।" माना किसी बिन्दु से Q आवेश t समय में गुजरता है तो

$$\text{विद्युत धारा} = \frac{\text{आवेश}}{\text{समय}}$$

$$I = \frac{Q}{t}$$



चित्र 8.1

विद्युत परिपथ के किसी बिन्दु से t समय में n इलेक्ट्रॉन गुजरते हैं तो t समय में ne आवेश उस बिन्दु से गुजरेगा अतः

$$\text{विद्युत धारा (I)} = \frac{ne}{t}$$

जहाँ e इलेक्ट्रॉन पर आवेश है, जिसका मान 1.6×10^{-19} कूलाम्ब होता है।

8.2 विद्युत धारा का मात्रक

विद्युत धारा के सूत्र से

$$I = \frac{ne}{t} \qquad \text{I की इकाई} = \frac{\text{कुलाम}}{\text{सेकंड}} = \text{ऐम्पियर}$$

विद्युत धारा के कुछ मात्रक निम्न है

1 मिली ऐम्पीयर $=10^{-3}$ ऐम्यीयर

1 माइक्रो ऐम्पीयर $= 10^{-6}$ ऐम्पीयर

एक एम्पीयर की परिभाषा

यदि Q =1 कूलाम्ब व t=1सेकण्ड मान ले

$$I = \frac{1}{1} = 1 \text{ ऐम्पियर}$$

"यदि किसी विद्युत परिपथ के किसी बिन्दु से 1 सेकण्ड में 1 कूलाम्ब आवेश गुजरता है उस परिपथ में धारा एक एम्मीयर होगी ।"

विद्युत धारा मापने के लिए अमीटर का उपयोग किया जाता है। इसे परिपथ में श्रेणी क्रम में लगाते हैं।

उदाहरण 1 एक कूलाम्ब आवेश में इलेक्ट्रॉनों की संख्या ज्ञात करो?

$$Q = ne$$

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

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

$$n = \frac{10^{19}}{1.6} = \frac{10 \times 10^{18}}{1.6} = 6.25 \times 10^{18}$$

8.3 विभव एवं विभवान्तर

विद्युत विभव किसी आवेशित वस्तु के विद्युत प्रवाह की दिशा को बताती है। दो आवेशित वस्तुएँ एक दूसरे के सम्पर्क में रखी जाती हैं, तो धनात्मक आवेश हमेशा उच्च विभव से निम्न विभव वाली वस्तु की ओर प्रवाहित होता हैं। यदि दोनों वस्तुओं पर विभव एक समान है। अर्थात् विभवों का अन्तर (विभवांतर) शून्य है और ये दोनों वस्तुएँ विद्युत सम्पर्क की स्थिति में हैं तो इनके मध्य किसी भी प्रकार का आवेश या धारा प्रवाहित नहीं होगी।

किसी धारावाही विद्युत परिपथ के दो बिन्दुओं के बीच विद्युत विभवान्तर को हम कार्य द्वारा परिभाषित करते हैं। "किसी विद्युत परिपथ में एकांक धन आवेश को एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु तक ले जाने में किया गया कार्य उन दोनों बिन्दुओं के मध्य विभवान्तर के बराबर होता है ।

दो बिन्दु A व B के मध्य विभवान्तर

$$(V_A - V_B) = \frac{\text{किया गया कार्य (W)}}{\text{आवेश (Q)}} \qquad V_A - V_B = \frac{W}{Q} \quad \text{इकाई } \frac{\text{जूल}}{\text{कूलाम}} = \text{वॉल्ट}$$

विद्युत विभव

यदि B को अन्नत ∞ पर मानें

$$V_A - V_\infty = \frac{W}{Q}$$

अनन्त पर विभव शून्य माना जाता है $V_A = \frac{W}{Q}$

यदि Q = 1 (एकांक) तो $V_A = W$

"किसी बिन्दु पर विद्युत विभव अनन्त से एकांक धन आवेश को उस बिन्दु तक लाने में किये गये कार्य के बराबर होता है।"विभवान्तर का मापन जिस यन्त्र द्वारा किया जाता है उसे वोल्ट मीटर कहते हैं, जिन दो बिन्दुओं के बीच विभवान्तर मापन करना है। उन बिन्दुओं के समान्तर क्रम में वोल्ट मीटर को लगाया जाता है।

उदाहरण 2 10 वोल्ट विभवान्तर के दो बिन्दुओं के बीच 3 कूलाम्ब आवेश को ले जाने में कितना कार्य किया जाता है।

सूत्र $V_A - V_B = \frac{W}{Q}$ $\quad V_A - V_B = 10$ वोल्ट

$W = (V_A - V_B) \times Q$ $\quad Q = 3$ कूलाम्ब

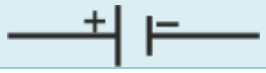
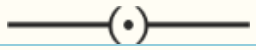
$W = 10 \times 3 \quad W = ?$

$W = 30$ जूल

8.4 विद्युत परिपथ में उपयोगी उपकरणों के प्रचलित संकेत

विद्युत परिपथों के आरेख खींचने के लिए विभिन्न अवयवों को सुविधानजक प्रतीकों द्वारा निरुपित किया जाता है, जो तालिका में दिये गये हैं।

सारणी 8.1

क्रं.	अवयव	प्रतीक
1.	विद्युत सेल (बैटरी)	
2.	प्लग कुंजी अथवा स्विच	

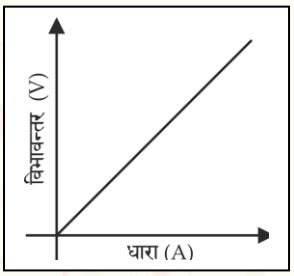
3.	वोल्टमीटर	
5	अमीटर	
6	विद्युत बल्ब	

सारणी 7.1 सामान्य उपयोग में आने वाले कुछ वैद्युत अवयवों को निरूपित करने वाले प्रतीक -

ओम (Ohm's) का नियम : किसी विद्युत परिपथ में धातु के तार के दो सिरों के बीच विभवान्तर उसमें प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा के समानुपाती होता है परन्तु तार का तापमान समान रहना चाहिए।

$$V \propto R$$

$$V = IR$$



R एक नियतांक है जिसे तार का प्रतिरोध कहते हैं।

- **प्रतिरोध :** यह चालक का वह गुण है जिसके कारण वह प्रवाहित होने वाली धारा का विरोध करता है। SI मात्रक – ओम (Ω) है।

$$1 \text{ ओम} = \frac{1 \text{ वॉल्ट}}{1 \text{ एम्पियर}}$$

- जब परिपथ में से 1 ऐम्पियर की धारा प्रवाहित हो रही हो तथा विभवांतर एक वोल्ट का हो तो प्रतिरोध 1 ओम कहलाता है।
- धारा नियन्त्रक : परिपथ में प्रतिरोध को परिवर्तित करने के लिए जिस युक्ति का उपयोग किया जाता है उसे धारा नियन्त्रक कहते हैं।

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

(i) चालक की लम्बाई के समानुपाती होता है।

(ii) अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

(iii) तापमान के समानुपाती होता है।

(iv) पदार्थ की प्रकृति पर भी निर्भर करता है।

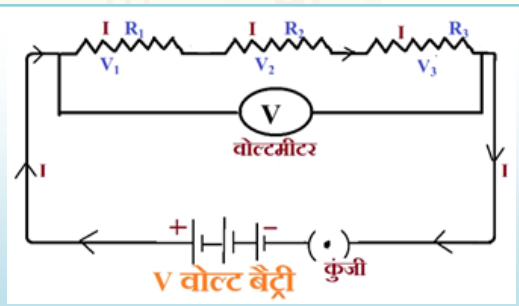
विद्युत प्रतिरोधकता : 1 मीटर भुजा वाले घन के विपरीत फलकों में से धारा गुजरने पर जो प्रतिरोध उत्पन्न होता है वह प्रतिरोधक कहलाता है।

SI मात्रक Ωm (ओम मीटर) -

- प्रतिरोधकता चालक की लम्बाई व अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के साथ नहीं बदलती परन्तु तापमान के साथ परिवर्तित होती है।
- धातुओं व मिश्र धातुओं का प्रतिरोधकता परिसर - $10^{-8} - 10^{-6}\Omega m$ होती है।
- मिश्र धातुओं की प्रतिरोधकता उनकी अवयवी धातुओं से अपेक्षाकृत: अधिक होती है।
- मिश्र धातुओं का उच्च तापमान पर शीघ्र ही उपचयन (दहन) नहीं होता अत: इनका उपयोग तापन युक्तियों में होता है।
- तांबा व एलुमिनियम का उपयोग विद्युत सञ्चरण के लिए किया जाता है क्योंकि उनकी प्रतिरोधकता कम होती है।

प्रतिरोधकों का श्रेणी क्रम संयोजन :

जब दो या तीन प्रतिरोधकों को एक सिरे से दूसरा सिरा मिलाकर जोड़ा जाता है तो संयोजन श्रेणी क्रम संयोजन कहलाता है।



चित्र 8.2

श्रेणी क्रम में कुल प्रभावित प्रतिरोध -

$$R_S = R_1+R_2+R_3$$

प्रत्येक प्रतिरोधक में से एक समान धारा प्रवाहित होती है।

तथा कुल विभवांतर = व्यष्टिगत प्रतिरोधकों के विभवांतर का योग।

$$V = V_1+V_2+V_3$$

$V_1 = IR_1$ $\quad V_2 = IR_2$ $\quad V_3 = IR_3$

$$V_1+ V_2+ V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$V = I (R_1+R_2+R_3) \; (V_1+V_2+V_3=V)$$

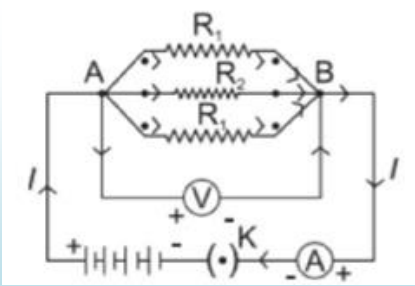
$$IR = 1 (R_1+R_2+R_3)$$

$$R = (R_1+R_2+R_3)$$

अत: एकल तुल्य प्रतिरोध सबसे बड़े व्यक्तिगत प्रतिरोध से बड़ा है।

पार्श्वक्रम में संयोजित प्रतिरोधक -

पार्श्वक्रम में प्रत्येक प्रतिरोधक के सिरों पर विभवान्तर उपयोग किए गए विभवान्तर के बराबर होता है। तथा कुल धारा प्रत्येक व्यष्टिगत प्रतिरोधक में से गुजरने वाली धाराओं के योग के बराबर होती है।



चित्र 8.3

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

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

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

एकल तुल्य प्रतिरोध का व्युत्क्रम, प्रतिरोधों के व्युत्क्रमों के योग के बराबर होता है।

श्रेणी क्रम संयोजन की तुलना में पार्श्वक्रम संयोजन के लाभ -

(1) श्रेणी क्रम संयोजन में जब एक अवयव खराब हो जाता है तो परिपथ टूट जाता है तथा कोई भी अवयव काम नहीं करता है।

(2) अलग-अलग अवयवों में अलग-अलग धारा की जरूरत होती है, यह गुण श्रेणी क्रम में उपयुक्त नहीं होता है क्योंकि श्रेणी क्रम में धारा एक जैसी रहती है।

(3) पार्श्वक्रम संयोजन में प्रतिरोध कम होता है।

विद्युत धारा का तापीय प्रभाव -

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

ऊर्जा = शक्ति × समय

$H = P \times t$

$H = Vlt \quad P = VI$

$H = I^2Rt \quad V = IR$ H = ऊष्मा ऊर्जा

अतः उत्पन्न ऊर्जा (ऊष्मा) = I^2Rt

जूल का विद्युत धारा का तापन नियम :

इस नियम के अनुसार :

(1) किसी प्रतिरोध में उत्पन्न ऊष्मा विद्युत धारा के वर्ग के समानुपाती होती है।

(2) प्रतिरोध के समानुपाती होती है।

(3) विद्युत धारा के प्रवाहित होने वाले समय के समानुपाती होती है।

तापन प्रभाव हीटर, प्रेस आदि में वांछनीय होता है परन्तु कम्प्यूटर, मोबाइल आदि में अवांछनीय होता है।

विद्युत बल्ब में अधिकांश शक्ति ऊष्मा के रूप प्रकट होती है तथा कुछ भाग प्रकाश के रुप में उत्सर्जित होता है।

विद्युत बल्ब का तन्तु टंगस्टन का बना होता है क्योंकि -

(1) यह उच्च तापमान पर उपचयित नहीं होता है।

(2) इसका गलनांक उच्च (3380^0C) है।

(3) बल्बों में रासायनिक दृष्टि से अक्रिय नाइट्रोजन तथा आर्गन गैस भरी जाती है जिससे तन्तु की आयु में वृद्धि हो जाती है।

विद्युत शक्ति : किसी विद्युत परिपथ में धारा प्रवाहित करने पर कार्य होने की दर को विद्युत शक्ति कहते हैं। प्रतीक P होता है ।

$$P = VI$$

$$P = I^2R \quad I = \frac{V}{R}$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

शक्ति का SI मात्रक = वाट है।

1 वाट 1 वॉल्ट × 1 ऐम्पियर

ऊर्जा का व्यावहारिक मात्रक = किलोवाट घंटा

= Kwh

1 KWh = 3.6×10^6J

1 KWh = विद्युत ऊर्जा की एक यूनिट

अभ्यास कार्य

प्र.1. बहुविकल्पीय प्रश्न -

(1) वॉल्ट किसका मात्रक है।

(अ) धारा (ब) विभवान्तर

(स) आवेश (द) कार्य

(2) विद्युत के ऊष्मीय प्रभाव पर आधारित युक्ति नहीं है।

(अ) हीटर (ब) प्रेस

(स) टेस्टर (द) रेफ्रिजरेटर

(3) प्रतिरोध S.I. का मात्रक होता है –

(अ) ओम (ब) ओम × मीटर

(स) एम्पियर (द) वाट

प्र.2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

(1) 1 अश्वशक्ति में.....वाट होते हैं ।

(2) विभवान्तर का मापन.....वोल्टमीटर यंत्र में किया जाता है ।

(3) किसी तार का प्रतिरोध उसकी लम्बाई के.....होता है ।

प्र.3. निम्नलिखित कथनों के सामने सत्य (✓) अथवा असत्य (✗) का चिह्न अंकित कीजिए ।

(1) शुद्ध जल विद्युत का कुचालक होता है ।

(2) कार्य करने की दर को शक्ति कहते हैं ।

(3) विद्युत बल्ब का तंत्तु टंगस्टन धातु का बना होता है ।

प्र.4. सही जोड़ी मिलान कीजिए ।

कॉलम 'अ'	कॉलम 'ब'
(1) विद्युत धारा	(क) ओम × मीटर
(2) प्रतिरोधकता	(ख) ऐम्पियर
(3) प्रतिरोधकों का श्रेणीक्रम संयोजन	(ग) $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

(4) प्रतिरोधकों का समान्तर क्रय संयोजन (घ) $R = R_1 + R_2 + R_3$

प्र.5. अति लघूत्तरीय प्रश्न

(1) उस युक्ति का नाम लिखिए ? जो किसी चालक के सिरों पर विभवांतर बनाए रखने में सहायता करती है ।

प्र.6. लघूत्तरीय प्रश्न -

(1) विद्युत धारा की परिभाषा दीजिए।

(2) विद्युत विभव किसे कहते है।

(3) प्रतिरोधी के श्रेणीक्रम संयोजन व समांतर क्रम संयोजन को समझाइए।

प्र.7. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न -

(1) ओम का नियम लिखिए।

(2) तीन समान प्रतिरोध को कितने प्रकार से जोड़ा जा सकता है।

(3) 3 ओम के तीन प्रतिरोधको को श्रेणी क्रम एवं समान्तर क्रम में संयोजन करने पर प्रतिरोधक का मान बताईये।

(4) KWh और जूल में सम्बन्ध लिखिए।

(5) एक विद्युत बल्ब 110 V के जनित्र से संयोजित है। यदि बल्ब से 0.40 A विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो विद्युत बल्ब की शक्ति क्या होगी ?

(6) 100 W अनुमत कि एक वाशिंग मशीन 2 घण्टे/दिन चलाई जाती है। 8 रूपये प्रति KWh की दर से 30 दिन तक चलाने के लिए ऊर्जा का क्या मूल्य होगा ?

अध्याय - 9

विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव

प्रिय छात्रो ! पिछले अध्याय में हमने विद्युत धारा के तापीय प्रभाव के बारे में अध्ययन किया। इस अध्याय में हम विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव के बारे में अध्ययन करेंगे।

चुम्बक वह पदार्थ है जो लौह तथा लौह युक्त पदार्थों को अपनी तरफ आकर्षित करती है।

चुम्बक के गुण :

(1) प्रत्येक चुम्बक के दो ध्रुव होते हैं-उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव।

(2) समान ध्रुव एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं।

(3) असमान ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।

(4) स्वतन्त्र रूप से लटकाई हुई चुम्बक लगभग उत्तर-दक्षिण दिशा में रुकती है, उत्तरी ध्रुव उत्तर दिशा की ओर संकेत करता है एवं दक्षिणी ध्रुव दक्षिण दिशा की ओर संकेत करता है।

चुम्बकीय क्षेत्र : चुम्बक के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें चुम्बक के बल का संसूचन किया जाता है।

SI मात्रक - **टेसला है।**

चुम्बकीय क्षेत्र में परिमाण व राशि दोनों होते हैं। चुम्बकीय क्षेत्र को दिक्सूचक की सहायता से समझाया जा सकता है।

दिक्सूचक की सूई स्वतन्त्र लटकी हुई एक छड़ चुम्बक होती है।

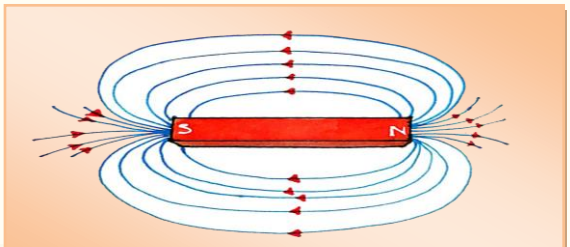
चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं के गुण : क्षेत्रीय रेखाएँ उत्तरी ध्रुव से प्रकट होती हैं तथा दक्षिणी ध्रुव पर विलीन हो जाती हैं।

- क्षेत्र रेखाएँ बंद वक्र होती हैं।
- प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र में रेखाएँ अपेक्षाकृत अधिक निकट होती हैं।

- दो रेखाएँ कहीं भी एक-दूसरे को प्रतिच्छेद नहीं करती क्योंकि यदि वे प्रतिच्छेद करती हैं तो इसका अर्थ है कि एक बिन्दु पर दो दिशाएँ जो संभव नहीं हैं।
- चुम्बकीय क्षेत्र की प्रबलता को क्षेत्र रेखाओं की निकटता की कोटि द्वारा दर्शाया जाता है।

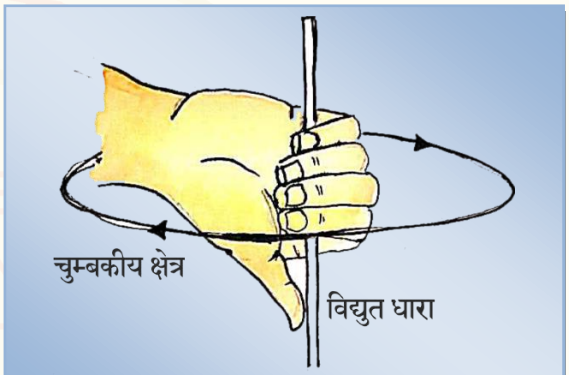
छड़ चुम्बक का चुम्बकीय क्षेत्र :

हैंस क्रिश्चियन ऑस्टेंड वह पहला व्यक्ति था जिसने पता लगाया था कि विद्युत धारा चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करती है।



चित्र 9.1

दक्षिण (दायाँ) हस्त अंगुष्ठ नियम : कल्पना कीजिए कि आप अपने दाहिनें हाथ में विद्युत धारावाही चालक को इस प्रकार पकड़े हुए हो कि आपका अंगूठा विद्युत धारा की ओर संकेत करता हो तो आपकी अँगुलियाँ चालक के चारों ओर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा बताएँगी।



चित्र 9.2

सीधे चालक से विद्युत धारा प्रवाहित होने के कारण चुम्बकीय क्षेत्र

1. चुम्बकीय क्षेत्र चालक के हर बिन्दु पर सकेन्द्रीवृतों द्वारा दर्शाया जा सकता है।
2. चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा दक्षिण हस्त अंगुष्ठ नियम या दिक्सूचक से दी जा सकती है।
3. चालक के नजदीक वाले वृत निकट-निकट होते हैं।
4. चुम्बकीय क्षेत्र $\propto$ धारा की शक्ति।
5. चुम्बकीय क्षेत्र $\propto \frac{1}{\text{चालक}}$ से दूरी

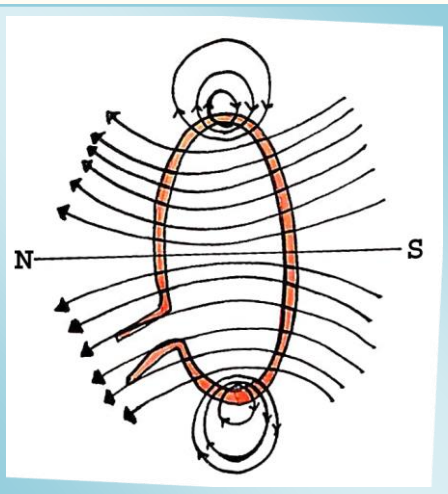
विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के कारण चुम्बकीय क्षेत्र :

- चुम्बकीय क्षेत्र प्रत्येक बिन्दु पर संकेन्द्री वृत्तों द्वारा दर्शाया जा सकता है।
- जब हम तार से दूर जाते हैं तो वृत्त निरन्तर बड़े होते जाते हैं।
- विद्युत धारावाही तार के प्रत्येक बिन्दु से उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ पाश के केंद्र पर सरल रेखा जैसे प्रतीत होने लगती है।

- पाश के अन्दर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा एक समान होती है।

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

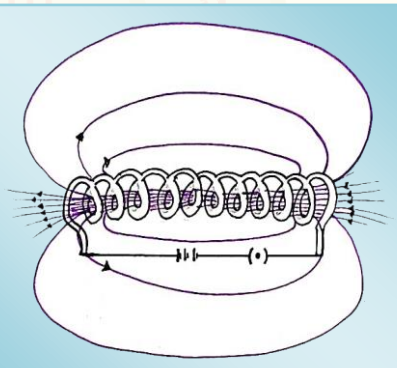
- चुम्बकीय क्षेत्र $\alpha \propto$चालक में से प्रभावित होने वाली धारा।
- चुम्बकीय क्षेत्र $\alpha \propto \frac{1}{\text{चालक}}$ से दूरी।
- चुम्बकीय क्षेत्र कुण्डली के फेरों की संख्या।
- चुम्बकीय क्षेत्र संयोजित है। प्रत्येक फेरे का चुम्बकीय क्षेत्र दूसरे फेरे के चुम्बकीय क्षेत्र में संयोजित हो जाता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



चित्र 9.3

परिनालिका : पास-पास लिपटे विद्युत रोधी तांबे के तार की बेलन की आकृति की अनेक फेरों वाली कुण्डली को परिनालिका कहते हैं।

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


चित्र 9.4

चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा :

- परिनालिका के बाहर - उत्तर से दक्षिण
- परिनालिका के अन्दर - दक्षिण से उत्तर
- परिनालिका का उपयोग किसी चुम्बकीय पदार्थ जैसे नर्म लोहे को चुम्बक बनाने में किया जाता है।

सारणी 9.1

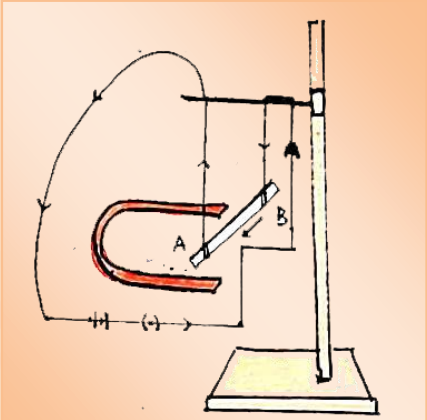
विद्युत चुम्बक	स्थायी चुम्बक
1. यह अस्थायी चुम्बक होता है अत: आसानी से चुम्बकत्व समाप्त हो सकता है।	1. आसानी से चुम्बकत्व समाप्त नहीं किया जा सकता।

2. इसकी शक्ति बदली जा सकती है।	2. शक्ति निश्चित होती है।
3. ध्रुवीयता बदली जा सकती है।	3. ध्रुवीयता नहीं बदली जा सकती।
4. प्राय: अधिक शक्तिशाली होते हैं।	4. प्राय: कमजोर चुम्बक होते हैं।

चुम्बकीय क्षेत्र में किसी विद्युत धारावाही चालक पर बल

आंद्रे मैरी एम्पियर ने प्रस्तुत किया कि चुम्बक भी किसी विद्युत धारावाही चालक पर परिमाण में समान परन्तु दिशा में विपरीत बल आरोपित करती है।

चालक में विस्थापन उस समय अधिकतम होता है जब विद्युत धारा की दिशा चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के लम्बवत होती है।विद्युत धारा की दिशा बदलने पर बल की दिशा भी बदल जाती है।



चित्र 9.5

फ्लेमिंग का वाम (बायां) हस्त नियम : अपने हाथ की तर्जनी, मध्यमा तथा अंगूठे को इस प्रकार विस्तृत करे जिससे तीनों एक-दूसरे के परस्पर लम्बवत हों। यदि तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा और मध्यमा चालक में प्रवाहित धारा की दिशा की ओर संकेत करती हैं तो अंगूठा चालक की गति की दिशा या बल की दिशा की ओर संकेत करेगा।

चित्र 9.6

- मानव शरीर के हृदय व मस्तिष्क में महत्वपूर्ण चुम्बकीय क्षेत्र होता है।

MRI : (Magnetic Resonance Imaging) चुम्बकीय अनुनाद प्रतिबिम्बन का प्रयोग करके शरीर के भीतरी अंगों के प्रतिबिम्ब प्राप्त किए जा सकते हैं।

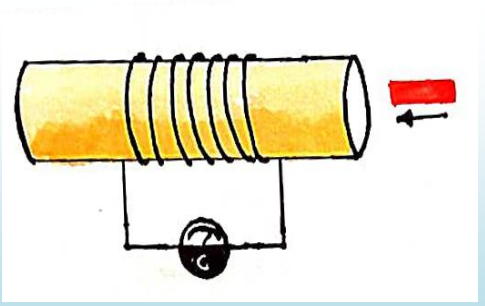
- **गेल्वेनोमीटर** - एक ऐसी युक्ति है जो परिपथ में विद्युत धारा की उपस्थिति संसूचित करता है। यह धारा की दिशा को भी संसूचित करता है।
- **वैद्युत चुम्बकीय प्रेरण** - जब किसी चालक को परिवर्ती चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तो चालक में विद्युत धारा प्रेरित होती है। यह धारा, प्रेरित विद्युत धारा कहलाती है तथा यह परिघटना वैद्युत चुम्बकीय प्रेरणा कहलाती है।

क्रियाकलाप (1) :

(1) जब चुम्बक को कुण्डली की तरफ लाया जाता है तो - गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप विद्युत धारा की उपस्थिति को इंगित करता है।

(2) जब चुम्बक को कुण्डली के निकट स्थिर अवस्था में रखा जाता है तो कोई विक्षेप नहीं।

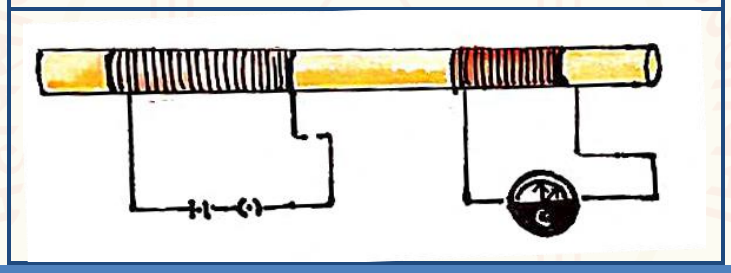
(3) जब चुम्बक को दूर ले जाया जाता है तो, गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप होता है। परन्तु पहले के विपरीत है।



चित्र 9.7

क्रियाकलाप (2) :

कुण्डली-1 कुण्डली - 2



	प्राथमिक कुण्डली	द्वितीयक कण्डली
1.	स्विच ऑन किया जाता हैं।	गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप ।
2.	स्थायी विद्युत धारा।	कोई विक्षेप नहीं।
3.	स्विच ऑफ किया जाता है।	गेल्वेनोमीटर में क्षणिक विक्षेप परन्तु पहले के विपरीत दिशा में

फ्लेमिंग दक्षिण (दायां) हस्त नियम :

अपने दाहिने हाथ की तर्जनी, मध्यमा तथा अंगूठे को इस प्रकार विस्तृत करे कि तीनों एक-दूसरे के लम्बवत हों। यदि तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा तथा अंगूठा चालक की दिशा की गति की ओर संकेत करता है तो

चित्र 9.8

मध्यमा चालक में प्रेरित विद्युत धारा की दिशा दर्शाती है।

यह नियम - (1) जनित्र (जनरेटर) की कार्य प्रणाली का सिद्धान्त है।

(2) प्रेरित विद्युत धारा की दिशा ज्ञात करने के काम आता है।

प्रत्यावर्ती धारा - जो विद्युत धारा समान समय अन्तरालों के पश्चात अपनी दिशा परिवर्तित कर लेती है।

भारत में विद्युत धारा हर $\frac{1}{100}$ सेकण्ड के बाद अपनी दिशा उत्क्रमित कर लेती है।

समय अन्तराल $= \frac{1}{100} + \frac{1}{100} = \frac{1}{50}$ सेकण्ड

आवर्ती $= \frac{1}{\text{समय अन्तराल}} = \frac{1}{1/50} = 50\text{Hz}$

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

हानि - प्रत्यावर्ती धारा को संचित नहीं किया जा सकता।

दिष्ट धारा -

- जो विद्युत धारा अपनी दिशा परिवर्तित नहीं करती, दिष्ट धारा कहलाती है।
- दिष्ट धारा को संचित कर सकते हैं।
- सुदूर स्थानों पर प्रेषित करने में ऊर्जा का क्षय ज्यादा होता है।

स्रोत - सेल, बेटरी, संग्रहक सेल ।

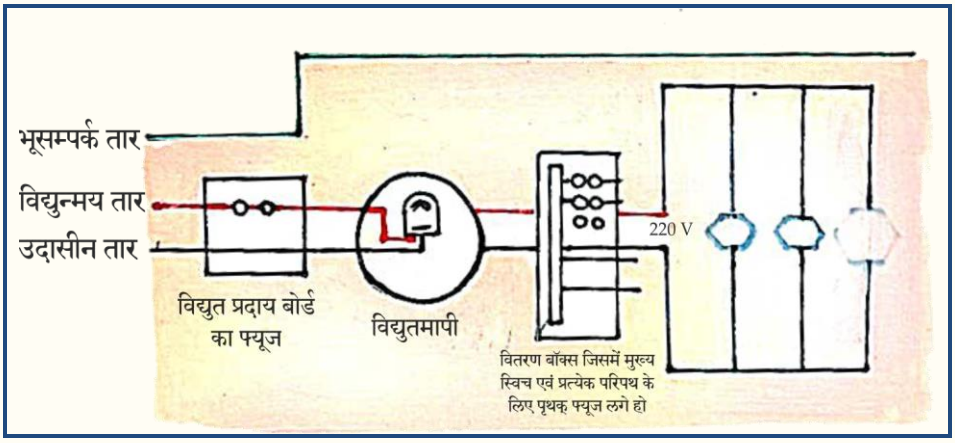
घरेलू विद्युत परिपथ - तीन प्रकार की तारें प्रयोग में लाई जाती हैं।

(1) विद्युन्मय तार (धनात्मक) लाल विद्युतरोधी आवरण

(2) उदासीन तार (ऋणात्मक) काला विद्युतरोधी आवरण

(3) भूसम्पर्क तार - हरा विद्युतरोधी आवरण

- भारत में विद्युन्मय तार तथा उदासीन तार के बीच 220 V का विभवांतर होता है।
- खंभा ->मुख्य आपूर्ति ->फ्यूज ->विद्युतमापी मीटर -->वितरण वक्स -->पृथक परिपथ



चित्र 9.9

भूसम्पर्क तार : यदि साधित्र के धात्विक आवरण से विद्युत धारा का क्षरण होता है तो यह हमें विद्युत आघात से बचाता है। यह धारा के क्षरण के समय अल्प प्रतिरोध पथ प्रदान करता है।

लघुपथन : (शॉर्ट सर्किट) : जब अकस्मात् विद्युन्मय तार व उदासीन तार दोनों सीधे सम्पर्क में आते हैं तो लघु पथन होता है।

अभ्यास कार्य

प्र.1. सही विकल्प का चयन कीजिए।

1. समान चुम्बकीय ध्रुव एक दूसरे को करते हैं।

   अ) आकर्षित ब) प्रतिकर्षित

   स) अ व ब दोनों द) इनमें से कोई नहीं

2. स्थायी चुम्बक बनाए जाते हैं।

   अ) ताँबे के ब) नर्म लोहे के

   स) इस्पात के द) पीतल के

3. चुम्बकीय क्षेत्र का S.I. मात्रक है।

   अ) टेसला ब) ओम

   स) एम्पीयर द) वोल्ट

प्र.2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

1. धारावाही चालक पर आरोपित बल की दिशा.....नियम से ज्ञात की जाती है।
2. विद्युत फ्यूज विद्युत धारा के.....प्रभाव के आधार पर कार्य करता है।
3. विद्युत मोटर के घूमने वाले भाग.....को कहते हैं।

प्र.3. सत्य/असत्य बताइए -

1. चुम्बक के असमान ध्रुव एक दूसरे को आकर्षित करते हैं।
2. स्वतन्त्र रूप से लटकाई हुई चुम्बक उत्तर-दक्षिण दिशा में रूकती हैं।
3. विद्युत चुम्बक अस्थायी चुम्बक होते हैं।
4. दिष्ट धारा को संचित किया जा सकता हैं।

प्र.4. सही जोड़ी मिलान कीजिए।

	कॉलम 'अ'	कॉलम 'ब'
1.	विद्युन्मय तार	काला
2.	उदासीन तार	हरा

3. भूसम्पर्क तार लाल

4. विद्युत चुम्बक अस्थायी चुम्बक

प्र.5. अति लघूत्तरीय प्रश्न

1. वह विद्युत धारा जो समान समय अंतरालों के पश्चात् अपनी दिशा परिवर्तित कर लेती है

प्र.6. लघूत्तरीय प्रश्न -

1. भूसम्पर्क तार क्या है?
2. लघुपथन क्या है?
3. गेल्वेनोमीटर क्या कार्य करता है?
4. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण क्या है?

प्र.7. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न -

1. नामांकित आरेख खींचकर घरेलू विद्युत परिपथ की कार्यवाही समझाइए।
2. दिष्ट धारा क्या है? इसके क्या स्रोत है?
3. फ्लेमिंग का दायें हाथ का नियम क्या है?
4. विद्युत चुम्बक और स्थायी चुम्बक में अन्तर स्पष्ट कीजिए।
5. विद्युत परिपथ में उपयोग होने वाले 2 सुरक्षा उपायों के नाम लिखिए।
6. घरेलू विद्युत परिपथ में अतिभारण से बचाव के लिए क्या सावधानी रखनी चाहिए।

परियोजना कार्य –

1. एक छड़ चुम्बक को लटकाकर ध्रुवों को सत्यापित कीजिए।

अध्याय - 10

ऊर्जा के स्रोत

जैसा कि आप जानते हैं किसी भी कार्य को करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। प्रिय छात्रो ! इस अध्याय में इस ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों एवं ऊर्जा के विभिन्न रूप के बारे में अध्ययन करेंगे।

- ऊर्जा के विभिन्न रूप हैं तथा ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में परिवर्तित किया जा सकता है।
- ऊर्जा का स्रोत, एक लम्बी अवधि तक सुविधाजनक रूप से ऊर्जा की पर्याप्त मात्रा प्रदान करता है।

स्तीर्णा अस्य संहतो विश्वरूपा घृतस्य योनौ स्रवथे मधूनाम्।

अस्थुरत्र धेनवाः पिन्वमाना मही दस्मस्य मातरा समीची॥

(ऋग्वेद. 3.1.7)

अग्नी (ऊर्जा) को अनेक रूपों वाली बताया गया है।

अग्नि (ऊर्जा) -

ये अग्नयो अप्स्व १ न्तर्ये वृत्रे ये पुरुषे ये अश्यसु।

य आविवेशोषधीर्यो वनस्पतींस्तेभ्यो अग्निभ्यो हुतमस्त्वेतत्॥

(अथर्व. 3.21.1)

अथर्ववेद के इस मन्त्र में वर्षा के समय गर्जना करने वाली बिजली की ऊर्जा, जल में स्थित ऊर्जा, शरीर में स्थित ऊर्जा, सूर्य में स्थित ऊर्जा, फसलों में स्थित ऊर्जा, वृक्षों में स्थित ऊर्जा का उल्लेख किया गया है।

यथानलः खेऽनिलबन्धुरुष्मा बलेन दारुण्यधिमथ्यमानः ।

अणुः प्रजातो हविषा समेधते तथैव मे व्यक्तिरियं हि वाणी ॥

(श्रीमद्भागवत एकादश स्कन्ध अथ द्वादशोऽध्यायः 18)

श्रीमद्भागवत के इस श्लोक में ऊर्जा के विभिन्न रुपों का उल्लेख मिलता है । अग्नि (ऊर्जा) आकाश में ऊष्मा अथवा विद्युत के रुप में स्थित होती है । काष्ठ में ऊर्जा स्थित होने का उल्लेख है ।

ऊर्जा की आवश्यकता -

- खाना बनाने के लिए
- प्रकाश उत्पन्न करने के लिए
- यातायात के लिए
- मशीनों को चलाने के लिए
- उद्योगों एवं कृषि कार्य में।

ऊर्जा के उत्तम स्त्रोत के लक्षण -

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

(2) सस्ता एवं सरलता से सुलभ हो।

(3) भण्डारण तथा परिवहन में आसान हो।

(4) प्रयोग करने में आसान तथा सुरक्षित हो।

(5) पर्यावरण को प्रदूषित न करे।

ईंधन -

(1) वह पदार्थ जो जलने पर ऊष्मा तथा प्रकाश देता है, ईंधन कहलाता है।

अच्छे ईंधन के गुण -

(1) उच्च कैलोरोफिक माप

(2) अधिक धुआँ या हानिकारक गैसें उत्पन्न न करे।

(3) मध्यम ज्वलन ताप होना चाहिए।

(4) सस्ता व आसानी से उपलब्ध हो ।

(5) आसानी से जले।

(6) भण्डारण व परिवहन में आसान हो।

ऊर्जा के स्रोत

पारम्परिक स्रोत

- जीवाश्म ईंधन (कोयला, पेट्रोलियम)
- तापीय विद्युत संयंत्र
- जल विद्युत संयंत्र
- जैव मात्रा (बायो मास)

वैकल्पिक/गैर पारम्परिक स्रोत

- सौर ऊर्जा (सौर कुकर, सौर पैनल)
- समुद्रों से ऊर्जा – ज्वारीय, तरंग, महासागरीय
- भूतापीय ऊर्जा

ऊर्जा के पारम्परिक स्रोत -

ऊर्जा के वे स्रोत जो जनसाधारण द्वारा वर्षों से प्रयोग किए जाते हैं, ऊर्जा पारम्परिक स्रोत कहलाते हैं। उदाहरण - जीवाश्म ईंधन बायो मास।

जीवाश्म ईंधन -

- जीवाश्म से प्राप्त ईंधन। उदाहरण-कोयला, पेट्रोलियम, जीवाश्म ईंधन कहलाते हैं।
- लाखों वर्षों में उत्पादन, सीमित भण्डारण, अनवीकरणीय स्रोत।
- भारत वर्ष में विश्व का 6% कोयला भण्डार है जो कि वर्तमान दर से खर्च करने पर अधिकतम 250 वर्षों तक बना रहेंगा।

जीवाश्म ईंधन जलाने पर उत्पन्न प्रदूषण/हानियाँ

(1) जीवाश्म ईंधन के जलने से मुक्त कार्बन, नाइट्रोजन एवं सल्फर के ऑक्साइड वायुप्रदूषण तथा अम्लवर्षा का कारण बनते हैं जो कि जल एवं मृदा के संसाधनों को प्रभावित करती है।

(2) उत्पन्न कार्बन डाइऑक्साइड ग्रीन हाउस प्रभाव को उत्पन्न करती है, जिससे कि धरती पर अत्यधिक गर्मी हो जाती है।

जीवाश्म ईंधन से उत्पन्न प्रदूषण को कम करने के उपाय -

1. दहन प्रक्रम की दक्षता में वृद्धिकर।
2. विविध तकनीकों का प्रयोग कर, दहन के फलस्वरूप उत्पन्न गैसों के वातावरण में पलायन को कम करना।

म्रोको मनोहा खनो निर्दाह आत्मदूषिस्तनूदूषिः।

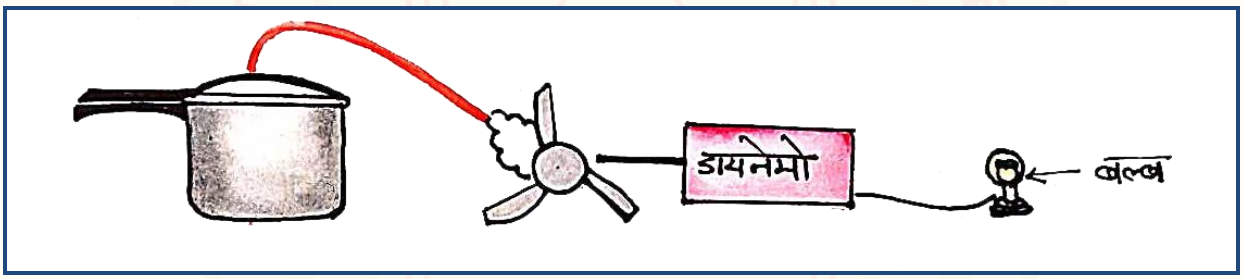
(अथर्व 16.1.3)

यो व आपोऽग्निराविवेश स एष यद् वो घोरं तदेतत्।

(अथर्व 16.1.8)

अथर्ववेद में खानों की अग्नि (ऊर्जा) का उल्लेख किया है। यह ऊर्जा घातक (म्रोक), दम घुटाने वाली (मनोहा), शरीर को झुलसाने वाली, जला देने वाली (निर्दाह) और अत्यन्त भयंकर (घोर) है।

तापीय विद्युत संयन्त्र :

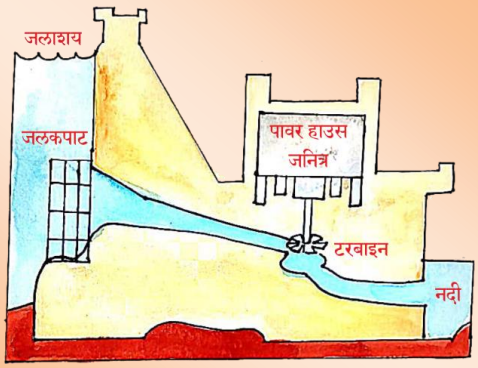


चित्र – 10.1

- जीवाश्म ईंधन को जलाकर तापीय ऊर्जा घरों में ताप विद्युत उत्पन्न की जाती है।
- तापीय विद्युत संयन्त्र कोयले तथा तेल के क्षेत्रों के निकट स्थापित किए जाते हैं, जिससे परिवहन पर होने वाले व्यय को कम कर सकें।
- कोयले तथा पेट्रोलियम की अपेक्षा विद्युत सञ्चरण अधिक दक्ष होता है।

जल विद्युत संयन्त्र -

- जल विद्युत संयन्त्र, गिरते हुए जल की स्थितिज ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित करते हैं।



चित्र 10.2

- जल विद्युत संयन्त्र, बाँधों से सम्बद्ध है, क्योंकि जल प्रपातों की संख्या बहुत कम है।
- भारत में ऊर्जा की मांग का 25% की पूर्ति जल-विद्युत संयन्त्रों से की जाती है।

वातस्य जूतिं वरुणस्य नाभिमश्वं जज्ञानꣳ सरिरस्य मध्ये।

शिशुं नदीनाꣳ हरिमद्रिबुध्नमग्ने मा हिꣳसीः परमे व्योमन् ॥

(यजु. 13.42)

जल से विद्युत उत्पन्न होने का उल्लेख हैं।

लाभ -

(1) पर्यावरण को कोई हानि नहीं।

(2) जल विद्युत ऊर्जा एक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत।

(3) बाँधों के निर्माण से बाढ़ रोकना तथा सिंचाई करना सुलभ।

हानियाँ -

(1) बाँधों के निर्माण से कृषि योग्य भूमि तथा मानव आवास डूबने के कारण नष्ट हो जाते हैं।

(2) पारिस्थितिक तन्त्र नष्ट हो जाते हैं।

(3) पेड़ पौधों, वनस्पति का जल में डूबने से अवायवीय परिस्थितियों में सड़ने से मीथेन गैस का उत्पन्न होना जो कि ग्रीन हाउस गैस है।

(4) विस्थापित लोगों के संतोषजनक पुनर्वास की समस्या।

पुरीष्योसि विश्वभरा ऽ अथर्वा त्वा प्रथमो निरमन्थदग्ने।

त्वामग्ने पुष्करादध्यथर्वा निरमन्थत । मूर्ध्नो विश्वस्य वाघतः ॥

(यजु. 11.32)

अग्नि (ऊर्जा) सर्वव्यापक व विश्व का भरणपोषण करने वाली है। सर्वप्रथम अथर्वा ऋषि द्वारा अरणि मंथन से ऊर्जा उत्पन्न करने का उल्लेख हैं।

ऊर्जा के पारम्परिक स्रोतों के उपयोग के लिए प्रौद्योगिकी में सुधार -

1. **जैव मात्रा (बायो मास)**

कृषि व जन्तु अपशिष्ट जिन्हें ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है। जैसे - लकड़ी, गोबर, सूखे तने, पत्ते आदि।

(1) **लकड़ी** - लकड़ी जैव मात्रा का एक रूप है, जिसे लम्बे समय से ईंधन के रुप में प्रयोग किया जाता रहा है।

हानियाँ -

- जलने पर बहुत अधिक धुआँ उत्पन्न करती है।
- अधिक ऊष्मा का न देना।

अतः उपकरणों की तकनीकी में सुधार करके परम्परागत ऊर्जा स्रोतों की दक्षता बढ़ाई जा सकती है। जैसे-लकड़ी से चारकोल बनाना।

चारकोल : लकड़ी को वायु की सीमित आपूर्ति में जलाने से उसमें उपस्थित जल तथा वाष्पशील पदार्थ बाहर निकल जाते हैं और अवशेष के रुप में चारकोल प्राप्त होता है।

$$\text{लकडी} \xrightarrow{O_2 \text{ की सीमित मात्रा}} \text{चारकोल}$$

चारकोल, लकड़ी से बेहतर ईंधन है क्योंकि -

- बिना ज्वाला के जलता है।
- अपेक्षाकृत कम धुआँ निकलता है।
- ऊष्मा उत्पन्न करने की क्षमता अधिक होती है।

अरण्योर्निहितो जातवेदा गर्भ इव सुधितो गर्भिणीषु।

दिवेदिव ईड्यो जागृवद्भिर्हविष्मद्भिर्मनुष्येभिरग्निः॥

(ऋग. 3.29.2)

ऋग्वेद में अरणियों के घर्षण से अग्नि उत्पन्न करने का उल्लेख है। अरणि नामक वृक्ष की समिधाओं में अग्नि (ऊर्जा) का उल्लेख है।

गोबर के उपले - जैव मात्रा का एक रूप परन्तु ईंधन के रूप में प्रयोग करने में कई हानियाँ है, जैसे-

- बहुत अधिक धुआँ उत्पन्न करना
- पूरी तरह दहन न होने के कारण राख का बनना

- परन्तु तकनीकी सहायता से, गोबर का उपयोग गोबर गैस संयत्र में होने पर वह एक सस्ता व उत्तम ईंधन बन जाता है।

बायो गैस - गोबर, फसलों के कटने के पश्चात् बचे अवशिष्ट, सब्जियों के अपशिष्ट तथा बाहित मल जब ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में अपघटित होते हैं तो बायो गैस का निर्माण होता है। अपघटन के फलस्वरूप मेथैन, कार्बन डाईऑक्साइड, हाइड्रोजन तथा हाइड्रोजन सल्फाइड जैसी गैसें उत्पन्न होती हैं। जैव गैस को सम्पाचित्र के ऊपर बनी टंकी में संचित किया जाता है, जिसे पाइपों द्वारा उपयोग के लिए निकाला जाता है।

बायो गैस के लाभ -

(1) जैव गैस एक उत्तम ईंधन है, क्योंकि इसमें 75% तक मीथेन गैस होती है।

(2) धुआँ उत्पन्न किए बिना जलती है।

(3) जलने के पश्चात कोयला तथा लकड़ी की भांति राख जैसा अपशिष्ट शेष नहीं बचता।

(4) तापन क्षमता का उच्च होना।

(5) बायो गैस का प्रयोग प्रकाश के स्रोत के रूप में किया जाता है।

(6) संयन्त्र में शेष बची स्लरी में नाइट्रोजन तथा फास्फोरस प्रचुर मात्रा में होते हैं जो कि उत्तम खाद के रूप में काम आती है।

(7) अपशिष्ट पदार्थों को उपयोगी बनाने का सुरक्षित उपाय।

पवन ऊर्जा -

- सूर्य विकिरणों द्वारा भूखण्डों तथा जलाशयों के असमान गर्म होने के कारण वायु में गति उत्पन्न होती है तथा पवनों का प्रवाह होता है।
- पवनों की गतिज ऊर्जा का उपयोग पवन चक्कियों द्वारा निम्न कार्यों में किया जाता है।
  - (a) जल को कुओं से खींचने में
  - (b) अनाज चक्कियों के चलाने में

चित्र 10.3 : पवन चक्की

(c) टरबाइन को घुमाने में जिससे जनित्र द्वारा विद्युत उत्पन्न की जा सके।

(d) परन्तु एकल पवन चक्की से बहुत कम उत्पादन होता है, इसीलिए बहुत सारी पवन चक्कियों को एक साथ स्थापित किया जाता है और यह स्थान पवन ऊर्जा फार्म कहलाता है।

- पवन चक्की चलाने हेतु पवन गति 5-20 किमी प्रति घण्टा होनी आवश्यक है।

पवन ऊर्जा के लाभ -

1. पर्यावरण हितैषी
2. नवीकरणीय ऊर्जा का उत्तम स्रोत
3. विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने में बार-बार खर्चा या लागत न होना।

पवन ऊर्जा की सीमाएँ -

1. पवन ऊर्जा फार्म के लिए अत्यधिक भूमि क्षेत्र की आवश्यकता।
2. लगातार 5-20 किमी घण्टा पवन गति की आपूर्ति होना।
3. अत्यधिक प्रारम्भिक लागत होना।
4. पवन चक्की के ब्लेड्स की प्रबन्धन लागत अधिक होना।

- ड़ेनमार्क को "पवनों का देश" कहते हैं।
- भारत का पवन ऊर्जा द्वारा विद्युत उत्पन्न करने में 5 वाँ स्थान है।
- तमिलनाडु में कन्याकुमारी के निकट भारत का विशालतम पवन ऊर्जा फार्म स्थापित किया गया है जो 380 MW विद्युत उत्पन्न करता है।

वैकल्पिक /गैर परम्परागत ऊर्जा स्रोत :

प्रौद्योगिकी में उन्नति के साथ ही ऊर्जा की माँग में दिन-प्रतिदिन वृद्धि हो रही है। अत: ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की आवश्यकता है।

कारण -

(1) जीवाश्म ईंधन सीमित मात्रा में उपलब्ध है। यदि वर्तमान दर से हम उनका उपयोग करते रहे तो वे शीघ्र समाप्त हो जायेंगे।

(2) जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता को कम करने हेतु जिससे कि वे लम्बे समय तक चल सकें।

(3) पर्यावरण को बचाने व प्रदूषण दर को कम करने हेतु।

सौर ऊर्जा

सूर्य ऊर्जा का एक प्रमुख स्रोत है। सूर्य से प्राप्त ऊर्जा को सौर ऊर्जा कहते हैं।

अधुक्षत् पिप्युषीमिषमूर्जं सप्तपदीमरिः।

सूर्यस्य सप्त रश्मिभिः।

(ऋग. 8.72.16)

ऋग्वेद में सूर्य की 7 प्रकार की किरणों से सात प्रकार की (सप्तपदी) ऊर्जा प्राप्त किए जाने का उल्लेख है।

हस्काराद् विद्युतस्पर्यऽतो जाता अवन्तु नः।

मरुतो मृळयन्तु नः ॥

(ऋग. 1.23.12)

ऋग्वेद में प्रकाश से विद्युत की उत्पत्ति का वर्णन एवं विद्युत का वायु चालक यन्त्रों में उपयोग करने का संकेत हैं।

सौर स्थिरांक –

पृथिवी के सतह पर प्रति वर्ग मीटर क्षेत्रफल पर 1 सेकेण्ड में आने वाली सौर ऊर्जा को सौर स्थिरांक कहते हैं। इसका मान 1.4 KW/m^2 है।

सौर ऊर्जा युक्तियाँ -

(1) सौर कुकर
(2) सौर जल तापक

} सौर ऊर्जा को ऊष्मा के रूप में एकत्रित करके उपयोग करना।

(3) सौर सैल - सौर ऊर्जा को विद्युत में रूपान्तरित करना।

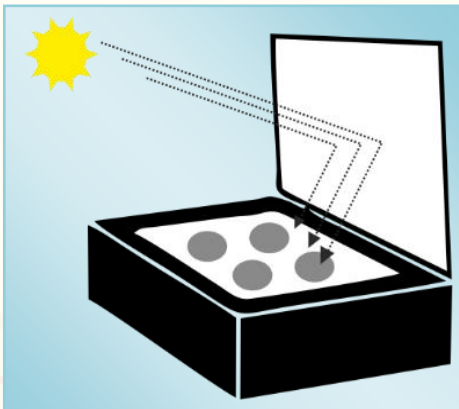
सौर तापक युक्तियों में -

(1) काला पृष्ठ अधिक ऊष्मा अवशोषित करता है। अतः इन युक्तियों में काले रङ्ग का प्रयोग किया जाता है।

(2) सूर्य की किरणों को फोकस करने के लिए दर्पणों तथा काँच की शीट का प्रयोग किया जाता है, जिससे पौधा घर प्रभाव उत्पन्न हो जाता है तथा उच्च ताप उत्पन्न हो जाता है।

बॉक्स रूपी सौर कुकर - ऊष्मारोधी पदार्थ का बक्सा लेकर आन्तरिक धरातल तथा दीवारों पर काला पेंट करते हैं। बाक्स को काँच की शीट से ढकते हैं। समतल दर्पण को इस प्रकार समायोजित किया जाता है कि अधिकतम सूर्य का प्रकाश परावर्तित होकर बॉक्स में उच्चताप बना सके।

- 2-3 घण्टे में बाक्स के अन्दर का ताप 100^0C - 140^0C तक हो जाता है।



चित्र 10.4 : सोलर कुकर

लाभ -

(1) कोयला/पेट्रोलियम जैसे जीवाश्म ईंधनों की बचत ।

(2) प्रदूषण नहीं फैलता।

(3) खाद्य पदार्थों के पोषक तत्त्व नष्ट नहीं होते।

(4) एक से अधिक खाना एक साथ बनाया जा सकता है।

हानियाँ -

(1) रात के समय सौर कुकर का उपयोग नहीं किया जा सकता।

(2) बारिश के समय इसका उपयोग नहीं किया जा सकता।

(3) सूर्य के प्रकाश का निरन्तर समायोजन करना आवश्यक है, ताकि यह उसके दर्पण पर सीधा पड़े।

(4) तलने व बेकिंग हेतु उपयोग नहीं कर सकते।

सौर सेल -

सौर सेल सौर ऊर्जा को सीधे विद्युत में रुपान्तरित करते हैं।

- एक प्ररुपी सौर सेल 0.5 से IV देता है जो लगभग 0.7 W (विद्युत शक्ति) उत्पन्न कर सकता है।

- जब बहुत अधिक संख्या में सौर सेलों को संयोजित करते हैं तो यह व्यवस्था सौर पैनल कहलाती है।

सोलर सैल	
लाभ – 1. कोई गतिमान पुर्जा नहीं होता। 2. प्रचलन और रख-रखाव की लागत अत्यन्त कम। 3. बिना किसी फोकसन युक्ति के काफी संतोषजनक कार्य। 4. सुदूर स्थानों में भी स्थापित कर पाना। 5. पर्यावरण हितैषी।	**हानियाँ –** 1. उत्पादन की प्रक्रिया महंगी। 2. विशिष्ट श्रेणी के सिलिकॉन की उपलब्धता सीमित। 3. सौर सेलों को परस्पर संयोजित करने हेतु प्रयुक्त सिल्वर अत्यन्त महंगा।

सौर सेल के उपयोग -

(1) मानव निर्मित उपग्रहों में सौर सेलों का उपयोग।

(2) रेडियो तथा बेतार संचार यन्त्रों, सुदूर क्षेत्रों के टी. वी. रिले केन्द्रों में सौर सेल पैनल का उपयोग होता है।

(3) ट्रेफिक सिग्नलों, परिकलन तन्त्र (Calculator) तथा बहुत से खिलौनों में सौर सेल का उपयोग।

भू-तापीय ऊर्जा -

'भू' का अर्थ है 'धरती' तथा 'तापीय' का अर्थ है 'ऊष्मा' पृथिवी के तप्त स्थानों पर भू-गर्भ में उपस्थित ऊष्मीय ऊर्जा को भू-तापीय ऊर्जा कहते हैं। जब भूमिगत जल तप्त स्थलों के संपर्क में आता है तो भाप उत्पन्न होती है। जब यह भाप चट्टानों के बीच में फंस जाती ही तो इसका दाब बढ़ जाता है। उच्च दाब पर यह भाष पाइपों द्वारा निकाली जाती है जो टरबाइन को घुमाती है तथा विद्युत उत्पन्न की जाती है।

लाभ -

(1) इसके द्वारा विद्युत उत्पादन की लागत अधिक नहीं है।

(2) प्रदूषण नहीं होता।

हानियाँ -

(1) भू-तापीय ऊर्जा सीमित स्थानों पर ही उपलब्ध है।

(2) तप्त स्थलों की गहराई में पाइप पहुँचाना मुश्किल एवं महँगा होता है।

- न्यूजीलैंड तथा संयुक्त राज्यअमेरिका में भूतापीय ऊर्जा पर आधारित कई विद्युत शक्ति संयन्त्र कार्य कर रहे हैं।

नाभिकीय ऊर्जा -

- नाभिकीय अभिक्रिया के दौरान मुक्त होने वाली ऊर्जा नाभिकीय ऊर्जा कहलाती है।
- यह ऊर्जा दो प्रकार की अभिक्रियाओं द्वारा प्राप्त की जा सकती है-

  (1) नाभिकीय विखण्डन (2) नाभिकीय संलयन

नाभिकीय विखण्डन -

- विखण्डन का अर्थ है टूटना।
- नाभिकीय विखण्डन वह प्रक्रिया है जिसमें भारी परमाणु (जैसे - यूरेनियम, प्लूटोनियम अथवा थोरियम) के नाभिक को निम्न ऊर्जा न्यूट्रॉन से बमबारी कराकर हल्के नाभिकों में तोड़ा जाता है।
- इस प्रक्रिया में विशाल मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है।
- यूरेनियम-235 का प्रयोग छड़ों के रूप में नाभिकीय संयन्त्रों में ईंधन की तरह होता है।

कार्यशैली -

नाभिकीय संयन्त्रों में, नाभिकीय ईंधन स्वपोषी विखण्डन श्रृङ्खला अभिक्रिया का एक भाग होते हैं, जिसमें नियन्त्रित दर पर ऊर्जा मुक्त होती है। इस मुक्त ऊर्जा का उपयोग भाप बनाकर विद्युत उत्पन्न करने में किया जाता है।

नाभिकीय विद्युत संयन्त्र -

(1) तारापुर (महाराष्ट्र)

(2) राणा प्रताप सागर (राजस्थान)

(3) कलपक्कम (तमिलनाडु)

(4) नरौरा (उत्तर प्रदेश)

(5) काकरापार (गुजरात)

(6) कैगा (कर्नाटक)

नाभिकीय संलयन

दो हल्के नाभिकों (सामान्यतः हाइड्रोजन) को जोड़कर एक भारी नाभिक (हीलियम) बनाना जिसमें भारी मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न हो, नाभिकीय संलयन कहलाती है।

$$^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{3}_{2}He + ^{1}_{0}n + \text{ऊष्मा}$$

- नाभिकीय संलयन हेतु अत्यधिक ताप व दाब की आवश्यकता होती है।
- सूर्य तथा अन्य तारों की विशाल ऊर्जा का स्रोत नाभिकीय संलयन है।
- हाइड्रोजन बम भी 'नाभिकीय संलयन अभिक्रिया' पर ही आधारित होता है।

लाभ -

(1) नाभिकीय ईंधन की अल्प मात्रा के विखण्डन से ऊर्जा की अत्यधिक मात्रा मुक्त होती है।

(2) CO_2 जैसी ग्रीन हाउस गैसें उत्पन्न नहीं होतीं।

हानियाँ -

(1) नाभिकीय विद्युत शक्ति संयन्त्रों के प्रतिष्ठापन में अत्यधिक लागत है।

(2) नाभिकीय विकिरण के रिसाव का डर बना रहता है।

(3) नाभिकीय अपशिष्टों के समुचित भण्डारण तथा निपटारा न होने की अवस्था में पर्यावरण प्रदूषण का खतरा।

(4) यूरेनियम की सीमित उपलब्धता।

अमूर्या उप सूर्ये याभिर्वा सूर्यः सह।

ता नो हिन्वन्त्वध्वरम् ॥ (अथर्व. 1.4.2)

अथर्ववेद में सूर्य में हाइड्रोजन तत्त्व की उपस्थिति का उल्लेख हैं।

अभ्यास कार्य

प्र.1. सही विकल्प का चयन कीजिए -

(1) सूर्य से प्राप्त ऊर्जा कहलाते है-

(अ) पवन ऊर्जा (आ) सौर ऊर्जा

(इ) विघुत ऊर्जा (ई) नाभिकीय ऊर्जा

(2) नाभिकीय संयन्त्रों में उपयोग होने वाला ईंधन है -

(अ) यूरेनियम (आ) कोयला

(इ) जल (ई) पेट्रोल

(3) पवन चक्की, पवन ऊर्जा का रुपान्तरण किस ऊर्जा में करती है -

(अ) सौर ऊर्जा (आ) विद्युत ऊर्जा

(इ) रासायनिक ऊर्जा (ई) नाभिकीय ऊर्जा

प्र.2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

(1) वह पदार्थ जो जलने पर प्रकाश तथा उष्मा उत्पन्न करता है.....कहलाता है ।

(2) पवन चक्की, पवन ऊर्जा को.....ऊर्जा में रुपांतरित करती है ।

(3) सौर सेल, सौर ऊर्जा को.....ऊर्जा में रुपांतरित करते हैं ।

प्र.3. निम्नलिखित कथनों के सामने सत्य (✓) अथवा असत्य (✗) का चिह्न अंकित कीजिए ।

(1) यूरेनियम के समस्थानिक का उपयोग नाभिकीय ईंधन के रुप में कयिा जाता है ।

(2) काला पृष्ठ अधिक ऊष्मा अवशोषित करता है ।

(3) कोयला जीवाश्म ईंधन है ।

प्र.4. सही जोड़ी मिलान कीजिए ।

	कॉलम 'अ'	कॉलम 'ब'
(1)	ऊर्जा का पारम्परिक स्त्रोत	नाभिकीय ऊर्जा
(2)	ऊर्जा का गैर पारम्परिक स्त्रोत	जीवाश्म ईंधन
(3)	नाभिकीय विखण्डन अभिक्रिया	हाइड्रोजन बम

(4) नाभिकीय संलयन अभिक्रिया परमाणु बम

प्र.5. अति लघूत्तरीय प्रश्न -

(1) जल विद्युत संयन्त्र, जल की स्थितिज ऊर्जा को किस ऊर्जा में रुपान्तरित करता है?

(2) जीवश्य ईंधन के नाम लिखिए।

प्र.6. लघूत्तरीय प्रश्न -

(1) सोलर कुकर का नामांकित चित्र बनाकर इसकी कार्यप्रणाली को समझाइए।

(2) बायो गैस संयन्त्र का नामांकित चित्र बनाकर इसकी कार्यप्रणाली को समझाइए।

(3) आदर्श ईंधन की विशेषता लिखिए।

प्र.7. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न -

(1) पवन चक्की का नामांकित चित्र बनाकर इसकी कार्यप्रणाली को समझाइए।

परियोजना कार्य

(1) पवन चक्की का मॉडल बनाइए।

अध्याय - 11

हमारा पर्यावरण

पर्यावरण शब्द का निर्माण दो शब्दों परि और आवरण से मिलकर हुआ है, जिसमें परि का अर्थ है हमारे आसपास अर्थात् जो हमारे चारों ओर है एवं आवरण का अर्थ है घेरा । पर्यावरण उन सभी भौतिक, रासायनिक एवं जैविक कारकों की कुल इकाई है जो किसी जीवधारी अथवा पारितन्त्रीय आबादी को प्रभावित करते हैं तथा उनके रूप जीवन और जीविता को तय करते हैं।

द्वौ भूतसगौ लोकेऽस्मिन्दैव आसुर एव च ।

(गीता 16.6)

श्रीमद्भगवद्गीता के इस श्लोक के अनुसार संसार में दो प्रकार तत्त्व उपस्थित होते हैं, दैवी तत्त्व (सकारात्मक) एवं आसुरी तत्त्व (नकारात्मक) । नकारात्मक तत्त्वों से सुरक्षा के लिए जिस आवरण की आवश्यकता होती है, उसे ही परि-आवरण अथवा पर्यावरण कहते हैं ।

वेद वाङ्मय में पर्यावरण को उल्ब, आवरण, परिधि, परिभू, परिवृत आदि नामों से परिभाषित किया है।

नासदासीन्नो सदासीत् तदानीं नासीद्रजो नो व्योमा परोयत् ।

किमावरीवः कुह कस्य शर्मन्नम्भः किमासीद्गहनं गभीरम् ॥

(ऋग्वेद 10.129.1)

ऋगवेद के नासदीय सूक्त के इस मंत्र में बताया गया है कि सृष्टि की उत्पत्ति के पूर्व न सत् था, न असत् था, न विश्व था, न आकाश था, फिर किसने हमे ढँका था ।

संयुक्त राष्ट्र द्वारा घोषित पर्यावरण दिवस पर्यावरण के प्रति वैश्विक स्तर पर राजनैतिक और सामाजिक जागृति लाने के लिए मनाया जाता है। इसकी शुरुआत 1972 में 5 जून से 6 जून तक संयुक्त राष्ट्र महासभा द्वारा आयोजित विश्व पर्यावरण सम्मेलन से हुई। 5 जून 1973 को पहला विश्व पर्यावरण दिवस मनाया गया।

पर्यावरण के जैविक संघटकों में सूक्ष्म जीवाणु से लेकर कीड़े-मकोड़े सभी जीव-जन्तु और पेड़-पौधों के अलावा उनसे जुड़ी सारी जैव क्रियाएँ और प्रक्रियाएँ भी शामिल हैं, जबकि पर्यावरण के

अजैविक संघटकों में निर्जीव तत्त्व और उनसे जुड़ी प्रक्रियाएँ आती हैं, जैसे - पर्वत, चट्टानें, नदी, हवा और जलवायु के तत्त्व इत्यादि।

तस्माद्वा एतस्मादाप्रत्मन आकाशः सम्भूतः । आकाशद्वायुः । वायोरग्निः । अग्नेरापः । अद्भ्यः पृथिवी । पृथिव्या ओषधयः । ओषधीभ्योऽन्नम् । अन्ना त्पुरूषः ।

(तैतिरीय उपनिषद 2.1.1)

तैतिरीय उपनिषद् के इस मंत्र मे पर्यावरण के विभिन्न घटकों जैसे – आकाश, वायु, अग्नि, जल, पृथिवी (भूमि), वनस्पति, जीव आदि का उल्लेख हुआ है । ये सभी तत्त्व सम्मिलित होकर पर्यावरण का निर्माण करते हैं ।

हमारे ऋषि बड़े ही दूरदर्शी थे । वे पर्यावरण के प्रत्येक अंग (घटक) की रक्षा और संतुलन के प्रति अत्यंत सजग थे । प्राकृतिक संतुलन को जनसामान्य के लिये अत्यावश्यक मानते हुए, उन्होंने इसे धार्मिक कृत्य बना दिया । यजुर्वेद का शांति मंत्र पर्यावरण के शुद्धिकरण की प्रार्थना करता है ।

द्यौः शान्तिरन्तरिक्षंꣳ शान्तिः पृथिवी शान्तिरापः शान्तिरोषधयः शान्तिः ।

वनस्पतयः शान्तिर्विश्वे देवाः शान्तिर्ब्रह्म शान्तिः सर्वंꣳ शान्तिः शान्तिरेव शान्तिः सा मा शान्तिरेधि ॥

(यजुर्वेद 36.17)

हमारे लिये आकाश, अन्तरिक्ष, पृथ्वी, जल, औषधियाँ, वनस्पतियाँ विश्वदेव तथा ब्रह्मा सभी शान्ति प्रदान करने वाले हों। चारों ओर शांति हो। अर्थात् शुद्धता हो, किसी में विकार (प्रदूषण) उत्पन्न न हो।

दृते दृꣳह मा मित्रस्य मा चक्षुषा सर्वाणि भूतानि समीक्षन्ताम् ।

मित्रस्याहं चक्षुषा सर्वाणि भूतानि समीक्षे ।

मित्रस्य चक्षुषा समीक्षामहे ॥

(यजुर्वेद 36.18)

पर्यावरण के सभी जीव एक दूसरे से मित्रतापुर्वक व्यवहार करें ।

वैदिक वाङ्मय में पर्यावरण के संघटक तत्त्व –

वैदिक वाङ्मय में पर्यावरण के निम्न संघटक तत्त्व बताए गए है –

1. आकाश 2. वायु 3. अग्नि 4. जल

5. पृथिवी 6. औषधि (वनस्पति) 7. अन्न 8. पुरुष

1. **आकाश** – पर्यावरण का प्रथम तत्त्व आकाश है । आकाश इस सृष्टि का आवरण है ।

आकाशो ब्रह्म ।

(छा.उ.7.12.1)

छान्दोग्य उपनिषद् में आकाश को ब्रह्म कहा गया है, आकाश में ही सभी खगोलीय पिण्ड जैसे ग्रह, उपग्रह, तारे आदि विद्यमान है ।

2. **वायु** – वायु, आकाश से ही उत्पन्न हुई है । वायु अनेक गैसों के निश्चित अनुपात से मिलकर बनी हुई है ।

वायुः प्राणो हृदयं विश्वमस्य पद्भ्यां पृथिवी ह्येष सर्वभूतान्तरात्मा ॥

(मुण्डोक उपनिषद् 2.1.4)

मुण्डोक उपनिषद् मे बताया है कि वायु ही प्राण है । आधुनिक विज्ञान भी इसी सिद्धांत को मानता है कि प्राणवायु (ऑक्सीजन) के कारण ही जीवन संभव है ।

3. **अग्नि** – अग्नि से ही ऊर्जा प्राप्त होती है । यह पर्यावरण का तृतीय तत्त्व है ।

ज्योतीरुपमयमग्निः

(बृहदा. 1.5.11)

अग्नि ज्योतिस्वरुप है क्योकिं अग्नि से ही ज्योति (प्रकाश) प्राप्त होता है ।

4. **जल** – जल पर्यावरण का चतुर्थ तत्त्व है ।

या आपो दिव्या उत वा स्रवन्ति खनित्रिमा उत वा याः स्वयंजाः ।

समुद्रार्था याः शुचयः पावकास्ता आपो देवीरिह मामवन्तु ॥

(ऋग. 7.49.2)

इस ऋग्वेदीय मंत्र में जल के विभिन्न रुपों का वर्णन किया है जैसे – वर्षा का जल, नदियों का जल, पृथिवी को खोदकर निकालने वाला जल (भूमिगत जल) आदि का उल्लेख है ।

5. **पृथिवी (भूमि)** – जीवन का आधारभूत तत्त्व पृथिवी है ।

एतस्माज्जायते प्राणो मनः सर्वेन्द्रियाणि च ।

खं वायुर्ज्योतिरापः पृथिवी विश्वस्य धारिणी ॥

(मुण्डोक उपनिषद् 2.1.3)

पृथिवी पूरे विश्व को धारण करती है । सभी प्राणी इसी से उत्पन्न होते है ।

शिलां भूमिरश्मा पांसुः सा भूमिः संधृता धृता ।

तस्यै हिरण्यवक्षसे पृथिव्या अकरं नमः ॥

(अथर्व. 12.1.26)

इस अथर्ववेदीय मंत्र में भूमि को विभिन्न रंगों वाली जैसे – काली, भूरी, लाल रंगो वाली बताया है एवं भूमि के विभिन्न रुपों जैसे – शिलाखण्ड, कंकड़, मुलायम आदि का उल्लेख किया है ।

महीनां पयोऽसि।

(यजु. 4.3)

शुक्ल यजुर्वेदानुसार पृथिवी में जल हैं। ऐसा बताया गया है।

गिरयस्ते पर्वता हिमवन्तोऽरण्यं ते पृथिवी स्योनमस्तु ।

(अथर्ववेद 12.1.11)

अथर्ववेद के इस मंत्र में बताया गया है कि पृथ्वी पर अनेक ऊँचे पर्वत एवं समतल मैदान है एवं बर्फ से आच्छादित श्रृङ्खलाएँ तथा वन है ।

यस्यां समुद्र उत सिन्धुरापो यस्यामन्नं कृष्टयः संवभुवः ।

यस्यामिदं जिन्वति प्राणदेजत् सा नो भूमिः पूर्वपेये दधातु ॥

(अथर्ववेद 12.1.3)

अथर्ववेद के इस मंत्र में उल्लेख है कि पृथिवी पर समुद्र, नदी, सरोवर एवं झरने है । भूमि पर अनाज उत्पन्न होता है । सभी प्राणी पृथिवी पर सुखपूर्वक जीवन व्यतित करता है ।

यस्यामन्नं व्रीहियवौ यस्या इमाः पञ्च कृष्टयः ।

भूम्यै पर्जन्यपत्न्यै नमोऽस्तु वर्ष मेदसे ॥

(अथर्ववेद 12.1.42)

अथर्ववेद के इस मंत्र में उल्लेख है कि पृथिवी पर उत्पादित सभी वस्तुओं पर सभी लोगों का समान अधिकार है । समस्त मानव जाति को पोषित करने वाली धरती माँ को हम नमस्कार करते है ।

6. औषधि (वनस्पति) – औषधि (वनस्पति) पर्यावरण का महत्वपूर्ण घटक है ।

पञ्च राज्यानि वीरुधां सोमश्रेष्ठानि ब्रूमः ।

दर्भो भङ्गो यवः सहस्ते नो मुञ्चन्त्वंहसः ॥

(अथर्व. 11.6.15)

अथर्ववेद के इस मंत्र में औषधि के 5 समूह बताए गए है, जैसे – सोम, दभ्र, भंग, यव और सहस ।

7. **अन्न** – उपभोक्ता अन्न को आहार के रुप मे ग्रहण करते हैं ।

व्रीहयश्च मे यवाश्च मे माषाश्च मे तिलाश्च मे मुद्गाश्च मे खल्वाश्च मे प्रियङ्गवश्च मेणवश्च मे श्यामाकाश्च मे नीवाशश्च मे गोधूमाश्च मे मसूराश्च मे यज्ञेन कल्पन्ताम्॥

(यजु. 18.12)

इस यजुर्वेदीय मंत्र मे 12 प्रकार के अन्नों का उल्लेख किया गया है जैसे – धान, जौ, उड़द, तिल, मुँग, चना, प्रियंगु, महीन चावल, साँवा, तिन्नी, गेहूँ एवं मसूर ।

8. **पुरुष** – पर्यावरण के संघटक की दृष्टि से यह उपभोक्ता की श्रेणी के अंतगर्त आता है ।

सामान्य अर्थों में यह हमारे जीवन को प्रभावित करने वाले सभी जैविक और अजैविक तत्त्वों तथ्यों प्रक्रियाओं और घटनाओं से मिलकर बनी इकाई है। यह हमारे चारों ओर व्याप्त है औरहमारे जीवन की प्रत्येक घटना इसी पर निर्भर करती और सम्पादित होती है। मनुष्यों द्वारा की जाने वाली समस्त क्रियाएं पर्यावरण को प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करती हैं। इस प्रकार किसी जीव और पर्यावरण के बीच का सम्बन्ध भी होता है, जो कि किसी दूसरे पर निर्भर है।

पारितन्त्र

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

त्रीणि च्छन्दांसि कवयो वि येतिरे पुरुरूपं दर्शतं विश्वचक्षणम्।

आपो वाता ओषधयस्तान्येकस्मिभुवन आर्पितानि ॥

(अथर्व. 18.1.17)

अथर्ववेद में जल, वायु, वनस्पति (औषयों) का पर्यावरण के प्रमुख संघटक के रूप में उल्लेख हैं।

वायु का महत्त्व -

आ वात वाहि भेषजं वि वात वाहि यद् रपः।

त्वं हि विश्वभेषज देवानां दूत ईयसे॥

(अथर्व. 4.13.3)

अथर्ववेद में वायु के महत्त्व के बारे में वर्णन करते हुए कहा गया है कि वायु में दो गुण है - पहला प्राण वायु के द्वारा मनुष्य में जीवन शक्ति का संचार करना और अपान वायु के द्वारा सभी रोगों को शरीर से बाहर निकालना। इस अथर्ववेदीय मन्त्र में वायु को विश्वभेषज कहा गया है, क्योंकि वायु सभी रोगों एवं दोषों को नष्ट करती है।

पारितन्त्र के प्रकार - इसके दो प्रकार होते हैं -

(a) **प्राकृतिक पारितन्त्र** - पारितन्त्र जो प्रकृति में विद्यमान है। उदाहरण - जंगल, सागर, झील।

(b) **मानव निर्मित पारितन्त्र** - जो पारितन्त्र मानव ने निर्मित किए हैं, उन्हें मानव निर्मित पारितन्त्र कहते हैं। उदाहरण - खेत, जलाशय, बगीचा।

अजैविक घटक -

सभी निर्जीव घटक, जैसे - हवा, पानी, भूमि, प्रकाश और तापमान आदि मिलकर अजैविक घटक बनाते हैं।

जैविक घटक -

सभी सजीव घटक जैसे-पौधे, जानवर, सूक्ष्मजीव, फफूँदी आदि मिलकर जैविक घटक बनाते हैं।

आहार के आधार पर जैविक घटकों को निम्न में बाँटा गया है -

1. **उत्पादक** - सभी हरे पौधे, नील-हरित शैवाल अपना भोजन (शर्करा व स्टॉर्च) अकार्बनिक पदार्थों से सूर्य की रोशनी का प्रयोग करके बनाते हैं। (प्रकाश संश्लेषण)
2. **उपभोक्ता** - ऐसे जीव जो अपने निर्वाह के लिए परोक्ष या अपरोक्ष रूप से उत्पादकों पर निर्भर रहते हैं।

उपभोक्ताओं को निम्न प्रकार में बाँटा गया है -

(i) शाकाहारी - पौधे व पत्ती खाने वाले। जैसे - बकरी, हिरण।

(ii) माँसाहारी - माँस खाने वाले। जैसे - शेर, मगरमच्छ।

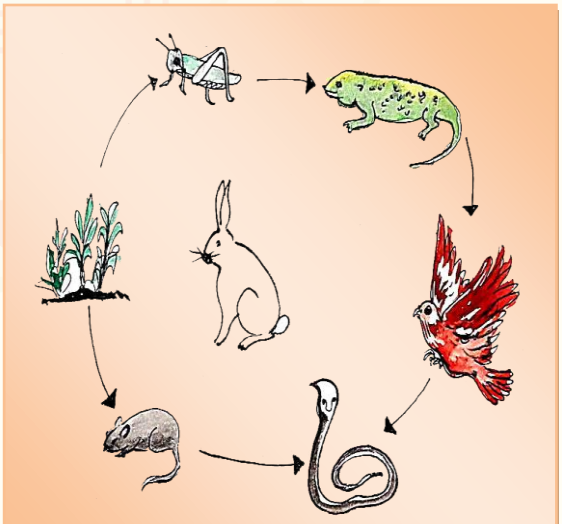
(iii) सर्वाहारी - पौधे व माँस दोनों खाने वाले। जैसे - कौआ, मनुष्य।

(iv) परजीवी - दूसरे जीव के शरीर में रहने व भोजन लेने वाले। जैसे - जूँ, अमरबेल।

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

आहार श्रृङ्खला -

- आहार श्रृङ्खला एक ऐसी श्रृङ्खला है, जिसमें एक जीव दूसरे जीव को भोजन के रूप में खाते हैं; उदाहरण - घास → हिरण → शेर
- एक आहार श्रृङ्खला में, उन जैविक घटकों को जिनमें ऊर्जा का स्थानान्तरण होता है, पोषीस्तर कहलाता है।
- एक आहार श्रृङ्खला में ऊर्जा का स्थानान्तरण एक दिशा में होता है।



चित्र 11.1

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

- 10% नियम - एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर में केवल 10% ऊर्जा का स्थानान्तरण होता है, जबकि 90% ऊर्जा वर्तमान पोषी स्तर में जैव क्रियाओं में उपयोग की जाती है।
- उपभोक्ता के अगले स्तर के लिए ऊर्जा की बहुत ही कम मात्रा उपलब्ध हो पाती है। अतः आहार श्रृङ्खला में सामान्यतः तीन अथवा चार चरण ही होते है।

भोजन की सुरक्षा -

अन्नपतेऽन्नस्य नो देहि । अनमीवस्य शुष्मिणः । प्र प्रदातारं तारिषः ।
ऊर्जं नो धेहि द्विपदे चतुष्पदे । अग्ने पृथिवीपते । सोम वीरुधां पते ।
त्वष्टः समिधां पते । विष्णवाशानां पते । मित्र सत्यानां पते ।
वरुण धर्मणां पते ।

(तैत्तिरीयब्राह्मणम् 3-11-4-1)

हिन्दी - हे अन्न के प्रदाताओं, कृपया हमें आप पुष्टिकारक एवं सुगन्धयुक्त अन्न दें । अन्न प्रदाता को सद्गति दें । दो पादवाले एवं चार पाद वालों को ऊर्जा प्रदान करें । पृथिवी के स्वामी हे अग्नि,आप हमें पुष्टिकारक एवं सुगन्धयुक्त अन्न दें । लता-एवं गुल्मों के स्वामी हे सोम, आप हमें पुष्टिकारक एवं सुगन्धयुक्त अन्न दें । विविध समिधाओं के स्वामी हे त्वष्टा, आप हमें पुष्टिकारक एवं सुगन्धयुक्त अन्न दें । विविध दिशाओं के स्वामी हे विष्णु, आप हमें पुष्टिकारक एवं सुगन्धयुक्त अन्न दें । सत्य के स्वामी हे मित्रदेव, आप हमें पुष्टिकारक एवं सुगन्धयुक्त अन्न दें । धर्म व्यवस्था के स्वामी हे वरुणदेव, आप हमें पुष्टिकारक एवं सुगन्धयुक्त अन्न दें ।

ऋषिदृष्ट इन मन्त्रों में पृथिवी के स्वामी अग्नि, सोम (चन्द्र), त्वष्टा, विष्णु, मित्रदेव, वरुणदेव प्रमुख सभी देवताओं को पुष्टिकारक, सुगन्धयुक्त, ऊर्जाप्रदायक अन्न प्रदान करने के लिए प्रार्थना की गई है । पृथिवी में निवास करने वाले दो पाद वाले तथा चार पाद वाले प्राणियों के अन्नों की सुरक्षा इन देवताओं के उपर निर्भर करती है ।

चित्र 11.2 - खाद्यान्न सुरक्षा के लिए सहयोगी देवता (तत्त्व)

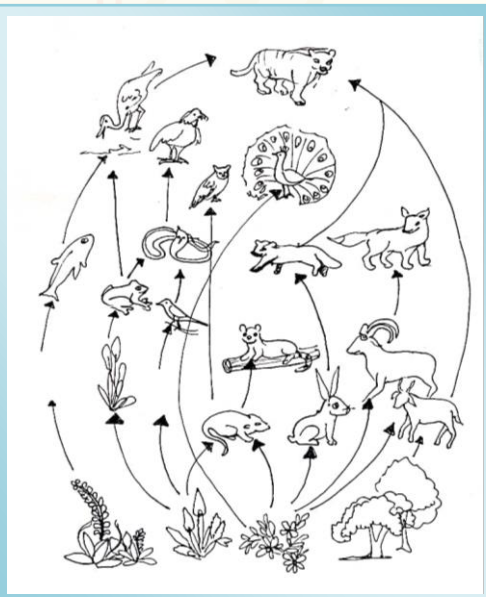
जैव संवर्धन -

आहार श्रृङ्खला में हानिकारक रसायनों की मात्रा में एक पोषी स्तर से दूसरे पोषी स्तर में जाने पर वृद्धि होती है। इसे जैव संवर्धन कहते हैं।

ऐसे रसायनों की सबसे अधिक मात्रा मानव शरीर में होती है।

आहार जाल -

आहार श्रृङ्खलाएँ आपस में प्राकृतिक रूप से जुडी होती हैं, जो कि एक जाल का रूप धारण कर लेती है, उसे आहार जाल कहते हैं।



चित्र 11.3 : आहार जाल

पर्यावरण की समस्याएँ -

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

ओजोन परत -

ओजोन परत पृथिवी के चारों ओर एक रक्षात्मक आवरण है जो कि सूर्य के हानिकारक पराबैंगनी प्रकाश को अवशोषित कर लेती हैं। इस प्रकार से यह जीवों की स्वास्थ्य सम्बन्धी हानियाँ; जैसे - त्वचा कैंसर, मोतियाबिंद, कमजोर प्रतिरक्षा तन्त्र, पौधों की हानि आदि से रक्षा करती है।

मुख्य रूप से ओजोन परत समताप मण्डल में पाई जाती है जो कि हमारे वायुमण्डल का हिस्सा है। जमीनी स्तर पर ओजोन एक घातक विष है।

ओजोन का निर्माण -

- ओजोन का निर्माण निम्न प्रकाश-रासायनिक क्रिया का परिणाम है।

$$O_2 \xrightarrow{\text{पराबैंगनी विकिरण}} O + O \text{ (अणु)}$$

$$O_2 + O \longrightarrow O_3 \text{ (ओजोन)}$$

ओजोन परत का ह्रास -

1985 में पहली बार अण्टार्कटिका में ओजोन परत की मोटाई में कमी देखी गई, जिसे ओजोन छिद्र के नाम से जाना जाता है।

- ओजोन की मात्रा में इस तीव्रता से गिरावट का मुख्य कारक मानव संश्लेषित रसायन क्लोरोफ्लुओरो कार्बन को माना गया। जिनका उपयोग शीतलन एवं अग्निशमन के लिए किया जाता है।
- 1987 में संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम (यूएनईपी) में सर्वानुमति बनी की सीएफसी के उत्पादन को 1986 के स्तर पर ही सीमित रखा जाए (क्योटो प्रोटोकोल)।

अध्वर्यवो यो दृभीकं जघान यो मा उदाजदप हि वलं वः ।

तस्मा एतमन्तरिक्षे न वातमिन्द्रं सोमौरोर्णुत जूर्न वस्त्रैः ॥

(ऋग. 2.14.3)

ऋगवेद के इस मंत्र मे उल्लेख है कि पृथिवी का आवरण घने मेघों के समान है, इसमें छिद्र नहीं होना चाहिए । इस आवरण के कारण ही पृथिवी पर औषधि, अन्न आदि उत्पन्न हो पाते है ।

कचरा प्रबन्धन -

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

कचरा प्रबन्धन की विधियाँ -

(a) जैवमात्रा संयन्त्र - जैव निम्नीकरणीय पदार्थ (कचरा) इस संयन्त्र द्वारा जैवमात्रा व खाद में परिवर्तित किया जा सकता है।

(b) सीवेज उपचार तन्त्र - नाली के पानी को नदी में जाने से पहले इस तन्त्र द्वारा संशोधित किया जाता है।

(c) कूड़ा भराव क्षेत्र - कचरा निचले क्षेत्रों में ड़ाल दिया जाता है और दबा दिया जाता है।

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

(e) पुनःचक्रण - अजैव निम्नीकरणीय पदार्थ कचरा पुनः इस्तेमाल के लिए नए पदार्थों में बदल दिया जाता है।

(f) पुनः उपयोग - यह एक पारम्परिक तरीका है, जिसमें आप एक वस्तु का पुनः-पुनः इस्तेमाल कर सकते हैं। उदाहरण अखबार से लिफाफे बनाना।

अभ्यास

प्र.1. सही विकल्प का चयन कीजिए -

(1) निम्न में से जैविक घटक है -

(अ) वायु (आ) जल

(इ) मृदा (ई) पौधे

(2) पर्यावरण दिवस मनाया जाता है -

(अ) 15 जुलाई (आ) 12 जुलाई

(इ) 5 जून (ई) 1 दिसंबर

(3) निम्न में से प्राकृतिक पारितन्त्र है -

(अ) खेत (आ) कुआँ

(इ) बगीचा (ई) जंगल

प्र.2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

(1) ओजोन परत को हानि पहुँचाने वाला रसायन.....है ।

(2) वर्षा के जल को संग्रहित करना एवं उसे उपयोग में लाना.....कहलाता है ।

(3) हरे पौधे.....कहलाते हैं ।

प्र.3. निम्नलिखित कथनों के सामने सत्य (✓) अथवा असत्य (✗) का चिह्न अंकित कीजिए ।

(1) महासागर सबसे बड़ा पारितन्त्र है ।

(2) हरे पादप प्रथम पोषी स्तर में आते हैं ।

(3) पारितन्त्र में मनुष्य सर्वाहारी जीव के अंतगर्त आता है ।

प्र.4. सही जोड़ी मिलान कीजिए ।

	कॉलम 'अ'	कॉलम 'ब'
(1)	उत्पादक	हिरण
(2)	उपभोक्ता	हरे पौधे
(3)	प्राकृतिक पारितन्त्र	बगीचा

(4) मानव निर्मित्त पारितन्त्र जंगल

प्र.5. अति लघूत्तरीय प्रश्न

(1) पौधे किस प्रक्रिया द्वारा अपना भोजन बनाते हैं ?

प्र.6. लघूउत्तरीय प्रश्न -

(1) पारितन्त्र किसे कहते है ? पारितन्त्र कितने प्रकार का होता है ?

(2) आहार के आधार पर जैविक घटकों को कितने भागों में बाँटा गया है ?

(3) ओजोन परत क्या है ?

प्र.7. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न -

(1) आहार श्रृङ्खला को सचित्र समझाइए।

वेद-भूषण परीक्षा / Vedavibhushan Exam/

वेद-भूषण पंचम वर्ष / पूर्वमध्यमा II /कक्षा 10 वीं

आदर्श प्रश्न पत्र / Model Question Paper

विषय - विज्ञान

सेट – A

- सभी प्रश्न हल करना अनिवार्य है।
- सभी प्रश्न के उत्तर पेपर में यथास्थान पर ही लिखें ।
- इस प्रश्न पत्र में कुल 42 प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न के सामने निर्धारित अंक दिये गये हैं।
- उत्तीर्णता हेतु न्यूनतम 40% अंक निर्धारित हैं।

- It is mandatory to attempt all questions compulsorily.
- Write down the answers at the appropriate places provided
- This question paper contains 42 questions Marks for each question is shown on the side.
- The minimum passing marks is 40 %.

सही विकल्प के सामने (✓) चिन्ह बनाइए 5 x 1 = 5

प्र. 1 C_5H_{10} हाइड्रोकार्बन हैं?

(अ) पेन्टेन (स) फुलरीन

(ब) पेन्टीन (द) कोक

प्र. 2 तत्त्वों का आवर्त वर्गीकरण दिया था?

(अ) डोबराइनर ने (स) न्यूलैंड ने

(ब) मोजले ने (द) मेण्डलीफ ने

प्र. 3 निम्न में से कौन सा पादप हार्मोन हैं?

(अ) इंसुलिन (स) एस्ट्रोजन

(ब) थायरॉक्सिन (द) साइटोकाइनिन

प्र.4 वॉल्ट किसका मात्रक है?

(अ) धारा (स) आवेश

(ब) विभवांतर (द) कार्य

प्र. 5 निम्न में से कौन सा जैव मात्रा ऊर्जा का स्रोत नही है?

(अ) लकड़ी (स) परमाणु ऊर्जा

(ब) गोबर गैस (द) कोयला

बहुविकल्पीय प्रश्न 5 x 2 = 10

प्र. 6 निम्न में से कौन सा पर्यावरण का अजैविक घटक नही है?

(अ) जल (स) पौधे

(ब) हवा (द) भूमि

प्र.7 विश्व पर्यावरण दिवस मनाया जाता है?

(अ) 5 जून (स) 5 जुलाई

(ब) 1दिसम्बर (द) 20 जुलाई

प्र.8 तापीय विद्युत संयंत्र में उपयोग होने वाला ईंधन है?

(अ) जल (स) जैवमात्रा

(ब) यूरेनियम (द) जीवाश्म ईंधन

प्र.9 विद्युत के ऊष्मीय प्रभाव पर आधारित युक्ति नही हैं?

(अ) हीटर (स) टैस्टर

(ब) प्रेस (द) रेफ्रिजरेटर

प्र.10 दो तंत्रिका कोशिका के मध्य खाली स्थान को कहते हैं?

(अ) दुमिका (स) एक्सीन

(ब) सिनेप्स (द) आवेग

रिक्त स्थानो की पूर्ति कीजिए 10 x 2 = 20

प्र.11 लोहे पर जंग लगना.....कहलाता हैं। (संक्षारण / जस्तीकरण)

प्र.12 काँच काटने में उपयोग.....किया जाता हैं। (हीरा/ ग्रेफाइट)

प्र.13 फ्रियॉन का उपयोग .....के रूप में किया जाता है।

(प्रशीतक/ आभूषण बनाने में)

प्र.14 हरी पत्तियो में .....पाया जाता हैं। (क्लोरोफिल /जेन्थोफिल)

प्र.15 तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक इकाई.....है। (न्यूरॉन / सेल)

प्र.16 आयोडीन की कमी से .....रोग हो जाता हैं। (गॉयटर / पेचिस)

प्र.17 निकट दृष्टि दोष के निवारण के लिए ..... लेंस का प्रयोग किया जाता हैं।

(अवतल/उत्तल)

प्र.18 पौधे परितंत्र के ..... घटक हैं। (जैविक / अजैविक)

प्र.19 ..... कार्बन का अपररूप जो विद्युत सुचालक हैं। (ग्रेफाइट / हीरा)

प्र.20 कार्बन + ...→ कार्बन डाईऑक्साइड (ऑक्सीजन / नाइट्रोजन)

सही जोड़ी मिलान कीजिए 5 x 2 = 10

प्र.21	धातु	(क)	हाइड्रोजन
प्र.22	अधातु	(ख)	ताँबा
प्र.23	थायरॉक्सिन	(ग)	पीयूष ग्रंथि
प्र.24	वृद्धि हार्मोन	(घ)	थायरॉइड ग्रंथि
प्र.25	इंसुलिन	(ड.)	अग्नाशय

सत्य या असत्य बताइए 5 x 1 = 5

प्र.26 हार्मोन वो रासायन हैं जो जन्तुओं की क्रियाओं, विकास एवं वृद्धि का समन्वय करते हैं।

प्र.27 उत्तल लेंस को अभिसारी लेंस भी कहते हैं।

प्र.28 प्रतिरोधक का SI मात्रक ओम है।

प्र.29 नाभिकीय ऊर्जा, ऊर्जा का पारम्परिक स्त्रोत है।

प्र.30 प्रत्येक चुम्बक में 2 ध्रुव होते हैं।

अति लघूत्तरीय प्रश्न 5 x 2 = 10

प्र.31 शाकाहरी जंतु का उदाहरण दीजिए।

प्र.32 विद्युत धारा का क्या मात्रक है?

प्र.33 तंत्रिका तंत्र की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई का क्या नाम हैं?

प्र.34 आवर्त सारणी में स्थित d ब्लॉक के तत्त्वों का अन्य नाम क्या हैं ?

प्र.35 कार्बन के अपररूप के नाम लिखिए?

लघूत्तरीय प्रश्न 5 x 4 = 20

प्र.36 रासायनिक अभिक्रिया किसे कहते हैं ?

प्र.37 ग्रेफाइट के उपयोग लिखिए ।

प्र.38 आधुनिक आवर्त नियम क्या है ?

प्र.39 हमारे अमाशय में अम्ल की क्या भूमिका है ?

प्र.40 पादप में रासायनिक समन्वय किस प्रकार होता है ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न 10 x 2 = 20

प्र.41 (क) मानव मस्तिष्क की क्रिया को सचित्र समझाइए ।

(ख) मानव नेत्र की संरचना को सचित्र समझाइए ।

प्र.42 (क) प्रतिरोधो के श्रेणीक्रम संयोजन को समझाइए ।

(ख) नामांकित आरेख चित्र बनाकर घरेलू विद्युत परिपथ की कार्यवाही समझाइए।

वेद-भूषण परीक्षा / Vedavibhushan Exam/

वेद-भूषण पंचम वर्ष / पूर्वमध्यमा II /कक्षा 10 वीं

आदर्श प्रश्न पत्र / Model Question Paper

विषय - विज्ञान

सेट – B

सही विकल्प के सामने (✓) चिन्ह बनाइए 5 x 1 = 5

प्र. 1 ब्यूटेन हाइड्रोकार्बन है?

(अ) C_4H_8 (स) CH_4

(ब) C_6H_{12} (द) C_4H_{10}

प्र. 2 निम्न में से किसका पेन्सिल बनाने में उपयोग किया जाता हैं?

(अ) हीरा (स) फुलरीन

(ब) ग्रेफाइट (द) इनमें से कोई नहीं

प्र. 3 यदि हाइड्रोकार्बन में कार्बन परमाणु की संख्या 3 है तो पूर्वलग्न होगा?

(अ) ऐथ (स) ब्युट

(ब) प्रोप (द) पेन्ट

प्र.4 आधुनिक आवर्त सारणी पदार्थ के किस गुण पर आधारित है?

(अ) परमाणु संरचना (स) परमाणु क्रमांक

(ब) परमाणु भार (द) संयोजकता

प्र. 5 मस्तिष्क उत्तरदायी हैं?

(अ) सोचने के लिए (स) शरीर का सन्तुलन बनाने के लिए

(ब) हृदय स्पन्दन के लिए (द) उपरोक्त सभी

बहुविकल्पीय प्रश्न 5 x 2 = 10

प्र. 6 विद्युत के ऊष्मीय प्रभाव पर आधारित युक्ति नही हैं?

(अ) हीटर (स) ट्रैक्टर

(ब) प्रेस (द) रेफ्रिजरेटर

प्र.7 तापीय विद्युत ऊर्जा संयन्त्र में उपयोग होने वाला ईंधन हैं?

(अ) जल (स) जैवमात्रा

(ब) यूरेनियम (द) जीवाश्म ईंधन

प्र.8 निम्न में से पर्यावरण का जैविक घटक हैं?

(अ) हवा (स) पौधें

(ब) जल (द) भूमि

प्र.9 वह धातु जो द्रव अवस्था में पायी जाती हैं ?

(अ) पारा (स) सोना

(ब) सोडियम (द) जस्ता

प्र.10 आधुनिक आवर्त सारणी में सर्वाधिक धात्विक गुण किस वर्ग के सदस्य रखते हैं?

(अ) 1 (स) 5

(ब) 2 (द) 6

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए 10 x 2 = 20

प्र.11 लोहे को संक्षारण से बचाने के लिए जिंक की परत चढ़ाना.....कहलाता हैं।

(जस्तीकरण/ स्वत: दहन)

प्र.12 रत्नों, आभूषणों के निर्माण में ..... का प्रयोग किया जाता हैं।

(हीरे / ग्रेफाइट)

प्र.13 आधुनिक आवर्त सारणी में क्षैतिज पंक्तियाँ ..... कहलाती हैं।

(आवर्त/ वर्ग)

प्र.14 पौधे.....अपना भोजन बनाते हैं। (सूर्य के प्रकाश में / अंधेरे में)

प्र.15 L.P.G का ..... उपयोग हैं। (घरेलू ईंधन / वाहनो में)

प्र.16 दूर दृष्टि दोष के निवारण के लिए .....लेंस का प्रयोग किया जाता हैं।

(उत्तल / अवतल)

प्र.17 जल, पारितन्त्र का ..... घटक है। (जैविक / अजैविक)

प्र.18 आधुनिक आवर्त सारणी .....ने दी । (मैण्डलीफ / मोसले)

प्र.19 ..... हार्मोन की कमी से मधुमेह रोग हो जाता हैं।

(इन्सुलिन / एड्रीनील)

प्र.20 विद्युत धारा के मार्ग में अवरोध .....को कहते हैं।

(प्रतिरोध / विद्युत विभव)

सही जोड़ी मिलान कीजिए 5 x 2 = 10

प्र.21	ऊर्जा का पारम्परिक स्त्रोत	(क)	भूतापीय ऊर्जा
प्र.22	ऊर्जा का वैकल्पिक स्त्रोत	(ख)	कोयला
प्र.23	मास्टर ग्रंन्थि	(ग)	इन्सुलिन हार्मोन
प्र.24	अग्नाशय ग्रंन्थि	(घ)	नर जनन ग्रंन्थि
प्र.25	वृषण ग्रंन्थि	(ड.)	पीयूष ग्रंन्थि

सत्य या असत्य बताइए 5 x 1 = 5

प्र.26 अवतल लेंस को अपसारी लेंस भी कहते हैं।

प्र.27 पवन ऊर्जा, ऊर्जा का गैर पारम्परिक स्त्रोत हैं।

प्र.28 किसी छड़ चुम्बक को स्वतन्त्रतापूर्वक लटकाने पर वह उत्तर दक्षिण दिशा में ठहरता हैं।

प्र.29 वह धारा जो समान अन्तरालों के पश्चात् अपनी दिशा परिवर्तित कर लेती हैं, प्रत्यावर्ती धारा कहलाती हैं।

प्र.30 चुम्बक को पीटने पर उसका चुम्बकत्व नष्ट हो जाता है।

अति लघूत्तरीय प्रश्न 5 x 2 = 10

प्र.31 माँसाहारी जन्तु का एक उदाहरण दीजिए?

प्र.32 विद्युत विभव मापने के लिए किस यन्त्र का उपयोग किया जाता है?

प्र.33 CNG का पूरा नाम क्या है?

प्र.34 आवर्त सारणी में स्थित f ब्लॉक के तत्त्वों का अन्य नाम क्या है ?

प्र.35 गेल्वेनोमीटर क्या कार्य करता है?

लघूत्तरीय प्रश्न 5 x 4 = 20

प्र.36 भूसम्पर्क तार क्या है ?

प्र.37 ईंधन क्या है ? अच्छे ईंधन के गुण लिखिए ।

प्र.38 उत्पादक किसे कहते हैं ?

प्र.39 मोतियाबिन्द क्या हैं ?

प्र.40 पाचक एंजाइमों का क्या कार्य हैं ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न 10 x 2 = 20

प्र.41 (क) सौर कुकर (सोलर कुकर) का चित्र बनाकर इसकी कार्यप्रणाली समझाइए?

(ख) आहार श्रृङ्खला को समझाइए?

प्र.42 (क) बायो गैस संयन्त्र को सचित्र समझाइए।

(ख) विस्थापन अभिक्रिया क्या है ? उदाहरण सहित समझाइए ।

वेद-भूषण परीक्षा / Vedavibhushan Exam/

वेद-भूषण पंचम वर्ष / पूर्वमध्यमा II /कक्षा 10 वीं

आदर्श प्रश्न पत्र / Model Question Paper

विषय - विज्ञान

सेट – C

सही विकल्प के सामने (✓) चिन्ह बनाइए 5 x 1 = 5

प्र. 1 C_3H_8 हाइड्रोकार्बन हैं?

(अ) प्रोपेन (स) मेथेन

(ब) प्रोपीन (द) ब्यूटेन

प्र. 2 निम्न में से किसका काँच को काटने में कटर के रूप में प्रयोग किया जाता हैं?

(अ) हीरा (स) फुलेरीन

(ब) ग्रेफाइट (द) इनमें से कोई नही

प्र. 3 यदि कार्बन में कार्बन परमाणु की संख्या 2 है तो पूर्वलग्न होगा?

(अ) ऐथ (स) ब्युट

(ब) प्रोप (द) पेन्ट

प्र.4 आवर्तसारणी में परमाणु आकार वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर?

(अ) घटता है (स) अनियमित रहता है

(ब) स्थिर रहता है (द) बढ़ता है

प्र. 5 तापीय विद्युत संयंत्र में उपयोग होने वाला ईंधन है?

(अ) जल (स) जैवमात्रा

(ब) यूरेनियम (द) जीवाश्म ईंधन

बहुविकल्पीय प्रश्न 5 x 2 = 10

प्र. 6 विद्युत संयंत्र में

(अ) जल की स्थितिज ऊर्जा (स) विद्युत प्राप्त करने के

विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित होती है

लिए जल को भाप में परिवर्तित किया जाता हैं।

(ब) जल की गतिज ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित होती हैं

(द) पवन ऊर्जा बनती हैं।

प्र.7 गर्म जल प्राप्त करने के लिए हम सौर जल तापक का उपयोग किस दिन नही कर सकते?

(अ) धूप वाले दिन (स) गर्म दिन

(ब) बादल वाले दिन (द) पवन वाले दिन

प्र.8 निम्न में से अजैविक घटक है?

(अ) पौधे (स) जल

(ब) जन्तु (द) इनमे से कोई नही

प्र.9 विद्युत धारा मापने वाला यन्त्र है?

(अ) वोल्टमीटर (स) अमीटर

(ब) गेल्वेनोमीटर (द) इनमे से कोई नही

प्र.10 निम्न में से पादप हार्मोन है?

(अ) थायरॉक्सिन (स) इन्सुलिन

(ब) ऑक्सीजन (द) एड्रीलीन

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए 10 x 2 = 20

प्र.11 आवर्त सारणी में उर्ध्वाधर पंक्तियाँ.....कहलाती हैं। (आवर्त / वर्ग)

प्र.12 CNG का .....उपयोग होता हैं । (घरेलू ईंधन / वाहनो में)

प्र.13 पौधे, पारितन्त्र का.....घटक है। (जैविक / अजैविक)

प्र.14 प्राकृतिक गैस के शुद्धिकरण में .....का उपयोग किया जाता है।

(फुलरीन /हीरे)

प्र.15 निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति ..... की वस्तु को नही देख सकता।

(निकट / दूर)

प्र.16 दूर दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति .....की वस्तु को नही देख सकता।

(निकट / दूर)

प्र.17 बायो गैस ऊर्जा का .....स्रोत हैं। (पारम्परिक / वैकल्पिक)

प्र.18 हाइड्रोजन बम .....अभिक्रिया पर आधारित है।

(नाभिकीय सल्लयन / नाभिकीय विखण्डन)

प्र.19 भोजन का पाचन .....प्रारम्भ होता है। (मुख से / अमाशय से)

प्र.20 फ्रियॉन का उपयोग ..... में किया जाता हैं। (एयर कंडीशनर / पेंसिल बनाने में)

सही जोड़ी मिलान कीजिए 5 x 2 = 10

प्र.21	दूर दृष्टि दोष	(क)	उत्तल लेंस
प्र.22	निकट दृष्टि दोष	(ख)	अवतल लेंस
प्र.23	महासागरीय ऊर्जा	(ग)	पारम्परिक स्रोत
प्र.24	तापीय विद्युत संयन्त्र	(घ)	गैर पारम्परिक स्रोत
प्र.25	परजीवी	(ड.)	अमरबेल

सत्य या असत्य बताइए 5 x 1 = 5

प्र.26 कौआ सर्वाहारी जन्तु हैं।

प्र.27 हरे पौधे उत्पादक कहलाते हैं।

प्र.28 सौर सेल, सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित करते हैं।

प्र.29 विद्युत चुम्बक, अस्थाई चुम्बक कहलाते हैं।

प्र.30 मेरूरज्जु की सुरक्षा रीढ़ की हड्डी करती हैं।

अति लघूत्तरीय प्रश्न 5 x 2 = 10

प्र.31 LPG का पूरा नाम क्या है ?

प्र.32 पवन चक्की क्या कार्य करती हैं ?

प्र.33 आवर्त सारणी में S ब्लॉक के तत्त्वों का अन्य नाम क्या है ?

प्र.34 किसी एक अधातु का नाम बताइए ?

प्र.35 शक्ति का SI मात्रक क्या है ?

लघूत्तरीय प्रश्न 5 x 4 = 20

प्र.36 ओम का नियम लिखिए ।

प्र.37 स्वपोषी पोषण एवं विषमपोषी पोषण में क्या अन्तर है?

प्र.38 वियोजन (अपघटन) अभिक्रिया क्या है?

प्र.39 जीवाश्म ईंधन क्या है ? जीवाश्म ईंधन से होने वाले प्रदूषण के बारे में बताइए।

प्र.40 अपघटक किसे कहते हैं ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न 10 x 2 = 20

प्र.41 (क) कचरा प्रबन्धन की विधियाँ लिखिए?

(ख) जल विद्युत संयन्त्र को सचित्र समझाइए।

प्र.42 (क) नामांकित आरेख खीचकर घरेलू विद्युत परिपथ की क्रियाविधि समझाइए।

(ख) प्रतिरोध के समान्तर क्रम को समझाइए।

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 : msrvvpujn@gmail.com, website - www.msrvvp.ac.in