पाठ्यक्रम

विज्ञान

लक्ष्य और उद्देश्य

हाईस्कूल में विज्ञान शिक्षण के प्रमुख लक्ष्य एवं उद्देश्य निम्न हैं:–

1. विज्ञान की प्रकृति को समझना।
2. विज्ञान की मूलभूत अवधारणाओं, सिद्वांतो एवं नियमों को समझना।
3. मूलभूत वैज्ञानिक सिद्वांतों का क ि ा, स्वास्थ, ऊर्जा एवं पो ाण से संबंधित समस्याओं को हल करना।
4. निर्णय क्षमता, समस्या हल करने की क्षमता का विकास करना।
5. पर्यावरण की जानकारी एवं पर्यावरण संरक्षण संबंधी जानकारी होना।
6. भारतीय विज्ञान इतिहास की जानकारी उपलब्ध करना।
7. विज्ञान संबंधी उच्च अध्ययन के लिये तैयार करना।

विज्ञान

समय–3 घण्टे

कक्षा–9वीं
सैद्वैद्वांतिक –75
प्रायोगिक –25

इकाई	अंक विभाजन		
इकाई	इकाई का नाम	अंकंक	कालखण्ड
इकाई–1	विज्ञान एवं उसका इतिहास	03	06
इकाई–2	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापन तथा द्रव्य प्रकृति एवं व्यवहार	02	06
इकाई–3	गति एवं बल	07	16
इकाई–4	कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति	07	14
इकाई–5	ध्वनि	06	14
इकाई–6	परमाणु संरचना	03	08
इकाई–7	तत्वों की आवर्त सारणी	03	09
इकाई–8	रासायनिक आबंधन एवं अभिक्रिया	05	14
इकाई–9	जैव जगत का संगठन	09	20
इकाई–10	पोशण एवं स्वास्थ्य, मनु यों में बीमारियाँ	07	09
इकाई–11	खाद्य संसाधन एवं उन्नत क ि ा, खाद्य संसाधन जंतु	05	09
इकाई–12	हमारे प्राकृतिक संसाधन, कोल एवं पेट्रोलियम	08	17
इकाई–13	हमारा पर्यावरण, जैवमंडल, अपशिट पदार्थ, औधीय पौधे एवं उनका दैनिक जीवन में महत्व पुनरावृत्ति –	10	18
		20	
	योग	75	180

1

विज्ञान

कक्षा– 9वीं

इकाई – 02 अंकंकंक – 02

विज्ञान एवं प्रग्रौद्यैद्योॉॉॉगिकी में ॅ ं मापन, द्रव्व्य प्रक्रक्रक ि ति एवं व्यवहार विज्ञान एवं प्रग्रौद्यैद्यौॉॉॉगिकी में ॅ

मापन :– अंर्तरा ट्रीय पद्धति में मापन ैण्ण्द्ध इकाईयों के मापन की प्रमाणिकता।

द्रव्व्य की प्रक्रक्रक ि ति :– द्रव्य क्या है, द्रव्य का वर्गीकरण – तत्व, यौगिक और मिश्रण के प्रकार और गुण। तत्व, यौगिक और मिश्रण में अंतर, विलयन –समांगी एवं वि ामांगी, निलंबन और कोलाइड विलयन के प्रकार।

इकाई – 3 अंक–07

गति एवं बल :–

गति –

सजीवों एवं निर्जीवों में गति, समान एवं असमान गति (सरल रेखीय), गति से संबंधित

कुछ पद – कण, पिण्ड, दूरी, विस्थापन, चाल, वेग, त्वरण, मंदन, वेग और चाल में अंतर।

बल :–

संहति, जड़त्व, बल, बलों का वर्गीकरण, न्यूटन का गति का प्रथम नियम, संवेग, आवेग, न्यूटन का गति का द्वितीय नियम, बल के मात्रक, संवेग संरक्षण का नियम, न्यूटन का गति का त तीय नियम, एक समान व त्तीय गति, सरल आवर्त गति। घ र्ाण एवं घ र्ाण को प्रभावित करने वाले कारक, सर्पी और बेलन घ र्ाण, घ र्ाण से लाभ एवं हानि, घ र्ाण को कम करने एवं बढ़ाने के उपाय, घ र्ाण का महत्व, दाब एवं प्रणोद, आर्कमिडीज का सिंद्वात एवं उनके अनुप्रयोग, आपेक्षिक घनत्व।

गुरूुरूत्वाक :–

गुरूत्व एवं गुरूत्वाक र्ाण बल, सार्वत्रिक गुरूत्वाक र्ाण नियम, गुरूत्वीय त्वरण, द्रव्यमान एवं भार, गुरूत्व के अधीन स्वतंत्रतापूर्वक गिरते हुए पिण्ड की गति।

इकाई – 4 अंक–07

कार्य, ऊर्जा और शक्ति :–

अचर बल द्वारा किया गया कार्य, ऊर्जा, स्थितिज एवं गतिज ऊर्जा, शक्ति।

ताप एवं ऊमा – ताप एवं ऊ मा, सेल्सियस एवं केल्विन तापमानों का पारम्पंरिक परिवर्तन, थर्मामीटर (प्रयोगशाला एवं डाक्टरी)।

ऊ मा –

विशि ट ऊ मा, ऊ मा धारिता, मिश्रण की विधि से विशि ट ऊ मा की गणना।

अवस्था परिवर्तन – गुप्त ऊ मा, वा पीकरण के कारण ठंडक होना, आर्द्रता एवं आपेक्षिक आर्द्रता।

ऊ मीय प्रस्रस्रसार – रेखीय प्रसार गुणांक, क्षेत्रीय प्रसार गुणांक एवं आयतन प्रसार गुणांक।

इकाई – 1 अंकं – 03

विज्ञान का इतिहास,

महत्वपूर्ण वैज्ञानिक आवि कार एवम् हमारी जीवन शैली पर इसका प्रभाव, हमारे प्रमुख वैज्ञानिक एवं वैज्ञानिक संस्थान, विज्ञान आधुनिक संदर्भ में।

इकाई – 5 अंक–06

ध्वनि :– ध्वनि की प्रक ति, ध्वनि का संचरण, मानव की श्रवण परास, कान की संरचना पराश्रव्य ध्वनि, एवं इसके अनुप्रयोग। ध्वनि का परावर्तन, प्रतिध्वनि, सोनार तरंगों के प्रकार– (1) अनुप्रस्थ तरंग (2) अनुद्धैर्य तरंग, तरंगद्धैर्य, आव त्ति एवं तरंग वेग।

इकाई – 6 अंक–03

परमाणु संरंरचना –

परमाणु के अवयव, इलेक्ट्रान, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन, परमाणु संख्या एवं द्रव्यमान संख्या,स म स्थ ा ा नि क , विभिन्न कक्षाओं में इलेक्ट्रॉन का वितरण (परमाणु क्रमांक 20 तक), संयोजी इलेक्ट्रॉन एवं संयोजकता, रेडीयो धर्मिता, रेडियो धर्मी समस्थानिक एवं अनुप्रयोग।

इकाई – 7 अंक–03

तत्वों ें की आवर्त सारणी :–

तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण का संक्षिप्त इतिहास, आवर्त नियम, आधुनिक आवर्त सारणी (18 कालम वाली), आवर्त एवं वर्ग में परिवर्तनीय गुण, धातु एवं अधातु, परमाणु आकार, आयनन ऊर्जा, इलेक्ट्रान बंधुता।

इकाई – 8 अंक–05

रासायनिक आबंध्धन एवं अभिक्रिया –

रासायनिक बंध निर्माण, बंध के प्रकार, वैद्युत संयोजी, सहसंयोजी बंध, वैद्युत संयोजी एवं सहसंयोजी यौगिकों के गुण एवं धुव्रीय सहसंयोजी बंध।

रासायनिक अभिक्रियाऐं :–

रासायनिक अभिक्रिया, सरल यौगिकों के सूत्र, साधारण रासायनिक अभिक्रियायें एवं उनका संतुलन, रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार, योगात्मक, अपघटन एवं प्रतिस्थापन अभिक्रियायें, ऑक्सीकरण एवं अपचयन, (इलेक्ट्रॉन स्थांतरण के आधार पर)

इकाई – 9 अंक–09

जैवैवैव जगत :– जैव जगत का संगठन।

कोॉॉि ाका एवं कोॉॉिशिका संरंरंरचना :–

कोशिका संरचना, प्रोकेरियाटिक एवं यूकेरियोटिक कोशिका में अंतर, कोशिकांगो के कार्य, कोशिका विभाजन, समसूत्री विभाजन (विभिन्न प्रावास्थायें) अर्द्धसूत्री विभाजन का प्रारंभिक ज्ञान।

ऊतक :–

पादप ऊतक, सरं चना एव ं कार्य, ऊतक क े पक्र ार, जन्त ु ऊतक, सरं चना आरै पक्र ार

जैवैवैव विविधता :–

जीवों का वर्गीकरण का सामान्य ज्ञान, जीवों का नामकरण, वर्गीकरण, (द्विजगत वर्गीकरण) पादप जगत

में संघ, अकेशरूकी एवं कशेरूकी जन्तुओं में वर्गस्तर तक
उदाहरण सहित लक्षण।

इकाई – 10 अंक–07

पो ` ाण एवं स्वास्थ्य :–

शरीरिक संरचना का सामान्य परिचय, स्वास्थ्य और उसका महत्व सामुदायिक एवं वैयक्तिक स्वास्थ्य, अच्छे स्वास्थ्य के लिये आवश्यक ार्ते, पो ाण, स्वास्थ्यकारी आदतें, व्यायाम एवम् विश्राम, भोजन के घटक, संतुलित आहार, कुपो ाण एवं अल्पपो ाण, भोज्य पदार्थो में मिलावट (परिभा ाा, सामान्य मिलावटी भोज्य पदार्थ उनके परीक्षण एवं हानिकारक प्रभाव) पेयजल की विशे ाता। डब्ल्यू.एच.ओ. की प्रारंभिक जानकारी।

मनुयों` में` बीमारियां :–

परिभा ाा, स्त्रोत, बीमारियों के प्रकार, संचारित एवं असंचारित बीमारियाँ, उनके लक्षण व रोकथाम कुछ बीमारियों का नियंत्रण (मलेरिया, इन्फ्लएंजा, हैजा, पैचिस, पीलिया, टाइफाइड, रैबीज़, एडस, टी.बी.) हीनताजन्य रोग, प्रोटीन ऊर्जा, कुपो ाण (मेरास्मस, क्वाशियोरकर), विटामिन हीनता (स्कर्वी, रिकेट्स, बेरी–बेरी, पेलाग्रा, जीरोथेलेमिया) लवण हीनता (रक्तअल्पता, घेंघा)

इकाई – 11 अंक–05

खाद्य्य संसंसाधन एवं उन्नत क ि ि ा, खाद्य्य संसंसाधन जंतंतु

खाद्य्य्य संसंसंसाधन उन्नत क ि ि ा :– क ि ा, मिश्रित फसलें, फसलों का चक्रण (जैविक एवं आर्थिक महत्व) जनन तथा चयन द्वारा उन्नत किस्मों का उत्पादन।

खाद्य्य्य संसंसंसाधन–जन्तु :–

उन्नत प्रजातियां जन्तु एवं पशुपालन, पशुओं के लिये जनन, पो ाण, आवास, प्रमुख रोगों से रोकथाम।

इकाई – 12 अंक–08

हमारे प्राक ि तिक संसंसाधन, कोलेल एवं पेटेट्रोलियम हमारे प्राक ि तिक संसंसंसाधन :– वायु, पानी, मिट्टी, लवण ऊर्जा, पौधे और जन्तु प्राक तिक संसाधनों की उचित देखभाल एवं पुनः पुरण

कोलेलेल एवम् पेटेटेट्रोलियम :–

कोल एवम् पेट्रोलियम प्राक तिक संसाधन के रूप में कार्बन एवं उसके यौगिक, कोयले का भंजक आसवन (संक्षेप में) पेट्रोलियम का प्रभाजी आसवन (संक्षेप में) कार्बन की चतुः संयोजकता एवं कार्बन की श्र ंखलन क्षमता, हाइड्रोकार्बन, वर्गीकरण (संत प्त व असंत प्त) सजातीय श्रेणियाँ, समावयता, मीथेन, इथीन, इथाइन के बनाने की विधि तथा गुण।

इकाई – 13 अंक–10

पर्यावरण

(अ) हमारा पर्यावर्ववरण :– आवास एवं अनुकूलन, आवास और उनके प्रकार, पौधों और जन्तुओं में अनुकूलन।

(ब) औ ` ाधीय पौध्धे एवं महत्व – निवास एव ं कार्यस्थल क` आसपास लगाय` जान` वाल` एवं सामान्यतः पाये जाने वाले प्रमुख औ ाधीय पौधे (हर्बस) सदाबहार, आक, भुई आंवला, मेथी, धनिया, कालमेघ, ातपु पा, भृंगराज, अदरक, हल्दी, तुलसी, लहसुन इत्यादि के वानस्पतिक नाम एवं उपयोग का अध्ययन तथा पर्यावरण संरक्षण हेतु उपयोग।

(स) जैवैवैवमंडंडंडल :–

पारिस्थितिक तंत्र पारिस्थितिक तंत्र संरचना, भोजन श्र ंखला, भोजन जल, ऊर्जा स्तर, पारिस्थितिक तंत्र के कार्य, प्रक ति में ऊर्जा प्रवाह तथा संरक्षण एंवम् ऊर्जा संकट, कार्बन और नाइट्रोजन चक्र, पारिस्थितिक तंत्र के प्रकार, जैव भार, जैव विवधता एवं उसका महत्व।

(द) अपशि ट पदार्थों के स्त्रोतेतेत :–घरेलु, औद्योगिक क ि ा एवं व्यवसायिक, अपशि ट पदार्थो के प्रबंधन की आवश्यकता अपशि ट पदार्थो के न ट करने की विधियाँ–डम्पींग, कम्पोस्टींग, ड्रेनेज, आदि। अपशि ट पदार्थों को कम करना, पुर्नउपयोग एवं पुर्नचक्रण।

निर्धारित पाठ्यपुस्तक – विज्ञान

मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र द्वारा निर्मित तथा मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम द्वारा प्रकाशित

प्रयोगिक विज्ञान

कक्षा – 9 वी

अंकं – 25

समय – 2 घण्टे

प्रायोगिक कार्य की सूचूचूची

(1) असंत प्त, संत प्त और अतिसंत प्त विलयन बनाना।
(2) म दु और कठोर जल की पहचान करना।
(3) स्टार्च, प्रोटीन और वसा का परीक्षण करना।
(4) विभिन्न उदाहरणों की सहायता से मंद और तीव्र क्रियाओं का प्रदर्शन करना।
(5) आर्कमीडीज के नियम का सत्यापन करना।
(6) वर्नियर कैलीपर्स की सहायता से दी गई वस्तु का आयतन ज्ञात करना।
(7) स्क्रूगेज की सहायता से दिये तार का अर्धव्यास ज्ञात करना।
(8) गोलाई मापी की सहायता से किसी वस्तु की वक्रता त्रिज्या ज्ञात करना।
(9) सरल लोलक द्वारा सरल आर्वत गति का प्रदर्शन करना।
(10) कमानीदार तुला तथा मापन जार द्वारा किसी ठोस अथवा द्रव का घनत्व ज्ञात करना।
(11) सरल लोलक की सहायता से गुरूत्वीय त्वरण का नाम ज्ञात करना।
(12) ध्वनि गमन के लिए माध्यम की आवश्यकता का प्रदर्शन करना।
(13) ज्वर तापमापी द्वारा ारीर का तापमान ज्ञात करना/कमरे का तापमान ज्ञात कर ज्ञात करना।
(14) सेल्सियस पैमाने पर/मैं जल का क्वथनांक ज्ञात करना।
(15) प्याज की कोशिकाओं का सूक्ष्मदर्शी के द्वारा अवलोकन करना।
(16) जलोद्भिद्, मरूद्भिद् एवं उभयभिद् पौधों की रचना विशे ाकर अनुकूलनों का अध्ययन करना।
(17) संतुलित भोजन के विभिन्न घटकों की आदर्श मात्रा का संज्ञान करना।

(नोटेटेट :– 13 से 16 व ा तक के बालक व बालिकाओं के लिए)

(18) विभिन्न चार्ट मॉडल और चित्रों की सहायता से मनु यों में होने वाले अल्पता रोगों का अध्ययन करना।

सुझवात्मक प्रोजेजेक्ट

(1) निश्चित समय में किसी स्थान से गुजरने वाले वाहनों की संख्या व उनके कारण होने वाले प्रदूाण की पहचान व निराकरण के उपाय दर्शाना।
(2) असहनीय ध्वनि वाले क्षेत्रों/त्यौहारों की पहचान कर सूचीबद्ध करना। ध्वनि कम करने के

लिए किए गये प्रयासों का वर्णन।

(3) उपलब्ध धातुओं (सोना, चाँदी)/अधातुओं (कार्बन) ग्रेफाइट को संग्रहित कर आवर्त सारिणी के अनुक्रम में जमाकर संकेत लिखना।

(4) घर के उपयोग में आने वाली किराना/सब्जियों आदि की आवश्यक मात्रा व भुगतान किए गये मूल्यों को सूचीबद्ध करना।

(5) गोबर गैस संयंत्र का मॉडल बनाना।

नोट :– शिक्षक ऊपर दिये गये प्रोजेजेक्टस् के अनुसुसार पाठ्यवस्तु पर दैनिक जीवन से जुड़ुड़े वि ायों पर अन्य प्रोजेजेजेक्टस्स का चयन कर सकते है।।

निर्देश :– एक प्रोजेजेक्ट आवश्यक रूप से कराया जावे।

अंक विभाजन निम्नानुसार रहेगा–

1.	कोई एक प्रयोग	12 अंक
2.	मौखिक प्रश्न	03 अंक
3.	प्रायोगिक रिकार्ड	05 अंक
4.	प्रोजेक्ट ''सत्र में किए गए कार्य''	05 अंक
	योग	25 अंक

प्रयोगेगेग के 12 अंकंकंक को निम्नानुसुसुसार विभक्त करें –

1.	आवश्यक सामग्री लिखने पर	01 अंक
2.	सिद्धांत एवं सूत्र पर	02 अंक
3.	नामांकित चित्र पर	02 अंक
4.	गणना, सारणी व अवलोकन पर	05 अंक
5.	परिणाम व सावधानियों पर	02 अंक

प्रायोगिक रिकार्ड के 05अंक को निम्नानुसुसार विभक्त करें :–

1.	अनुक्रमणिका	01 अंक
2.	प्रयोगो को क्रमबद्ध लिखना	02 अंक
3.	समय पर अवलोकन हेतु प्रस्तुत करना	01 अंक

SCIENCE

The Aims and objectives of Teaching Science in High School (M.P. Board) as under:-

1. Understand the nature of Science.
2. Understand the basic concepts, Principles and laws of Science.
3. Apply Basic Scientific Principles in finding solutions to problems related to Agriculture, Energy, Health, Nutritions etc.
4. Develop problem Solving and decision making skills.
5. Develop and understand various processes of Environment and concern for its conservation and preservation.
6. Making the information available regarding history of Indian Science.
7. To prepare for advanced and high studies in science.

Science

Time 3 hours Class IXth Theory - 75

Unit wise Distribution of Marks

Unit	Topics	Marks	Period
Unit 1	Science and its History	03	06
Unit 2	Measurement in Science and Technology and Nature of Matter	02	06
Unit 3	Motion and Force	07	16
Unit 4	Work, Energy & Power	07	14
Unit 5	Sound	06	14
Unit 6	Struture of Atom	03	08
Unit 7	Periodic Table-Elements	03	09
Unit 8	Chemical Bonding and Chemical Reaction	05	14
Unit 9	Living World- Organisation in Living World	09	20
Unit 10	Nurition and Health, Diseases in		

	Human beings	07	09
Unit 11	Food Resource-Sustainable Agri culture, Food resource animals	05	09
Unit 12	Our Natural Resources, Coal and Petroleum	08	17
Unit 13	Our Environment, Biosphere, Sources of Waste Materials, medicinal plants and its importance in daily life	10	18

REVISION — 20

Unit 7 **03 Marks**

Periodic Table of Elements :-

A brief historical perspective of periodic classification of elements, periodic law, modern periodic table of 18 columns, variation in properties across a period and along a group- metallic and non metallic, atomic size, ionisation energy, and electron affinity.

Unit 8 **05 Marks**

Chemical Bonding :-

Formation of a chemical Bond, types of bondsionic and covalent, electronegativity and polar covalent bond, properties of ionic and covalent compound.

Reactions :-

Chemical reactions, Formulae of simple compounds.equation of simple chemical reation and their balancing. Types of chemical reactionscombination, decomposition, displacement (single and double displacement) oxidation and reduction (in terms of gain/loss of electrons).

Unit 9 **09 Marks**

Living world :- Organisation in the living world :-

Cell and cell structure-

Cell structure, difference between prokaryotic and eukaryotic cells, functions of cell organells, cell division mitosis (different stages), elementary idea of meiosis.

Tissues-

Plant tissues- Structure and functions, animal tissues, structure and functions.

Diversity : -

In the living world general idea of classification of living organisms and their importance, nomenclature, classification (two kingdom) with characteristics and examples up to phylum in plants and invertibrate animals and upto class levels in chordate animals.

Unit 10 **07 Marks**

Nutrition and Health :-

General idea of Human body, health and its importance, community and personal health, conditions essential for good health. (Nutrition proper habits, exercise, and relaxation). Components of food, balanced diet, under-nutrition and malnutrition, food adulternation (definition, common food adulterants, their tests and harmful effects) quality of drinking water, WHO elementry introduction

Human Diseases :-

Diseases-definition-Source and types of diseases (Communicable and non Communicable diseases, Symptoms, prevention and control of some diseases, malaria, influenza, Cholera, diarrhoea, Jaundice, typhoid, rabies, AIDS, tuberculosis. Deficiency diseases-protein energy malnutrition (Marasmus and kwashiorkar) Vitamin deficiency (Scurvy, rickets, beriberi, Pellagra, Xerophtalmia, Mineral deficiency (Anaemia, Goitre).

Unit 11. Food Resource- **05 Marks**

Sustainable Agriculture :-

Mixed farming, mixed cropping, crop rotations (Biological and Economic Consideration) Varietal improvement through breeding and selection. Food Resource- Animals Improved breeds,- Cattle and live stock breeding, food and shetter for livestock, prevention against major diseases.

Unit 12.

Our Natural Resources :- **08 Marks**

Our Natural Resources-

Air, Water, Soil, Minerals, Energy, flora and fauna, **74** Management and replenishment of Natural resources.

Coal and Petroleum -

Coal and Petroleum as natural resources of carbon and its compounds, coal, its destructive distillation (in brief). Carbon - Tetravalency and Catenation. Hydro Carbon classification. (Saturated and Unsaturated). Homologous series, Isomerism; Preparation and properties of methane, ethane, and ethyne.

Unit 13. Environment -

Our Environment :- **10 Marks**

Habitat and Adaptation, Habitat and its types, adaptation in plants and animals.

Medicinal plants existing and are being planted around human habitat-

like Tulsi, Vinca Rosia, Oak, Bhuiaonla, Fenugreak, Coriander, Kalmegh, Rose, Bhringraj, Ginger, Turmeric, Garlic etc. their botanical names, study of their medicinal use and utility in environment conservation.

Biosphere :

Ecosystem and biosphere structure of an ecological System, food chain food webs, trophic levels, function of an Ecological system, flow of energy in nature conservation and energy crisis, biogas, chemical cycles of materials (Carbon and Nitrogen). Types of Ecosystem, biomass, biodiversity
and its importance.

Sources of Waste Material:-

Domestic, Industrial Business, Agriculture, need of management of waste materials, methods to dispose waste materials- like Dumping , Composting, drainage etc. Minimize waste materials, its reuse and recyling. Prscribed Book - Science

Manscript Provided by Rajya Shiksha Kendra & Published by M.P. Text Book Corporation Bhopal.

Marks - 25

Time - 2 Hours

List of Practicals

1- Prepare unsaturated, Saturated and Super Saturated solution.

2- Identify soft and Hard water.

3- Test the presence of Starch protein and fats.

4- Demonstrate the slow and fast reactions with help of various examples.

5- To verify the Archemedis Principle.

6- To measure the volume of any object with the help of vernier callipers.

7- To measure the radius of a wire with the help of screw gauge.

8- To measure the radius of curvature of any spherical surface with the help of spherometer.

9- Demonstrate the simple harmonic motion with the help of simple pendulum.

10- Find out the density of any solid and liquid with help of string balence and measuring cylinder.

11- Find out the Acceleration due to gravity with the help of simple pendulum.

12- Demonstrate that, medium is essential for propagation of sound.

13- To measure the body temperature by clinical thermometer at room temperature.

14- Find out the boiling point of water in Celsius scale.

15- To observe the onion cells under the microscope.

16- To Study the structure of Lethophytes, Hydrophytes and Mesophytes with special reference to adaptations.

17- Find out the model quantity of various constituents of balanced diet (for the girls and boys of 13 to 16 years age).

18- To study the deficiency diseases of human with the help of chart, models and figures.

Suggest Projects work list:

1- Count the number of vehicles pasting through at any place at any specific time, identify the pollution caused by them and to indicate the measures to control these pollutions.

2- Identify and List the areas/ festivals with imbearbale sound levels. Describe the effects to

minimize the sound.

3- Collect the available metals(gold, silver)/ nonmetals(graphite, carbon) and write the symbols after arranging them according to Periodic table.

4- To Prepare the model of "Gobar Gas Plant".

Note:

Teachers can also choose any other project on the basis of Text book and daily life experience in addition to the above suggested list.

Instructions:

According to this scheme it is compulsory to Perform One Practical.

Marks distribution will be as follows- **Marks :**

1. Practical Exercise. (Any One) 12
2. Viva Voce 03
3. Practical Record 05
4. Project (Work done during the Session). 05

Total 25

Break up of 12 marks of Practical Exercise will be as follows-

Marks :

1. On Writing, Materials required. 01
2 . Basic principle and formula 02
3. Labelled diagram. 02
4. Calculation, Observation and tabulation. 05
5. Result and Precautions. 02

Total 12

Break up of 05 marks for Practical Record will be as follows-

Marks :

1. Indexing 01
2. Recording of Experiments 02
3. Regularity in submitting. 01
4. Neatness. 01

Total 05

Blue Print of Question Paper

परीक्षा–हाई स्कूल

कक्षा : 9वीं पूर्णांक: 75

विषय : विज्ञान समय : 3 घण्टे

निर्देश : सभी प्रश्न हल कीजिए

स.क्र.	इकाई	इकाई पर आवंटित अंक	01 अंक	04 अंक	05 अंक	06 अंक
1.	विज्ञान एवं उसका इतिहास	03	3	–	–	–
2.	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापन तथा द्रव्य प्रकृति एवं व्यवहार	02	2	–	–	–
3.	गति एवं बल	07	2	–	1	–
4.	कार्य,ऊर्जा एवं शक्ति	07	1	–	–	1
5.	ध्वनि	06	–	–	–	1
6.	परमाणु संरचना	03	3	–	–	–
7.	तत्वों की आवर्तसारणी	03	3	–	–	–
8.	रासायनिक आबंधन एवं अभिक्रिया	05	–	–	1	–
9.	जैव जगत का संगठन	09	1	2	–	–
10.	पोषण एवं स्वास्थ्य,	07	1	–	–	1
11.	खाद्य संसाधन एवं उन्नत कृषि, खाद्य संसाधन जंतु	05	–	–	1	–
12.	हमारे प्राकृतिक संसाधन कोल एवं पेट्रोलियम	08	–	2	–	–
13.	हमारा पर्यावरण,जैवमंडल अपशिष्ट पदार्थ, औषधीय पौधें एवं उनका दैनिक जीवन में महत्व	10	4	–	–	1
	कुल योग	75	4(20)	4	3	4

IX
विज्ञान

पूरा प्रश्न पत्र शत - प्रतिशत ब्लू प्रिंट के अनुसार है ।
विश्लेषण अगले पृष्ठ पर दिया है
यहां मंडल द्वारा निर्धारित ब्लू प्रिंट लगाएं ।

भौतिक

इकाई	नाम	अंक	प्रश्नों की संख्या
1	विज्ञान का इतिहास	3	3 1 अंक वाले
3	गति, बल	7	2, 1 अंक वाले
4	कार्य, शक्ति ऊर्जा	7	1, 1 अंक वाला
5	ध्वनि	6	1, 6 अंक वाला
	कुल अंक	23	9 प्रश्न 23 अंक

रसायन

2	प्रौद्योगिकी, द्रव्य प्रकृति	2	2, 1 अंक वाले
6	परमाणु	3	3, 1 अंक वाले
7	तत्वों का वर्गीकरण	3	3, 1 अंक वाले
8	रासायनिक अभिक्रिया	5	1, 5 अंक वाला
12	पेट्रोलियम	8	2, 4 अंक वाला
	कुल अंक	21	8 प्रश्न 21अंक

विज्ञान

इकाई	नाम	अंक	प्रश्नों की संख्या
9	जैवजगत्	9	3 1 अंक वाले
10	पोष्ण	7	2 7 अंक वाला
11	उन्नत कृषि	5	1 5 अंक वाला
13	पर्यावरण	10	5 7 अंक वाले
	कुल अंक	31	11 प्रश्न 31अंक

प्रादर्श प्रश्न पत्र

कक्षा : 9

विज्ञान

समयः 3 घन्टे अंक 75

निर्देश :

1- प्रश्न पत्र में दिये गए सभी निर्देश सावधानी पूर्वक पढे फिर प्रश्नों के उत्तर लिखें।

2- प्रश्न पत्र में दो खंड हैं तथा ,खन्ड 'अ' के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

3- खन्ड 'ब' के प्रश्नों के उत्तर दी गई टीप के अनुसार लिखिए।

4- आंतरिक विकल्प प्रश्न क्रमांक 5 से सभी प्रश्नों में दिए गए है।

खंड 'अ'

प्रश्न 1 खाली स्थान भरिये-

1. ------ को जीवन की क्रियात्मक इकाई कहते हैं। 1
2. फास्ट ब्रिडिंग का कार्य भारत के ---------केन्द्र में जारी है। 1
3. किसी परमाणु का द्रव्यमान संख्या 27 है तथ परमाणु संख्या 13 है परमाणु में -----इलेक्ट्रान तथा ------- न्यूट्रान है। 1
4. जब कोई वस्तु आराम की स्थिति में आती है,तो अंतिम बिन्दु में वेग -----होता है।
5. --------करने की दर को शक्ति कहते हैं। 1

प्रश्न-2 सही जोडी बनाइए-

प्रत्येक सही जोडी पर 1 अंक

अ	ब
1. जैविक तथा अजैविक घटक का पूर्ण समन्वय	आयुर्वेद
2. जीवों के शरीर में रचनात्मक तथा कार्यात्मक परिवर्तन	परिस्थिक तंत्र
3. पौधों के औषधीय उपयोग	अनुकूलन
4. पदार्थ का सरलतम रूप	कोलाइडल घोल
5. दूध	तत्व

प्रश्न 3 सही विकल्प चुनकर लिखिए-

1. मरूदमिद पौधों में जल को बचाने के लिए पत्तियों में, 1

अ. रन्ध्र नहीं होते

ब. रन्ध्र नहीं खुलते

स. रन्ध्र धंसे होते है ।

द. रन्ध्र बाहरी त्वचा पर होते हैं ।

2. आवर्त्तों में,परमाणु संख्या बढने के साथ, 1

अ. धात्विक गुण कम होते है

ब. धात्विक गुण बढते है,

स. रासायनिक क्रियात्मकता घटती है।

द. रासायनिक क्रियात्मकता बढ़ती है।

3. किसी परमाणु द्वारा इलेक्ट्रान को ग्रहण करने तथा छोडने की क्रिया को,कहते है- 1

अ. रासायनिक बन्ध

ब. आयनिक त्रिज्या

स आयनन विभव

द. इलेक्ट्रान बन्धुता

4. दो वस्तुओं के बीच में G का मान निर्भर नहीं करता है- 1

अ. सूर्य

ब. चन्द्रमा

स. माध्यम

द. सूर्य तथा चन्द्रमा

5. सूखा रोग एक प्रकार का,

अ अल्पपोषण है

ब. कुपोषण है।

स. अतिपोषण है ।

द. उक्त सभी बातें शामिल है।

प्रश्न 4- एक शब्द में उत्तर लिखिए-

1 जीवाश्म वानस्पतिकी के विश्व प्रसिद्ध वैज्ञानिक का नाम लिखिये । 1

2. चरक संहिता कहां की देन है ? 1

3. मैंडलीफ की आवर्त सारणी में अति लघु आवर्त कौन सा है ? 1

4. किसी परमाणु के बाहयतम कोश को क्या कहते हैं ? 1

5. जब केथोड किरणें टंगस्टन धातु से टकराती है तो कौन सी किरणें उत्पन्न होती हैं ?

खण्ड ' ब '

अ. जीवाश्म ईधन किसे कहते हैं ? 6

ब. पेट्रोलियम को ऊर्जा का अनवीनीकरण स्त्रोत क्यों माना जाता है ? 4

अथवा

अ. बायो गैस के अवयवों के नाम लिखिए ।

ब. बायोगैस का प्रयागे करने से क्या लाभ होते है ? दो लाभ लिखिए ।

6. पेट्रोलियम का प्रभाजी आसवन किसे कहते है ? इस प्रक्रिया द्वारा प्राप्त होने वाले छ : उत्पादों के नाम और एक - एक उपयोग लिखिए ।

अ. जीवाश्म ईधन किसे कहते हैं ?

ब. पेट्रोलियम को ऊर्जा का अनवीनीकरण स्त्रोत क्यों माना जाता है ? 4

अथवा

अ. बायो गैस के अवयवों के नाम लिखिए ।

ब. बायोगैस का प्रयो करने से क्या लाभ होते है ? दो लाभ लिखिए ।

6. पेट्रोलियम का प्रभाजी आसवन किसे कहते है ? इस प्रक्रिया द्वारा प्राप्त होने वाले छ : उत्पादों के नाम और एक - एक उपयोग लिखिए

अथवा

कार्बन यौगिकों का अध्ययन रसायन शास्त्र की अलग शाखा में क्यों किया जाता है ? चार बिंदु लिखिए । 7

7. सामुदयिक स्वास्थ्य में किन बातों को सम्मितिल किया जाता है ?

अथवा

दो उदाहरण देकर समझाइए कि आसपास का वातावरण स्वास्थ्य को कैसे प्रभावित करता है ?

8. शरीर की क्रियाओं के नाम तथा उनके एक - एक कार्य लिखिए । 4

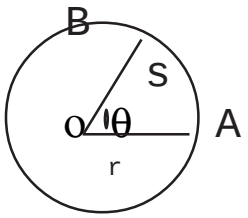
अथवा

शरीर की किन परिस्थितियों में प्रोटीन की अधिकता वाले भोजन की आवश्यकता होती ? लिखिए ।

9. वृतीय पथ पर घूमती हुई एक वस्तु के लिए समझाइए - 5

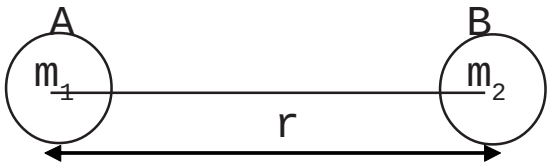
रेखीय गति = कोणिय वेग x r

अथवा



AB = S

दो वस्तुए m_1 तथा m_2 भार वाली, r दूरी पर स्थित हैं । इन पर कार्य कर रहे बल की गणना कीजिए तथा इस बल को क्या कहतें हैं, परिभाषा लिखिए ।



10 सोडियम तथा क्लोरीन से सोडियम क्लोराइड बनने की क्रिया का वर्णन किजिए । 5

अथवा

विद्युत संयोजी यौगिक अधिक घनत्व वाले ठोस पदार्थ क्यों होते हैं ? लिखिए

11 मिश्रित खेती किसे कहते है ? इसके तीन लाभ लिखिए । 5

अथवा

पालतू पशुओ में बीमारियो की रोकथाम के लिए क्या उपाय करना चाहिए ।

12 सोनार का प्रयोग करके समुद्र की गहराई का पता कैसे लगाया जा सकता है ? समझाइए 6

अथवा

श्रव्य तथा पराश्रव्य ध्वनियां क्या है ? उदाहरण देकर समझाइए ।

13 स्थितिज ऊर्जा की गणना के लिए सूत्र निकालिए । 6

अथवा

किसी वस्तु की गतिज ऊर्जा के लिए सूत्र निकालिए ।

14. अधिक खाद्य उत्पादन के लिए पौधों में ऐच्छिक गुणों का विकास कैसे किया जा सकता है ? संक्षिप्त में छ : विधियों का वर्णन लिखिए । 6

अथवा

उन्नत कृषि तथा वर्तमान कृषि में निन्न लिखित बिन्दुओं पर अंतर लिखकर समझाएं कि कौन सी विधि बेहतर है ।

- प्राप्त भोज्य पदार्थो की गुणवत्ता ।
- कीट नियंत्रण
- पारिस्थितिक तंत्र पर प्रभाव ।

15. उत्पाद से उपभोक्ता तक ऊर्जा क्रमश : कम होती जाती है ? उपयुक्त उदाहरण तथा फलो चार्ट द्वारा समझाइए 6

अथवा

वायुमंडल की स्वतंत्र नाइट्रोजन, जैव मंडल में कैसे प्रवेश करती है ? उदाहरण तथा चक्र देकर समझाइए ।

आदर्श उत्तर

उत्तर 1

1. कोशिका
2.
3. बराबर
4. शून्य
5. कार्य

उत्तर.2 1.जैविक तथा अजैविक घटक का पूर्ण समन्वय - पारिस्थितिक तंत्र

2. जीवों के शरीर में रचनात्मक तथा कार्यात्मक परिवर्तन - अनुकूलन
3. पौधों के औषधीय उपयोग - आयुर्वेद
4. पदार्थ का सरलतम रूप - तत्व
5. दूध - कोलाइडल

उत्तर 3

1. रन्ध्र धंसे होते है ।
2.
3. बराबर
4. शून्य
5. अल्प पोष्ण है ।

उत्तर.4

1. बीरबल साहनी
2. भारत
3. पहला
4. संयोजी आवर्त्त
5. एक्स किरणें

खण्ड - ब

उत्तर-5

वे ईंधन जिन्हे जीवाश्म से प्राप्त किया जाता है, उन्हें जीवाश्म ईंधन कहते हैं ।

पेट्रोलियम का निर्माण, कई जीवों के मृत शरीरों के लाखों वर्ष पूर्व पृथ्वी के नीचे दब जाने से होता है । यह धीमी प्रक्रिया है जिसमें कई वर्षो का समय लगता है, इसलिए पेट्रोलियम को ऊर्जा का अनवीनीकृत स्त्रोत माना जाता है ।

परिभाषा 1 अंक

कारण 3 अंक

अथवा

बायो गैस में 95 प्रतिशत मीथेन 2 प्रतिशत कार्बन डाइ आक्साइड तथा कुछ प्रतिशत में हाइड्रोजन सल्फाइड और वाष्प होती है 1 अंक

ठोस, जैव अपघटनीय पदार्थो के अनाक्सी अपघटन से बायों गैस बनती है, अत :

- अपशिष्ट पदार्थो का प्रबंधन अच्छी तरह से हो जाता है ।
- कम लागत में अधिक ऊर्जा क्षमता वाला ईंधन प्राप्त होता है ।
- उपयोग करने में सुरक्षित तथा प्रदूषण रहित होता है ।

दो सही लाभ $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$

उत्तर.6 पेट्रोलियम कुओं से प्राप्त गाढ़ा तरल पदार्थ है जिसे as such उपयोग में नहीं लाया जाता है । इसमे
कई अन्य उपयोगी हाइड्रोकार्बन्स अवयव होते हैं । अत : वह प्रक्रिया जिसके द्वारा पेट्रोलियम के उपयोगी अवयवों को एक ही प्रक्रिया के अंतर्गत पृथक कर लिया जाता है, प्रभाजी आसवन कहते हैं ।

- पेट्रोल (गेसोलीन) - दुपहिया वाहन में ईधन
- केरोसीन - घरेलू ईंधन
- डीजल - रेल्वे तथा भारी वाहन
- पेराफिन मोम - मोमबत्ती, वेसलीन बनाने में ।
- एस्फाल्ट - सड़क बनाने में ।
- पेट्रोलियम गैस - ईधन के रूप में ।

अथवा

कार्बन जीवधारियों की संरचना का प्रमुख अवयव है । इसलिए कार्बन के यौगिकों को कार्बनिक यौगिक कहते हैं । कार्बन असंख्य तत्वों तथा उनके यौगिकों के साथ जुड़ कर सरल व जटिल यौगिकों का निर्माण कर लेता है । इसलिए कार्बन का अध्ययन रसायन - शास्त्र की अन्य शाखा - कार्बनिक रसायन (organic Chemistry) में किया जाता है ।

- सन 1828 से लेकर आज तक के औद्योगिक विकास में कार्बन से नए तथा उपयोगी उत्पाद बनाए
गए हैं ।

इन कारणों के कारण , कार्बन का अध्ययन एक नए विषय में किया जाता है ।

उत्तर.7 सामुदायिक स्वास्थ का संबध समूह के स्वास्थ्य से है । निम्नलिखित बातों का ध्यान रखा जाता है -

1. अपशिष्ट , मल तथा अन्य घरेलू व्यर्थ पदार्थे का प्रदूषण रहित विधि से प्रबंधन ।
2. स्वच्छ जल की सुविधा
3. आसपास के वातावरण में सफाई ।
4. भोजन में मिलावट पर सख्त निर्देश
5. स्वास्थ्य केन्द्र तथा सलाहकारों का प्रबंध

सामुदायिक स्वास्थ्य एक विस्तृत इकाई है, जो एक समूह या समाज को एक अच्छे रोग मुक्त तथ

स्वस्थ जीवन के लिए प्रेरित करती है । बिन्दुवार सटीक वर्णन पर पूरे अंके दे ।

अथवा

आसपास का वातावरण, व्यक्तिगत तथा सामुदायिक स्वास्थ को बहुत अधिक प्रभावित करता है, जैसे -

1. यदि घर के आसपास रूका हुआ पानी या कचरे का ढेर है, तो उसमें रोग फैलाने वाले जीवाणु विकसित हो सकते हैं, जो मनुष्य को रोगी बना सकते हैं ।

प्रदूषण एक अन्य परिस्थिति है, जो व्यक्तिगत स्वास्थ्य को प्रभावित करती है । श्वास में शरीर के अंदर ली जाने वाली वायु में यदि प्रदूषक गैसे (CO, CO_2, H_2S, NO_2), धूल के कण या अन्य विषैले पदार्थ मिले हों, तो स्वास्थ पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है ।

घर के आसपास, यदि डेयरी, मुर्गी पालन , कसाईघर आदि हो तो आसपास का वातावण प्रदुषित हो सकता है ।

सटीक वर्णन पर पूरे अंक दे ।

उत्तर.8 शरीर की विभिन्न जैव क्रियाओं के लिए संतुलित भोजन की आवश्यकता होती है । तथा संतुलित भोजन का प्रमख अवयव खनिज लवण है । निम्नलिखित खनिज शरीर की जैव क्रियाओं में मुख्य कार्य करते है ।

सोडियम, नमक के रूप में यह शरीर में जाता है तथा तंत्रिकाओं द्वारा सूचनाओं के सम्प्रेषण में कार्य करता है ।

कैल्शियम, विभिन्न खाद्य पदार्थ, दूध, अनाज तथा मांस से शरीर में जाता है तथा शरीर के पूर्ण कंकाल तंत्र, दांत आदि का निर्माण इस खनिज द्वारा किया जाता है ।

लोहा, यह रक्त में उपस्थित श्वासन वर्णक हीमोग्लोबिन का मुख्य घटक है और श्वसन के समय मुख्य कार्य करता है ।

पोटेशियम, सब्जियों तथा अन्य खाद्य पदार्थ से प्राप्त होने वाला खनिज कोशिकाओं द्वारा सम्पादित चयापचय और शरीर की वृद्धि में भाग लेता है ।

चार सही नाम तथा कार्य पर पूरे अंक दें ।

अथवा

शरीर की निम्नलिखित परिस्थितियों में अधिक प्रोटीन वाले भोजन की आवश्यकता होती है -

कोई व्यक्ति, जब लम्बी बीमारी से स्वस्थ हो रहा होता है, तो प्रोटीन युक्त भोजन आवश्यक होता है । क्षीण हो गए शरीर में, प्रोटीन चुंकि शरीर को बनाने वाले यौगिक प्रदान करता है , इसलिए अधिक प्रोटीन वाले खाद्य भोजन में होने चाहिए ।

गर्भवती महिलाओं के गर्भ में पलते हुए बच्चे के शरीर की वृद्धि के लिए प्रोटीन की अधिकता वाले भोजन की आवश्यकता होती है ।

उत्तर.9 एक वस्तु जो, वृत्तीय पथ पर घूम रही है, S दूरी को T समय मे पूरा करती है । वृत्त की त्रिज्या r

कोणीय गति - O

कोणीय विस्थापन

= समय

O / c

कोणीय विस्थापन (θ) is $\theta = s/t$

अतः कोणीय गति $O = \frac{s}{r \times t}$ त्रि/S .....(1)

वस्तु S दूरी t समय में पूरी करती है, अतः रेखीय गति ,

$$\text{रेखीय गति} = \frac{\text{विस्थापित दूरी}}{\text{लिया गया समय}}$$

.

$$v = \frac{s}{t}$$

Substituti ng the value of s / t

$$O = \frac{V}{r}$$

$$V = VO$$

इस संबध को दर्शाया जा सकता है -

रेखीय गति = कोणीय वेग x वृत्त की त्रिज्या

उत्तर.10 ब विद्युत संजायेजी यौगिकों के गुण

1. क्रिस्टलीय संरचना

आयनकि यौगिकों में ठोस अवस्था में धनायनों व ऋणायनों की एक बहुत ही सुगठित व्यवस्था होती है जिसे क्रिस्टल कहते हैं । जिसने प्रत्येक धनायन को निश्चित संख्या में ऋणायन घेरे रहते हैं । व ऋणायन को निश्चित संख्या में धनायन घेरे रहते हैं ।

2. भौतिक प्रकृति

प्राय : आयनिक यौगिक कठोर होते हैं । आयनिक आवेश बढ़ने और आयनों के बीच की दूरी घटने पर उनकी कठोरता बढ़ती है । बाहर से बल लगाने से क्रिस्टल विकृत **(Deformed)** होने लगता है सिसे आयन अपने स्थान से खिसकने लगते हैं और समान आवेश वाले आयन एक – दूसरे के निकट आने लगते हैं । इसके प्रकार उत्पन्न प्रतिकषर्ण के कारण ही आयनिक यौगिक भंगुर **(brittle)** होते हैं ।

उत्तर 11 अ. मिश्रित उपज :

एक ही खेत में एक ही समय में दो या अधिक फसलों को साथ–साथ उगाने की क्रिया को ही मिश्रित उपज कहतें हैं ।

मिश्रित उपज के लाभ :

1. फसलोत्पादन में आर्थिक जोखिम कम हो जाता है ।
2. भूमि की उर्वरा शक्ति अधिक प्रभावित नहीं होती है ।
3. कीट, बीमारियां एवं खरपतवार का प्रकोप कम हो जाता है

उत्तर 11 रोगों की रोकथाम –

पशु–पक्षी पाल के दौरान विभिन्न कारणों से उनमें रोग हो जाते हैं। इन रोगों स ` पशु- पक्षियो को बचाने हेतु निम्नांकित प्रयास किए जा सकते हैं ।

1. रोगी पशुओं को स्वस्थ पशुओं से अलग रखना चाहिए ।
2. बिछापन एवं अन्य दूषित पदार्थ नष्ट करना ।
3. पशुशाला, कुक्कुट शाला की साफ सफाई व जीवाणुरहित करना ।
4. चारगाहों को बदलना ।
5. पुशुओं एवं देखभालकर्ता की साफ सफाई ।
6. नवीन पशुओं को परीक्षण के उपरांत की समूह में मिलाना चाहिए ।
7. पशु चिकित्सक द्वारा समय–सयम पर परीक्षण करवाना चाहिए ।
8. पशुओं को पोष्टक व संतुलित आहान खिलाना चाहिए ।
9. उचित समय पर विभिन्न रोगों के टीके लगवाना चाहिए ।

उत्तर .12 हमारे कान केवल उन ध्वनियों के लिये सुग्राही होते है जिनकी आव ति 20 Hz व 20000 Hz (20 kHz) के बीच होती है। इसे ध्वनि का श्रवण परास कहते है। परन्तु आव ति की ये सीमाएं एक व्यक्ति से दूसरे में, तथा एक ही व्यक्ति में भी के साथ बदलती रहती है। पांच व र्ा से कम आयु के बच्चे एवं कुछ जन्तु जैसे कुत्तु 25000 Hz (25kHz) तक की ध्वनि को सुन सकते है। 20Hz से कम आव ति की ध्वनियों को अवश्रव्य ध्वनि कहते है। यदि हम 20 Hz से कम आव ति को सुन सकते तो हम किसी लोलक के कंपन को सुन पाते । राइनोसारस (गैंडा) 5Hz की आव ति की अवश्रव्य ध्वनि का उपयोग कर संपर्क स्थापित करता है। यह माना गया है कि कुछ जन्तु भूंकप से पहले परेशान होत जाते है। क्योंकि भूकंप की मुख्य प्रघाती तरंगों से पहले उत्पन्न अवश्रव्य ध्वनि उन्हें सावधान कर देती है।

20000H से अधिक आव ति की ध्वनि तरंगों को पराश्रव्य तरंगों या पराध्वनि (Ultrasonic waves or ultarasound) कहते है। डॉलफिन, चमगादड और

पॉरपॉइस पराध्वनियां उत्पन्न करते है। पराध्वनियां बहुत उच्च आव ति की तरंगें हैं, ये अवरोधों की उपस्थिति में भी एक निश्चित पथ पर गति कर सकती है। उद्योगो एवं चिकित्सा के क्षेत्र में इनका विस्त त उपयोग किया जाता है।

20kHz **श्रवण परास** **20kHz**

श्रव्य

अथवा

सोनार का महासागरों की गहराई ज्ञात करने के लिए भी उपयोग किया जाता है। सोनार में एक प्रेशित व संसूचक होता है। जहाज पर लगे प्रे ्रातो द्वारा, नियमित समय अन्तरालों पर पराश्रव्य ध्वनि के शक्तिशाली स्पन्ध अर्थात सिग्नल 'लक्ष्य' तक भेजे जाते है। ये तरगें जल में गति करती है। एवं लक्ष्य (जिसके बारे में हमें जानकारी प्राप्त करनी है) से टकराने के पश्चात परावर्तित हो कर संसूचक द्वारा ग्रहण कर ली जाती है। संसूचक पराध्वनि को विद्युत संकेतों में बदल देती है। जिनकी उचित व्याख्या कर ली जाती है। जल में ध्वनि की चाल तथा पराध्वनि के प्रे ाण और अधिग्रहण के समय को ज्ञात कर के उस लक्ष्य की दूरी की गणना की जाती है, जिससे ध्वनि का परार्वतन हुआ।

उत्तर 13 अ किसी वस्तु की स्थितिज ऊर्जा उस वस्तु की पृथ्वी तल से ऊॅचाई के कारण होती हैं इस स्थितिज ऊर्जा का मान उस वस्तु को पृथ्वी तल से ऊॅचाई तक ले जाने में सम्पन्न कार्य **w** के बाराबर होता है । मान लीजिये कि **m** द्रव्यमान की वस्तु का पृथ्वी तल से h ऊॅचाई पर ले जाया गया है । यदि गुरूत्व जनित त्वरण **g** है तब वस्तु का भार **mg** होग । वस्तु को ऊपर ले जाने के लिये न्यूनतमक बल वस्तु के भार **mg** के बराबर लगाना होगा । इस वस्तु को गुरूत्व के विरूद्ध h ऊॅचाई तक ले जाने में संमन्न कार्य

w = बल (भार) x बल की दिशा में विस्थापन

$$w = mgh \qquad = E_p = mgh$$

अर्थात किसी वस्तु की स्थितिज ऊर्जा उस वस्तु के भार में उस वस्तु की पृथ्वी तल से ऊॅचाई के गुणनफल के बराबर होती है ।

अथवा

उत्तर 13 ब माना कि किसी वस्तु का द्रव्यमान **m** है । इस वस्तु पर **f** बल लगाने पर इसमें **a** त्वरण उत्पन्न हो जाता है न्यूटन के गति के दसूरे नियम से

$$F = m.a \qquad (i)$$

यह बल वस्तु में बल की दिशा में, **S** विस्थापन उत्पन्न कर देता है तब बल द्वारा वस्तु पर सम्पन्न कार्य

$$w = F.S \qquad (ii)$$

समी (1) से समीकरण (2) में **F** का मान रखने पर

माना कि वस्तु का प्रारंभिक वेग **u** है । बल **f** लगाने पर वस्तु का वेग **v** हो जाता है तब गति के समीकरण में

W = m.a.s **[iii]**

$v^2 = u^2 + 2aS$

$= 2aS = v^2 - u^2$

दोनो पक्षो में 2 का भाग देने पर

$$aS = \frac{V^2 - u^2}{2}$$

समी. (4) से समी. (3) में (**as**) का मान रखने पर

यदि वस्तु विराम से गति प्रारंभ करे तो **u = 0** अतः समी. (4) से

$$W_k = \frac{1}{2} m \left(\frac{v^2 - u^2}{2} \right)$$

यह कार्य ही वस्तु में गतिज ऊर्जा **(E_k)** के रूप में संचित हो जाता हैं, अतः

गतिज ऊर्जा .....(6)

उत्तर14 अ

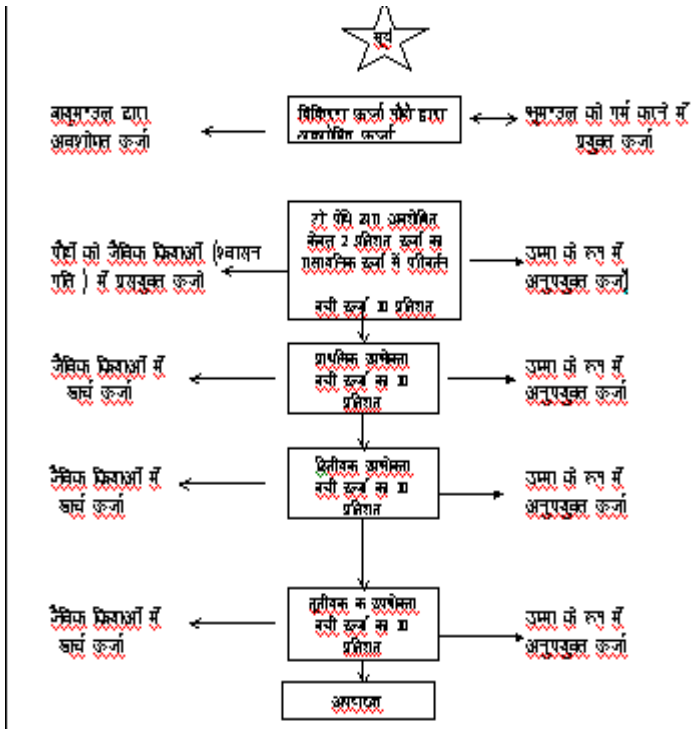
1. अधिक उपज देने वाली किस्मों का विकास करना ।
2. फसलों की गुणवत्ता में सुधार करना जैसे अनाज वाली फसलों में बौनापन, दाल वाली फसलों में प्रोटीन की, फल एवं सब्जियों में पोषक तत्वों की अधिक संग्रह क्षमता को विकसित करना ।
3. फसलों में शीघ्र पकने का गुण विकसित करना ।
4. फसलों में ऐसी जातियां विकसति करना जिनमें कीट एवं रोग न लगते हों या बहुतु कम लगते हों ।
5. फसलों की ऐसी जातियां विकसत करनप, जो अम्लीय व क्षारीय भूमि में सफलता पूर्वक उगायी जा सकें ।

6. फसलों की ऐसी जतियां विकसित करना जो किसी भी मौसम (प्रकाश एवं ताप की दशा) में उगायी जा सकें ।

उत्तर14.ब उन्नत कृषि व वर्तमान कृषि में अंतर

क्र. बिन्दु	उन्नत कृषि	वर्तमान कृषि
1. प्राप्त भोज्य पदार्थों की गुणवत्ता	सुरक्षित भोज्य पदार्थ की की प्राप्ति	विषाक्त पदार्थे के के अवशेष भोज्य पदार्थे में उपस्थित होते हैं ।
2. पौधों के लिए	जैव उर्वरक, गोबर की खाद पत्तियों की खाद फसल चक्र मिश्रित खेती द्वारा मुख्य रूप से की जाती है	रासायनिक उर्वरकों द्वारा मुख्य रूप से की जाती हैं ।
3. कीट नियंत्रण	मुख्य रूप से कृषि,यांत्रिक व जैविक विधियों द्वारा की जाती है	मुख्य रूप से रासायनिक कीट–नाशियों द्वारा की जाती हैं ।
4. पारिस्थितिक तंत्र	पारिस्थितिक तंत्र में स्थायीत्व पारिस्थितिक तंत्र एवं स्थिरता आती है । वनों प्रभावित होता हैं की अनावश्यक कटाई नहीं जैसे वनों का क्षेत्रफल होती हैं	निरंतर घट रहा है ?

उत्तर 15



वातावरण में
स्वतंत्र
पारिस्थितिक तंत्र में ऊर्जा का प्रवाह

उत्तर.16 इस प्रकार सोडियम परमाणु (2,8,1) प्राप्त धन आवेश वाली रासायनिक स्पीशजी को धनयान सोडियम धनायन (2,8) सोडियम आयन **(Na^+)** कहते हैं क्लोरीन परमाणु सोडियम के द्वारा दिये गये एक इलेक्ट्रॉन बंधुता के बराबर 349 **$KJmol^{-1}$** ऊर्जा मुक्त होती है । इसक प्रक्रिया द्वारा प्रदत्त ऋणात्मक स्पीशीज का ऋणायन **(Anion)** अथवा क्लोराइडआयन**(Cl^{-1})** कहतें हैं।

$+e^-$

Cl **Cl^-**

क्लोरीन परमाणु + इलेक्ट्रान क्लोराइड ऋणायन

उपरोक्त दोनों आयनों पर विपरीत आवेश होने के कारण उनके मध्य स्थिर विद्युत आकषर्ण बल उत्पन्न होता है ।

अतः सोडियम धनायन व क्लोराइड ऋणायन स्थिर विद्युत आकषर्ण बल से जुड़कर सोडियम क्लोराइड **(NaCl)** यौगिक बनाते हैं ।

Na^+ + Cl^- NaCl

प्रादर्श प्रश्न–पत्र

विषयः विज्ञान **समय : 3 घंटे**

कक्षा : 9वीं **अंक : 75**

कठिन अंशों को पढ़ाये जाने के संबंध में भौतिक शास्त्र

इकाई –1 **कठिन अंश –**

कठिन अंश - वैज्ञानिक आविष्कार और वैज्ञानिक संस्थान

शिक्षण विधि –

उपरोक्त कठिन अंश को चार्ट द्वारा प्रदर्शित करने के लिए विद्यार्थियों से संबंधित वैज्ञानिकों के चित्र एवं योगदान/उपलब्धि को दर्शाते हुए चार्ट तैयार करवाकर प्रदर्शनी द्वारा अवधारणाऐं स्पष्ट करें ।

(प्रस्तुतीकरण)

2. Use of Internet (इंटरनेट का उपयोग) : बच्चों को नवीन जानकारी के लिए www.google.com site का उपयोग किया जा सकता है ।

3. स्क्रेप बुक निर्माण :संस्थानों की जानकारी के लिए स्क्रेप बुक तैयार करवाई जा सकती है ।

इकाई –3

कठिन अंश आर्किमडीज का सिद्धांत संवेग संरक्षण का नियम, दाब का प्रणोद शिक्षण विधि

1. प्रयोग प्रदर्शन
2. दैनिक जीवन में होने वाली घटनायें
3. क्विज (Quiz)

इकाई –4

कठिन अंश – कान(कर्ण) की क्विज, सोनार तरंगे, ध्वनि परास, प्रतिध्वनि

शिक्षण विधि –

1. मॉडल प्रदर्शन (कर्ण)
2. Cut out assembling
3. चित्र एवं कहानी निर्माण
4. रोल प्ले

प्रादर्श प्रश्न पत्र

विषयः रसायन शास्त्र

कक्षा : 9 वी

कठिन बिंदु और उनके शिक्षण की विधियाँ

इकाई –6 **कठिन बिंदु –**

(1) प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन, न्यूटॉन एवं इलेक्ट्रॉनिक संरचना -

शिक्षण विधि –

चूंकि प्रोटॉन इलेक्ट्रान और न्यूटॉन माइक्रोस्कोपिक कण है जिन्हें बच्चों को प्रत्यक्ष दिखाया नहीं जा सकता, अतः इन्हें बच्चों के द्वारा पूर्व से अनुभव किये गये ज्ञान से जोड़कर पढ़ाया जा सकता है जिससे की ओर ले जाया जा सके ।

पेंच बोल्ट विधि

(i) सर्वप्रथम पेंच और बोल्ट से बच्चों को परमाणु नाभिक और इलेक्ट्रानिक कक्षा का उदाहरण देंगे इससे पेंच वाले भाग (नाभिक) में प्रोटान की स्थिति तथा बोल्ट के गोल चक्रों को कक्षों की स्थिति बतायेंगें जहॉ छोटे छोटे कण (इलेक्ट्रॉन) घूमते हैं ।

थर्माकॉल माडल

(ii) थर्मोकॉल शीट पर लोहे के तार और छोटी – छोटी प्लास्टिक बॉल्स की सहायता से परमाणु मॉडल बनायेगें और प्रोटॉन (लाल बाल्स) न्यूट्रॉन (सफेद बाल्स) के रूप में नाभिक में तथा इलेक्ट्रॉन हरी बाल्स के रूप में कक्षों में तार में पिरोकर बतायेंगे ।

जैसे

Na_{23} – 11 प्रोटॉन (लाल बाल्स)
12 न्यूटॉन (सफेद बाल्स)
11 इलेक्ट्रान (हरी बाल्स)

परमाणु सी.डी.

(iii) माइक्रोस्कोपिक क्षेत्रों को दिखाने का एक सशक्त ऑडियो विडियो माध्यम CD है CD में "Moving Electron Movement" इलेक्टॉन का एक परमाणु से दूसरे परमाणु में गति करने की क्रिया से परमाणु संयोग की अवधारणा स्पष्ट की जा सकती है।

खेल विधि

(iv) अंत में बच्चों को 4 समूहों में बॉटकर की पांच पर्चियाँ बनायें और चिट्स में क्रमशः प्रोटान, इलेक्ट्रॉन, न्यूट्रॉन परमाणु संरचना दो विशेषतायें लिखें और बच्चों के समूह से एक एक चिट उठाने को कहें । इस तरह चार समूहों के बच्चों को अपनी चिट पर लिखे गुणों के आधार पर अपनी विषय वस्तु पहचाननी होगी और दो से 5 मिनिट की अवधि में एस विषयवस्तु पर आपस में चर्चा करके उसकी विस्तृत जानकारी प्राप्त करनी होगी । 5 मिनिट बीतने पर शिक्षक द्वारा प्रत्येक समूह लीडर से अपनी विषयवस्तु पर 2 मिनिट प्रस्तुतीकरण का अवसर दिया जाएगा और प्रस्तुतीकरण के पश्चात् अन्य समूह के बच्चे शेष बिन्दुओं को जोड़कर जानकारी पूरा करेंगे । इस तरह सामूहिक चर्चा भी होगी और समूह प्रदर्शन भी ।

इकाई –7

कठिन बिंदु

तत्वों की आवर्त सारिणी –

शिक्षण विधि –

आवर्त सारिणी को एक दुकान की सुव्यवस्थित व्यवस्था के उदाहरण से जोड़कर बच्चों से चर्चा करेंगे कि यह व्यवस्था क्यों आवश्यक है ? इसी तरह प्रकृति में बिखरे अलग अलग गुणों रचना के तत्वों को एक सुव्यवस्थित व्यवस्था के रूप में आवर्त सारिणी में स्थान दिया गया है ।

इसमें तत्वों का स्थान (वर्ग एवं आवर्त) याद रखना बच्चों के लिए कठिन होता है अतः निम्न कक्षा शिक्षण की विधियों से इनका शिक्षण प्रभावी बनाया जा सकता है।

फ्लैश कार्ड

(i) सभी तत्वों के संकेत और रासायनिक नाम लिखे आएगें । समूह में इन कार्डस को देकर खेल खिलाएँ, कि इन कार्डस को वर्ग 1 से 18 में एक के एक नीचे जमभि और 10 मिनिट में जो समूह निर्देश वर्ग बनाएगा, वह विजेता बनेगा ।

विषयः जीव विज्ञान

कक्षा : 9 वी

कठिन बिंदु और उनके शिक्षण की विधियाँ

इकाई –9

कठिन बिंदु –

(i) कोशिका संरचना

1. चार्ट एवं मॉडल द्वारा

2. कोशिकांग एवं उनके कार्य हेतु प्ले रोल, कोशिका के प्रत्यक कोशिकांग को एक एक विद्यार्थी द्वारा थर्मोकॉल पर संस्थान व कार्य लिखकर समझायेगा ।

(ii) कोशिका विभाजन

1. समसूत्री एवं अर्धसूत्री विभाजन की समस्त अवस्थाओं को रंगीन ऊन एवं मोती की सहायता से आकर्षक मॉडल बनाकर समझायेगें

ईकाई – 09

कठिन बिंदु – जीवों का नामकरण द्वि जगत वर्गीकरण

शिक्षण विधि –

1. शैक्षिक भ्रमण द्वारा जैव विविधता के बारे में समझाया जा सकता है।
2. शाला में उपलब्ध स्लाइड्स एवं स्पेसीमेन द्वारा
3. जन्तु एव पादप वर्गीकरण चार्ट द्वारा समझाया जाये ।

इकाई 10

कठिन बिंदु – भोजन स्वास्थ्य एवं रोग

शिक्षण विधि –

1. भोजन के घटक – भोजन के घटक, स्त्रोत एवं कार्य समझाने हेतु प्रश्नोत्तरी करवा कर कक्षा के विद्यार्थियों को दो समूह में बांटकर विषय वस्तु से सम्बन्धित प्रश्न चिट पर लिखकर समूह A एवं समूह B से पूछेंगें । सही उत्तर पर 1 अंक द्वारा दूसरी टीम (पहली टीम द्वारा उत्तर न देने पर) सही उत्तर पर बोनस अंक दिये जायें ।

रोग –

क्विज द्वारा इसे भी समझाऐगा जाये

या

विज्ञान नाटिका द्वारा विभिन्न रोग एवं उपचार समझयेगा ।

4. इकाई 13

कठिन बिंदु – अनुकूलन, औषधीय पौधे लगवाकर उनके गुण एवं उपयोग समझाएगें।

शिक्षण विधि

शैक्षणिक भ्रमण द्वारा जीवों के आवास से परिचित करवाऐगे ।

2. शाला में विज्ञान वाटिका में औषधीय पौधे

कठिन बिंदु – अपशिष्ट पदार्थों के स्त्रोत

विज्ञान प्रदर्शनी द्वारा विभिन्न स्त्रोत से प्राप्त (घरेलू, कृषि,औद्योगि, व्यवसायिक) अपशिष्ट पदार्थों का प्रदर्शन

– प्रोजेक्ट कार्य, मॉडल बनाकर

नोट –

कठिन बिन्दुओं के स्पष्टीकरण के लिए कक्षा शिक्षण की विधियों पर विस्तृत चर्चा करके शिक्षण स्त्रोत समाग्री विकसित की जानी चाहिए जिसके लिए Innovative thinking के रिसोर्स परसन की एक कार्यशाला आयोजित करके कार्य संपादित किया जा सकता है।

तत्वों का स्क्रेबल

(ii) बच्चों को स्क्रेबल खेल में अंग्रेजी अल्फबेटस जोड़कर Words को याद कराया जाता है उसी तरह रसायन में थर्माकॉल के चौकोर स्क्रेबल्स बनाकर संकेत लिखें और फर्श पर अथवा ड्राइंग बोर्ड पर शीट में आवर्त सारिणी बनवायें और खानों में प्रतियोगी द्वारा 1 बार में 5 स्क्रेबल्स उठवायें और सारिणी में जमवायें जो प्रतियोगी जितनी जल्दी एक वर्ग पूरा करेगा वह 10नं पाएगा इस तरह अधिक अंक वाले प्रतियोगी विजयी होगें ।

(iii) आवर्त सारिणी के गुण इलेक्ट्रान बंधुता आयनन – ऊर्जा आदि की छोटी छोटी कहानियों के माध्यम से स्पष्ट करते हैं और कहानियों में ही इन गुणों की विशेषतायें बताते जाते हैं।

विज्ञान

लक्ष्य और उद्देश्य

हाईस्कूल में विज्ञान शिक्षण के प्रमुख लक्ष्य एवं उद्देश्य निम्न हैंः–

1. विज्ञान की प्रकृति को समझना।

2. विज्ञान की मूलभूत अवधारणाओं, सिद्वांतो एवं नियमों को समझना।

3. मूलभूत वैज्ञानिक सिद्वांतों का कृषि, स्वास्थ, ऊर्जा एवं पोषण से संबंधित समस्याओं को हल करना।

4. निर्णय क्षमता, समस्या हल करने की क्षमता का विकास करना।

5. पर्यावरण की जानकारी एवं पर्यावरण संरक्षण संबंधी जानकारी होना।

6. भारतीय विज्ञान इतिहास की जानकारी उपलब्ध करना।

7. विज्ञान संबंधी उच्च अध्ययन के लिये तैयार करना।

विज्ञान

समय–3 घण्टे **कक्षा–9वीं** **सैद्वांतिक –75**

प्रायोगिक –25

इकाईवार अंक विभाजन

इकाई	इकाई का नाम	अंक	कालखण्ड
इकाई–1	विज्ञान एवं उसका इतिहास	03	06
इकाई–2	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापन तथा द्रव्य प्रकृति एवं व्यवहार	02	06
इकाई–3	गति एवं बल	07	16
इकाई–4	कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति	07	14
इकाई–5	ध्वनि	06	14
इकाई–6	परमाणु संरचना	03	08
इकाई–7	तत्वों की आवर्त सारणी	03	09
इकाई–8	रासायनिक आबंधन एवं अभिक्रिया	05	14
इकाई–9	जैव जगत का संगठन	09	20
इकाई–10	पोषण एवं स्वास्थ्य, मनुष्यों में बीमारियाँ	07	09
इकाई–11	खाद्य संसाधन एवं उन्नत कृषि, खाद्य संसाधन जंतु	05	09
इकाई–12	हमारे प्राकृतिक संसाधन, कोल एवं पेट्रोलियम	08	17
इकाई–13	हमारा पर्यावरण, जैवमंडल, अपशिष्ट पदार्थ, औषधीय पौधे एवं उनका दैनिक जीवन में महत्व	10	18
	पुनरावृत्ति	–	20
	योग	**75**	**180**

विज्ञान

कक्षा– 9वीं

इकाई – 1 **अंक – 03**

विज्ञान एवं उसका इतिहास

विज्ञान का इतिहास,

महत्वपूर्ण वैज्ञानिक आविष्कार एवम् हमारी जीवन शैली पर इसका प्रभाव,

हमारे प्रमुख वैज्ञानिक एवं वैज्ञानिक संस्थान,

विज्ञान आधुनिक संदर्भ में।

इकाई – 02 **अंक – 02**

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापन, द्रव्य प्रकृति एवं व्यवहार

विज्ञान एवं प्रौद्यौगिकी में मापन :– अंर्तराष्ट्रीय पद्धति में मापन (S.I.) इकाईयों के मापन की प्रमाणिकता।

द्रव्य की प्रकृति :– द्रव्य क्या है, द्रव्य का वर्गीकरण – तत्व, यौगिक और मिश्रण के प्रकार और गुण। तत्व, यौगिक और मिश्रण में अंतर, विलयन –समांगी एवं विषमांगी, निलंबन और कोलाइड विलयन के प्रकार।

इकाई – 3 **अंक–07**

गति एवं बल :–

गति –सजीवों एवं निर्जीवों में गति, समान एवं असमान गति (सरल रेखीय), गति से संबंधित कुछ पद – कण, पिण्ड, दूरी, विस्थापन, चाल, वेग, त्वरण, मंदन, वेग और चाल में अंतर।

बल :– संहति, जड़त्व, बल, बलों का वर्गीकरण, न्यूटन का गति का प्रथम नियम, संवेग, आवेग, न्यूटन का गति का द्वितीय नियम, बल के मात्रक, संवेग संरक्षण का नियम, न्यूटन का गति का तृतीय नियम, एक समान वृत्तीय गति, सरल आवर्त गति। घर्षण एवं घर्षण को प्रभावित करने वाले कारक, सर्पी और बेलन घर्षण, घर्षण से लाभ एवं हानि, घर्षण को कम करने एवं बढ़ाने के उपाय, घर्षण का महत्व, दाब एवं प्रणोद, आर्कमिडीज का सिंद्वात एवं उनके अनुप्रयोग, आपेक्षिक घनत्व।

गुरूत्वाकर्षण :– गुरूत्व एवं गुरूत्वाकर्षण बल, सार्वत्रिक गुरूत्वाकर्षण नियम, गुरूत्वीय त्वरण, द्रव्यमान एवं भार, गुरूत्व के अधीन स्वतंत्रतापूर्वक गिरते हुए पिण्ड की गति।

इकाई – 4 **अंक–07**

कार्य, ऊर्जा और शक्ति :– अचर बल द्वारा किया गया कार्य, ऊर्जा, स्थितिज एवं गतिज ऊर्जा, शक्ति।

ताप एवं ऊष्मा – ताप एवं ऊष्मा, सेल्सियस एवं केल्विन तापमानों का पारम्पंरिक परिवर्तन, थर्मामीटर (प्रयोगशाला एवं डाक्टरी)।

ऊष्मा – विशिष्ट ऊष्मा, ऊष्मा धारिता, मिश्रण की विधि से विशिष्ट ऊष्मा की गणना। अवस्था परिवर्तन – गुप्त ऊष्मा, वाष्पीकरण के कारण ठंडक होना, आर्द्रता एवं आपेक्षिक आर्द्रता।

ऊष्मीय प्रसार – रेखीय प्रसार गुणांक, क्षेत्रीय प्रसार गुणांक एवं आयतन प्रसार गुणांक।

इकाई – 5 **अंक–06**

ध्वनि :– ध्वनि की प्रकृति, ध्वनि का संचरण, मानव की श्रवण परास, कान की संरचना पराश्रव्य ध्वनि, एवं इसके अनुप्रयोग। ध्वनि का परावर्तन, प्रतिध्वनि, सोनार तरंगों के प्रकार– (1) अनुप्रस्थ तरंग (2) अनुद्धैर्य तरंग, तरंगद्धैर्य, आवृत्ति एवं तरंग वेग।

इकाई – 6 **अंक–03**

परमाणु संरचना –

परमाणु के अवयव, इलेक्ट्रान, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन, परमाणु संख्या एवं द्रव्यमान संख्या, समस्थानिक, विभिन्न कक्षाओं में इलेक्ट्रॉन का वितरण (परमाणु क्रमांक 20 तक), संयोजी इलेक्ट्रॉन एवं संयोजकता, रेडीयो धर्मिता, रेडियो धर्मी समस्थानिक एवं अनुप्रयोग।

इकाई – 7 **अंक–03**

तत्वों की आवर्त सारणी :– तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण का संक्षिप्त इतिहास, आवर्त नियम, आधुनिक आवर्त सारणी (18 कालम वाली), आवर्त एवं वर्ग में परिवर्तनीय गुण, धातु एवं अधातु, परमाणु आकार, आयनन ऊर्जा, इलेक्ट्रान बंधुता।

इकाई – 8 **अंक–05**

रासायनिक आबंधन एवं अभिक्रिया –

रासायनिक बंध निर्माण, बंध के प्रकार, वैद्युत संयोजी, सहसंयोजी बंध, वैद्युत संयोजी एवं सहसंयोजी यौगिकों के गुण एवं धुव्रीय सहसंयोजी बंध।

रासायनिक अभिक्रियाऐं :– रासायनिक अभिक्रिया, सरल यौगिकों के सूत्र, साधारण रासायनिक अभिक्रियायें एवं उनका संतुलन, रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार, योगात्मक, अपघटन एवं प्रतिस्थापन अभिक्रियायें, ऑक्सीकरण एवं अपचयन, (इलेक्ट्रॉन स्थांतरण के आधार पर)

इकाई – 9 **अंक–09**

जैव जगत :– जैव जगत का संगठन।

कोशिका एवं कोशिका संरचना :– कोशिका संरचना, प्रोकेरियाटिक एवं यूकेरियोटिक कोशिका में अंतर, कोशिकांगो के कार्य, कोशिका विभाजन, समसूत्री विभाजन (विभिन्न प्रावास्थायें) अर्द्धसूत्री विभाजन का प्रारंभिक ज्ञान।

ऊतक :– पादप ऊतक, संरचना एवं कार्य, ऊतक के प्रकार, जन्तु ऊतक, संरचना और प्रकार

जैव विविधता :– जीवों का वर्गीकरण का सामान्य ज्ञान, जीवों का नामकरण, वर्गीकरण, (द्विजगत वर्गीकरण) पादप जगत में संघ, अकेशरूकी एवं कशेरूकी जन्तुओं में वर्गस्तर तक उदाहरण सहित लक्षण।

इकाई – 10 **अंक–07**

पोषण एवं स्वास्थ्य :– शारीरिक संरचना का सामान्य परिचय, स्वास्थ्य और उसका महत्व सामुदायिक एवं वैयक्तिक स्वास्थ्य, अच्छे स्वास्थ्य के लिये आवश्यक शर्ते, पोषण, स्वास्थ्यकारी आदतें, व्यायाम एवम् विश्राम, भोजन के घटक, संतुलित आहार, कुपोषण एवं अल्पपोषण, भोज्य पदार्थो में मिलावट (परिभाषा, सामान्य मिलावटी भोज्य पदार्थ उनके परीक्षण एवं हानिकारक प्रभाव) पेयजल की विशेषता। डब्ल्यू.एच.ओ. (W.H.O.) की प्रारंभिक जानकारी।

मनुष्यों में बीमारियां :– परिभाषा, स्त्रोत, बीमारियों के प्रकार, संचारित एवं असंचारित

बीमारियाँ, उनके लक्षण व रोकथाम कुछ बीमारियों का नियंत्रण (मलेरिया, इन्फ्लएंजा, हैजा, पैचिस, पीलिया, टाइफाइड, रैबीज़, एडस, टी.बी.)
हीनताजन्य रोग, प्रोटीन ऊर्जा, कुपोषण (मेरास्मस, क्वाशियोरकर), विटामिन हीनता (स्कर्वी, रिकेट्स, बेरी–बेरी, पेलाग्रा, जीरोथेलेमिया) लवण हीनता (रक्तअल्पता, घेंघा)

इकाई – 11 **अंक–05**

खाद्य संसाधन एवं उन्नत कृषि, खाद्य संसाधन जंतु

खाद्य संसाधन उन्नत कृषि :– कृषि, मिश्रित फसलें, फसलों का चक्रण (जैविक एवं आर्थिक महत्व) जनन तथा चयन द्वारा उन्नत किस्मों का उत्पादन।

खाद्य संसाधन–जन्तु :– उन्नत प्रजातियां जन्तु एवं पशुपालन, पशुओं के लिये जनन, पोषण, आवास, प्रमुख रोगों से रोकथाम।

इकाई – 12 **अंक–08**

हमारे प्राकृतिक संसाधन, कोल एवं पेट्रोलियम

हमारे प्राकृतिक संसाधन :– वायु, पानी, मिट्टी, लवण ऊर्जा, पौधे और जन्तु प्राकृतिक संसाधनों की उचित देखभाल एवं पुनः पुरण

कोल एवम् पेट्रोलियम :– कोल एवम् पेट्रोलियम प्राकृतिक संसाधन के रूप में कार्बन एवं उसके यौगिक, कोयले का भंजक आसवन (संक्षेप में) पेट्रोलियम का प्रभाजी आसवन (संक्षेप में) कार्बन की चतुः संयोजकता एवं कार्बन की श्रृंखलन क्षमता, हाइड्रोकार्बन, वर्गीकरण (संतृप्त व असंतृप्त) सजातीय श्रेणियाँ, समावयता, मीथेन, इथीन, इथाइन के बनाने की विधि तथा गुण।

इकाई – 13 **अंक–10**

पर्यावरण

(अ) हमारा पर्यावरणः–आवास एवं अनुकूलन, आवास और उनके प्रकार, पौधों और जन्तुओं में अनुकूलन।

(ब) औषधीय पौधे एवं महत्व – निवास एवं कार्यस्थल के आसपास लगाये जाने वाले एवं सामान्यतः पाये जाने वाले प्रमुख औषधीय पौधे (हर्बस) सदाबहार, आक, भुई आंवला, मेथी, धनिया, कालमेघ, शतपुष्पा, भृंगराज, अदरक, हल्दी, तुलसी, लहसुन इत्यादि के वानस्पतिक नाम एवं उपयोग का अध्ययन तथा पर्यावरण संरक्षण हेतु उपयोग।

(स) जैवमंडल :–पारिस्थितिक तंत्र पारिस्थितिक तंत्र संरचना, भोजन श्रृंखला, भोजन जल, ऊर्जा स्तर, पारिस्थितिक तंत्र के कार्य, प्रकृति में ऊर्जा प्रवाह तथा संरक्षण एंवम् ऊर्जा संकट, कार्बन और नाइट्रोजन चक्र, पारिस्थितिक तंत्र के प्रकार, जैव भार, जैव विवधता एवं उसका महत्व।

(द) अपशिष्ट पदार्थो के स्त्रोत :–घरेलु, औद्योगिक कृषि एवं व्यवसायिक, अपशिष्ट पदार्थो के प्रबंधन की आवश्यकता अपशिष्ट पदार्थो के नष्ट करने की विधियाँ– डम्पींग, कम्पोस्टींग, ड्रेनेज, आदि।
अपशिष्ट पदार्थों को कम करना, पुर्नउपयोग एवं पुर्नचक्रण।

निर्धारित पाठ्यपुस्तक – विज्ञान
मध्यप्रदेश राज्य शिक्षा केन्द्र द्वारा निर्मित तथा मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम द्वारा प्रकाशित

प्रायोगिक विज्ञान

कक्षा – 9 वी

अंक – 25

समय – 2 घण्टे

प्रायोगिक कार्य की सूची

(1) असंतृप्त, संतृप्त और अतिसंतृप्त विलयन बनाना।

(2) मृदु और कठोर जल की पहचान करना।

(3) स्टार्च, प्रोटीन और वसा का परीक्षण करना।

(4) विभिन्न उदाहरणों की सहायता से मंद और तीव्र क्रियाओं का प्रदर्शन करना।

(5) आर्कमीडीज के नियम का सत्यापन करना।

(6) वर्नियर कैलीपर्स की सहायता से दी गई वस्तु का आयतन ज्ञात करना।

(7) स्क्रूगेज की सहायता से दिये तार का अर्धव्यास ज्ञात करना।

(8) गोलाई मापी की सहायता से किसी वस्तु की वक्रता त्रिज्या ज्ञात करना।

(9) सरल लोलक द्वारा सरल आर्वत गति का प्रदर्शन करना।

(10) कमानीदार तुला तथा मापन जार द्वारा किसी ठोस अथवा द्रव का घनत्व ज्ञात करना।

(11) सरल लोलक की सहायता से गुरूत्वीय त्वरण का नाम ज्ञात करना।

(12) ध्वनि गमन के लिए माध्यम की आवश्यकता का प्रदर्शन करना।

(13) ज्वर तापमापी द्वारा शरीर का तापमान ज्ञात करना/कमरे का तापमान ज्ञात कर ज्ञात करना।

(14) सेल्सियस पैमाने पर/मैं जल का क्वथनांक ज्ञात करना।

(15) प्याज की कोशिकाओं का सूक्ष्मदर्शी के द्वारा अवलोकन करना।

(16) जलोद्भिद्, मरूद्भिद् एवं उभयभिद् पौधों की रचना विशेषकर अनुकूलनों का अध्ययन करना।

(17) संतुलित भोजन के विभिन्न घटकों की आदर्श मात्रा का संज्ञान करना।

(नोट :– 13 से 16 वर्ष तक के बालक व बालिकाओं के लिए)

(18) विभिन्न चार्ट मॉडल और चित्रों की सहायता से मनुष्यों में होने वाले अल्पता रोगों का अध्ययन करना।

सुझावात्मक प्रोजेक्ट

(1) निश्चित समय में किसी स्थान से गुजरने वाले वाहनों की संख्या व उनके कारण होने वाले प्रदूषण की पहचान व निराकरण के उपाय दर्शाना।

(2) असहनीय ध्वनि वाले क्षेत्रों/त्यौहारों की पहचान कर सूचीबद्ध करना। ध्वनि कम करने के लिए किए गये प्रयासों का वर्णन।

(3) उपलब्ध धातुओं (सोना, चाँदी)/अधातुओं (कार्बन) ग्रेफाइट को संग्रहित कर आवर्त सारिणी के अनुक्रम में जमाकर संकेत लिखना।

(4) घर के उपयोग में आने वाली किराना/सब्जियों आदि की आवश्यक मात्रा व भुगतान किए गये मूल्यों को सूचीबद्ध करना।

(5) गोबर गैस संयंत्र का मॉडल बनाना।

नोट :– शिक्षक ऊपर दिये गये प्रोजेक्ट्स के अनुसार पाठ्यवस्तु पर दैनिक जीवन

से जुड़े विषयों पर अन्य प्रोजेक्ट्स का चयन कर सकते है।

निर्देश :– एक प्रोजेक्ट आवश्यक रूप से कराया जावे।

अंक विभाजन निम्नानुसार रहेगा–

1. कोई एक प्रयोग	12 अंक
2. मौखिक प्रश्न	03 अंक
3. प्रायोगिक रिकार्ड	05 अंक
4. प्रोजेक्ट ''सत्र में किए गए कार्य''	05 अंक
योग	**25 अंक**

प्रयोग के 12 अंक को निम्नानुसार विभक्त करें –

1. आवश्यक सामग्री लिखने पर	01 अंक
2. सिद्धांत एवं सूत्र पर	02 अंक
3. नामांकित चित्र पर	02 अंक
4. गणना, सारणी व अवलोकन पर	05 अंक
5. परिणाम व सावधानियों पर	02 अंक

प्रायोगिक रिकार्ड के 05 अंक को निम्नानुसार विभक्त करें :–

1. अनुक्रमणिका	01 अंक
2. प्रयोगो को क्रमबद्ध लिखना	02 अंक
3. समय पर अवलोकन हेतु प्रस्तुत करना	01 अंक
4. स्वच्छता	01 अंक

SCIENCE

The Aims and objectives of Teaching Science in High School (M.P. Board) as under:-

1. Understand the nature of Science.

2. Understand the basic concepts, Principles and laws of Science.

3. Apply Basic Scientific Principles in finding solutions to problems related to Agriculture, Energy, Health, Nutritions etc.

4. Develop problem Solving and decision making skills.

5. Develop and understand various processes of Environment and concern for its conservation and preservation.

6. Making the information available regarding history of Indian Science.

7. To prepare for advanced and high studies in science.

Science

Time 3 hours **Class IXth** **Theory - 75**
Practical - 25

Unit wise Distribution of Marks

Unit	Topics	Marks	Period
Unit 1	Science and its History	03	06
Unit 2	Measurement in Science and Technology and Nature of Matter	02	06
Unit 3	Motion and Force	07	16
Unit 4	Work, Energy & Power	07	14
Unit 5	Sound	06	14
Unit 6	Struture of Atom	03	08
Unit 7	Periodic Table-Elements	03	09
Unit 8	Chemical Bonding and Chemical Reaction	05	14
Unit 9	Living World- Organisation in Living World	09	20
Unit 10	Nurition and Health, Diseases in Human beings	07	09
Unit 11	Food Resource-Sustainable Agri culture, Food resource animals	05	09
Unit 12	Our Natural Resources, Coal and Petroleum	08	17
Unit 13	Our Environment, Biosphere, Sources of Waste Materials, medicinal plants and its importance in daily life	10	18
	Revision	--	20
	Total	**75**	**180**

SCIENCE
Class - IXth

Unit 1

Science and its History **03 Marks**

History of Science.
Important Scientific discoveries and its Effect on our life Styles.
Our Important Scientists and Scientific Institutions.
Science in Modern Context.

Unit 2 **02 Marks**

Measurement in science and Technology and Nature of Matter.

Matter -Nature and Behaviour :- Measurement in Science and technology International system of Units (S.I.), Maintenance of its standards.

Nature of Matter :- What is Matter?

Classification of Matter :- Type and Properties of Elements, Compound and Mixture-Difference between Element, Compound, Mixture, Solution-Homogenous and Heterogenous, Suspension and Colloid types of solution. Atoms and Molecules, Atomic theory of matter (Dalton's postulates), Atomic and molecular masses, the mole concept law of constant, proportion, determination of empirical and molucular formulae of simple substances.

Unit 3

Motion, Force and Gravitation **07 Marks**

Motion :- In living and Non-living uniform and non-uniform motion, one dimension, some technical words-Body, particle, body, distance, displacement, speed, velocity, Acceleration, retardation, difference between velocity and speed.

Force :- Mass, Inertia, classification of force, Newton's first law of motion, momentum, Imples, Newton's second law of motion, Unit of force, Law of conservation of momen tum, Uniform circular motion, Simple harmonic motion.

Friction - Factors affecting friction, Sliding & rolling friction, Advantages & Disadvan tages, friction (Example) Ways and means to increase and decrease of the friction, Pres sure thrust, Archimedes principles and its applications, relative density.

Gravitation :- Gravitational force, Universal Law of gravitation, Acceleration due to gravity, mass and weight, free falling body under the influnce of gravity.

Unit 4 **07 Marks**

Work, Energy & Power -Work done by constant force, power energy, Kinetic and potential, Heat and tempreture, Convertion of tempreture in celsius and kelvin scale, thermometer, laboratory and clinical, Heat - specific heat, Heat capacity, calculation of heat with the method of mixture. change of state, latent heat, cooling due to evaporation, humidity and specific humidity, Thermal expansion, Linear co-efficient of expansion, coefficient of expansion in area, coefficient of volume expansion.

Unit 5 **06 Marks**

Sound:- Nature of sound and its propagation, range of hearing in humans, Structure of Human ear, ultrasonic waves and its applications. Reflaction of sound - echo, sonar, Types of wave, longitudinal and transverse, amplitude, wave length and frequancy.

Unit 6 **03 Marks**

Structure of Atom :- Constituents of an atom - electron, Proton, neutron, atomic number and mass number, Isotopes, distribution of electrons in shells

(upto atomic number 20) valence electrons and valency. Radioactivity, Radio-Isotopes and their application.

Unit 7 **03 Marks**

Periodic Table of Elements :- A brief historical perspective of periodic classification of elements, periodic law, modern periodic table of 18 columns, variation in properties across a period and along a group- metallic and non metallic, atomic size, ionisation energy, and electron affinity.

Unit 8 **05 Marks**

Chemical Bonding :- Formation of a chemical Bond, types of bonds-ionic and covalent, electronegativity and polar covalent bond, properties of ionic and covalent compound.

Reactions :- chemical reactions, Formulae of simple compounds.equation of simple chemical reation and their balancing. Types of chemical reactions-combination, decomposition, displacement (single and double displacement) oxidation and reduction (in terms of gain/loss of electrons).

Unit 9 **09 Marks**

Living world:- Organisation in the living world:-

Cell and cell structure-

Cell structure, difference between prokaryotic and eukaryotic cells, functions of cell organells, cell division mitosis (different stages), elementary idea of meiosis.

Tissues-Plant tissues- Structure and functions, animal tissues, structure and functions.

Diversity:- In the living world general idea of classification of living organisms and their importance, nomenclature, classification (two kingdom) with characteristics and examples up to phylum in plants and invertibrate animals and upto class levels in chordate animals.

Unit 10 **07 Marks**

Nutrition and Health:- General idea of Human body, health and its importance, community and personal health, conditions essential for good health. (Nutrition proper habits, exercise, and relaxation). Components of food, balanced diet, under-nutrition and malnutrition, food adulternation (definition, common food adulterants, their tests and harmful effects) quality of drinking water, WHO elementry introduction

Human Diseases:- Diseases-definition-Source and types of diseases (Communicable and non Communicable diseases, Symptoms, prevention and control of some diseases, malaria, influenza, Cholera, diarrhoea, Jaundice, typhoid, rabies, AIDS, tuberculosis. Deficiency diseases-protein energy malnutrition (Marasmus and kwashiorkar) Vitamin deficiency (Scurvy, rickets, beriberi, Pellagra, Xerophtalmia, Mineral deficiency (Anaemia, Goitre).

Unit 11. Food Resource- Sustainable Agriculture :- **05 Marks**

Mixed farming, mixed cropping, crop rotations (Biological and Economic Consideration) Varietal improvement through breeding and selection.

Food Resource- Animals Improved breeds,- Cattle and live stock breeding, food and shetter for livestock, prevention against major diseases.

Unit 12. Our Natural Resources :- **08 Marks**

Our Natural Resources- Air, Water, Soil, Minerals, Energy, flora and fauna,

Management and replenishment of Natural resources.

Coal and Petroleum - Coal and Petroleum as natural resources of carbon and its compounds, coal, its destructive distillation (in brief). Carbon - Tetravalency and Catenation. Hydro Carbon classification. (Saturated and Unsaturated). Homologous series, Isomerism; Preparation and properties of methane, ethane, and ethyne.

Unit 13. Environment - Our Environment :- 10 Marks

Habitat and Adaptation, Habitat and its types, adaptation in plants and animals.

Medicinal plants existing and are being planted around human habitat- like Tulsi, Vinca Rosia, Oak, Bhuiaonla, Fenugreak, Coriander, Kalmegh, Rose, Bhringraj, Ginger, Turmeric, Garlic etc. their botanical names, study of their medicinal use and utility in environment conservation.

Biosphere: Ecosystem and biosphere structure of an ecological System, food chain food webs, trophic levels, function of an Ecological system, flow of energy in nature conservation and energy crisis, biogas, chemical cycles of materials (Carbon and Nitrogen). Types of Ecosystem, biomass, biodiversity and its importance.

Sources of Waste Material:-

Domestic, Industrial Business, Agriculture, need of management of waste materials, methods to dispose waste materials- like Dumping , Composting, drainage etc.

Minimize waste materials, its reuse and recyling.

Prscribed Book - Science

Manscript Provided by Rajya Shiksha Kendra & Published by M.P. Text Book Corporation Bhopal.

Marks - 25

Time - 2 Hours

List of Practicals

1- Prepare unsaturated, Saturated and Super Saturated solution.
2- Identify soft and Hard water.
3- Test the presence of Starch protein and fats.
4- Demonstrate the slow and fast reactions with help of various examples.
5- To verify the Archemedis Principle.
6- To measure the volume of any object with the help of vernier callipers.
7- To measure the radius of a wire with the help of screw gauge.
8- To measure the radius of curvature of any spherical surface with the help of spherometer.
9- Demonstrate the simple harmonic motion with the help of simple pendulum.
10- Find out the density of any solid and liquid with help of string balence and measuring cylinder.
11- Find out the Acceleration due to gravity with the help of simple pendulum.
12- Demonstrate that, medium is essential for propagation of sound.
13- To measure the body temperature by clinical thermometer at room temperature.
14- Find out the boiling point of water in Celsius scale.
15- To observe the onion cells under the microscope.
16- To Study the structure of Lethophytes, Hydrophytes and Mesophytes with special reference to adaptations.
17- Find out the model quantity of various constituents of balanced diet (for the

girls and boys of 13 to 16 years age).

18- To study the deficiency diseases of human with the help of chart, models and figures.

Suggest Projects work list:

1- Count the number of vehicles pasting through at any place at any specific time, identify the pollution caused by them and to indicate the measures to control these pollutions.

2- Identify and List the areas/ festivals with imbearbale sound levels. Describe the effects to minimize the sound.

3- Collect the available metals(gold, silver)/ nonmetals(graphite, carbon) and write the symbols after arranging them according to Periodic table.

4- To Prepare the model of "Gobar Gas Plant".

Note:

Teachers can also choose any other project on the basis of Text book and daily life experience in addition to the above suggested list.

Instructions:

According to this scheme it is compulsory to Perform One Practical.

Marks distribution will be as follows-		**Marks :**
1.	Practical Exercise. (Any One)	12
2.	Viva Voce	03
3.	Practical Record	05
4.	Project (Work done during the Session).	05
	Total	**25**

Break up of 12 marks of Practical Exercise will be as follows-

		Marks :
1.	On Writing, Materials required.	01
2.	Basic principle and formula	02
3.	Labelled diagram.	02
4.	Calculation, Observation and tabulation.	05
5.	Result and Precautions.	02
	Total	**12**

Break up of 05 marks for Practical Record will be as follows-

		Marks :
1.	Indexing	01
2.	Recording of Experiments.	02
3.	Regularity in submitting.	01
4.	Neatness.	01
	Total	**05**

पाठ्यक्रम

विज्ञान

लक्ष्य और उद्देश्य

हाईस्कूल में विज्ञान शिक्षण के प्रमुख लक्ष्य एवं उद्देश्य निम्न हैं:–

1. विज्ञान की प्रकृति को समझना।
2. विज्ञान की मूलभूत अवधारणाओं, सिद्वांतो एवं नियमों को समझना।
3. मूलभूत वैज्ञानिक सिद्वांतों का कृषि, स्वास्थ, ऊर्जा एवं पोषण से संबंधित समस्याओं को हल करना।
4. निर्णय क्षमता, समस्या हल करने की क्षमता का विकास करना।
5. पर्यावरण की जानकारी एवं पर्यावरण संरक्षण संबंधी जानकारी होना।
6. भारतीय विज्ञान इतिहास की जानकारी उपलब्ध करना।
7. विज्ञान संबंधी उच्च अध्ययन के लिये तैयार करना।

विज्ञान

समय–3 घण्टे कक्षा–9वीं

प्रायोगिक –25

इकाई अंक विभाजन

इकाई	इकाई का नाम	अंकं	कालखण्ड
इकाई–1	विज्ञान एवं उसका इतिहास	03	06
इकाई–2	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापन तथा द्रव्य प्रकृति एवं व्यवहार	02	06
इकाई–3	गति एवं बल	07	16
इकाई–4	कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति	07	14
इकाई–5	ध्वनि	06	14
इकाई–6	परमाणु संरचना	03	08
इकाई–7	तत्वों की आवर्त सारणी	03	09
इकाई–8	रासायनिक आबंधन एवं अभिक्रिया	05	14
इकाई–9	जैव जगत का संगठन	09	20
इकाई–10	पोषण एवं स्वास्थ्य, मनुष्यों में बीमारियाँ	07	09
इकाई–11	खाद्य संसाधन एवं उन्नत कृषि, खाद्य संसाधन जंतु	05	09
इकाई–12	हमारे प्राकृतिक संसाधन, कोल एवं पेट्रोलियम	08	17
इकाई–13	हमारा पर्यावरण, जैवमंडल, अपशिट पदार्थ, औधीय पौधे एवं उनका दैनिक जीवन में	10	18
	महत्व पुनरावृत्ति –	–	20
	योग	**75**	**180**

विज्ञान
कक्षा– 9वीं

इकाई– 1 **अंक 03**

विज्ञान एवं उसका इतिहास

विज्ञान का इतिहास

महत्वपूर्ण वैज्ञानिक आविष्कार एवं हमारी जीवन शैली पर इसका प्रभाव,

हमारे प्रमुख वैज्ञानिक एवं वैज्ञानिक संस्थान

विज्ञान आधुनिक संदर्भ में

इकाई – 02

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापन, द्रव्य प्रकृति एवं व्यवहार

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापन– अंतर्राष्ट्रीय पद्धति में मापन (एस.आई) इकाईयों के मापन की प्रमाणकिता।

द्रव्य की प्रकृति– द्रव्य क्या है, द्रव्य का वर्गीकरण– तत्व, यौगिक और मिश्रण के प्रकार और गुण। तत्व, यौगिक और मिश्रण में अन्तर, विलयन– समांगी एवं विषमांगी, निलंबन और कोलाइड विलयन के प्रकार।

इकाई –3

गति एवं बल–

गति– सजीवों एवं निर्जीवों में गति, समान एवं असमान गति (सरल रेखीय), गति से संबंधित कुछ पद– कण, पिण्ड, दूरी, विस्थापन, चाल, वेग, त्वरण, मंदन, वेग और चाल में अंतर।

बल– संहति, जड़त्व, बल, बलों का वर्गीकरण, न्यूटन का गति का प्रथम नियम, संवेग, आवेग, न्यूटन का गति का द्वितीय नियम, बल के मात्रक, संवेग संरक्षण का नियम, न्यूटन का गति का तृतीय नियम, एक समान वृत्तीय गति, सरल आवृत्त गति। घर्षण एवं घर्षण को प्रभावित करने वाले कारक, सर्पी और बलन घर्षण, घर्षण से लाभ व हानि, घर्षध को कम करने एवं बढ़ाने के उपाय, घर्षण का महत्व, दाब एवं प्रणोद, आर्कमिडीज का सिद्धान्त एवं उनके अनुप्रयोग, आपेक्षिक घनत्व।

गुरूत्वाकर्षण–गुरूत्व एवं गुरूत्वाकर्षण बल, सार्वत्रिक गुरूत्वाकर्षण नियम, गुरूत्वीय त्वरण, द्रव्यमान एवं भार, गुरूत्व के अधीन स्वतंत्रापूर्वक गिरते हुए पिण्ड की गति।

इकाई–4

कार्य, ऊर्जा और शक्ति– अचर बल द्वारा किया गया कार्य, ऊर्जा, स्थितिज एवं गतिज ऊर्जा, शक्ति

ताप एवं ऊष्मा– ताप एवं ऊष्मा, सेल्सियस एवं केल्विन तापमानों का पारम्परिक परिवर्तन, थर्मामीटर (प्रयोशाला एवं डाक्टरी)

ऊ मा– विशिष्ट ऊष्मा, ऊष्मा धारिता, मिश्रण की विधि से विशिष्ट ऊष्टा की गणना। अवस्था परिवर्तन– गति ऊष्मा, वाष्पीकरण के कारण ठंडक होना, आर्द्रता एवं आपेक्षिक आर्द्रता।

ऊष्मीय प्रसार– रेखीय प्रसार गुणांक, क्षेत्रीय प्रसार गुणांक एवं आयतन प्रसार गुणांक।

इकाई– 5

ध्वनि– ध्वनि की प्रकृति, ध्वनि का संचरण, मानव की श्रवण परास, कान की संरचना। पराश्रव्य ध्वनि, एवं इसके अनुप्रयोग। ध्वनि का परावर्तन, प्रतिध्वनि, सोनार तरंगों के प्रकार– (1) अनुप्रस्थ तरंग (2) अनुद्धैर्य तरंग, तरंगद्धैर्य, आवृत्ति एवं तरंग वेग।

इकाई –6 **अंक 03**

परमाणु संरचना–

परमाणु के अवयव, इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन, परमाणु संख्या एवं द्रव्यमान संख्या, समस्थानिक, विभिन्न कक्षाओं में इलेक्ट्रॉन का वितरण (परमाणु क्रमांक 20 तक), संयोजी इलेक्ट्रॉन एवं संयोजकता, रेडियो धर्मिता, रेडियोधर्मी समस्थानिक एवं अनुप्रयोग।

इकाई–7 **अंक 03**

तत्वों की आवर्त सारणी– तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण का संक्षिप्त इतिहास, आवर्त नियम, आधुनिक आवर्त सारणी (18 कालम वाली), आवर्त एवं वर्ग में परिवर्तनीय गुण, धातु एवं अधातु परमाणु आकार, आयनन ऊर्जा, इलेक्ट्रॉन बंधुता।

इकाई 8 **अंक –05**

रासायनिक आबंधन एवं अभिक्रिया–

रासायनिक बंध निर्माण, बंध के प्रकार, वैद्युत संयोजी, सहसंयोजी बंध, वैद्युत संयोजी एवं सहसंयोजी यौगिकों के गुण एवं ध्रुवीय सहसंयोजी बंध।

रासायनिक अभिक्रियाऐं– रासायनिक अभिक्रिया, सरल यौगिकों के सूत्र, साधारण रासायनिक अभिक्रियायें एवं उनका संतुलन, रासायनिक अभिक्रिया के प्रकार, योगात्मक, अपघटन एवं प्रतिस्थान अभिक्रियायें,ऑक्सीकरण एवं अपचयन (इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण के आधार पर)

इकाई 9 **अंक 9**

जैव जगत– जैव जगत का संगठन।

कोशिका एवं कोशिका संरचना– कोशिका, संरचना, प्रोकेरियाटिक एवं यूकेरियोटिक कोशिका में अंतर, कोशिकांगों के कार्य, कोशिका विभाजन, समसूत्री विभाजन (विभिन्न प्रावास्थायें) अर्द्धसूत्री विभाजन का प्रारंभिक ज्ञान।

ऊतक– पादप ऊतक, संरचना एवं कार्य, ऊतक का प्रकार, जन्तु ऊतक, संरचना और प्रकार

जैव विविधता– जीवों का वर्गीकरण का सामान्य ज्ञान, जीवों का नामकरण, वर्गीकरण, (द्विजगत वर्गीकरण) पादप जगत में संघ, अकेशरूकी एवं कशेरूकी जन्तुओं में वर्गस्तर तक

उदाहरण सहित लक्षण)

इकाई– 10 **अंक 7**

पोष्ण एवं स्वास्थ्य– शारीरिक संरचना का सामान्य परिचय, स्वास्थ्य और उसका महत्व सामुदायिक एवं वैयक्तिक स्वास्थ्य, अच्छे स्वास्थ्य के लिए आवश्यक शर्ते, पोषण, स्वास्थ्यकारी आदतें, व्यायाम एवं विश्राम, भोजन के घटक, संतुलित आहार, कुपोषण एवं अल्पपोषण, भोज्य पदार्थो में मिलावट (परिभाषा, सामान्य मिलावटी भोज्य पदार्थ उनके परीक्षण एवं हानिकारक प्रभाव) पेयजल की विशेषता। डब्ल्यू.एच.ओ. की प्रारम्भिक जानकारी।

मनुष्य में बीमारियाँ– परिभाषा, स्त्रोत, बीमारियों के प्रकार, संचारित एवं असंचारित। बीमारियां उनके लक्षण व रोकथाम कुछ बीमारियों का नियंत्रण (मलेरिया, इन्फ्लएंजा, हैजा, पैचिस, पीलिया, टाइफाइड, रैबीज, एड्स, टी.बी.)

हीनताजन्य रोग, प्रोटीन ऊर्जा, कुपोषण (मेरास्मस, क्वाशियोरकर) विटामिन हीनता (स्कर्वी, रिकेट्स, बेरी–बेरी, पेलाग्रा, जीरोथेलेमिया) लवण हीनता (रक्तअल्पता, घेंघा)

इकाई – 11 **अंक 05**

खाद्य संसाधन एवं उन्नत कृषि, खाद्य संसाधन जन्तु

खाद्य संसाधन उन्नत कृषि– कृषि, मिश्रित फसलें, फसलों का चक्रण (जैविक एवं आर्थिक महत्व) जनन तथा चयन द्वारा उन्नत किस्मों का उत्पादन।

खाद्य संसाधन जन्तु– उन्नत प्रजातियां जन्तु एवं पशुपालन, पशुओं के लिए जनन, पोषण, आवास, प्रमुख रोगों से रोकथाम।

इकर्ई – 12 **अंक 08**

हमारे प्राकृतिक संसाधन– कोल एवं पेट्रोलियम

हमारे प्राकृतिक संसाधन– वायु, पानी, मिट्टी, लवण ऊर्जा, पौधे और जन्तु प्राकृतिक संसाधनों की उचित देखभाल एवं पुनः पुरण।

कोल एवं पेट्रोलियम– कोल एवं पेट्रोलियम प्राकृतिक संसाधन के रूप में कार्बन एवं उसके यौगिक, कोयले का भंजक आसवन (संक्षेप में) पेट्रोलियम का प्रभाजी आसवन (संक्षेप में) कार्बन की चतुः संयोजकता एवं कार्बन की श्रृंखलन क्षमता, हाइड्रोकार्बन, वर्गीकरण (संतृत्त व असंतृप्त) सजातीय श्रेणियां, समावयता, मीथेन, इथीन, इथाइन के बनाने की विधि तथा गुण।

इकाई – 13 **अंक 10**

पर्यावरण

(अ) हमारा पर्यावरण– आवास एवं अनुकूलन, आवास और उनके प्रकार, पौधों और जन्तुओं में अनुकूलन।

(ब) औषधीय पौधे एवं महत्व– निवास एवं कार्यस्थल के आसपास लगाये जाने वाले एवं सामान्यतः पाये जाने वाले प्रमुख औषधीय पौध (हबस) सदाबहार, आक, भुई, आंवला, मेथी,

धनिया, कालमेघ, शतपुष्पा, भृंगराज, अदरक, हल्दी, तुलसी, लहसुन इत्यादि के वानस्पतिक नाम एवं उपयोग का अध्ययन तथा पर्यावरण संरक्षण हेतु उपयोग।

(स) जैव मंडल– पारिस्थितिक तंत्र पारिस्थितिक तंत्र संरचना, भोजन श्रृंखला, भोजन जल, ऊर्जा स्तर, पारिस्थितिक तंत्र के कार्य, प्रकृति में ऊर्जा प्रवाह तथा संरक्षण एवं ऊर्जा संकट, कार्बन और नाइट्रोजन चक्र, पारिस्थितिक तंत्र के प्रकार, जैव भार, जैव विविधता एवं उसका महत्व।

(द) अपशिष्ट पदार्थों के स्त्रोत– घरेलू, औद्योगिक कृषि एवं व्यावसायिक, अपशिष्ट पदार्थों के प्रबंधन की आवश्यकता अपशिष्ट पदार्थों के नष्ट करने की विधियां– डम्पींग, कम्पोस्टींग, ड्रेनेज आदि

अपशिष्ट पदार्थों को कम करना, पुनर्उपयोग एवं पुनर्चक्रण।

प्रायोगिक विज्ञान

कक्षा 9 वीं

अंक – 25

समय – 2 घंटे

1. असंतृप्त, संतृप्त और अतिसंतृप्त विलयन बनाना।
2. मृदु और कठोर जल की पहचान करना।
3. स्टार्च, प्रोटीन और वसा का परीक्षण करना।
4. विभिन्न उदाहरणों की सहायता से मंद और तीव्र क्रियाओं का प्रदर्शन करना।
5. आर्कमिडीज के नियम का सत्यापन करना।
6. वर्नियर कैलीपर्स की सहायता से दी गई वस्तु का आयतन ज्ञात करना।
7. स्क्रूगेज की सहायता से दिए तार का अर्द्धव्यास ज्ञात करना।
8. गोलाई मापी की सहायता से किसी वस्तु का वक्रता त्रिज्या ज्ञात करना।
9. सरल लोलक द्वारा सरल आवर्त गति का प्रदर्शन करना।
10. कमानीदार तुला तथा मापन जार द्वारा किसी ठोस अथवा द्रव का घनत्व ज्ञात करना।
11. सरल लोलक की सहायता से गुरूत्वीय त्वरण का नाम ज्ञात करना।
12. ध्वनि गमन के लिए माध्यम की आवश्यकता का प्रदर्शन करना।
13. ज्वर तापमापी द्वारा शरीर का तापमान ज्ञात करना/कमरे का तापमान ज्ञात कर ज्ञात करना।
14. सेल्सियस पैमाने पर/में जल का क्वथनांक ज्ञात करना।
15. प्याज की कोशिकाओं का सूक्ष्मदर्शी के द्वारा अवलोकन करना।
16. जलोद्भिद, मरूद्भिद एवं उभयभिद् पौधों की रचना विशेषकर अनुकूलनों का अध्ययन करना
17. संतुलित भोजन के विभिन्न घटकों की आदर्श मात्रा का संज्ञान करना।

निर्देश– एक प्रोजेक्ट आवश्यक रूप से कराया जावे।

अंक विभाजन निम्नानुसार रहेगा–

1.	कोई एक प्रयोग	12 अंक
2.	मौखिक प्रश्न	03 अंक
3.	प्रायोगिक रिकार्ड	05 अंक
4.	प्रोजेक्ट 'सत्र में किए गए कार्य'	05 अंक
	योग	**25 अंक**

प्रयोग के 12 अंक को निम्नानुसार विभक्त करे–

1.	आवश्यक सामग्री लिखने पर	01 अंक
2.	सिद्धान्त एवं सूत्र पर	02 अंक
3.	नामांकित चित्र पर	02 अंक
4.	गणना, सारणी व अवलोकन पर	05 अंक
5.	परिणाम व सावधानियों पर	02 अंक

प्रायोगिक रिकार्ड के 05 अंक को निम्नानुसार विभक्त करे–

1.	अनुक्रमणिका	01 अंक
2.	प्रयोगों को क्रमबद्ध लिखना	02 अंक
3.	समय पर अवलोकन हेतु प्रस्तुत करना	01 अंक
4.	स्वच्छता	01 अंक

SCIENCE

The Aims and objectives of Teaching Science in High School (M.P. Board) as under:-

1. Understand the nature of Science.
2. Understand the basic concepts, Principles and laws of Science.
3. Apply Basic Scientific Principles in finding solutions to problems related to Agriculture, Energy, Health, Nutritions etc.
4. Develop problem Solving and decision making skills.
5. Develop and understand various processes of Environment and concern for its conservation and preservation.
6. Making the information available regarding history of Indian Science.
7. To prepare for advanced and high studies in science.

Science

Time 3 hours Class IXth Theory - 75

Unit wise Distribution of Marks

Unit	Topics	Marks	Period
Unit 1	Science and its History	03	06
Unit 2	Measurement in Science and Technology and Nature of Matter	02	06
Unit 3	Motion and Force	07	16
Unit 4	Work, Energy & Power	07	14
Unit 5	Sound	06	14
Unit 6	Struture of Atom	03	08
Unit 7	Periodic Table-Elements	03	09
Unit 8	Chemical Bonding and Chemical Reaction	05	14
Unit 9	Living World- Organisation in Living World	09	20
Unit 10	Nurition and Health, Diseases in Human beings	07	09
Unit 11	Food Resource-Sustainable Agri culture, Food resource animals	05	09
Unit 12	Our Natural Resources, Coal and Petroleum	08	17
Unit 13	Our Environment, Biosphere, Sources of Waste Materials, medicinal plants and its importance in daily life	10	18
	REVISION —		**20**
	TOTAL	**75**	**180**

Science
Class IXth

Unit 1

Science and its History **03 Marks**

History of science

Important Scientific discoveries and its Effect on our life Styles.

Our Important scientists and Scientific Institutions

Unit 2 **02 Marks**

Measurement in science and Technology and Nature of Matter.

Matter- Nature and Behaviour: Measurement in science and technoloty

International system of Units (S.I.), Maintenance of its standards.

Nature of matter: what is Matter?

Classification of matter: Type and Properties of Elements, Compound and Mixture- Difference between element, Compound, Mixture, Solution- Homogenous and Heterogenous, Suspension and Colloid types of solution. Atoms and Molecules, Atomic theory of matter (Dalton's postulates), Atomic and molecular masses, the mole concept law of constant, proportion, determination of empirical and molecular formulae of simple substances.

Unit -3

Motion, Force and Gravitation **07 Marks**

Motion: In living and Non-living uniform and non-uniform motion, one dimension, some technical words- Body, Particle, body distance, displacement, speed, velocity, Acceleration, retardation, differnce between velocity and speed.

Force: Mass, Inertia, classification of force, Newton's first law of motion, momentun, Imples, Newton's second law of motion, Unit of force, Law of conservation of momentum, Uniform circular motion, Simple harmonic motion.

Friction: Factors affecting friction, sliding & rolling friction, Advantages & Disadvantages, friction (Example) Ways and means to increase and decrease of the friction, Pressure thrust, Archimedes principles and its applications, relative density.

Unit 4 **07 Marks**

Work, Energy & Power: Work done by constant force, power energy, Kinetic and potential, heat and temperature, Convertion of tempreture in celsius and kelvin scale, thermometer, laboratory and clinical, Heat-specific heat, Heat capacity, calculation of heat with the method of mixture. change of state, latent heat, cooling due to evaporation, humidity and specific humidity, Thermal expansion, Linear co-efficient of expansion, coefficient of expansion in area, coefficient of volume expansion.

Unit 5 **06 Marks**

Sound: Nature of sound and its propagation, range of hearing in humans, Structure of Human ear, ultrasonic waves and its applications, Reflaction of sound- echo, sonar, Types of wave, logitudinal and transverse, amplitude, wave length and frequency.

Unit -6 **03 Marks**

Structure of Atom: Constituents of an atom- electron, Proton, neutron, atomic number and mass number, Isotopes, distribution of electrons in shells (upto atomic number 20) valence electrons and valency. Radioactivity. Radio Isotopes and their application.

Unit- 7 **03 Marks**

Periodic Table of Elements :-

A brief historical perspective of periodic classification of elements, periodic law, modern periodic table of 18 columns, variation in properties across a period and along a group- metallic and non metallic, atomic size, ionisation energy, and electron affinity.

Unit 8 **05 Marks**

Chemical Bonding :-

Formation of a chemical Bond, types of bondsionic and covalent, electronegativity and polar covalent bond, properties of ionic and covalent compound.

Reactions :-

Chemical reactions, Formulae of simple compounds.equation of simple chemical reation and their balancing. Types of chemical reactionscombination, decomposition, displacement (single and double displacement) oxidation and reduction (in terms of gain/loss of electrons).

Unit 9 **09 Marks**

Living world :- Organisation in the living world :-

Cell and cell structure-

Cell structure, difference between prokaryotic and eukaryotic cells, functions of cell organells, cell division mitosis (different stages), elementary idea of meiosis.

Tissues-

Plant tissues- Structure and functions, animal tissues, structure and functions.

Diversity : -

In the living world general idea of classification of living organisms and their importance, nomenclature, classification (two kingdom) with characteristics and examples up to phylum in plants and invertibrate animals and upto class levels in chordate animals.

Unit 10 **07 Marks**

Nutrition and Health :-

General idea of Human body, health and its importance, community and personal health, conditions essential for good health. (Nutrition proper habits, exercise, and relaxation). Components of food, balanced diet, under-nutrition and malnutrition, food adulternation (definition, common food adulterants, their tests and harmful effects) quality of drinking water, WHO elementryintroduction

Human Diseases :-

Diseases-definition-Source and types of diseases (Communicable and non Communicable diseases, Symptoms, prevention and control of some diseases, malaria, influenza, Cholera, diarrhoea, Jaundice, typhoid, rabies, AIDS, tuberculosis. Deficiency diseases-protein energy malnutrition (Marasmus and kwashiorkar) Vitamin deficiency (Scurvy, rickets, beriberi, Pellagra, Xerophtalmia, Mineral deficiency (Anaemia, Goitre).

Unit 11. Food Resource- **05 Marks**

Sustainable Agriculture :-

Mixed farming, mixed cropping, crop rotations (Biological and Economic Consideration) Varietal improvement through breeding and selection. Food Resource- Animals Improved breeds,- Cattle and live stock breeding, food and shetter for livestock, prevention against major diseases.

Unit 12.

Our Natural Resources :- **08 Marks**

Our Natural Resources-

Air, Water, Soil, Minerals, Energy, flora and fauna, **74** Management and replenishment of Natural resources.

Coal and Petroleum -

Coal and Petroleum as natural resources of carbon and its compounds, coal, its destructive distillation (in brief). Carbon - Tetravalency and Catenation. Hydro Carbon classification. (Saturated and Unsaturated). Homologous series, Isomerism; Preparation and properties of methane, ethane, and ethyne.

Unit 13. Environment -

Our Environment :- **10 Marks**

Habitat and Adaptation, Habitat and its types, adaptation in plants and animals.

Medicinal plants existing and are being planted around human habitat-

like Tulsi, Vinca Rosia, Oak, Bhuiaonla, Fenugreak, Coriander, Kalmegh, Rose, Bhringraj, Ginger, Turmeric, Garlic etc. their botanical names, study of their medicinal use and utility in environment conservation.

Biosphere :

Ecosystem and biosphere structure of an ecological System, food chain food webs, trophic levels, function of an Ecological system, flow of energy in nature conservation and energy crisis, biogas, chemical cycles of materials (Carbon and Nitrogen). Types of Ecosystem, biomass, biodiversity
and its importance.

Sources of Waste Material:-

Domestic, Industrial Business, Agriculture, need of management of waste materials, methods to dispose waste materials- like Dumping , Composting, drainage etc. Minimize waste materials, its reuse and recyling. Prscribed Book - Science

Marks - 25
Time - 2 Hours

List of Practicals

1- Prepare unsaturated, Saturated and Super Saturated solution.
2- Identify soft and Hard water.
3- Test the presence of Starch protein and fats.
4- Demonstrate the slow and fast reactions with help of various examples.
5- To verify the Archemedis Principle.
6- To measure the volume of any object with the help of vernier callipers.
7- To measure the radius of a wire with the help of screw gauge.
8- To measure the radius of curvature of any spherical surface with the help of spherometer.
9- Demonstrate the simple harmonic motion with the help of simple pendulum.
10- Find out the density of any solid and liquid with help of string balence and measuring cylinder.
11- Find out the Acceleration due to gravity with the help of simple pendulum.
12- Demonstrate that, medium is essential for propagation of sound.
13- To measure the body temperature by clinical thermometer at room temperature.
14- Find out the boiling point of water in Celsius scale.
15- To observe the onion cells under the microscope.
16- To Study the structure of Lethophytes, Hydrophytes and Mesophytes with special reference to adaptations.
17- Find out the model quantity of various constituents of balanced diet (for the girls and boys of 13 to 16 years age).
18- To study the deficiency diseases of human with the help of chart, models and figures.

Suggest Projects work list:

1- Count the number of vehicles pasting through at any place at any specific time, identify the pollution caused by them and to indicate the measures to control these pollutions.
2- Identify and List the areas/ festivals with imbearbale sound levels. Describe the effects to minimize the sound.
3- Collect the available metals(gold, silver)/ nonmetals(graphite, carbon) and write the symbols after arranging them according to Periodic table.
4- To Prepare the model of "Gobar Gas Plant".

Note:

Teachers can also choose any other project on the basis of Text book and daily life experience in addition to the above suggested list.

Instructions:

According to this scheme it is compulsory to Perform One Practical.
Marks distribution will be as follows- **Marks :**

1. Practical Exercise. (Any One) 12
2. Viva Voce 03
3. Practical Record 05
4. Project (Work done during the Session). 05

Total 25

Break up of 12 marks of Practical Exercise will be as follows-

Marks :

1. On Writing, Materials required. 01
2 Basic principle and formula 02
3. Labelled diagram. 02
4. Calculation, Observation and tabulation. 05
5. Result and Precautions. 02

Total 12

Break up of 05 marks for Practical Record will be as follows-

Marks :

1.	Indexing 01	
2.	Recording of Experiments	02
3.	Regularity in submitting.	01
4.	Neatness.	01
	Total	**05**

Blue Print of Question Paper

परीक्षा–हाई स्कूल

कक्षा : 9वीं पूर्णांक: 75

विषय : विज्ञान समय : 3 घण्टे

निर्देश : सभी प्रश्न हल कीजिए

स.क्र.	इकाई	इकाई पर आवंटित अंक	01 अंक	04 अंक	05 अंक	06 अंक
1.	विज्ञान एवं उसका इतिहास	03	3	–	–	–
2.	विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में मापन तथा द्रव्य प्रकृति एवं व्यवहार	02	2	–	–	–
3.	गति एवं बल	07	2	–	1	–
4.	कार्य,ऊर्जा एवं शक्ति	07	1	–	–	1
5.	ध्वनि	06	–	–	–	1
6.	परमाणु संरचना	03	3	–	–	–
7.	तत्वों की आवर्तसारणी	03	3	–	–	–
8.	रासायनिक आबंधन एवं अभिक्रिया	05	–	–	1	–
9.	जैव जगत का संगठन	09	1	2	–	–
10.	पोषण एवं स्वास्थ्य,	07	1	–	–	1
11.	खाद्य संसाधन एवं उन्नत कृषि, खाद्य संसाधन जंतु	05	–	–	1	–
12.	हमारे प्राकृतिक संसाधन कोल एवं पेट्रोलियम	08	–	2	–	–
13.	हमारा पर्यावरण,जैवमंडल अपशिष्ट पदार्थ, औषधीय पौधें एवं उनका दैनिक जीवन में महत्व	10	4	–	–	1
	कुल योग	75	4(20)	4	3	4

IX
विज्ञान

भौतिक

इकाई	नाम	अंक	प्रश्नों की संख्या	
1	विज्ञान का इतिहास	3	3	1 अंक वाले
3	गति, बल	7	2,	1 अंक वाले
4	कार्य, शक्ति ऊर्जा	7	1,	1 अंक वाला
5	ध्वनि	6	1,	6 अंक वाला
	कुल अंक	23	9 प्रश्न	23 अंक

रसायन

2	प्रौद्योगिकी, द्रव्य प्रकृति	2	2,	1 अंक वाले
6	परमाणु	3	3,	1 अंक वाले
7	तत्वों का वर्गीकरण	3	3,	1 अंक वाले
8	रासायनिक अभिक्रिया	5	1,	5 अंक वाला
12	पेट्रोलियम	8	2,	4 अंक वाला
	कुल अंक	21	8 प्रश्न	21अंक

विज्ञान

इकाई	नाम	अंक	प्रश्नों की संख्या	
9	जैवजगत्	9	3	1 अंक वाले
10	पोष्ण	7	2	7 अंक वाला
11	उन्नत कृषि	5	1	5 अंक वाला
13	पर्यावरण	10	5	7 अंक वाले
	कुल अंक	31	11 प्रश्न	31अंक

प्रादर्श प्रश्न पत्र

कक्षा : 9

विज्ञान

समयः 3 घन्टे **अंक 75**

निर्देश :

1. प्रश्न पत्र में दिये गए सभी निर्देश सावधानी पूर्वक पढ़े फिर प्रश्नों के उत्तर लिखें।
2. प्रश्न पत्र में दो खंड हैं तथा खन्ड 'अ' के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
3. खन्ड 'ब' के प्रश्नों के उत्तर दी गई टीप के अनुसार लिखिए।
4. आंतरिक विकल्प प्रश्न क्रमांक 5 से सभी प्रश्नों में दिए गए है।

खंड 'अ'

प्रश्न 1 खाली स्थान भरिये-

1. ------ को जीवन की क्रियात्मक इकाई कहते हैं। 1
2. फास्ट ब्रिडिंग का कार्य भारत के ---------केन्द्र में जारी है। 1
3. किसी परमाणु का द्रव्यमान संख्या 27 है तथ परमाणु संख्या 13 है परमाणु में -----इलेक्ट्रान तथा ------- न्यूट्रान है। 1
4. जब कोई वस्तु आराम की स्थिति में आती है,तो अंतिम बिन्दु में वेग -----होता है।
5. --------करने की दर को शक्ति कहते हैं। 1

प्रश्न-2 सही जोडी बनाइए-

प्रत्येक सही जोडी पर **1 अंक**

अ	ब
1. जैविक तथा अजैविक घटक का पूर्ण समन्वय	आयुर्वेद
2. जीवों के शरीर में रचनात्मक तथा कार्यात्मक परिवर्तन	परिस्थिक तंत्र
3. पौधों के औषधीय उपयोग	अनुकूलन
4. पदार्थ का सरलतम रूप	कोलाइडल घोल
5. दूध	तत्व

प्रश्न 3 सही विकल्प चुनकर लिखिए-

1. मरूदमिद पौधों में जल को बचाने के लिए पत्तियों में, 1

अ. रन्ध्र नहीं होते

ब. रन्ध्र नहीं खुलते

स. रन्ध्र धंसे होते है ।

द. रन्ध्र बाहरी त्वचा पर होते हैं ।

2. आवर्त्तों में, परमाणु संख्या बढ़ने के साथ, 1

अ. धात्विक गुण कम होते है

ब. धात्विक गुण बढते है,

स. रासायनिक क्रियात्मकता घटती है।

द. रासायनिक क्रियात्मकता बढ़ती है।

3. किसी परमाणु द्वारा इलेक्ट्रान को ग्रहण करने तथा छोड़ने की क्रिया को,कहते है- 1

अ. रासायनिक बन्ध

ब. आयनिक त्रिज्या

स आयनन विभव

द. इलेक्ट्रान बन्धुता

4. दो वस्तुओं के बीच में G का मान निर्भर नहीं करता है- 1

अ. सूर्य

ब. चन्द्रमा

स. माध्यम

द. सूर्य तथा चन्द्रमा

5. सूखा रोग एक प्रकार का,

अ अल्पपोषण है

ब. कुपोषण है।

स. अतिपोषण है ।

द. उक्त सभी बातें शामिल है।

प्रश्न 4– एक शब्द में उत्तर लिखिए–

1 जीवाश्म वानस्पतिकी के विश्व प्रसिद्ध वैज्ञानिक का नाम लिखिये । 1

2. चरक संहिता कहां की देन है ? 1

3. मैंडलीफ की आवर्त सारणी में अति लघु आवर्त कौन सा है ? 1

4. किसी परमाणु के बाह्यतम कोश को क्या कहते हैं ? 1

5. जब केथोड किरणें टंगस्टन धातु से टकराती है तो कौन सी किरणें उत्पन्न होती हैं ?

खण्ड 'ब'

अ. जीवाश्म ईधन किसे कहते हैं ? 6

ब. पेट्रोलियम को ऊर्जा का अनवीनीकरण स्त्रोत क्यों माना जाता है ? 4

अथवा

अ. बायो गैस के अवयवों के नाम लिखिए ।

ब. बायोगैस का प्रयागे करने से क्या लाभ होते है ? दो लाभ लिखिए ।

6. पेट्रोलियम का प्रभाजी आसवन किसे कहते है ? इस प्रक्रिया द्वारा प्राप्त होने वाले छ : उत्पादों के नाम और एक - एक उपयोग लिखिए ।

अ. जीवाश्म ईधन किसे कहते हैं ?

ब. पेट्रोलियम को ऊर्जा का अनवीनीकरण स्त्रोत क्यों माना जाता है ? 4

अथवा

अ. बायो गैस के अवयवों के नाम लिखिए ।

ब. बायोगैस का प्रयोग करने से क्या लाभ होते है? दो लाभ लिखिए ।

6. पेट्रोलियम का प्रभाजी आसवन किसे कहते है ? इस प्रक्रिया द्वारा प्राप्त होने वाले छ : उत्पादों के नाम और एक - एक उपयोग लिखिए

अथवा

कार्बन यौगिकों का अध्ययन रसायन शास्त्र की अलग शाखा में क्यों किया जाता है ? चार बिंदु लिखिए । 7

7. सामुदयिक स्वास्थ्य में किन बातों को सम्मितिल किया जाता है ?

अथवा

दो उदाहरण देकर समझाइए कि आसपास का वातावरण स्वास्थ्य को कैसे प्रभावित करता है ?

8. शरीर की क्रियाओं के नाम तथा उनके एक - एक कार्य लिखिए । 4

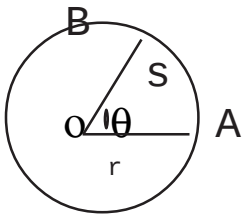
अथवा

शरीर की किन परिस्थितियों में प्रोटीन की अधिकता वाले भोजन की आवश्यकता होती ? लिखिए ।

9. वृतीय पथ पर घूमती हुई एक वस्तु के लिए समझाइए - 5

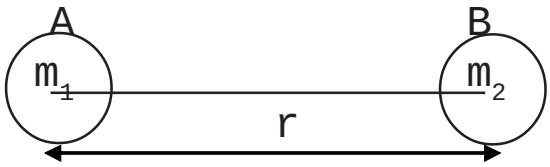
रेखीय गति = कोणिय वेग x r

अथवा



AB = S

दो वस्तुए m_1 तथा m_2 भार वाली, r दूरी पर स्थित हैं । इन पर कार्य कर रहे बल की गणना कीजिए तथा इस बल को क्या कहतें हैं, परिभाषा लिखिए ।



10 सोडियम तथा क्लोरीन से सोडियम क्लोराइड बनने की क्रिया का वर्णन किजिए । 5

अथवा

विद्युत संयोजी यौगिक अधिक घनत्व वाले ठोस पदार्थ क्यों होते हैं ? लिखिए

11 मिश्रित खेती किसे कहते है ? इसके तीन लाभ लिखिए । 5

अथवा

पालतू पशुओं में बीमारियो की रोकथाम के लिए क्या उपाय करना चाहिए ।

12 सोनार का प्रयोग करके समुद्र की गहराई का पता कैसे लगाया जा सकता है ? समझाइए 6

अथवा

श्रव्य तथा पराश्रव्य ध्वनियां क्या है ? उदाहरण देकर समझाइए ।

13 स्थितिज ऊर्जा की गणना के लिए सूत्र निकालिए । 6

अथवा

किसी वस्तु की गतिज ऊर्जा के लिए सूत्र निकालिए ।

14. अधिक खाद्य उत्पादन के लिए पौधों में ऐच्छिक गुणों का विकास कैसे किया जा सकता है ? संक्षिप्त में छः विधियों का वर्णन लिखिए । 6

अथवा

उन्नत कृषि तथा वर्तमान कृषि में निन्न लिखित बिन्दुओं पर अंतर लिखकर समझाएं कि कौन सी विधि बेहतर है ।

- प्राप्त भोज्य पदार्थो की गुणवत्ता ।
- कीट नियंत्रण
- पारिस्थितिक तंत्र पर प्रभाव ।

15. उत्पाद से उपभोक्ता तक ऊर्जा क्रमशः कम होती जाती है? उपयुक्त उदाहरण तथा फलो चार्ट द्वारा समझाइए 6

अथवा

वायुमंडल की स्वतंत्र नाइट्रोजन, जैव मंडल में कैसे प्रवेश करती है ? उदाहरण तथा चक्र देकर समझाइए ।

आदर्श उत्तर

उत्तर 1

1. कोशिका
2.
3. बराबर
4. शून्य
5. कार्य

उत्तर.2 1.जैविक तथा अजैविक घटक का पूर्ण समन्वय - पारिस्थितिक तंत्र

2. जीवों के शरीर में रचनात्मक तथा कार्यात्मक परिवर्तन - अनुकूलन
3. पौधों के औषधीय उपयोग - आयुर्वेद
4. पदार्थ का सरलतम रूप - तत्व
5. दूध - कोलाइडल

उत्तर 3

1. रन्ध्र धंसे होते है ।
2.
3. बराबर
4. शून्य
5. अल्प पोष्ण है ।

उत्तर.4

1. बीरबल साहनी
2. भारत
3. पहला
4. संयोजी आवर्त्त
5. एक्स किरणें

खण्ड - ब

उत्तर-5

वे ईंधन जिन्हे जीवाश्म से प्राप्त किया जाता है, उन्हें जीवाश्म ईंधन कहते हैं ।

पेट्रोलियम का निर्माण, कई जीवों के मृत शरीरों के लाखों वर्ष पूर्व पृथ्वी के नीचे दब जाने से होता है। यह धीमी प्रक्रिया है जिसमें कई वर्षो का समय लगता है, इसलिए पेट्रोलियम को ऊर्जा का अनवीनीकृत स्त्रोत माना जाता है ।

परिभाषा 1 अंक

कारण 3 अंक

अथवा

बायो गैस में 95 प्रतिशत मीथेन 2 प्रतिशत कार्बन डाइ आक्साइड तथा कुछ प्रतिशत में हाइड्रोजन सल्फाइड और वाष्प होती है **1 अंक**

ठोस, जैव अपघटनीय पदार्थो के अनाक्सी अपघटन से बायों गैस बनती है, अत :

- अपशिष्ट पदार्थो का प्रबंधन अच्छी तरह से हो जाता है ।
- कम लागत में अधिक ऊर्जा क्षमता वाला ईंधन प्राप्त होता है ।
- उपयोग करने में सुरक्षित तथा प्रदूषण रहित होता है ।

दो सही लाभ $1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2} = 3$

उत्तर.6 पेट्रोलियम कुओं से प्राप्त गाढ़ा तरल पदार्थ है जिसे as such उपयोग में नहीं लाया जाता है। इसमें कई अन्य उपयोगी हाइड्रोकार्बन्स अवयव होते हैं। अतः वह प्रक्रिया जिसके द्वारा पेट्रोलियम के उपयोगी अवयवों को एक ही प्रक्रिया के अंतर्गत पृथक कर लिया जाता है, प्रभाजी आसवन कहते हैं ।

- पेट्रोल (गेसोलीन)	-	दुपहिया वाहन में ईधन
- केरोसीन	-	घरेलू ईंधन
- डीजल	-	रेल्वे तथा भारी वाहन
- पेराफिन मोम	-	मोमबत्ती, वेसलीन बनाने में ।
- एस्फाल्ट	-	सड़क बनाने में ।
- पेट्रोलियम गैस	-	ईधन के रूप में ।

अथवा

कार्बन जीवधारियों की संरचना का प्रमुख अवयव है। इसलिए कार्बन के यौगिकों को कार्बनिक यौगिक कहते हैं। कार्बन असंख्य तत्वों तथा उनके यौगिकों के साथ जुड़ कर सरल व जटिल यौगिकों का निर्माण कर लेता है । इसलिए कार्बन का अध्ययन रसायन - शास्त्र की अन्य शाखा - कार्बनिक रसायन (organic Chemistry) में किया जाता है ।

- सन 1828 से लेकर आज तक के औद्योगिक विकास में कार्बन से नए तथा उपयोगी उत्पाद बनाए गए हैं ।

इन कारणों के कारण, कार्बन का अध्ययन एक नए विषय में किया जाता है ।

उत्तर.7 सामुदायिक स्वास्थ का संबध समूह के स्वास्थ्य से है । निम्नलिखित बातों का ध्यान रखा जाता है -

1. अपशिष्ट , मल तथा अन्य घरेलू व्यर्थ पदार्थे का प्रदूषण रहित विधि से प्रबंधन ।
2. स्वच्छ जल की सुविधा
3. आसपास के वातावरण में सफाई ।
4. भोजन में मिलावट पर सख्त निर्देश
5. स्वास्थ्य केन्द्र तथा सलाहकारों का प्रबंध

सामुदायिक स्वास्थ्य एक विस्तृत इकाई है, जो एक समूह या समाज को एक अच्छे रोग मुक्त तथ स्वस्थ जीवन के लिए प्रेरित करती है । बिन्दुवार सटीक वर्णन पर पूरे अंके दे ।

अथवा

आसपास का वातावरण, व्यक्तिगत तथा सामुदायिक स्वास्थ को बहुत अधिक प्रभावित करता है, जैसे -

1. यदि घर के आसपास रूका हुआ पानी या कचरे का ढेर है, तो उसमें रोग फैलाने वाले जीवाणु विकसित हो सकते हैं, जो मनुष्य को रोगी बना सकते हैं ।

प्रदूषण एक अन्य परिस्थिति है, जो व्यक्तिगत स्वास्थ्य को प्रभावित करती है । श्वास में शरीर के अंदर ली जाने वाली वायु में यदि प्रदूषक गैसे (CO, CO_2, H_2S , NO_2), धूल के कण या अन्य विषैले पदार्थ मिले हों, तो स्वास्थ पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है ।

घर के आसपास, यदि डेयरी, मुर्गी पालन , कसाईघर आदि हो तो आसपास का वातावण प्रदुषित हो सकता है ।

सटीक वर्णन पर पूरे अंक दे ।

उत्तर.8 शरीर की विभिन्न जैव क्रियाओं के लिए संतुलित भोजन की आवश्यकता होती है । तथा संतुलित भोजन का प्रमख अवयव खनिज लवण है । निम्नलिखित खनिज शरीर की जैव क्रियाओं में मुख्य कार्य करते है ।

सोडियम, नमक के रूप में यह शरीर में जाता है तथा तंत्रिकाओं द्वारा सूचनाओं के सम्प्रेषण में कार्य करता है ।

कैल्शियम, विभिन्न खाद्य पदार्थ, दूध, अनाज तथा मांस से शरीर में जाता है तथा शरीर के पूर्ण कंकाल तंत्र, दांत आदि का निर्माण इस खनिज द्वारा किया जाता है ।

लोहा, यह रक्त में उपस्थित श्वासन वर्णक हीमोग्लोबिन का मुख्य घटक है और श्वसन के समय मुख्य कार्य करता है ।

पोटेशियम, सब्जियों तथा अन्य खाद्य पदार्थ से प्राप्त होने वाला खनिज कोशिकाओं द्वारा सम्पादित चयापचय और शरीर की वृद्धि में भाग लेता है ।

चार सही नाम तथा कार्य पर पूरे अंक दें ।

अथवा

शरीर की निम्नलिखित परिस्थितियों में अधिक प्रोटीन वाले भोजन की आवश्यकता होती है - कोई व्यक्ति, जब लम्बी बीमारी से स्वस्थ हो रहा होता है, तो प्रोटीन युक्त भोजन आवश्यक होता है । क्षीण हो गए शरीर में, प्रोटीन चुंकि शरीर को बनाने वाले यौगिक प्रदान करता है , इसलिए अधिक प्रोटीन वाले खाद्य भोजन में होने चाहिए ।

गर्भवती महिलाओं के गर्भ में पलते हुए बच्चे के शरीर की वृद्धि के लिए प्रोटीन की अधिकता वाले भोजन की आवश्यकता होती है ।

उत्तर.9 एक वस्तु जो, वृत्तीय पथ पर घूम रही है, S दूरी को T समय मे पूरा करती है । वृत्त की त्रिज्या r

कोणीय गति - O

कोणीय विस्थापन

= समय

O / c

कोणीय विस्थापन (θ) is $\theta = s/t$

अतः कोणीय गति $O = \frac{s}{r \times t}$ त्रि/S .....(1)

वस्तु S दूरी t समय में पूरी करती है, अतः रेखीय गति ,

$$\text{रेखीय गति} = \frac{\text{विस्थापित दूरी}}{\text{लिया गया समय}}$$

.

$$v = \frac{s}{t}$$

Substituti ng the value of s / t

$$O = \frac{V}{r}$$

$$V = VO$$

इस संबध को दर्शाया जा सकता है -

रेखीय गति = कोणीय वेग x वृत्त की त्रिज्या

उत्तर.10 इस प्रकार सोडियम परमाणु (2,8,1) प्राप्त धन आवेश वाली रासायनिक स्पीशजी को धनयान सोडियम धनायन (2,8) सोडियम आयन **(Na^+)** कहते हैं क्लोरीन परमाणु सोडियम के द्वारा दिये गये एक इलेक्ट्रॉन बंधुता के बराबर 349 **$KJmol^{-1}$** ऊर्जा मुक्त होती है। इस प्रक्रिया द्वारा प्रदत्त ऋणात्मक स्पीशीज का ऋणायन **(Anion)** अथवा क्लोराइडआयन **(Cl^{-1})** कहतें हैं।

$+e^-$ **Cl** **Cl^-**

क्लोरीन परमाणु + इलेक्ट्रान क्लोराइड ऋणायन

उपरोक्त दोनों आयनों पर विपरीत आवेश होने के कारण उनके मध्य स्थिर विद्युत आकषर्ण बल उत्पन्न होता है ।

अतः सोडियम धनायन व क्लोराइड ऋणायन स्थिर विद्युत आकषर्ण बल से जुड़कर सोडियम क्लोराइड **(NaCl)** यौगिक बनाते हैं ।

Na^+ + Cl^- **NaCl**

अथवा

विद्युत संजायेजी यौगिकों के गुण

1. क्रिस्टलीय संरचना

आयनकि यौगिकों में ठोस अवस्था में धनायनों व ऋणायनों की एक बहुत ही सुगठित व्यवस्था होती है जिसे क्रिस्टल कहते हैं । जिसने प्रत्येक धनायन को

निश्चित संख्या में ऋणायन घेरे रहते हैं व ऋणायन को निश्चित संख्या में धनायन घेरे रहते हैं।

2. भौतिक प्रकृति

प्राय : आयनिक यौगिक कठोर होते हैं । आयनिक आवेश बढ़ने और आयनों के बीच की दूरी घटने पर उनकी कठोरता बढ़ती है । बाहर से बल लगाने से क्रिस्टल विकृत **(Deformed)** होने लगता है सिसे आयन अपने स्थान से खिसकने लगते हैं और समान आवेश वाले आयन एक – दूसरे के निकट आने लगते हैं । इसके प्रकार उत्पन्न प्रतिकषर्ण के कारण ही आयनिक यौगिक भंगुर **(brittle)** होते हैं ।

उत्तर 11 अ. मिश्रित उपज :

एक ही खेत में एक ही समय में दो या अधिक फसलों को साथ–साथ उगाने की क्रिया को ही मिश्रित उपज कहतें हैं ।

मिश्रित उपज के लाभ :

1. फसलोत्पादन में आर्थिक जोखिम कम हो जाता है ।
2. भूमि की उर्वरा शक्ति अधिक प्रभावित नहीं होती है ।
3. कीट, बीमारियां एवं खरपतवार का प्रकोप कम हो जाता है

उत्तर 11 रोगों की रोकथाम –

पशु–पक्षी पाल के दौरान विभिन्न कारणों से उनमें रोग हो जाते हैं। इन रोगों स ` पशु- पक्षियो को बचाने हेतु निम्नांकित प्रयास किए जा सकते हैं ।

1. रोगी पशुओं को स्वस्थ पशुओं से अलग रखना चाहिए ।
2. बिछापन एवं अन्य दूषित पदार्थ नष्ट करना ।
3. पशुशाला, कुक्कुट शाला की साफ सफाई व जीवाणुरहित करना ।
4. चारगाहों को बदलना ।
5. पुशुओं एवं देखभालकर्ता की साफ सफाई ।
6. नवीन पशुओं को परीक्षण के उपरांत की समूह में मिलाना चाहिए ।
7. पशु चिकित्सक द्वारा समय–सयम पर परीक्षण करवाना चाहिए ।
8. पशुओं को पोष्टक व संतुलित आहान खिलाना चाहिए ।
9. उचित समय पर विभिन्न रोगों के टीके लगवाना चाहिए ।

उत्तर .12 हमारे कान केवल उन ध्वनियों के लिये सुग्राही होते है जिनकी आवृत्ति 20 Hz व 20000 Hz (20 kHz) के बीच होती है। इसे ध्वनि का श्रवण परास कहते है। परन्तु आवृत्ति की ये सीमाएं एक व्यक्ति से दूसरे में, तथा एक ही व्यक्ति में भी के साथ बदलती रहती है। पांच वर्ष से कम आयु के बच्चे एवं कुछ जन्तु जैसे कुत्तु 25000

Hz (25kHz) तक की ध्वनि को सुन सकते है। 20Hz से कम आव ति की ध्वनियों को अवश्रव्य ध्वनि कहते है। यदि हम 20 Hz से कम आवृत्ति को सुन सकते तो हम किसी लोलक के कंपन को सुन पाते। राइनोसारस (गैंडा) 5Hz की आवृत्ति की अवश्रव्य ध्वनि का उपयोग कर संपर्क स्थापित करता है। यह माना गया है कि कुछ जन्तु भूंकप से पहले परेशान होत जाते है। क्योंकि भूकंप की मुख्य प्रघाती तरंगों से पहले उत्पन्न अवश्रव्य ध्वनि उन्हें सावधान कर देती है।

20000H से अधिक आवृत्ति की ध्वनि तरंगों को पराश्रव्य तरंगों या पराध्वनि (Ultrasonic waves or ultarasound) कहते है। डॉलफिन, चमगादड और पॉरपॉइस पराध्वनियां उत्पन्न करते है। पराध्वनियां बहुत उच्च आवृत्ति की तरंगें हैं, ये अवरोधों की उपस्थिति में भी एक निश्चित पथ पर गति कर सकती है। उद्योगो एवं चिकित्सा के क्षेत्र में इनका विस्तृत उपयोग किया जाता है।

20kHz **श्रवण परास** **20kHz**

श्रव्य

अथवा

सोनार का महासागरों की गहराई ज्ञात करने के लिए भी उपयोग किया जाता है। सोनार में एक प्रेशित व संसूचक होता है। जहाज पर लगे प्रेषितों द्वारा, नियमित समय अन्तरालों पर पराश्रव्य ध्वनि के शक्तिशाली स्पन्ध अर्थात सिग्नल 'लक्ष्य' तक भेजे जाते है। ये तरगें जल में गति करती है। एवं लक्ष्य (जिसके बारे में हमें जानकारी प्राप्त करनी है) से टकराने के पश्चात परावर्तित हो कर संसूचक द्वारा ग्रहण कर ली जाती है। संसूचक पराध्वनि को विद्युत संकेतों में बदल देती है। जिनकी उचित व्याख्या कर ली जाती है। जल में ध्वनि की चाल तथा पराध्वनि के प्रेषण और अधिग्रहण के समय को ज्ञात कर के उस लक्ष्य की दूरी की गणना की जाती है, जिससे ध्वनि का परार्वतन हुआ।

उत्तर 13 किसी वस्तु की स्थितिज ऊर्जा उस वस्तु की पृथ्वी तल से ऊँचाई के कारण होती हैं इस स्थितिज ऊर्जा का मान उस वस्तु को पृथ्वी तल से ऊँचाई तक ले जाने में सम्पन्न कार्य **W** के बाराबर होता है । मान लीजिये कि **m** द्रव्यमान की वस्तु का पृथ्वी तल से h ऊँचाई पर ले जाया गया है । यदि गुरूत्व जनित त्वरण **g** है तब वस्तु का भार **mg** होग । वस्तु को ऊपर ले जाने के लिये न्यूनतमक बल वस्तु के भार **mg** के बराबर लगाना होगा । इस वस्तु को गुरूत्व के विरूद्ध h ऊँचाई तक ले जाने में संमन्न कार्य

W = बल (भार) X बल की दिशा में विस्थापन

$$W = mgh \qquad = E_p = mgh$$

अर्थात किसी वस्तु की स्थितिज ऊर्जा उस वस्तु के भार में उस वस्तु की पृथ्वी तल से ऊँचाई के गुणनफल के बराबर होती है ।

अथवा

माना कि किसी वस्तु का द्रव्यमान **m** है । इस वस्तु पर **f** बल लगाने पर इसमें **a** त्वरण उत्पन्न हो जाता है न्यूटन के गति के दसूरे नियम से

$$F = m.a \qquad (i)$$

यह बल वस्तु में बल की दिशा में, **S** विस्थापन उत्पन्न कर देता है तब बल द्वारा वस्तु पर सम्पन्न कार्य

$$w = F.S \qquad (ii)$$

समी (1) से समीकरण (2) में **F** का मान रखने पर

माना कि वस्तु का प्रारंभिक वेग **u** है । बल **f** लगाने पर वस्तु का वेग **v** हो जाता है तब गति के समीकरण में

$$W = m.a.s \qquad (iii)$$

$$v^2 = u^2 + 2aS$$

$$= 2aS = v^2 - u^2$$

दोनो पक्षो में 2 का भाग देने पर

$$aS = \frac{V^2 - u^2}{2}$$

$$W_k = \frac{1}{2}m\left(\frac{v^2 - u^2}{2}\right)$$

समी. (4) से समी. (3) में (**as**) का मान रखने पर

यदि वस्तु विराम से गति प्रारंभ करे तो **u = 0** अतः समी. (4) से

यह र्का ही वस्तु में गतिज ऊर्जा **(E_k)** के रूपम में संचित हो जाता हैं, अतः

गतिज ऊर्जा .....(6)

उत्तर 14 1. अधिक उपज देने वाली किस्मों का विकास करना ।

2. फसलों की गुणवत्ता में सुधार करना जैसे अनाज वाली फसलों में बौनापन, दाल वाली फसलों में प्रोटीन की, फल एवं सब्जियों में पोषक तत्वों की अधिक संग्रह क्षमता को विकसित करना ।

3. फसलों में शीघ्र पकने का गुण विकसित करना ।

4. फसलों में ऐसी जातियां विकसति करना जिनमें कीट एवं रोग न लगते हों या बहुत कम लगते हों ।

5. फसलों की ऐसी जातियां विकसित करना, जो अम्लीय व क्षारीय भूमि में सफलता पूर्वक उगायी जा सकें ।

6. फसलों की ऐसी जतियां विकसित करना जो किसी भी मौसम (प्रकाश एवं ताप की दशा) में उगायी जा सकें ।

अथवा

उन्नत कृषि व वर्तमान कृषि में अंतर

क.बिन्दु	**उन्नत कृषि**	**वर्तमान कृषि**
1. प्राप्त भोज्य पदार्थों की गुणवत्ता	सुरक्षित भोज्य पदार्थ की की प्राप्ति	विषाक्त पदार्थे के के अवशेष भोज्य पदार्थे में उपस्थित होते हैं ।
2. पौधों के लिए	जैव उर्वरक, गोबर की खाद पत्तियों की खाद फसल चक्र मिश्रित खेती द्वारा मुख्य रूप से की जाती है	रासायनिक उर्वरकों द्वारा मुख्य रूप से की जाती हैं ।
3. कीट नियंत्रण	मुख्य रूप से कृषि,यांत्रिक व जैविक विधियों द्वारा की जाती है	मुख्य रूप से रासायनिक कीट–नाशियों द्वारा की जाती हैं ।
4. पारिस्थितिक तंत्र	पारिस्थितिक तंत्र में स्थायित्व पारिस्थितिक तंत्र एवं स्थिरता आती है । वनों प्रभावित होता हैं की अनावश्यक कटाई नहीं जैसे वनों का क्षेत्रफल होती हैं	निरंतर घट रहा है ?

1. **समसूत्री कोशिका विभाजन**

-कोशिका जीवन की कार्यात्मक तथा संरचनात्मक इकाई है । जीवों की वृद्धि का आधार कोशिका विभाजन है। यह समझ सकेगें।

- लैंगिक विधि से प्रजनन करने वाले जीवों में जनन कोशिका का निर्माण कोशिका का निर्माण कोशिका विभाजन द्वारा होता है। यह तथ्य जानेगें ।

- जीवों में परिवर्धन की प्रक्रिया समझ सकेगें ।

- एक कोशिकीय जीव से बहुकोशिकीय जीवों के विकास की प्रक्रिया समझ सकेगें ।

- विषय वस्तु से संबंधित शब्दावली का ज्ञान प्राप्त करेगें ।

प्रस्तावना

आइए, यह जानने का प्रयास करें कि पौधा लम्बाई में कैसे बढ़ता है? यह भी सोचें कि हमारी त्वचा की ऊपरी सतह में नियमित रूप से नई कोशिकाएं कहां से आती है? शरीर के कुछ अंगो के टूट-फूट जाने अथवा घाव हो जाने से, क्षति पूर्ति कैसे होती है?

इन सभी प्रश्नों के उत्तर एक ही है कि प्रत्येक सजीव के शरीर में उपस्थित कोशिकाओं में विभाजन के फलस्वरूप नई कोशिकाएं बनती रहती है।

कोशिका विभाजन, लैंगिक जनन करने वाले जीवों में जनन कोशिका का निर्माण भी करता है। कुछ निम्न वर्ग के जीवों में केन्द्रक अव्यविस्धत रूप से विभाजित हो जाता है । जैसे हम जानते है कि अमीबा के जितने टुकडे होंगे, उतने ही नये अमीबा बन जांएगें, किंतु यह आवश्यक है कि प्रत्येक टुकड़े में केन्द्रक क अंश हो तथा वह कोशकाद्रव्य से घिरा हो।

इस प्रकार कोशिका विभाजन अलग अलग प्रकार का हो सकता है।

इस मॉडयूल के अतंर्गत कोशिका विभाजन क्या कैसे और क्यों होता है? जानने का प्रयास करेगें। वृद्धि एवम प्रजनन सजीवों का अनिवार्य तथा महत्वपूर्ण लक्षण है ये दोनों प्रक्रियाएं कोशिका विभाजन के कारण होती है । शरीर के अंग विभेदन तथा जनन हेतु विशेष कोशिकाओं का बनना, जिससे पीढ़ी दर पीढ़ी गुणसूत्र की संख्या स्थिर बनी रहें, यद्यपि माता-पिता के गुणों से भिन्न कुछ नए गुणों का समावेश हो जाता है।

अतः हम कोशका विभाजन की प्रक्रिया तथा प्रकार समझने का प्रयास करेंगे।

विस्तारः

- कोशिका विभाजन (परिभाषा, कोशा विभाजन के महत्व तथा जीवन में उपयोगिता समझाना)

- केन्द्रक विभाजन (केन्द्रक के विभाजन की प्रक्रिया)
- कोशिका विभाजन के प्रकार तथा उनकी प्रक्रिया के विभिन्न पद ।
- कोशिका विभाजन के विभिन्न प्रकार का महत्व तथा उनमें अंतर ।
- कोशिका विभाजन से संबंधित शब्दावली तथा परिभाषांए ।
- कोशका चक्र तथा कोशिका के Life Span की जानकारी विकसित करना ।

विषय वस्तु प्रस्तुतीकरण

शिक्षण हेतु मार्गदर्शी बिन्दु

- प्रश्न उत्तर विद्या तथा चार्ट ।
- ट्रांस्पेरेन्सी का निर्माण कर ओ.एच.पी द्वारा कोशिका विभाजन के पद तथा कोशिका को विभाजित करने वाली घटनओं को समझाना ।
- केन्द्रकीय विभाजन में गुणसूत्र के फटने की क्रिया को गन्ने या बांस को फाड़ कर दर्शाना ।
- गुणसूत्र की सामान्य रचना का मॉडल द्वारा देना ।
- भीगे हुए चने के कुछ बीज ।
- क्विज :

आइए साथियों विचार करें,

नन्हा सा शिशु पौधा जो चने के बीज के अंदर उपस्थित है, 2 - 3 फीट के हरे पौधें में कैसे बदल जाता है?

लैंगिक जनन के समय एक जनन कोशिक मादा शरीर से, तथा एक कोशिका नर शरीर से मिल रही है, जिसके फलस्वरूप नए जीव के निर्माण की आधारशिला रखी जा रही है क्या कारण है कि नए जीव में गुणसूत्र की संख्या दोगुनी हो रही है ?

इन्ही प्रश्नों का उत्तर है - समसूत्री कोशिका विभाजन।

कोशिका विभाजन के फलस्वरूप निम्न प्रक्रियायें होती है।

- वृद्धि तथा परिवर्धन, जो सजीव का प्रमुख लक्षण है।
- एक कोशिकीय जीव में प्रजन का माध्यम कोशिका विभाजन है।
- पौधा लम्बाई - मोटाई में बढ़ता है। जन्तु छोटे से बड़ा होता है।

विषय वस्तु प्रस्तुतीकरण

कोशिका विभाजन से नई तथा समान प्रकार की कोशिकाओं निर्माण होता है। इससे कोशिकाएं संखया में बढती है तथा जीव में वृद्धि और परिवर्धन होता है कोशिकीय विभाजन वह क्रिया है,जिसके द्वारा कोशिकाएं अपने जैसी की कोशिकाएं पैदा करती है।

एक कोशिकीय जीव सीधे कोशिका-विभाजन द्वारा ही प्रजनन करते हैं, जबकि बहुकोशिकीय जीव, प्रजनन के समय कोशिका विभाजन द्वारा समान कोशिकाओ का निर्म्राण कर, प्रक्रिया द्वारा लैंगिक जनन हेतु युग्मकों का निर्माण करते हैं। अतः कोशिका विभाजन तीन प्रकार का होता है-

प्रकार 1. असूत्री विभाजन (Amitiosis)

2. समसूत्री विभाजन (Mitosis)

3. अर्धसूत्री विभाजन (Meiosis)

असूत्री कोशिका विभाजन –

इसमें कोशिका विभाजन अनियमित तरीके से होता है। कोशिका सीधे-सीधे दो या अधिक टुकड़ो में बंटकर नई कोशिकाओं का निर्माण कर लेती है।

सामन्यतः असूत्री कोशिका विभाजन प्रोकेरियॉटिक कोशिकाओं में होता है ।

समसूत्री कोशिका विभाजन –

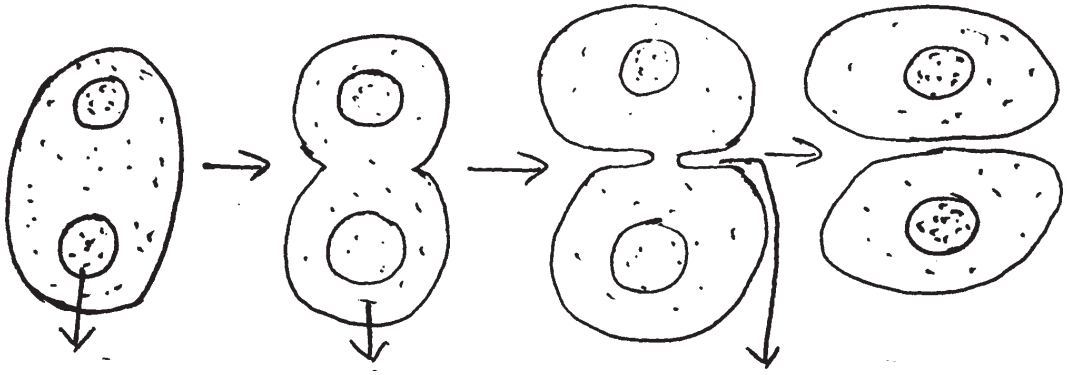
जीवों में वृद्धि के लिए उत्तरदायी, समसूत्री कोशिका विभाजन को कायिक कोशिका विभाजन भी कहते है । मातृ कोशिका (वह कोश्किा जो परिपक्व होकर विभाजन करने जा रही है, मातृ कोशिका कहलाती है।)

परिपक्व (मातृ) कोशिका से नई संतति कोशिकाओं का बनना कोशिका विभाजन है ।

कोशिका विभाजन की संपूर्ण प्रक्रिया दो चरणों में पूरी हाती है –

- पहले चरण में नामिक का विभाजन होता है । इसे केन्द्रकीय विभाजन (Karyokinesis) कहते हैं

- दूसरे चरण में कोशिकीय द्रव्य का विभाजन होता हैं जिससे कोशिका द्रव्य अन्य कोशिका द्रव्य की रचनाएं (Cytoplasmic Contents)विभाजित होकर संतति कोशिकाओं में चली जाती है। इसे कोशिका(Cytoplasmic) द्रव्यी विभाजन कहते हैं ।



अतः मातृ कोशा दो समान संतति कोशिकओं में विभाजित हो जाती है । इस विभाजन द्वारा, एक कोशिका से दो कोशिकाएं बनती है परंतु नव निर्मित पुत्री कोशिकाओं के नाभिक में गुणसूत्रों की संख्या, मातृ कोशिका के नाभिक में उपस्थित गुणसूत्रों की संख्या से समान होती है।

जन्तु कोशिका, जो पूरे शरीर निर्माण करती है, दैहिक कोशिक कहलाती है, जबकि पादप में ये ही कोशिकाएं कायिक कोशिका कहलाती हैं । जनन कोशिका, मूल रूप से वह कोशिका है जो जनन में भाग लेती है, वह युग्मक कोशिका कहलताती है।

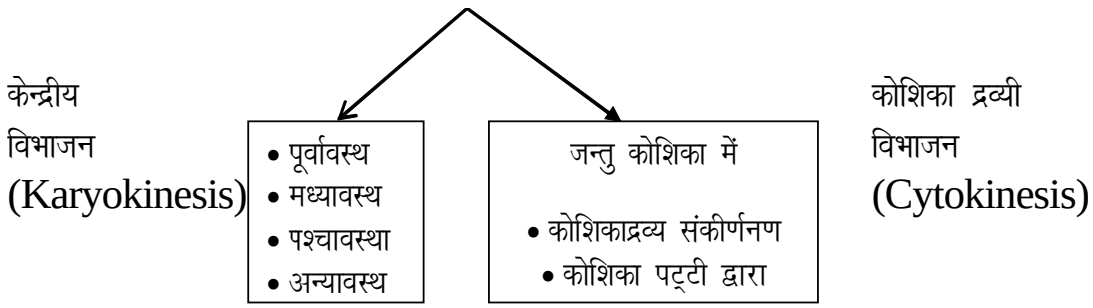
समसूत्री विभाजन हेतु कोशिका में कई परिवर्तन होते हैं। नव निर्मित कोशिका वृद्धि करती है। इसे वृद्धि अवस्था कहते हैं । इस अवस्था में गुणसूत्रों का डी एन ए मात्रा में बढ़ता है । इसे डी एन ए का अनुलिपिकरण कहते हैं । डी एन ए के निर्माण के बाद, कोशिका - विभाजन की वास्तविक प्रक्रिया शुरू होती है।

इस तीनों अवस्थाओं को क्रमशः वृद्धि उप अवस्था (G_1-phase) संश्लेषण उपअवस्था (S-phase वृद्धि उपअवस्था (G_2-phase) कहते हैं। ये तीनों अवस्थाएं तैयारी अवस्था (preparatory phase) के तीन भाग हैं। इसके पश्चात् कोशिका विभाजन की वास्तविक प्रक्रिया जिसे एम उपअवस्था कहते हैं,शुरू होती है।

इस अवस्था के दौरान पहले नाभिक का विभाजन होता है। इसे केन्द्रीय विभाजन (karyokinesis) कहते हैं।

नवनिर्मित कोशिका - Interphase तैयारी में वृद्धि ।

- आकार में वृद्धि (G_1 - Phase)
- कोशिकीय द्रव्य का निर्माण (S-Phase)
- नाभिकीय पदार्थ का द्विगुणन (G_2-Phase)
- वास्तविक कोशिका विभाजन प्रक्रिया । (M-Phase)



8. रासायनिक आबन्धन
(Chemical-Bonding)

अधिगम प्रतिफलः–

- ❖ रासायनिक संयोग से यौगिक बनना समझेगें।
- ❖ योगिक में परमाणु, रासायनिक बन्ध द्वारा जुड़ते है, बानेगें।
- ❖ रासायनिक बन्ध के प्रकार समझेगे।
- ❖ ध्रवीय सहसंयोजी बंध के बारे में भी समझेगे।

प्रस्तावनाः–

यदि पृथ्वी पर चाँद की तरह पानी नही होता तो क्या होता?

साथियों हम सभी जानते है कि पानी सजीवों का जीवनदाता है। पृथ्वी पर केवल पानी ही नही ऐसे कई महत्तवपूर्ण यौगिक है जैसे– Nacl, $CaCO_3$ NH_3 आदि जो जीवित प्राणियों के लिये आवश्यक है। यौगिक विभिन्न तत्वों के परमाणुओ के मिलने से बनते है क्योंकि परमाणु किसी भी पदार्थ का सबसे छोटा हिस्सा माना गया है। परमाणुओं का आवस में एक बल द्वारा मिलना एक रासायनिक अभिक्रिया है। इस क्रिया में परमाणु आपस में जुड़ते हैं ये बल रासायनिक बन्ध कहलाते है। वैधुत् रासायनिक बल द्वारा तत्वों के परमाणु, यौगिक बनाकर स्थाई संरचना प्राप्त कर लेते हैं। जो अणु कहलाते है। अतः आइये हम जानते है कि यह महत्वपूर्ण बन्ध कैसे बनते हैं।

विस्तार –

रासायनिक संयोग का कारण, रासायनिक बन्ध तथा उनके प्रकार, विधुत–संयोजी तथा सह संयोंजी योगिक के गुण, ध्रुवीय सह संयोजी बन्ध ।

प्रस्तुतीकरणः–

उपविषय वस्तुः– रासायनिक बन्ध तथा उसके प्रकार।

शिक्षण हेतु मार्गदर्शी बिन्दु :–

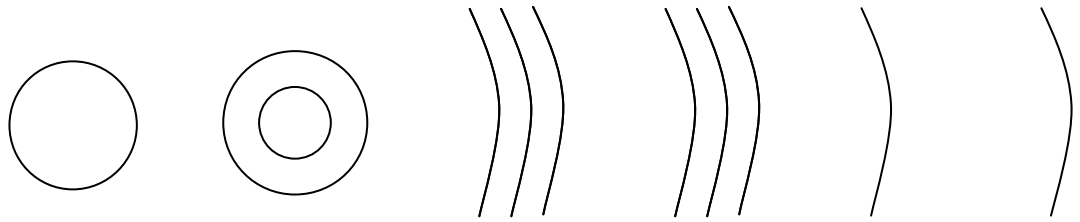
- ❖ संयोजकता समझाने हेतु उदाहरण चार्ट तैयार करें।
- ❖ विधुत संयोजकता तथा सह संयोजकता को दर्शाने हेतु चार्ट बनाले जो रंगीन व आकर्षक हो।
- ❖ रासायनिक संयोग को आप किसी प्रयोग द्वारा प्रदर्शित करें। जैसे NaCl, $AgNO_3$ का मिलना ।
- ❖ तत्वों के संकेत लिखकर कार्ड तैयार कर लें।
- ❖ यौगिक के गुणों को बताने हेतु सामग्री एकत्रित कर प्रयोग स्वयं कर के दुख लें जैसे चालकता का प्रयोग, घुलनशीलता आदि।

रासायनिक संयोग का कारण :–

तत्वों के परमाणुओं का एक दुसरे सें संयोग करना उनकी संरचना पर निर्भर करता है। ज्ञात तत्वों में केवल छः तत्व ऐसे है जो क्रिया नही करते है। ये तत्व अक्रिय तत्व कहलाते है। क्योंकि इन के बाहरी कक्ष के इलेक्ट्रानिक विन्यास में अष्टक पूर्ण होता है। निष्क्रिय गैस विन्यास संरचना कहते है। सामान्यतः अष्टक का अर्थ है, एस कक्ष में 8 इलेक्ट्रान प्रथम कक्ष में इलेक्ट्रान भी निष्क्रिय गैस विन्यास कहलाता है।

अक्रिय तत्वः–

	हीलियम	नियॉन	आर्गन	क्रिप्टान	जिनान	रेडान
	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
संख्या	2	10	18	36	54	86



अंतिम कोश अन्तिम कोश अन्तिम कोश अन्तिम कोश अन्तिम कोश अन्तिम कोश

साथियों अक्रिय गैसों की संरचना में हीलियम को छोड़कर अन्य सभी तत्वों के अंतिम कोश में आठ इलेक्ट्रान होते है अन्तिम कोश ही संयोजकता कोश कहलाता है।

रासायनिक क्रिया का होना संयोजकता कोश में उपस्थित इलेक्ट्रान की संख्या पर निर्भर करता है। अक्रिय तत्वों में सेयोजकता कोश का अष्टक पूर्ण होता है, किन्तु अन्य तत्वों में यह कोश अपुर्ण होता है। अतः अन्य तत्व अपने संयोजकता कोश को पूर्ण करके स्थाई संरचना प्राप्त करना चाहते है। स्थाई संरचना की प्राप्ति के लिये दूसरे तत्वों के परमाणुओं से संयोग करते है तथा योगिक का निर्माण करते है। यौगिक बनाकर ये स्थाई हो जाते हैं तथा अणुओं का निर्माण करते है।

$H + H$ H_2 हाइड्रोजन अणु

$2\,Na + Cl_2 \longrightarrow$ $2NaCl$ सोडियम क्लोराइड अणु

रासायनिक बन्ध –

परिभाषा – ''विभिन्न परमाणु जिस वैधुत रासायनिक बल द्वारा परस्पर जुड़कर बणु बनाते है, उस बल रासायनिक बन्ध कई प्रकार के होते है लेकिन मुख्यतः तीन प्रकार के है।

रासायनिक बन्ध

वैघुत् संयोजी बन्ध या आयनिक बन्ध | सह संयोजी बन्ध | उप सह संयोजी बन्ध

आइये हम रासायनिक बन्धो के मुख्य प्रकारों के बारे में चर्चा करते है।

क्या परमाणुओं के सयोजकता कोश में उपस्थित इलेक्ट्रानों को दर्शाने का कोई आसान तरीका होता है ?

क्योंकि संयोजकता कोष में अयुग्मित इलेक्ट्रान की संख्या सेयोजकता कहलाती है।

लुईस संरचना

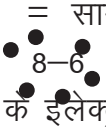
आयनिक एवं सह संयोजक बन्धों का अध्ययन सरल करने के लिये लुईस न तत्वों के संयालकता कोश में उपस्थित इलेक्ट्रानों के लिये बिन्दू प्रतीकों का प्रयोग किया। इन्हें लुईस संरचना कहते है।

उदाहरण : H

इन परमाणुओं में dootted बिन्दू दर्शाते हैं कि संयोजकता कोष को पूर्ण करने के लिये कितने इलेक्ट्रान की आवश्यकता है इन परमाणुओं को हैं।

विशेषः–

1. लुईस संरचना जिन तत्वों के बाहरी कोश में 1 से 4 इलेक्ट्रान होते है अर्थात बिन्दु तक होते उनकी सामान्य संयोजकता को प्रकट करती है।
2. जिन तत्वों में चार से अधिक बिन्दू होते है उनमें संयोजकता ज्ञात करने का सूत्र है 8– बिन्दू संख्या = सामान्य संयोजकता

   जैसे – O_2 में, – 0  8–6 = 2
3. संयोजकता कोश के इलेक्ट्रान ही रासायनिक क्रिया में भाग लेते है। इन्हें संयोजकता इलेक्ट्रान भी कहते है।

संयोजकता– ''किसी तत्व के परमाणु के बाहरी कोश के अष्टक पूर्ण करने लिये जितने इलेक्ट्रानों की अवश्यकता होती है। उसे उस तत्व की संयोजकता कहते है।

रासायनिक बन्ध का बनना पूर्णतः तत्व की संयोजकता पर निर्भर करता है।

वैघुत् संयोजी बंध – आयनिक बन्ध

वैघुत संयोजी बन्ध के निर्माण में दो तत्वों के परमाणु आपस में इलेक्ट्रानों का आदान–प्रदान करके अपना अष्टक पूर्ण करते है।

सोडियम के संयोजकता कोष में एक तथा क्लोरी के संयाजकता केष में 7 इलेक्ट्रान है। अतः सोडियम तथा क्लोरिन दोनों के संयोजकता कोश अपूर्ण है। सोडियम को पूर्णतः करने हेतु 7 तथा क्लोरीन को 1 इलेक्ट्रान की आवश्यकता है।

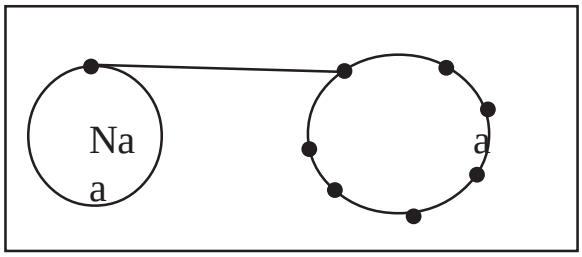
क्या आप सोच कर बता सकते है कि कौन सा तत्व इलेक्ट्रान देगा व कौनसा तत्व लेगा ?

परमाणु संख्या –11 परमाणु संख्या – 17

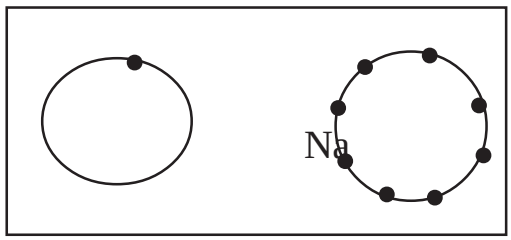
इलेक्ट्रान वितरण – 2,8,1 2,8,7

चित्र 7.1

प्रथम सम्भावना :–



द्वितीय संभावना :–



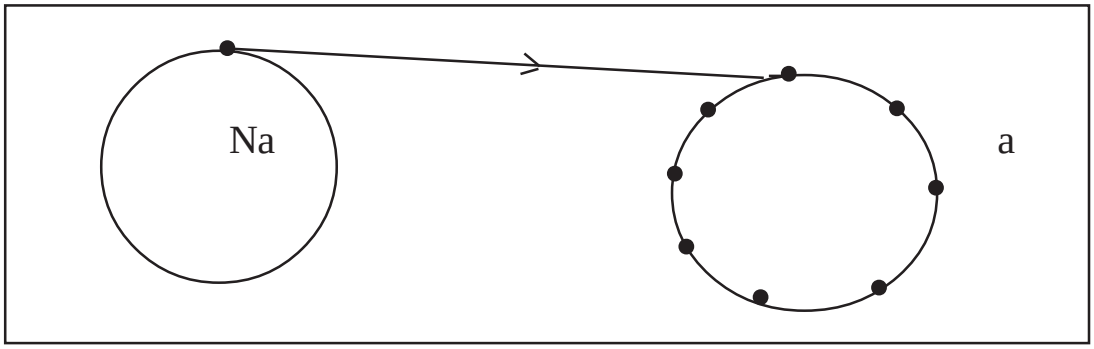
सोडियम से एक इलेक्ट्रान के स्थानान्तरण से उसका द्वितीय कोश जो बाहरी कोश कहलायेगा का अष्टक पूर्ण हो जाता है। इसी प्रकार क्लोरीन में अन्तिम केश इलेक्ट्रान लेने से अपना अष्टक पूर्ण कर लेता है। इस प्रकार दौनों परमाणु स्थाई संरचना प्राप्त कर लेते है।

सोडियम परमाणु को यदि क्लोरीन परमाणु इलेक्ट्रान देगा तो उस परिस्थिति में भी दौनों के अष्टक पूर्ण होगें।

साथियों शायद आप भी प्रथम सम्भावना को अधिक सरल मानेगें। किन्तु दूसरी सम्भावना कयों नही हो सकती है? आइये जाने – इलेक्ट्रानों के आदान–प्रदान में ऊर्जा व्यय होता हे। जब एक इलेक्ट्रान स्थानांतरित होता है तो कम ऊर्जा लगती है। आप भी जो काम सरलता से होता है उसे करना चाहते है। इसी प्रकार परमाणु स्वयं ऊर्जा का अधिक व्यय न करते हुए आसान तरीका अपनाते है। अतः सोडियम का एक इलेक्ट्रान क्लोरीन के बाह्यकक्ष में स्थानांतरित हो जाता है।

इस प्रकार इलेक्ट्रान के आदान प्रदान से दोनों के अष्टक पूर्ण हो जाते है। इस क्रिया में जो तत्व इलेक्ट्रान त्यागता है उसमें एक इलेक्ट्रान कम होने से एक प्रोटीन (धन आवेश) मुक्त हो जाता है। तथा परमाणु पर धन आवेश आ जाता है। इसके विपरीत जा परमाणु इलेक्ट्रान ग्रहण करता है। उसमें एक इलेक्ट्रान की अधिकता के कारण ऋणावेश आ जाता है। ये आवेशित परमाणु अव आयन (Na +, Ci -)कहलाते है। धन व ऋण आवेश वाले आयनों में आकर्षण के कारण एक बल का निर्माण होता है तथा बल रेखाएँ बन जाती है। इन बल रेखाओं को स्थिर विघुत बल रेखएँ कहते है स्थिर विघुत बल रेखाएँ कहते है । स्थिर विघुत बल रेखाओं के कारण दोनो आयन आपस में बंध कर अणु बना लेते है। यह बंध वैद्युत संयोजी कहलाता है।

इसे आयनिक बन्ध भी कहते है यह बन्ध तीव्र धन विद्युती तथा तीव्र ऋण विद्युती तत्वों के मध्य बन्ता है। अवर्त सारिणी के प्रथम तथा सातवे समूह के तत्व सामान्यतः मिलकर संयोजी बन्ध बनाते है। विद्युत संयोजकता से बने यौगिक विद्युत संयोजी यौगिक या आयनिक यौगिक कहलाते है।



धनायन ऋणायन

विद्युत रेखाएँ

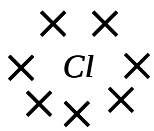
इलेक्ट्रानों के स्थानान्तरण की क्रिया ऊर्जा के व्यय को देखते हुए संयोजकता कोश में तीन इलेक्ट्रान तक ही संभव होती है।

तत्वों के परमाणुओ में इलेक्ट्रानों का स्थानान्तरण न होने की स्थिति में कौनसा बन्ध बनता है।

साथियों तत्वों के परमाणु हर स्थिति में यौगिक बनाने की क्षमता रखते है यह उनकी विशेषता है। जब स्थानान्तरण संभव नहीं होता तो वे दूसरा तरीका अपनाते हैं और स्वयं को स्थाई कर लेते है।

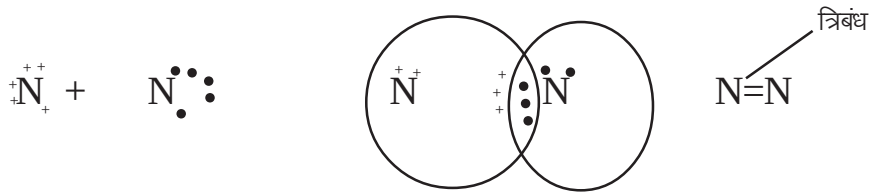
सह संयोजी बंध –

इसके अन्तर्गत दोनों तत्व आपस में संयोजी इलेक्ट्रान का सांझा कर अपने–अपने अष्टक पूर्ण करते है उदाहरणार्थ –क्लोरीन परमाणु की लुईस संरचना को देखिये–



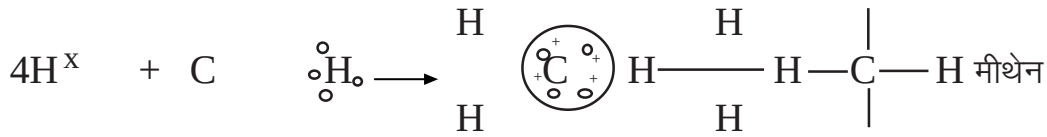
एक परमाणु दूसरा परमाणु

दोनों क्लोरीन परमाणु अपना अष्टक पूर्ण करना चाहते है। क्या विद्युत संयोजकता पूर्ण कर सकते है? नहीं, तो किस प्रकार अष्टक पूर्ण करेगें।



दो परमाणुओं के मध्य चार इलेक्ट्रान की साझेदारी संभव नहीं है। क्योंकि ऐसा करने से उनकी आंतरिक रचना में तनाव आ जाता है किन्तु चार परमाणुओं से वे साझा कर सकते है।

जैसे



ऑक्सीजन तथा नाइट्रोजन में क्रमशः दो व तीन इलेक्ट्रान की साझेदारी से सह संयोजक बन्ध बनता है। इसे द्वि बन्ध व त्रिबन्ध कहते है। सह संयोजकता से बने यौगिक सह संयोजी यौगिक कहलाते है। इनमें आवेश न होने से इन्हें अध्रवीय भी कहते है।

साथियों अब हम वैद्युत संयोजी यौगिकों तथा संयोजी यौगिकों के गुणों की चर्चा करें।

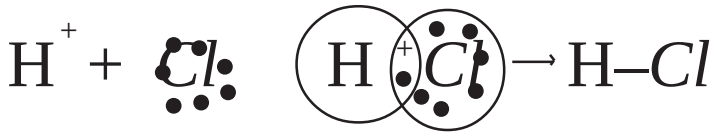
विद्युत संयोजी यौगिक के गुण	सह संयोजी यौगिक के गुण
1. घुलनशीलता –	सह संयोजी यौगिक मे आयन में
आयन अनना स्पष्टीकरण–ध्रवीय यौगिक या विद्युत संयोजी पानी में आसानी से घुल जाते है। कयोंकि ये विलायक आयनों के मध्य उपस्थित विद्युत बल रेखाओं को तोड़ देते है।	संभव नहीं है। अतः ध्रवीय विलायकों जैसे पानी में नहीं घुलते है। किन्तु ये यौगिक सह संयोजी यौगिकों में घुलते है।

2, विद्युत चालकता – स्पष्टीकरण– विद्युत संयोजी यौगिकों की घुलनशीलता के कारण मुक्त आयन बनते है। जो विद्युत धारा का प्रवाह करते है। अर्थात ये यौगिक सुचालक होते हैं नमक का विलयक	पानी + क्लोरोफार्म सह संयोजी यौगिकों मे ध्रवीयता न होने से आयन मुक्म नहीं होते हे। अतः विद्युत धारा के प्रवाह हेतु मुक्त कण प्राप्त नहीं होता है। अतः ये कुचालक होते है ।
गलनांक एवं क्वथनांक – स्पष्टीकरण – विद्युत संयोजी यौगिक के गलनांक या क्वथनांक उच्च होते हैं क्यांकि आयनों के मध्य उपस्थित बल रेखाओं को तोड़ने में ऊर्जा का अधिक व्यय होता है।	सह संयोजी यौगिकों के गलनांक एवं क्वथनांक निम्न होते है कयोकिं अध्रुवीय हाने से आकर्षण बल रेखाए नहीं होती है। अतः ऊर्जा का अनावश्यक व्यय नही होता है। क्लोरोफार्म क्वथनांक = 61* C गलनांक व क्वथनांक निम्न है।
4. आयनों की उपस्थिति – NaCl के आयन मुक्त होकर पानी में Ag आयन से क्रिया करके $AgNO_3$ का अवक्षेप बनाते है।	क्लोरोफार्म में क्लोरीन के आयन सह संयोजकता होने से मुक्त नहीं होते है। अतः क्रिया नहीं होती है।

साथियों अब आप वैद्युत संयोजी यौगिकों तथा सह संयोजी यौगिको के गुणों में जो अन्तर है उसे आसनी से बता सकते है।

क्या आप जानते है कि हाइड्रोक्लोरीक अम्ल (HCL) एक संयोजी यौगिक है फिर भी विद्युत चालकता का गुण क्यों दर्शता हैं?

वे योगिक जो अपने सामान्य गुणों से अलग हटकर कोई गुण दर्शाते है उन्हें अपवाद माना जाता है। आइये हम हाइड्रोक्लोरीक अम्ल की रचना को समझे–



हाइड्रोजन तथा क्लोरीन अपना अष्टक पूर्ण करने के लिये एक इलेक्ट्रान की साझेदारी करते है। सह संयोजकता के कारण इस यौगिक को विद्युत का कुचालक होना चाहिये, किन्तु यह यौगिक (HCL) चालकता का गुण दर्शाता है।

स्पष्टीकरण –

HCL अणु वैद्युत संयोजी बन्ध द्वारा नहरीं बन सकता, क्योकि H यदि एक इलेक्ट्रान दे देगा तो Cl का अष्टक तो पूरा हो जायेगा, लेकिन H के पास कुछ नही बचेगा, क्योंकि उसका परमाणु क्रमांक एक ही है। इसके विपरीत CL, 7 इलेक्ट्रान दे नहीं सकता।

अतः HCL अणु, एक–एक इलेक्ट्रान की साझेदारी से ही (सह संयोजी बन्ध) बनना संभव है। लेकिन गुणों में HCL, सह संयोजी यौगिक की तरह व्यवहार नहीं करता इसका कारण H व CL के मध्य बनने वाले बन्ध की प्रकृति है। इसे ध्रवीय सह संयोजी बन्ध कहते हैं।

प्रश्नः– ध्रवीय सह संयोजी बन्ध कैसे बनता है ?

उत्तर H का परमाणु क्रं. एक होने के कारण उसका आकार छोटा होता है। तथा कम विद्युत धनी प्रकृति का होता है। इसके विपरीत Cl का परमाणु क्रं. 17 है अतः आकार बड़ा होता है। साथ ही बाहय कक्ष में 7 इलेक्ट्रान होने के कारण अत्याधिक विद्युत ऋणी प्रकृति का होता है। एक–एक इलेक्ट्रान की साझेदारी के फलस्व्रूप सह संयोजी बंध विद्युत् बनता है, जैसा कि ऊपर प्रदर्शित किया गया है। लेकिन Cl का अधिक विद्युत ऋणी होने के कारण सोझेदारी युग्म को अपनी तरफ खीचता है, आकर्षित करता है। प्रक्रिया स्वरूप H भी यही युग्म अपनी तरफ खींचता है लेकिन Cl तीव्र तथा आकार में बड़ा होने के कारण अपनी ओर खींच लेता हैं। इसी खींचतान को रसायन की भषा में ध्रवणीयता कहते हे, तथा इस बंध को संह संयोजी बंध कहते है।

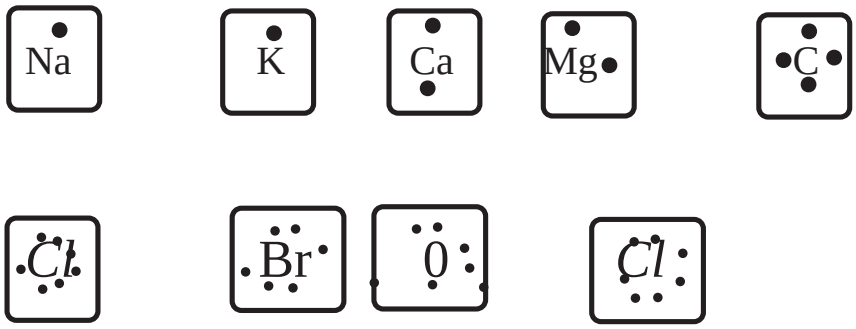
इलेक्ट्रान युग्म दूर जाने से हाइड्रोजन पर धन आवेश तथा क्लोरीन पर ऋणावेश आ जाता है। धनावेश तथा ऋणावेश के कारण यह ध्रुवीय यौगिक कि तरह व्यवहार करने लगता हैं। ऐसे यौगिक को आंशिक ध्रुवीय यौगिकों की तरह व्यवहार करने लगता है। ऐसे यौगिकों को आंशिक ध्रवीय यौगिक भी कहते है। पानी में घोलने पर यह आयनो में टूट जाते है। तथा घुलकर विद्युत में चालक हो जाते है।

यही कारण है कि कई सह संयोजी यौगिक जो अत्याधिक विद्युत ऋणात्मकता वाले यौगिक द्वारा बनते है। विद्युत के चालक होते है।

खेलः– साथियों विद्युत संयोजकता तथा सह संयोजकता का ज्ञान छात्रों को समुचित रूप से हुआ है या नहीं यह जानने के छात्रों से यह गतिविधि करवायें।

क्रियाकलाप –

सर्व प्रथम तत्वों के संकेतों के ऐसे कार्ड बनायें जिन पर संकेतों के साथ लुईस संरचना लिखी हो।



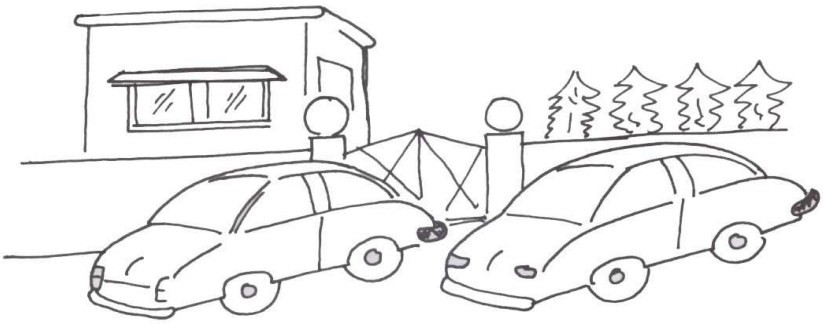
छात्रों को ये कार्ड बांट दे। अब इन्हे कार्ड जोड़कर सह संयोजी और विद्युत संयोजी यौगिक बनाने को कहें।

इसके अतिरिक्त छात्र/छात्राओं को मध्य घन व ऋण विद्युती के रूप में अलग–अलग बॉट कर उनको रंगीन लकड़ी दे, फिर विभिन्न तरह के संयोजन कराकर अलग –अलग बंध का निर्माण का प्रदर्शन करें।

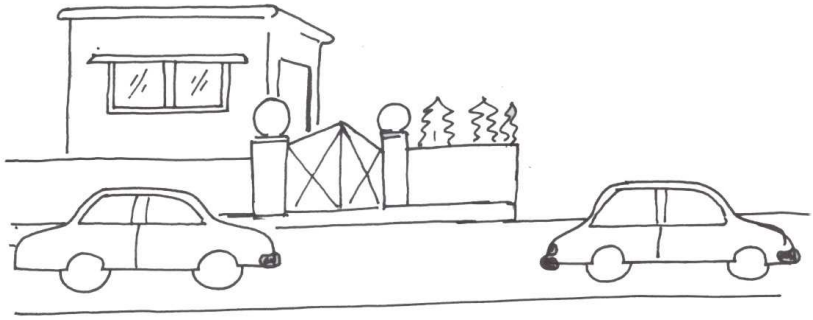
गति एवं बल (Motion and Force)

प्रस्तावना

बल एवं गति का ज्ञान या उनके विषय में जानकारी क्यों आवश्यक है ? क्योंकि बलों को उचित मात्रा, प्रकार एवं दिशा में लगाकर उपयोगी कार्य किया जाता है। कोई वस्तु कहाँ है, कैसे बताते हैं ? इसके लिए हम दूसरी वस्तुओं से उसकी सापेक्ष दूरी बता सकते हैं।



चित्र – (क)



चित्र – (ख)

उपर्युक्त चित्र (क) में एक कार इमारत के ठीक सामने है और दूसरी थोड़ी दूरी पर कुछ समय अन्तराल के बाद ये कारें कहाँ हैं, यह चित्र (ख) में दर्शाया गया है। हम देखते हैं कि पहली कार दोनों ही चित्रों में इमारत से समान दूरी पर है परन्तु दूसरी कार की दूरी इमारत से बदल गई है। हम कहते हैं कि इमारत के सापेक्ष पहली कार की स्थिति वहीं है और दूसरी की स्थिति बदल गई है। आओ, गति की इस अवधारणा को आगे बढ़ाएँ।

पहली कार को हम विराम अवस्था में कहते हैं। समय के साथ अपने आसपास की वस्तुओं के सापेक्ष उसकी स्थिति में कोई परिवर्तन नहीं आता है। इसके विपरीत सड़क पर चलती हुई कार की स्थिति, समय के साथ आसपास की वस्तुओं जैसे – पेड़ व घर के सापेक्ष परिवर्तन होता है इसलिए इसे गति में कहते हैं।

जब कोई वस्तु समय के साथ किसी अन्य वस्तु के सापेक्ष में अपनी स्थिति में परिवर्तन करती है तो वह वस्तु गति में कही जाती है। किसी स्थिर वस्तु में गति उत्पन्न करने के लिए, गतिमान वस्तु की चाल व दिशा बदलने के लिए, वस्तु का आकार या आकृति बदलने के लिए, या गतिमान वस्तु को रोकने के लिए तुम क्या करते हो ? जैसे सामने पड़ी पुस्तक को गति में लाना हो तो तुम उस पर धक्का लगाओगे, क्रिकेट में बेट्समेन की ओर आती हुई गेंद की दिशा व चाल को बदलने में वह स्ट्रोक लगाता है, ऊपर से आती हुई गेंद का पकड़ने (केच) के लिए हाथ से रोकते हैं, रबर की बाल को ज्यादा तेज दबाने पर उसका आकार या आकृति बदल जाती है। इन

सभी क्रियाओं में हम कहते हैं कि हमने बल लगाया। अर्थात् बल वह धकेल या खिंचाव है, जो किसी वस्तु के आकार एवं स्थिति में परिवर्तन करता है।

''बल वह बाह्यकारक है जो किसी पिंड के आकार और विराम अथवा गतिमान अवस्था में परिवर्तन करे अथवा परिवर्तन की प्रवृत्ति उत्पन्न करे।''

विस्तार

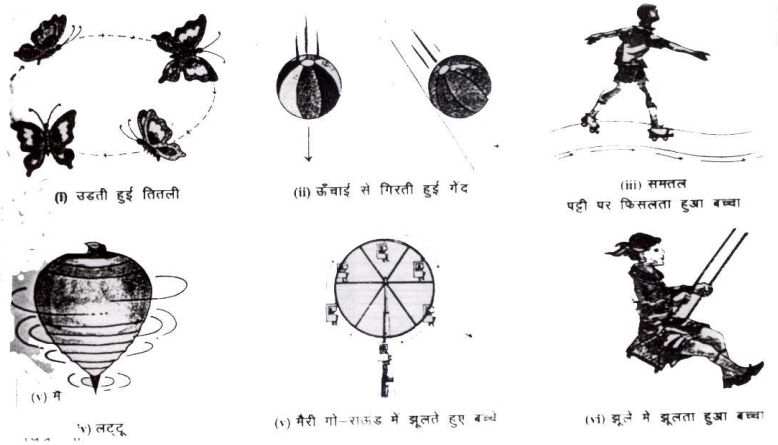
इस सामग्री में हम निम्नांकित विषयवस्तु पर चर्चा करेंगे –

गति	**बल**
❖ गति एवं उसके प्रकार।	❖ बलों का वर्गीकरण।
❖ न्यूटन के गति के नियम।	❖ जड़त्व, संवेग।
❖ न्यूटन के गति के समीकरण।	❖ घर्षण।
	❖ प्रणोद, दाब।
	❖ आर्कमिडीज का सिद्वान्त एवं उसके अनुप्रयोग।

गति एवं उसके प्रकार **(Motion and its types)**

शिक्षण हेतु मार्गदर्शी बिन्दु

- आस–पास की वस्तुओं के प्रयोग द्वारा गति की अवधारणा की भलीभाँति समझाना चाहिए।
- गति से सम्बन्धित विभिन्न भौतिक राशियों जैसे – विस्थापन, चाल, वेग, त्वरण, एवं मंदन पर अवश्यक प्रकाश डालें।
- न्यूटन के गति के नियमों को विभिन्न उदाहरणों जो दैनिक जीवन में देखने को मिलते हैं, उन्हें अवश्य बताएं।
- न्यूटन के गति के समीकरणों पर आधारित आंकिक प्रश्नों को हल कराएं।
- ग्राफ के द्वारा भी गति की अवधारणा को स्पष्ट करना चाहिए।

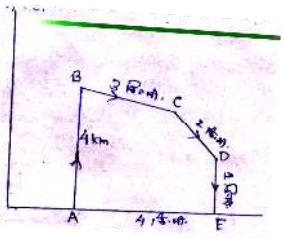


यदि दो ट्रेनें एक ही दिशा में चल रही हैं तथा समान चाल से गतिमान हैं तो उनमें बैठे व्यक्ति आपस में विराम अवस्था में दिखाई देते हैं। अर्थात् पहली ट्रेन में बैठे व्यक्ति को, दूसरी ट्रेन में बैठा व्यक्ति विरामावस्था में दिखाई देता है। जबकि दोनों ही व्यक्ति उस व्यक्ति के सापेक्ष जो पृथ्वी पर खड़ा है, गति में है। अर्थात् किसी भी पिण्ड को निरपेक्ष विरामावस्था या गतिमान नहीं माना जा सकता है।

''जब कोई वस्तु अपने वातावरण तथा आस–पास की अन्य सभी वस्तुओं के सापेक्ष समय के साथ अपनी स्थिति में परिवर्तन करती है, गति अवस्था में कहलाती है।''

अब हम गति को अच्छी तरह से जान गये हैं लेकिन इसके प्रकारों को जानने से पहले इससे सम्बन्धित भौतिक राशियों को समझेंगे।

विस्थापन (Displacement) – एक विशेष दिशा में गतिशील वस्तु के स्थिति–परिवर्तन को उसका विस्थापन कहते हैं।



उपर्युक्त चित्र में एक व्यक्ति बिंदु A से चलना प्रारम्भ करता है वह बिंदु B,C,D से गुजरता हुआ विभिन्न दूरियाँ, जो चित्र में दर्शायी गई हैं, तय करते हुए E तक पहुँचता है। लेकिन अगर यह व्यक्ति बिंदु A से E तक तक सीधा एक ही दिशा में चलता है तो सिर्फ 4 कि.मी. ही चलना पड़ता है। अर्थात प्रारम्भिक स्थिति **A** तथा अन्तिम स्थिति E के बीच की न्यूनतम दूरी 4 कि.मी. है। यही न्यूनतम दूरी विस्थापन कहलाती है।

दूरी (Distance) – दिये गये समयान्तराल में वस्तु के द्वारा तय किये गये पथ की लम्बाई को दूरी कहते हैं।

उपर्युक्त चित्र में व्यक्ति को बिंदु A से E तक, बिंदु B,C,D द्वारा गुजरते हुए पहुँचने में 10 कि.मी. की दूरी तय करना पड़ेगी, जो कि इस पथ की लम्बाई है। इसी लम्बाई को दूरी कहा जाता है।

"किसी गतिमान वस्तु के प्रारंभिक एवं अंतिम बिंदु के बीच तय की गई न्यूनतम दूरी को विस्थापन कहते हैं।"

वेग (Velocity) – किसी निश्चित दिशा में इकाई समय में गतिशील वस्तु द्वारा तय की गई दूरी को उस वस्तु का वेग कहते हैं।

सूत्र के रूप में,

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

यदि एक व्यक्ति किसी निश्चित दिशा में 10 सेकण्ड में 75 मीटर की दूरी तय करता है तो उसका वेग होगा –

$$\text{वेग} = \frac{75 \text{ मीटर}}{10 \text{ सेकण्ड}} = 7.5 \text{ मी0/से0}$$

वेग की इकाई MKS पद्धति में मीटर/सेकेण्ड है। यह एक सदिश राशि है।

चाल (Speed) – इकाई समय में गतिशील वस्तु द्वारा तय की गई दूरी को उसे वस्तु की चाल कहते हैं।

सूत्र के रूप में,

$$\text{चाल} = \frac{\text{तय की गई दूरी}}{\text{समय}}$$

चाल के मापन में दिशा की आवश्यकता नहीं होती है। चाल की इकाई MKS पद्धति में मीटर/सेकेण्ड है। यह एक अदिश राशि है।

त्वरण (Acceleration) – समय के साथ वेग परिवर्तन की दर को त्वरण कहते हैं। इसकी इकाई MKS पद्धति में मीटर/(सेकेण्ड)^2 है। यह एक सदिश राशि है।

मंदन (Retavdation) – जब समय के साथ वस्तु का वेग घटता है तो उसमें उत्पन्न त्वरण को मन्दन कहते हैं।

गति के प्रकार – मुख्य रूप से गति को निम्नांकित प्रकारों में विभाजित किया जाता है –

1. **रैखिक गति** – फर्श पर गेंद के लुढ़कने की गति, रेल्वे ट्रेक पर दौड़ती हुई रेलगाड़ी की गति, बन्दूक से छोड़ी गई गोली की गति सभी एक रेखा में गति करते हैं। इस प्रकार की गतियों को रैखिक गतियाँ कहते हैं।

2. समान गति – जब कोई वस्तु समान समयान्तराल में समान दूरी तय करती है, चाहे समय अंतराल कितने भी छोटे क्यों न हों, तो उसे समान गति (या एक समान गति) में कहते हैं।

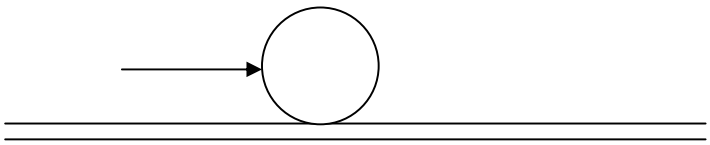
3. असमान गति – जब कोई वस्तु समान समयान्तराल में असमान दूरी तय करती है तो उस वस्तु की गति को असमान गति कहते हैं।

यदि कोई वस्तु जो गतिशील है, प्रथम दो सेकण्ड में 4 मीटर की दूरी, दूसरे 2 सेकण्ड में 4 मीटर की दूरी ही चलती है तथा अगले सभी 2 सेकण्डों में वह 4 मीटर ही दूरी तय करती है तो उसकी गति समान होगी। परन्तु हम दैनिक जीवन में देखते हैं कि जब हम अपनी गाड़ी शुरू करते हैं तो उसका वेग कम होता है तुरन्त थोड़ी देर बाद वह बढ़ जाता है और सड़क पर वेग कम तथा ज्यादा होता रहता है इस प्रकार की गति को असमान गति कहते हैं।

न्यूटन के गति के नियम

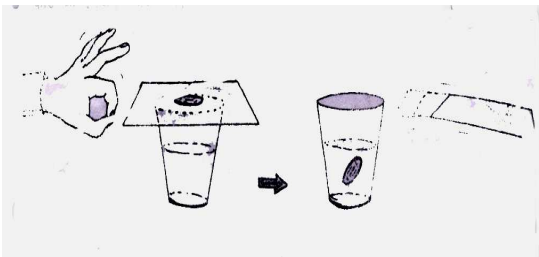
1. प्रथम नियम या जड़त्व का नियम – '' जो वस्तु स्थिर है वह स्थिर ही रहेगी और जो वस्तु गतिशील है वह समान वेग से एक सरल रेखा में चलती ही रहेगी, जब तक कि उस पर कोई बाह्य बल न लगाया जाये।''

यदि हम किसी गेंद को एक सतह धक्का देते हैं तो वह कुछ समय बाद कुछ दूरी पर जाकर रूक जाती है। गेद हमेशा गति में क्यों नहीं रहती है? अर्थात् बाह्य बलों की उपस्थिति की व्याख्या इस प्रकार की जा सकती है।



जड़त्व की अवधारणा को निम्नांकित गतिविधि द्वारा समझ सकते हैं –

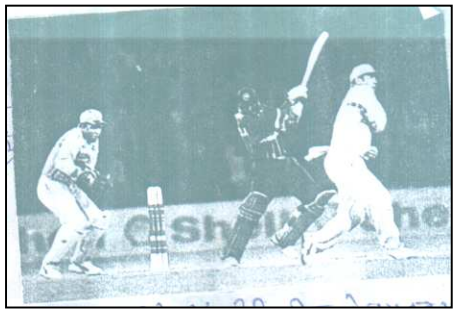
- गिलास को मेज पर रखकर उसके मुँह को कार्ड से ढक दें और कार्ड के ऊपर बीच में एक रूपये का सिक्का रख दें।
- चित्र में दिए अनुसार कार्ड को झटके से धक्का दें।



हम देखते हैं कि सिक्का गिलास में गिर जाता है। क्या आपने सोचा है ऐसा क्यों होता है ? सिक्का कार्ड के ऊपर स्थिर रखा था। क्योंकि इसके ऊपर कोई बल नहीं लगाया गया यह

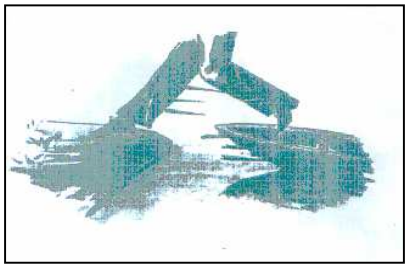
अपने स्थान पर स्थिर बना रहा और नीचे से कार्ड हटा लेने के कारण गिलास में गिर गया।

2. द्वितीय नियम – ''किसी वस्तु के संवेग परिवर्तन की दर उस पर आरोपित बल के अनुक्रमानुपाती होती है और यह परिवर्तन बल की दिशा में होता है। ''



उदाहरण : एक क्रिकेट खिलाड़ी गेंद को कैच करने के लिए अपने हाथ पीछे क्यों करता है ? ऐसा करने से गेंद को कैच करने का समय बढ़ जाता है और संवेग में परिवर्तन की दर घट जाती है और न्यूटन के द्वितीय नियम के अनुसार खिलाड़ी के हाथ पर लगने वाला बल कम हो जाता है।

3. तृतीय नियम – ''प्रत्येक क्रिया के बराबर और विपरीत प्रतिक्रिया होती है।''



पानी में तैरता हुआ व्यक्ति अपने हाथों एवं पैरों से पानी को पीछे की तरफ धकेलता है। जिसके कारण पानी व्यक्ति को बराबर बल से आगे की ओर धकेलता है। अर्थात् क्रिया के बराबर और विपरीत प्रतिक्रिया होती है।

उपर्युक्त चित्र में दिखाई स्थिति पर विचार कीजिए। यदि नदी में खड़ी नाव से आप तट पर कूदते हैं तो नाव किस दिशा में धकेली जाती है ? तट के विपरीत दिशा में। क्या आपने सोचा है, ऐसा क्यों होता है ?

न्यूटन के गति के तीसरे नियम के अनुसार इसकी व्याख्या की जा सकती है। इस नियम के अनुसार हर क्रिया की विपरीत दिशा में उतनी ही प्रतिक्रिया होती है। आप नाव पर पतवार की सहायता से बल लगाकर उसे पानी में धकेलते हैं तो नाव उतने ही बल से आपको तट पर आगे की ओर धकेल देती है।

गति के समीकरण **(Equations of Motion)**

यह वह समीकरण है जो वेग, त्वरण दूरी एवं वस्तु द्वारा तय किए गए समय में सम्बन्ध बताता है।

1. प्रथम समीकरण – यदि एक वस्तु प्रारंभिक वेग u तथा एक समान त्वरण। से एक सरल रेखा में गति कर रही है। गति तथा त्वरण की दिशा एक ही है और t सेकण्ड के बाद इसका वेग v हो जाता है। तो

$$v = u + at$$

जहाँ
v = अंतिम वेग
u = प्रारंभिक वेग
a = त्वरण
t = समय

2. द्वितीय समीकरण – गति का द्वितीय समीकरण है –

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

जहाँ s = वस्तु द्वारा तय की गई कुल दूरी
u = प्रारम्भिक वेग, v = अंतिम वेग
t = समय, । = समान त्वरण

3. तृतीय समीकरण –

जहा s = वस्तु द्वारा तय की गई दूरी
u = प्रारम्भिक वेग
v = अंतिम वेग
t = समय
a = समान त्वरण

$$v^2 = u^2 + 2as$$

बल एवं उनका वर्गीकरण **(Force and its Classification)**

शिक्षण हेतु मार्गदर्शी बिन्दु

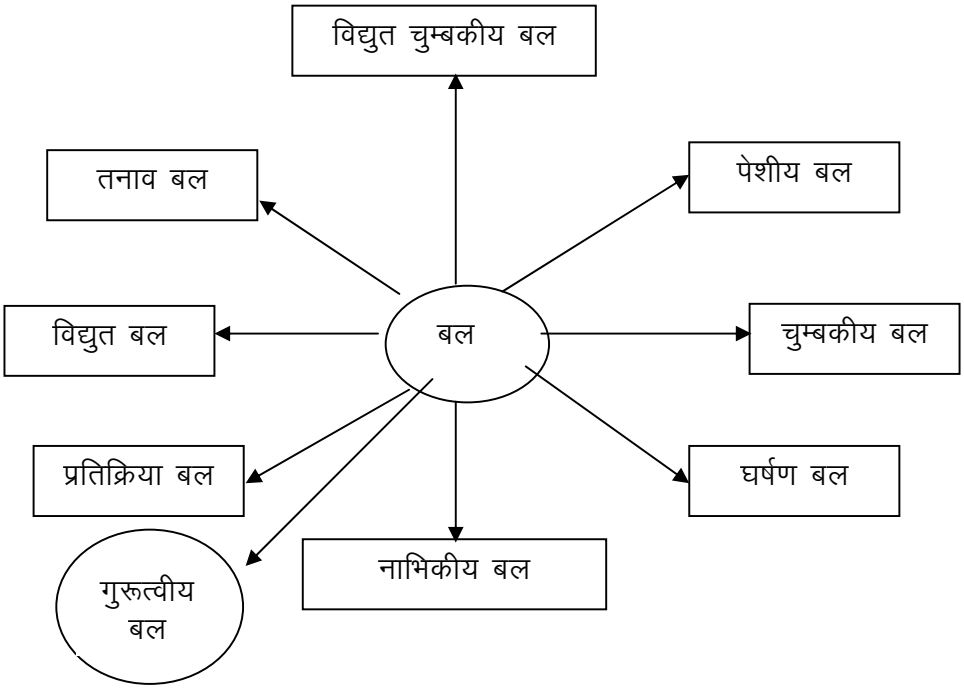
- शिक्षक आस–पास उपलब्ध वस्तुओं के उदाहरणों का प्रयोग करके बल की अवधारणा को स्पष्ट रूप से कक्षा में प्रस्तुत करें। जैसे – किताब को धकेलकर, कुर्सी को घसीटकर, आदि।
- शिक्षक बलों के प्रकार को जहाँ तक सम्भव हो सके, व्यावहारिक रूप से समझाने का प्रयास करें।
- दैनिक जीवन की घटनाओं को बताकर ही जड़त्व की परिभाषा को प्रस्तुत करने का प्रयास करें।
- शिक्षक जड़त्व के प्रकारों पर अवश्य प्रकाश डालें।
- शिक्षक संवेग के अध्यापन कार्य हेतु शिक्षण सामग्री के रूप में विभिन्न द्रव्यमान की गेदों के प्रयोग द्वारा अध्यापन कार्य को सरल एवं रोचक बनाएँ।
- शिक्षक कक्षा में उपस्थित कोई भारी वस्तु जैसे किताब, डस्टर आदि को हाथ से उठाकर प्रणोद एवं दाब की अवधारणा को समझाएँ।
- शिक्षक आर्कमिडीज के सिद्वान्त को अवश्य प्रयोगों द्वारा सिद्व करके बतायें। इसके लिए स्प्रिंग तुला एवं भार की सहायता ली जा सकती है।

बल **(Force)**

जब श्रीलाल कक्षा में पढ़ाने पहुँचे तो उन्होंने देखा कि उनकी कुर्सी तो सही जगह पर रखी थी मगर कक्षा में मेज नहीं रखी थी। आज शनिवार होने के कारण सभी विद्याथियों की कापियाँ चेक करना थीं। अतः गुरूजी ने सोनू एव मोनू से कहा जाओ हाल के एक मेज ले आओ। दोनों विद्यार्थियों की मेज को कक्षा तक लाने में क्या करना पड़ा ? अगले शिक्षण दिवस में गुरूजी ने दो गेदें एक लाल तथा एक नीली मेज पर रख दी। लाल गेंद को थोड़ा सा धकेला तो वह गति में आ गई तथा उसको दूसरे हाथ से मेज पर ही रोका गया। बताओ मेज को उठाने में, उसको हाल से कक्षा तक लाने में, लाल गेंद को धकेलने में, लाल गेंद को रोकने में कौन–सी चार्ज समान है ? उपर्युक्त सभी क्रियाओं में हमको एक बल लगाना पड़ता है। अर्थात् बल लगाने की आवश्यकता होती है। जब तुम किसी दीवार को धकेलोगे तो वह कितनी सरकती है ? यहाँ पर बल लगाने पर भी दीवार हिलाना असम्भव है। अर्थात् कभी–कभी बल लगाकर भी वस्तु की अवस्था में परिवर्तन नही कर पाते हैं क्योंकि इस प्रकार के कार्यों हेतु अधिक बल की आवश्यकता होती है।

''बल वह बाह्य कारक है जो किसी वस्तु की विराम अवस्था अथवा गत्यावस्था में परिवर्तन कर देता है या परिवर्तन करने का प्रयास करता है।''

बलों का वर्गीकरण **(Classification of Forces)**



1. **पेशीय बल –** बैलगाड़ी में बल द्वारा गाडी को खींचने के लिए जो बल लगाया जाता है वह पेशीय बल है। अर्थात् व्यक्ति या पशुओं की पेशियों द्वारा लगाया गया बल पेशीय बल कहलाता है।

2. तनाव बल – कुएँ से पानी से भरी हुई बाल्टी को रस्सी द्वारा खींचने पर, रस्सी में उत्पन्न बल तनाव बल कहलाता है।

3. गुरुत्वीय बल – पृथ्वी तथा चन्द्रमा के बीच लगने वाला आकर्षण बल ही गुरूत्वीय बल कहलाता है। अर्थात् ब्रहांड में प्रत्येक पिंड के बीच लगने वाला बल गुरूत्वीय बल कहलाता है।

4. प्रतिक्रिया बल – किसी गेंद को दीवार पर जोर से मारने पर वह उसी तेजी से वापस आती है। अर्थात् जो बल गेंद द्वारा दीवार पर लगाया जाता है ठीक उसी के विपरीत तथा बराबर बल दीवार द्वारा गेंद पर लगाया जाता है। दीवार द्वारा लगाया गया बल ही प्रतिक्रिया बल कहलाता है।

5. घर्षण बल – गेंद को बल लगाकर गतिमान करने पर वह कुछ दूरी तय करके रूक जाती है। ऐसा क्यों होता है? ऐसा इसलिए होता है कि गेंद और सतह के बीच एक बल कार्य करता है जो गति का विरोध करता है। इसी बल का घर्षण बल कहते हैं।

6. चुम्बकीय बल – चुम्बक, एक बल से लोहे एवं अन्य धातुओं को अपनी ओर खींचता है। चुम्बक के ध्रुव द्वारा चुम्बकीय वस्तु या अन्य चुम्बकीय ध्रुव पर लगने वाला बल चुम्बकीय बल कहलाता है।

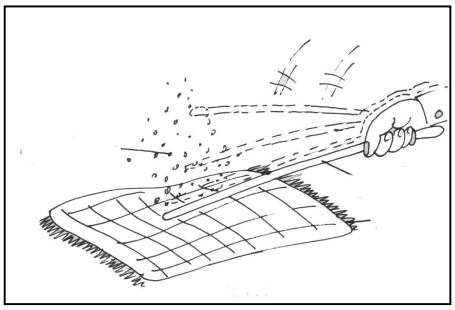
7. विद्युत बल – सूखे वालों में कंघा करने पर वह कागज के छोटे–छोटे टुकड़ों को अपनी ओर आकर्षित करता है। अर्थात् विद्युत आवेश द्वारा वस्तुओं पर अथवा अन्य विद्युत आवेशों पर लगने वाला बल विद्युत बल कहलाता है।

8. विद्युत चुम्बकीय बल – किसी तार से विद्युत धारा प्रवाहित करने पर उसके पास रखा चुम्बक उसकी ओर आकर्षित होता है। अर्थात् धारावाही चालकों द्वारा चुम्बक या चुम्बक द्वारा धारावाही चालकों पर लगने वाला बल विद्युत चुम्बकीय बल कहलाता है।

9. नाभिकीय बल – नाभिक में उपस्थित नाभिकीय कणों के मध्य लगने वाला बल नाभिकीय बल कहलाता है।

जड़त्व **(Inertia)**

आइये हम दैनिक जीवन के कुछ उदाहरण देखें –



1. रुकसाना, शाला से छुट्टी होने के बाद जब घर पहुँची तो क्या देखती है कि माँ एक लकड़ी से कम्बल को जोर–जोर से पीट रही थी और कम्बल से वातावरण में धूल ही धूल हो रही थी। रूकसाना ने जिज्ञासावश पूछा, ''माँ यह क्या कर रही हो ? धूल क्यों उड़ रही है ?

2. राजू मोटर साइकिल पर जा रहा था। पीछे से उसके मित्र ने अचानक आवाज दी। आवाज सुनकर राजू ने तुरन्त ब्रेक लगा दिये और मोटर साईकिल का पहिया कुछ दूर तक घिसटा और वह रूक गई। बताओ अचानक ब्रेक लगाने पर गाड़ी का पहिया क्यों घिसटता है?

3. हम देखते हैं कि लम्बी कूद में खिलाड़ी कुछ दूर से दौड़ता हुआ आता है ऐसा क्यों ?

उपर्युक्त घटनाओं/उदाहरणों की व्याख्या जड़त्व के आधार पर की जा सकती है। अर्थात जड़त्व किसी वस्तु का वह गुण है जिसके कारण वस्तु अपनी विरामावस्था या गत्यावस्था में स्वतः ही परिवर्तन करने में असमर्थ होती है। जैसे – लकड़ी से कम्बल को पीटने पर कम्बल गत्यावस्था में आ जाता है किन्तु धूल के कण जड़त्व के कारण विरामावस्था में ही रहते हैं। इसी कारण, धूल के कण कम्बल से निकलकर नीचे गिर जाते हैं।

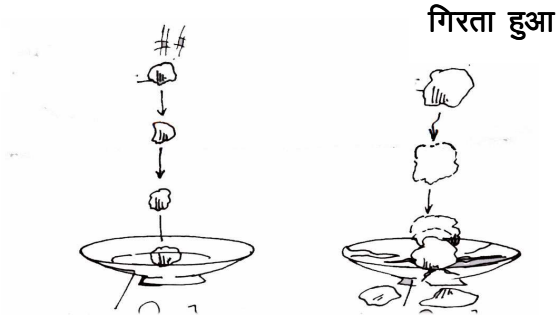
संवेग **(Momentum)**

आईये हम दैनिक जीवन के कुछ उदाहरणों पर विचार करें –

1. एक हल्के पत्थर को कांच की प्लेट पर थोड़ी ऊँचाई से गिराते हैं तो यह पत्थर काँच की प्लेट को नहीं तोड़ता है। लेकिन जब उसी ऊँचाई से एक भारी पत्थर को काँच की प्लेट पर गिराते हैं तो वह टूट जाती है। यहाँ हल्के और भारी दोनों ही पत्थरों का वेग काँच की प्लेट से टकराते समय समान होता है तो फिर काँच की प्लेट क्यों टूट जाती है ?

गिरता हुआ हल्का पत्थर

गिरता हुआ भारी पत्थर



कॉच की पलेट **कॉच की पलेट**

2. बंदूक से निकली हुई गोली को रोकने के लिए अधिक प्रयास करना होता है जब उसी गोली को हाथ से फेंका जाए तो उसको बहुत आसानी से रोका जा सकता है। क्या हम हाथ से फेंकी हुई गोली को आसानी से रोक लेते हैं ?

आइये हम उपर्युक्त घटनाओं का कारण जानें –

यद्यपि हल्के पत्थर और भारी पत्थर दोनों का वेग काँच की प्लेट से टकराते समय समान होता है लेकिन भारी पत्थर का द्रव्यमान अधिक होने के कारण यह अधिक बल प्लेट पर लगाता है। दूसरे उदाहरण में दोनो परिस्थितियों में ही बन्दूक की गोली का द्रव्यमान समान है परन्तु वेग असमान है तो अधिक वेग से निकली गोली को रोकन के लिए अधिक बल लगाना पड़ता है।

उपर्युक्त उदाहरणों से स्पष्ट है कि गति का प्रभाव, द्रव्यमान तथा वेग दोनों पर ही निर्भर करता है। अर्थात् द्रव्यमान तथा वेग के एक साथ प्रभाव को संवेग कहते हैं।

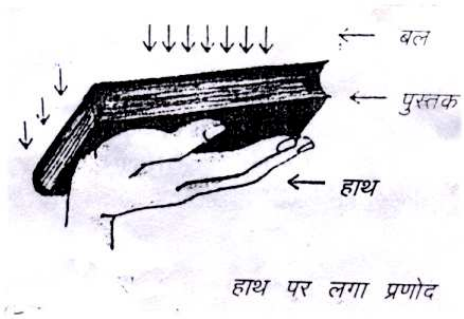
''किसी वस्तु के द्रव्यमान और वेग के गुणनफल को उस वस्तु का संवेग कहते हैं।''

सूत्रा के रूप में – संवेग त्र द्रव्यमान ग वेग

प्रणोद एवं दाब **(Thrust and Pressure)**

आइये हम कुछ साधारण उदाहरणों पर विचार करते हैं –

- एक खाली प्लास्टिक के मग को उल्टा करके पानी से भरी हुई बाल्टी में हाथ से पकड़कर डुबोते हैं और अधिक गहराई तक ले जाते हैं। अब यदि मग को हाथ से छोड़ते हैं तो वह तेजी से पानी की सतह पर आ जाता है। ऐसा क्यों होता है ?
- अपनी हथेली पर एक पुस्तक रखिए। पुस्तक के भार के बराबर बल आपके हाथ पर लम्बवत् दिशा में क्रिया करता है, क्योंकि आप जानते हैं कि किसी वस्तु का भार वह बल है, जिससे पृथ्वी उस वस्तु को अपने केन्द्र की ओर खींचती है। क्यों ?



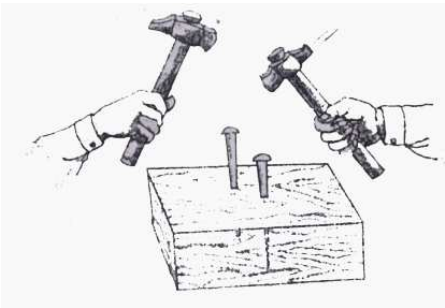
हाथ पर लगा प्रणोद

जब आप नोटिस बोर्ड पर पिन लगाते हैं तब आप बोर्ड पर लम्बवत दिशा में बल का प्रयोग करते हैं। क्यों ?

- दरवाजा बन्द करने में भी हम दरवाजे की सतह पर लम्बवत् दिशा में बल लगाते हैं। क्यों?

उपर्युक्त सभी उदाहरणों में हमने देखा कि बल सतह के ऊपर लम्बवत् लगता है इसी बल को हम प्रणोद (thrust) कहते हैं।

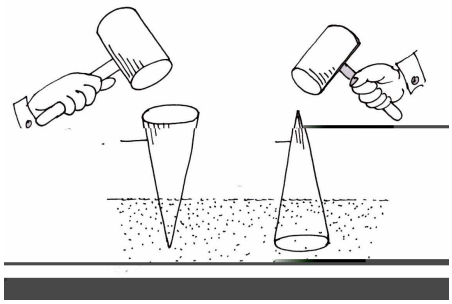
''किसी वस्तु की सतह पर लम्बवत् लगने वाला कुल बल प्रणोद ;जीतनेजद्ध कहलाता है। यह किसी क्रिया पर प्रतिक्रिया के कारण होता है।''



क्योंकि प्रणोद एक प्रकार का बल है इसलिए इसका मात्रक SI पद्वति में न्यूटन (N) होता है।

अब हम दाब की अवधारणा को समझने के लिए कुछ उदाहरणों पर विचार करेंगे –

- हम दो कीलें इस प्रकार लें कि एक नुकीली हों तथा दूसरी मोथरे सिरे की कील हो। अब हम हथौड़े से पहले नुकीली कील को एक लकड़ी के बड़े टुकड़े मे ठोकते हैं। फिर उसी लकड़ी के टुकड़ में मोथरे सिरे वाली कील को उसी ऊँचाई से उसी हथौड़े से ठोकते हैं। क्या दोनों कीलें आसानी से लकड़ी के अन्दर चली जाती हैं ? कौन–सी कील अधिक दूरी तक घुस पाती है ?
- एक लकड़ी का बना हुआ शंकु (cone) लें तथा इसको रेत में इस प्रकार धसायें कि उसका चौड़ाई वाला भाग कुछ लम्बाई तक रेत में घुस आए। अब पतले वाले सिरे पर धीरे से कुछ भार रखें। देखें शंकु और कितना रेत में धंस जाता है। अब यही प्रक्रिया शंकु को पलटकर अर्थात् पतला सिरा रेत में घुसा हो, दोहरायें। क्या दोनों परिस्थितियों में शंकु रेत में बराबर धंसता है ?



उपर्युक्त क्रियाओं में हमने देखा कि दोनों ही अवस्थाओं में प्रणोद तो लगभग समान ही है। लेकिन प्रणोद के प्रभाव में संपर्क क्षेत्र बदल जाने से अन्तर आ जाता है अर्थात् संपर्क क्षेत्र बढ़ाने से प्रणोद का प्रभाव कम हो जाता है और संपर्क क्षेत्र कम करने से प्रणोद का प्रभाव बढ़ जाता है। अतः इकाई क्षेत्रफल में जो प्रणोद का प्रभाव होता है उसे दाब कहते हैं। इसका मात्रक MKS पद्धति में न्यूटन/मीटर^2 है।

''वस्तु की सतह के एकांक क्षेत्रफल पर लम्बवत् लगने वाला बल ही दाब कहलाता है।''

गणितीय रूप में , दाब त्र $\frac{\text{प्रणोद}}{\text{क्षेत्राफल}}$

आर्कमिडीज का सिद्वान्त

हम निम्नांकित उदाहरणों पर विचार करते हैं –

- जब हम पानी में तैरते हैं तो हमको अपना भार कम महसूस होता है। ऐसा क्यों होता है ?
- जब हम कुएँ से पानी बाल्टी द्वारा खीचते हैं तो बाल्टी जब तक पानी में डूबी रहती है हल्की लगती है परंतु जब बाल्टी पानी की सतह से ऊपर आ जाती हो तो भारी लगने लगती है। बाल्टी का भार पानी की सतह से ऊपर आने पर क्यों बढ़ जाता है?

उपर्युक्त दोनों ही स्थितियों में पानी द्वारा ऊपर की ओर एक बल लगाया जाता है जिसके कारण वस्तु के भार में कमी आ जाती है। भार में आई यह कमी कितनी होती है इसे आर्किमीडिज के सिद्वान्त से ज्ञात किया जा सकता है। इसके अनुसार –

''किसी वस्तु का पूरा–पूरा या कुछ भाग पानी या किसी अन्य तरल में डुबोया जाता है तो उसके भार में आयी कमी उसके द्वारा हटाए गये द्रव के भार के बराबर होती है।''

अनुप्रयोगात्मक प्रश्न

प्रश्न 1. निम्नलिखित में से कौन से पिंड गतिशील हैं और कौन से विराम अवस्था में हैं ? कारण सहित स्पष्ट कीजिए –

(क) ठोकर मारने के तुरन्त बाद फुटबाल।

व्याख्या : यहाँ ठोकर मारने के तुरन्त बाद फुटबाल गति में आ जाती है क्योंकि समय के साथ फुटबाल की स्थिति में लगातार परिवर्तन आ रहा है। अतः फुटबाल गतिशील है।

(ख) आपकी कक्षा का श्यामपट।

व्याख्या : श्यामपट कक्षा में विराम अवस्था में है क्योंकि समय के साथ श्यामपट की स्थिति में परिवर्तन नहीं आ रहा है।

प्रश्न 2. जब हम बस से यात्रा करते हैं तो क्या बस की चाल गति की पूरी अवधि में एक समान बनी रहती है?

उत्तर : हम जानते हैं कि ऐसा नहीं होता है बस विराम से चलना शुरू करती है फिर धीरे–धीरे इसकी चाल बढ़ती जाती है। रास्ते में कोई रूकावट आने पर इसकी चाल कम हो जाती है और अगला बस स्टैण्ड आने पर यह बस धीरे–धीरे धीमी होकर रूक जाती है। चाल यदि एक समान रहे तो भी यदि गति की दिशा बदलती है तो वेग बदल जाता है। इकाई समय में वेग में होने वाले परिवर्तन को त्वरण कहते हैं।

प्रश्न 3. राजू ने अपने दोस्त से कहा कि उनका घर मुख्य डाकघर से उत्तर की ओर 1 किलोमीटर पर स्थित है। दोस्त के द्वारा चली गई दूरी एवं विस्थापन बताओ जबकि वह राजू के घर पहुँच जाए। तुम्हारे द्वारा जिस बिन्दु का चयन मूल बिन्दु के लिए किया गया है वह भी बताओ ?

उत्तर : यहाँ हम मुख्य डाक घर को मूल बिन्दु लेते हैं तो –

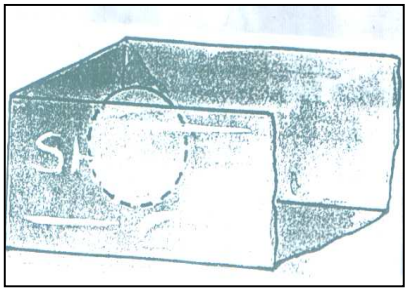
दोस्त द्वारा डाकघर से राजू के घर तक चली गई कुल दूरी = 1 किलोमीटर

दोस्त द्वारा डाकघर से राजू के घर तक चला गया कुल विस्थापन = 1 किलोमीटर उत्तर की ओर।

यहाँ पर वास्तविक पथ तथा दोनों घरों के बीच की न्यूनतम दूरी बराबर होने के कारण ही दूरी एवं विस्थापन बराबर है।

प्रश्न 4. एक उपग्रह पृथ्वी के आस–पास तृतीय कक्षा में समान चाल से चक्कर लगाता है। क्या इस गति में त्वरण होगा ?

उत्तर : हाँ, यह गति त्वरित होगी। क्योंकि वृत्तीय मार्ग में घूमती हुई वस्तु का वेग लगातर, उसकी दिशा बदलने के कारण बदलता रहता है। वृत्तीय मार्ग के प्रत्येक बिन्दु पर वेग की दिशा अलग–अलग होती है।



प्रश्न 5. यदि जूते का डिब्बा जिसकी एक सतह तथा ऊपर का भाग खुला हो, में एक गेंद रखकर डिब्बे को मेज के एक सिरे पर रखकर धकेलिये, ताकि गेंद गति के विपरीत वाली दीवार के साथ सटी रहे। अब डिब्बे को चलाते–चलाते एकाएक रोक दीजिए। तो गेंद चलने लगती है और खुले भाग से बाहर निकल जाती है। बताइये गेंद क्यों डिब्बे से बाहर की ओर चलती है ?

उत्तर : ऐसा इसलिए होता है कि जब डिब्बा चल रहा था तो उसके अन्दर रखी गेंद भी उसी वेग से चल रही थी परन्तु डिब्बे को रोक देने पर भी उसके अन्दर रखी गेंद अपने पहले वाले वेग से ही चलती रहती है, क्योंकि इसको चलने से रोकने के लिए इस पर कोई बल नहीं लगाया गया है।

प्रश्न 6. बन्दूक की गोली से खिड़की के काँच में स्पष्ट छेद बन जाता है, काँच चटकता नहीं, किन्तु पत्थर मारने पर काँच चटक जाता है। क्यों?

उत्तर : इसका कारण यह है कि गोली का वेग अत्यधिक होता है। अतः काँच के जितने भाग में गोली लगती है उतना ही भाग गति में आ जाता है, शेष भाग जड़त्व के कारण विराम अवस्था (रूका हुआ) में बना रहता है, जिससे काँच में स्पष्ट छेद बन जाता है।

प्रश्न 7. रेत में कूदने के मुकाबले पक्के फर्श पर कूदने में अधिक चोट लगती है। क्यों ?

उत्तर : जब हम रेत में कूदते हैं तो रेत कूदने की दिशा में धँसती है और पृथ्वी में प्रतिक्रिया बल लगने का समय अन्तराल बढ़ जाता है जिसके कारण संवेग के परिवर्तन की दर घट जाती है अर्थात् प्रतिक्रिया बल घट जाती है। इसलिए पक्के फर्श पर ज्यादा चोट लगती है। जबकि रेत में ऐसा नहीं होता है।

प्रश्न 8. एक घोड़ा शून्य आकाश में न तो गाड़ी खींच सकता है और न ही दौड़ सकता है,क्यों ?

उत्तर : घोड़ा, गाड़ी को खींचते समय पृथ्वी को अपने खुरों से दबाता है। फलस्वरूप पृथ्वी प्रतिक्रिया बल लगाती है जिसके कारण घोड़ा आगे बढ़ता है। शून्य आकाश में प्रतिक्रिया बल उपलब्ध न होने के कारण घोड़ा, न तो गाड़ी खींच सकता है और न ही दौड़ सकता है।

रासायनिक क्रियाऐं

ठ

शिक्षण बिन्दु : 1. सरल यौगिकों के सूत्र, सरल रासायनिक क्रियाओं के समीकरण एवं उनका संतुलन।

2. रासायनिक क्रियाओं के प्रकार -
   1. संयोजन क्रियाएँ 2. वियोजन क्रियाएँ
   3. विस्थापन क्रियाएँ।

3. ऑक्सीकरण एवं अपचयन क्रियाएँ।

सामान्य उद्देश्य : 1. रासायनिक क्रिया को सरलता से, रोचक ढंग से पढ़ाना।

2. बच्चों में रुचि जागृत कर जिज्ञासा उत्पन्न करना।

3. समूहगत कार्य के लिए प्रेरित करना।

विषय प्रवेश : साथियों हमारे दैनिक जीवन में विभिन्न प्रकार के परिवर्तन पर दृष्टि डालते हैं जैसे–

1. स्विच दबाकर बल्ब जलाना, बन्द करना।
2. बर्फ पिघलते व पानी भाप बनाते दिखाना
3. कपूर जलाना
4. जल और शक्कर को घोलना.
5. दूध से दही बनाना अथवा हमने देखा होगा, गर्मियों में दूध कुछ देरी के लिए कमरे के ताप पर खुला छोड़ दें तो खट्टा हो जाता है, तथा दही जैसा थक्का जम जाता है।

प्रशन – अब स्वयं से प्रश्न करो ऐसा क्यों व कैसे होता हैं ?

1. इन सभी क्रियाओं में बनने वाला पदार्थ क्या अपनी पूव्र स्थिति को प्राप्त कर पाता है।

स.उत्तर 1 और 2 में हाँ, 3, 4, 5 में नहीं

प्रश्न – जिस क्रिया में बनने वाला पदार्थ (क्रियाफल) अपनी पूर्व अवस्था (क्रियाकारक) को प्राप्त कर लेता है उसे कौन सी क्रिया कहते हैं।

उत्तर – भौतिक क्रिया

प्रश्न – इसी प्रकार जब क्रियाफल अपनी पूर्व अवस्था को प्राप्त नहीं कर पाता है उस क्रिया को

उततर – ?

जब क्रियाकारी पदार्थ मिलकर नया पदार्थ (क्रियाफल) बनाता है, और क्रियाकारी पदार्थ के गुण क्रियाफल सरलता से पूर्व स्थिति में नहीं आता उस क्रिया को रासायन में क्रिया कहते हैं।

इस प्रकार हम देखते है कि इस सभी परिवर्तनों को भौतिक व रासायनिक परिवर्तन कहते है तथा रासायनिक परिवर्तन में रासायनिक क्रियाएँ कहलाती है।

कुछ और उदाहरणों द्वारा रासायनिक परिवर्तन समझाया जा सकता है –

जैसे (1) लोहे में जंग लगना।

(2) मोमबत्ती का जलना।

(3) भोजन का पचना

इनके अतिरिक्त दो और तरह के परिवर्तन होते हैं –

(A) प्राकृतिक परिवर्तन – यह परिवर्तन स्वयं होता है अर्थात किसी जीव का इसमें हाथ नहीं, जैसे ज्वालामुखी फटना, भूकम्प आना आदि।

(B) मानव जनित परिवर्तन – इस तरह के परिवर्तन स्वयं नहीं होते बल्कि मानव के क्रियाकलापों से होते हैं जैसे – कुम्हार द्वारा मिट्टी के बर्तन बनाना, मकान बनाना, सुरंग बनाना आदि। लेकिन यह रासायनिक परिवर्तन नहीं।

रासायनिक परिवर्तनों में बंधों का टूटकर, नए बंधों का निर्माण होता है। इनमें ऊर्जा की आवश्यकता होती है तथा परमाणुओं की नई अवस्था होती है।

अवधारणा क्र. 1

सरल यौगिकों के सूत्र, सरल रासायनिक क्रियाओं के समीकरण एवं उनका संतुलन सरल विधियों (गतिविधि के माध्यम) से समझाना।

शष्ट उद्देश्य :

1. गतिविधियों के द्वारा सरल यौगिकों के सूत्र बताना।
2. रासायनिक समीकरण बनाने की विधि बताना
3. रासायनिक संतुलन कैसे करना है (सरलीकरण) बताना जानने की रूचि जागृत करना।

आवश्यक सामग्री :

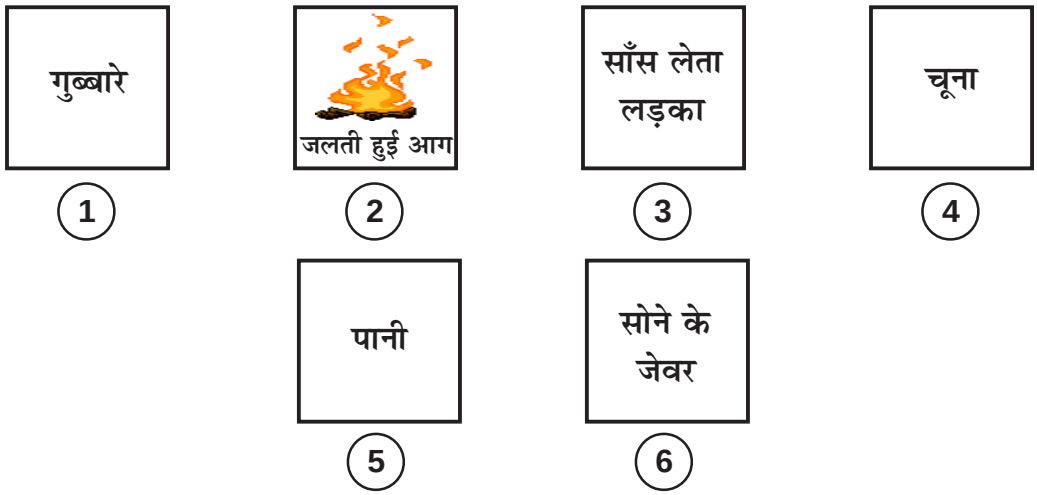
(I) 3" - 3" के आकार के कागज पर चित्र बने हो।

(1) गुब्बारे (2) जलती हुई आग (3) साँस लेता लड़का (4) चूना (5) पानी (6) सोने के जेवर (7) नाव में एक ओर ज्यादा भीड़ (8) साइकिल जिसका एक पहिया पंचर हो (9) कार का एक पहिया न हो (10) तराजू जिसका एक पलड़ा भारी हो

(II) साथ ही चूना, पानी, बर्फ, शक्कर, दही।

मैथेडोलॉजी (गतिविधि) -

चित्र बने हुए कार्ड (3" - 3" आकार) लेंगे -



समूह के एक सदस्य को पहला कार्ड दिखाकर -

(1) इसमें कौन सी गैस भरी जाती है? - हाइड्रोजन

(2) दूसरे सदस्य से इसका सूत्र - H_2

तीसरे सदस्य से दूसरा कार्ड दिखाकर

(3) आग जलने में कौन सी गैस सहायक है - ऑक्सीजन

(4) इसमें कौन सी गैस लड़का ले रहा है - ऑक्सीजन

(5) इसका सूत्र क्या है - O_2

चौथा कार्ड दिखाकर यह क्या है - चूना

इसका सूत्र क्या है - CaO

पाँचवा कार्ड दिखाकर यह क्या है - पानी

इसका सूत्र - H_2O

जेवर का कार्ड दिखाकर इसमें क्या है - सोना

इसका सूत्र क्या है - Au

जैसा कि आप सभी को पता है तत्वों से मिलकर यौगिक बनता है। तत्वों के संकेत से यौगिक को दर्शाते हैं। जैसे -

$$H_2 + O_2 \text{ -----> } 2H_2O$$

हाइड्रोजन और ऑक्सीजन मिलकर पानी बनाते हैं। अब प्रश्न है पानी कैसे बनता है।

आइये इसे एक उदाहरण से समझने का प्रयास करते हैं -

साहूकार के पास पैसे ज्यादा होते हैं और वो दूसरे को उधार दे सकता है इसलिए धनी हुआ जो व्यक्ति अभाव में है पैसे की आवश्यकता होने पर दूसरे से लेता है ऋणी कहलाता है। इसी प्रकार

सभी परमाणुओं के बाहरी कक्षा का अष्टक जब तक पूरा नहीं होता, वो उसे पूरा करने के लिए प्रयासरत रहता है तथा परमाणु जिसकी बाह्य कक्षा में इलेक्ट्रॉन ज्यादा है तो देगा और कम है तो ज्यादा वाले से ले लेगा। जो इलेक्ट्रॉन क्रिया के आदान-प्रदान में भाग लेते है उन्हें हम संयोजी इलेक्ट्रॉन कहते है और वही संख्या पदार्थ की संयोजकता कहलाती है।

जो परमाणु इलेक्ट्रॉन दे देते है उनमें ऋणायन कम हो जाता है और वे धनात्मक संयोजकता वाले होते है इसी प्रकार जो इलेक्ट्रॉन लेते हैं उनमें ऋणायन बढ़ता है अत: वे ऋणायन संयोजकता वाले हुए, जिन्हें क्रमश: + व – आवेशित आयन कहेंगे।

कुछ उदाहरण जिन्हें हम चार्ट में देखेंगे –

धनात्मक संयोजकता वाले तत्व

एक धनात्मक	द्वि धनात्मक	त्रि धनात्मक
हाइड्रोजन – H^{+1}	मैग्नीशियम – Mg^{+2}	एल्यूमिनियम – Al^{+3}
अमोनियम – NH_4^{+1}	जिंक – Zn^{+2}	क्रोमियम – Cr^{+3}

ऋणायन संयोजकता वाले तत्व

एक ऋणात्मक	द्वि ऋणात्मक	त्रि ऋणात्मक
क्लोराइड – Cl^{-1}	सल्फेट SO_4^{-2}	बोरेट – BO_3^{-3}
आयोडाइड – I^{-1}	कार्बोनेट – CO_3^{-2}	फास्फेट – PO_4^{-3}

यौगिक तीन प्रकार के होते है –

(1) सरल यौगिक – जिसे दो तत्व आयन के रूप में मिलकर बनाते हैं। जैसे Na^+OH^-

(2) द्विक लवण – जब दो यौगिक मिलकर ऐसा पदार्थ बनाते है जिनमें सभी गुण क्रिया कारकों के हो।

उदा. फिटकरी ($K_2SO_4 . Al_2 (SO_4)_3 . 24 H_2O$)

(3) जटिल यौगिक – जब दो या दो से ज्यादा यौगिक मिलकर पदार्थ बनाते हैं उन्हें जटिल यौगिक कहते है। जटिल यौगिक के गुण क्रियाकारकों से भिन्न होते है।

उदा. $K_4 Fe(CN)_6$

सरल यौगिक की रासायनिक क्रियाएँ – किसी भी क्रिया में हमेशा धनात्मक और ऋणात्मक संयोजकता वाले तत्व मिलकर ही यौगिक बनाते हैं। इसे समझने के लिए हम क्रिस क्रास विधि अपनाते हैं –

चार्ट

पदार्थ का का नाम	अलग-अलग तत्वों की संयोजकता	क्रिस-क्रास विधि	बने हुए यौगिक का सूत्र
पानी	H^{+1} O^{-2}	+1 –2 H O	H_2O
कैल्शियम क्लोराइड	Ca^{+2} Cl^{-1}	+2 –1 Ca Cl	$CaCl_2$
अमोनियम सल्फेट	NH_4^{+1} PO_4^{-3}	+1 –3 NH_4 PO_4	$(NH_4)_3PO_4$

इसमें हम निम्न नियमों का पालन करेंगे -

(1) धनात्मक आयन को पहले और ऋणात्मक आयन को बाद में लिखते है।

(2) इनकी संयोजकता का अंत: परिवर्तन अर्थात क्रास करके लिखते हैं, अर्थात् संयोजकता एक की दूसरे तत्व के सामने दूसरे की पहले के सामने लिखते हैं।

(3) संयोजकता का परिवर्तित रूप नीचे दायीं ओर लिखेंगे।

(4) संयोजकता$^{-1}$ को लिखने की आवश्यकता नहीं होती है।

जैसा कि उपरोक्त टेबिल में पहला उदाहरण पानी (H_2O) है। इसमें H एक धनात्मक H^{+1} तथा आक्सीजन द्वि ऋणात्मक O^{-2} अत: अनुपात 1 : 2 हुआ पर क्रास करने पर 2 : 1 हो जावेगा और सूत्र H_2O लिखेंगे।

मूल्यांकन प्रश्न -

(1) N_2 और H_2 से NH_3 कैसे बनेगा

(2) H_2O और O_3 से H_2SO_4 कैसे बनेगा ? बोर्ड पर समझायें।

रासायनिक सूत्र लिखने की क्रियाकलाप :

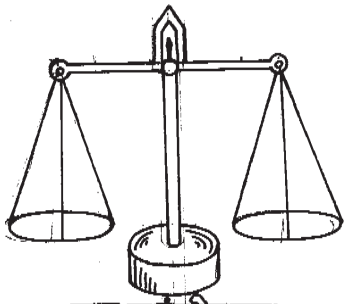
= $CaCl_2$

चित्र जिसमें छात्राएँ/छात्र (साथी) एक-दूसरे के गले में हाथ डालकर बैठे हैं। जिस साथी के हाथ

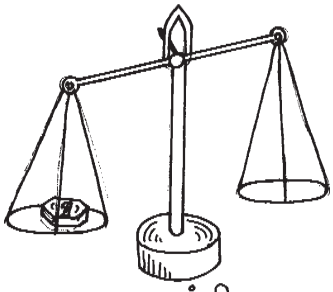
में जितने फूल हैं, वो दूसरे साथी के दायीं ओर लिखे जाएंगे। उदाहरण के तौर पर Ca के हाथ में दो फूल हैं, जो उसकी संयोजकता है और Cl की के हाथ में एक फूल है जो उसकी संयोजकता है।

इसी तरह कार्ड्स पर चित्र बनाकर छात्र–छात्राओं से रासायनिक सूत्र लिखने की activity (क्रियाकलाप) दिया जा सकता है।

रासायनिक संतुलन – 3" - 3" आकार के दो कार्ड लेंगे – (1)



तराजू का संतुलित पलड़ा



तराजू का असंतुलित पलड़ा

आप लोग ये चित्र कार्ड देख रहे है सब्जी लेने जब जाते हैं सब्जी वाला तराजू में पहले पलड़े में वजन रखता है तो उधर का पलड़ा ऊपर हो जाता है और दूसरे पलड़े में आलू कम रखता है तो उधर का पलड़ा ऊपर हो जाता है जब आलू ज्यादा अर्थात वजन के बराबर हो जाते है तो तराजू संतुलित हो जाता है। इसी प्रकार आप लोग नौकायन में गये होंगे नाविक दोनों तरफ बराबर व्यक्तियों को बैठने को कहता है क्यों ?

उत्तर – नाव के संतुलन को बनाये रखने के लिए अन्यथा नाव डूब जायेगी। जब बच्चा बीमार होता है तो डॉक्टर की सलाह के आधार पर ही दवा क्यों देते है ज्यादा या कम क्यों नहीं ?

क्योंकि ज्यादा या कम मात्रा में दवा का उल्टा प्रभाव पड़ेगा। क्योंकि वह शरीर पर प्रभाव डालता है। इसी प्रकार –

रासायनिक क्रिया में क्रियाकारी पदार्थों और क्रियाफल (उत्पाद) की मात्रा बराबर होना जरुरी है अर्थात दोनों में अणु की संख्या बराबर होनी चाहिए यही रासायनिक संतुलन है। जैसे – $H_2 + O_2$ ---------> $2H_2O$

इसके लिए निम्न नियम होंगे –

1. समीकरण में क्रियाकारक (बायी ओर के) तत्व के कुल अणुओं की संख्या क्रियाफल (दायीं ओर के) तत्व के कुल अणुओं के बराबर होती है।
2. कम परमाणु की संख्या पर आये तत्वों को पहले संतुलित करेंगे।
3. जब दो तत्व एक बराबर जगह में आये हैं तो पहले धातु को संतुलित करेंगे।
4. यदि दो अधातुएँ एक जैसी जगह में हो तो पहले C, S, N को संतुलित करेंगे बाद में O और H को

जैसे – $Na + H_2O \text{ -----> } NaOH + H_2$

1 1 1 2 2 2 3 (संतुलन के लिए परमाणुओं का क्रम)

Ist step : Na - 2 स्थान पर

H - 3 स्थान पर

O - 2 स्थान पर

सर्वप्रथम Na को संतुलित करेंगे –

IInd step : $2Na + H_2O \text{ -------> } 2NaOH + H_2$

फिर O को संतुलित करेंगे –

IIIrd step : O की संख्या बायीं ओर एक और दायीं ओर है इसे संतुलित करेंगे –

अत: $\mathbf{2Na + 2H_2O \text{ -------> } 2NaOH + H_2}$

संतुलित समीकरण

दूसरी विधि -

अनुमान विधि – इस विधि द्वारा सरल समीकरण को संतुलित करते है –

1. सबसे पहले समीकरण ढांचा लिखते है, यदि समीकरण में गैसीय पदार्थ हैं तो पहले परमाणवीय अवस्था में लिखकर दो से गुणा करके आण्विक अवस्था में लाते है।
2. यदि पदार्थ गैसीय अवस्था में नही है तो समीकरण का ढांचा बनाकर क्रियाकारक एवं क्रियाफलों को उचित संख्या से गुणा करके दोनों ओर परमाणु संख्या बराबर कर लेते हैं –

जैसे – $2H + O \text{ -------> } H_2O$

$[2H + O \text{ -----> } H_2O] \times 2$

$2H_2 + O \text{ ------> } 2H_2O$

¥वधारणा बं. 2 - रासायनिक क्रिया के प्रकार से अवगत कराना।

गतिविधि -

(1) गतिविधि (नाटिका) के माध्यम से विभिन्न रासायनिक क्रियाओं की जानकारी देना।

विशिष्ट उद्देश्य -

(1) सामान्य रासायनिक क्रियाओं को जानने की जिज्ञासा उत्पन्न करना।

(2) दैनिक जीवन से क्रियाओं को जोड़ना।

आवश्यक सामग्री – बड़ी–बड़ी पट्टी जिसमें

(1) पहली पट्टी – H_2 (5) पाँचवी पट्टी – H_2O

(2) दूसरी पट्टी – O_2

(3) तीसरी पट्टी – CaO

(4) चौथी पट्टी – CO_2

(6) छटवीं पट्टी – $Ca(OH)_2$

(7) सातवीं पट्टी – $CaCO_3$

गतिविधि - (लघु नाटिका)

चार पात्र जिनके सामने पट्टी लगी होगी (H_2, O_2, CaO, CO_2)

H_2 और O_2 घूम रहे है। कितनी गर्मी हो रही है समय नही कट रहा है कोई दोस्त होता तो मिलकर कुछ कार्य करते। (तभी O_2 दिखता है।) अरे . . . . .तुम वहाँ घूम रहे हो ? समय हो तो मेरे साथ चलकर काम करो O_2 कहेगा – हाँ, हाँ

$H_2 + O_2$ -----> H_2O (दोनों मिलकर H_2O की पट्टी लगा लेंगे)

(इतने में चूना नामक पात्र आता है।)

CaO – पानी तुम को बहुत उपयोगी हो मुझसे भी दोस्ती कर लो तुम्हारे साथ मिलकर मेरा भी उपयोग बढ़ जायेगा। सभी – क्यों नहीं।

CaO + H_2O ---------> Ca $(OH)_2$ (सबको मिलाकर Ca $(OH)_2$ की पट्टी लगा लेंगे)

इतने में CO_2 आता है।

CO_2 मुझसे भी तुम लोग दोस्ती कर लो मैं अकेला बोर हो रहा हूं।

Ca $(OH)_2$ क्यों, नहीं, आओ हम लोग तो अच्छे मित्रों की तलाश में हैं फिर जितने ज्यादा होंगे उतना ही अच्छा होग। तभी H_2O कहता है मुझे कुछ काम याद आ गया मैं जा रहा हूँ।

Ca $(OH)_2$ + CO_2 -------> $CaCO_3$ + H_2O

कैल्सियम हाइड्राक्साइड कैल्सियम कार्बोनेट

$CaCO_3$ अलग चला जाता है।

साथियों यह नाटिका आपने देखी इसमें H_2 और O_2 एवं CaO और H_2O के बीच क्या होता है ? – संभावित उत्तर – संयोग

अतः जिस क्रिया में तत्व आपस में जुड़ते है उस क्रिया को संयोजन क्रिया कहते हैं।

अवधारणा - 2

(क्रियाकलाप) - कठपुतली शो

पात्र – H_2, O_2, CaO, H_2O, Ca $(OH)_2$, CO_2, $CaCO_3$

राजा ↓ रानी ↓ राजकुमारी ↓ राजकुमार ↓ राजकुमार ↓ राजकुमारी ↓ राजकुमारी ↓

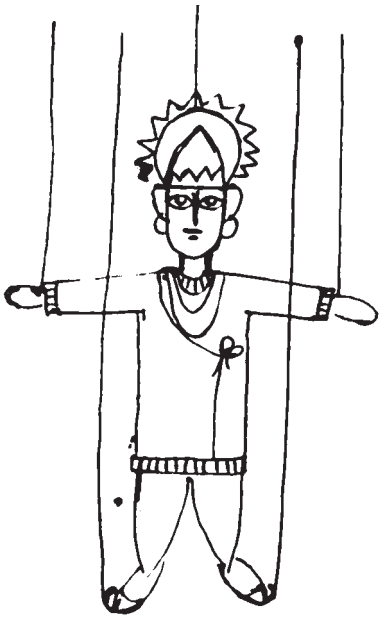
$O_2 + 2H_2$ ----> $2H_2O$

$H_2O + CaO \text{ -----> } Ca(OH)_2$

$Ca(OH)_2 + CO_2 \text{ -----> } CaCO_3 + H_2O$

पार्श्व गीत -

ठुमक ठुम भई ठुमक ठुम
एक कहानी सुन लो तुम
एक था राजा हाइड्रोजन
रानी उसकी ऑक्सीजन
खुशियां आयीं उनके द्वार
घर में जन्मा राजकुमार
H_2O था उसका नाम
खिल खिल हँसता सुबहो-शाम
तबीयत से था मिलनसार
सबको उससे बेहद प्यार
परी देश की शहजादी
CaO जो हुई जवान
सुन्दरता के चर्चे करते
आने वाले सब मेहमान
H_2O सुन हुआ दीवाना
घोड़ा लेकर तुरन्त रवाना
पहुँचा सीधा उनके द्वार
ज्यों ही देखा पहली बार
CaO से हो गया प्यार
ब्याह हुआ गूँजी शहनाई
महलों में फिर बजी शहनाई
राजा खुश थे, रानी खुश थी
H_2O, CaO खुश थे



$O_2 + 2H_2 \rightarrow 2H_2O$

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

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

खुश थी प्रजा, नाचती गाती
झूम-झूम खुशियां बिखराती
हर दिन जैसे था त्यौहार
बढ़ने वाला था परिवार
पांच हुये जो पहले थे चार
फिर से जन्मा राजकुमार
सबका था वह राजदुलारा
$Ca(OH)_2$ नाम निराला

माता–पिता के गुण थे पाये
उसके पाकर सब हर्षाये
रंग था उसका दूध सा उजला
सुन्दरता का था वो पुतला
दुल्हन बन CO_2 आई
जनता फिर से नाची गाई
जैसे–जैसे बढ़ते परिजन
इसको कहते है संयोजन
इन दोनों की छोटी बिटिया
सुन्दर जैसे मोम की गुड़िया
कैल्शियम कार्बोनेट उसका नाम
मस्ती करना उसका काम
पूरा हुआ देख राजा का परिवार
दादा H_2O गये स्वर्ग सिधार
आशीषों की कर बौछार
मिल जुल ऐसे ही रहना
हँसते गाते बढ़ते रहना

(2) विस्थापन अभिक्रिया (Displacement Reaction) – अभिक्रिया में किसी अणु में परमाणुओं के एक समूह का दूसरे समूह द्वारा विस्थापन होता है जैसे –

क्रियाकलाप (Activity) – एक बीकर में 5% कापर सल्फेट का 100 ml विलयन लेकर उसमें 5 gm. Mg धातु अथवा Zn धातु मिलाकर रख देते है थोड़ी देर बाद देखते हैं कि कापर सल्फेट विलयन जो नीला था, धीरे–धीरे हल्का होने लगता है, तथा अन्त में रंगहीन हो जाता है। कारण स्पष्ट हैं, कापर सल्फेट से कापर जिंक/मैग्नीशियम द्वारा विस्थापित हो जाता है।

$$\underset{\text{(नीला)}}{CuSO_4} + Zn \longrightarrow \underset{\text{(रंगहीन)}}{ZnSO_4} + Cu$$

$$CuSO_4 + Mg \longrightarrow \underset{\text{(रंगहीन)}}{MgSO_4} + Cu$$

(3) वियोजन अभिक्रिया (Decomposition Reaction) – अभिक्रिया अन्तर्गत अणु के छोटे–छोटे भागों में टूटने को वियोजन कहते हैं। यह अभिक्रिया ऊष्मा व विद्युत दोनों की सहायता से होती है।

क्रियाकलाप (Activity) – बाजार में उपलब्ध चूने के एक बड़े टुकड़े को ठण्डे जल के कड़ाहे में डालने पर ऊष्मा निकलती है तथा एक गैस निकल जाती है। यह ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया है।

$$CaO + H_2O \text{ ------> } Ca(OH)_2 \text{ (यह वियोजन नहीं)}$$

लेकिन $CaCO_3$ को शुष्क परखनली में गर्म करते है तो यह दो भागों में टूट जाता है।

$$CaCO_3 \text{ ------> } CaO + CO_2 \text{ यह वियोजन है।}$$

(4) समावयवीकरण अभिक्रिया (Isomerisation) – अभिक्रिया अन्तर्गत अणु में परमाणुओं की सरल पुनर्व्यवस्था द्वारा प्राप्त नए अणु की क्रिया समावयवीकरण अभिक्रिया कहलाती है।

$$\underset{\text{अमोनियम सायनेट}}{NH_4CNO} \text{ ---------> } \underset{\text{यूरिया}}{NH_2\ CONH_2}$$

(5) आक्सीकरण व अपचयन अभिक्रिया (Oxidation and Reduction Reactions)

– जब कोई धातु / यौगिक को वायु / आक्सीजन के साथ गर्म करते हैं, तो इस अभिक्रिया को आक्सीकरण कहते है। इसके विपरित अथवा हाइड्रोजन की उपस्थिति में होने वाली अभिक्रिया अपचयन कहलाती है।

जैसे – गंधक को वायु की उपस्थित में गर्म करते हैं, दूसरी परखनली में –

कापर आक्साइड को हाइड्रोजन की उपस्थित में गर्म करते हैं तो –

प्रथम परखनली में सल्फर डाइआक्साइड बनता है –

$$S + O_2 \text{ --------> } SO_2$$

गंधक सल्फर डाइआक्साइड

यह अभिक्रिया आक्सीकरण है।

दूसरी परखनली में जलवाष्प बनती है तथा कापर धातु मुक्त रहती है,

$$CuO + H_2 \text{ -------> } H_2O + Cu$$

यह अभिक्रिया अपचयन हैं।

(6) उत्क्रमणीय व अनुत्क्रमणीय अभिक्रिया (Revasible and In-reversible Reaction) – किसी अभिक्रिया में परिवर्तन का कारण हटाने पर अभिक्रिया विपरीत दिशा में होने लगती है इसे उत्क्रमणीय तथा यदि दिशा में परिवर्तन नहीं होता तो अनुत्क्रमणीय अभिक्रिया कहलाती हैं।

फास्फोरस ट्राइ क्लोराइड की क्लोरीन से क्रिया करावे तो PCl_5 बनता है जिसे गर्म करने पर पुनः क्लोरीन गैस (Cl_2) निकल जाती है।

$$PCl_3 + Cl_2 \underset{\text{गर्म}}{\rightleftharpoons} PCl_5$$

यह उत्क्रमणीय अभिक्रिया है

लेकिन पोटेशियम क्लोरेट को गर्म करने पर आक्सीजन निकलती है लेकिन इन्ही से उसे पुनः नही बनाया जा सकता –

$$2KClO_3 \text{ --------> } 2\,KCl + 3O_2$$

यह अनुत्क्रमणीय अभिक्रिया है

मूल्यांकन प्रश्न – (जरा बूझो तो जानें)

(1) आपस में जब तत्व है मिलते
मिलकर नया यौगिक है बनाते
नये पदार्थ के गुण अलग हैं होते
इस क्रिया को बोलो क्या है कहते

– संयोजन अभिक्रिया

(2) किसी का साथी जब है बिछुड़ता
एक है हँसता एक है रोता
रासायनिक क्रिया में जब यह होता
बोला उसका क्या नाम है होता ?

– वियोजन क्रिया

रासायनिक क्रियाएँ कभी–कभी तो बहुत तेजी से (जल्दी) हो जाती हैं और कभी–कभी बहुत मंद

गति से चलती है। अत: क्रियाओं को उनकी गति के आधार पर तीन भागों में बाँट सकते हैं –

(1) तीव्र अभिक्रियाएँ

(2) धीमी या मंद अभिक्रियाएँ

(3) अत्यंत मंद अभिक्रियाएँ

(1) तीव्र अभिक्रियाएँ – जब हम मैग्नीशियम तार को बर्नर की ज्वाला में गरम करते है तो वह तुरंत आग पकड़ लेता है और चमक के साथ सेकेण्डों में जल जाता है। इस प्रकार जल्दी होने वाली क्रियाओं को तीव्र अभिक्रिया कहते हैं। उदा : कपूर का जलना

अब आप लोग तीव्र अभिक्रियाओं के उदाहरण बता सकते हैं क्या ? खोजो।

(2) धीमी या मंद अभिक्रियाएँ – जब हम जलीय एथिल एल्कोहल एवं जलीय एसीटिक अम्ल को सान्द्र (उत्प्रेरक) की उपस्थिति में गर्म करते हैं तो क्रिया के दौरान एथिल एसीटेट और पानी बनते हैं। यह क्रिया कुछ मिनटों में होती है। सामान्यत: सह–संयोजन यौगिकों के बीच मंद अभिक्रियाएँ होती है।

$$CH_3COOH \text{ जलीय} + C_2H_5OH \text{ --------> } CH_3COOC_2H_5$$

एसीटिक अम्ल एथिल एल्कोहल एथिल एस्टर

(3) अत्यंत मंद अभिक्रियाएँ – ऐसी अभिक्रियाएँ जिनके सम्पन्न होने में सप्ताह का समय लग जाता है उन्हें अत्यंत मंद क्रियाएँ कहते हैं। जैसे – लोहे की कील को हम आद्र वायु में खुला छोड़ देते हैं तो जंग लग जाती है लेकिन यह क्रिया अत्यंत धीमे होती है

$$4Fe + 3O_2 + H_2O \text{ ----------> } 2Fe_2O_3.xH_2O$$

ठोस लोहा गैस आक्सीजन

इसी प्रकार सीमेन्ट जमना भी अत्यंत मंद क्रिया है।

हम लोग दैनिक उपयोग में कुकर एवं फ्रिज का प्रयोग करते है ये किसके उदाहरण है –

उत्तर – 1. प्रेशर कुकर से क्रिया तीव्र की जाती है।

2. फ्रीज में क्रिया को मंद कराया जाता है।

¥वधारणा - 3 : आक्सीकरण एवं अपचयन अभिक्रिया से परिचित कराना।

गतिविधि – थर्मोकॉल घड़ी के उपयोग से अवधारणा की समझ दृढ़ करना।

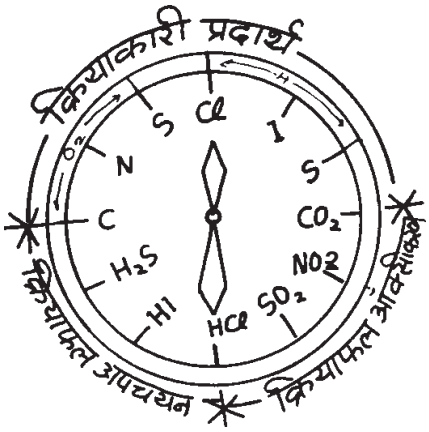
Çवशिष्ट उद्देश्य – गतिविधियों के माध्यम से ऑक्सीकरण एवं अपचयन में अंतर समझाना।

आवश्यक सामग्री – थर्मोकोल से बनी बड़ी घड़ी, धागा, स्कैच पेन

विधि – थर्मोकोल से घड़ी बनाएंगे जिसमें दो भागों (ऊपर वाले को क्रिया कारक नीचे वाले को क्रियाफल) में बाँटें। क्रियाफल वाले भाग को पुन: दो भागों में बाँटेंगे, एक ऑक्सीकरण दूसरा अपचयन। बीच में एक छोटी और एक बड़ी, दो (एक सीध में) सूई बनायेंगे तथा उन्हें ऐसे व्यवस्थित करें कि छोटी सुई को किसी क्रियाकारक के सामने करेंगे तो बड़ी सूई उसके क्रियाफल को दर्शावे।

अब किसी छात्र को कहें कि वह छोटी सुई को किसी क्रियाकारी पदार्थ पर रखें, जैसे ही छोटी सूई किसी पदार्थ पर जाती है बड़ी सुई उसी क्रम में उसके क्रियाफल को दर्शाने लगती है। जैसे ही वह क्रियाफल को दर्शाती है, उससे सम्बन्धी अभिक्रिया का नाम समझा जा सकता है।

सुईयों को घुमाकर क्रिया करायें -



हम देखते हैं घड़ी के काँटे क्रियाकारी और क्रियाफल को दर्शाते हैं। उदाहरणार्थ -

(1) S ऑक्सीजन से क्रिया करके SO_2 बनाता है। लेकिन ज्यों-ज्यों छोटी सुई क्रियाकारी पदार्थ पर खिसकाते हैं तो बड़ी सुई उसके क्रियाफल को दर्शाने लगती है।

(2) N - NO_2 बनाता है तथा C - CO_2 बनाता है। इसी तरह (1) Cl हाइड्रोजन से क्रिया करके HCl (2) I - H से क्रिया करके HI और (3) S हाइड्रोजन से क्रिया करके H_2S बनाता है। यह क्रियाएं पूर्व में वर्णित परिभाषाओं से समझाई जा सकती है।

अभ्यास प्रश्न -

साथियों अब हम रासायनिक अभिक्रियाओं के बारे में समझ गए हैं।

(यदि साथी अभी भी शंकाऐं अनुभव करें तो अध्यापक महोदय पुन: और उदाहरण लेकर समझावें)

यदि हाँ, तो हम आपसे दैनिक क्रियाओं के अन्तर्गत होने वाले अनुभवों के दृष्टिगत कुछ प्रश्न करते हैं -

(1) कच्चे आमों को कुछ दिन पाल में रखने पर पककर नरम हो जाते है। (स्वाद खट्टा से मीठा में परिवर्तन) क्यों ?

(2) सेव, आलू या बैगन को लोहे की चुरी से काट कर रख दें तो कुछ देर बाद कटी सतह भूरी या काली हो जाती है, क्यों ?

(3) एक गिलास में चूने का पानी लेकर उसमें मुँह से नली के द्वारा हवा फूँकते है तो वह दूधिया होने लगता है।

(4) रोटी को आँच पर रखने पर वह फूल जाती है, क्यों ?

(5) गुँधे हुए आटे को रखने पर खमीर उठ जाता है, क्यों ?

(6) कपड़े के थान से कपड़ा काट कर शर्ट सिलना, कौनसा परिवर्तन है ?

(7) नमक का पानी में घुलना कौन सा परिवर्तन हैं, ?

उत्तर -

प्रश्न. 1 उत्तर - रासायनिक परिवर्तन

प्रश्न. 2 उत्तर - रासायनिक परिवर्तन

प्रश्न. 3 उत्तर - रासायनिक परिवर्तन

प्रश्न. 4 उत्तर - भौतिक परिवर्तन

प्रश्न. 5 उत्तर - जैविक परिवर्तन

प्रश्न. 6 उत्तर - भौतिक परिवर्तन

प्रश्न. 7 उत्तर - भौतिक परिवर्तन

अध्यापकों से आशा है कि इन उत्तरों को विस्तार से समझायें। ✸ ✸ ✸

जैविक प्रक्रियाएँ

शिक्षण बिन्दु –

- जैविक क्रियाओं को परिभाषित करना।
- प्रकाश संश्लेषण के घटकों की जानकारी देना।
- प्रकाश संश्लेषण, एवं इसको प्रभावित करने वाले कारकों की जानकारी देना।

सामान्य उद्देश्य –

- जैविक प्रक्रियाओं की जानकारी देना।
- गतिविधि एवं T.L.M से विषय के प्रति रूचि बढ़ाना।
- विषय को सरल, सुबोध एवं रुचिकर बनाना एवं सहभागिता प्राप्त करना।

विषय प्रवेश : एक समाचार

''इथोपिया भीषण अकाल एवं सूखे की मार झेल रहा है। यहाँ लगातार कुछ वर्षों से वर्षा नहीं हुई। चारों ओर भीषण गर्मी, सूखी एवं बंजर जमीन, दूर-दूर तक हरे वृक्ष नहीं दिखाई देते, चारों ओर पीने के पानी के लिए त्राहि-त्राहि मची हुई है। लाखों लोग भुखमरी का शिकार हो रहे है। यहाँ के निवासी विषाक्त कंद-मूल खाने के लिए मजबूर हो रहे हैं। मानव एवं पशु मात्र चलते-फिरते कंकाल और मात्र ढांचे के रूप में दिखाई देते हैं। हजारों लोग असमय ही काल के गाल में समा रहे हैं।''

प्रश्न : क्या बताएगें कि इथोपिया में ऐसा अकाल क्यों पड़ा ?

स. उत्तर : अवर्षा के कारण सूखे की वजह से!

प्रशन : अकाल से क्या आशय है ?

स. उत्तर : कई वर्षों से वर्षा नहीं होने के कारण पेड़-पौधे सूख गये, पानी की कमी के कारण खेती नष्ट हो गयी, जिससे अनाज का उत्पादन नही हो सका एवं अकाल की स्थितियाँ बनी।

प्रश्न : तो क्या पेड़-पौधे हमें अकाल से बचा सकते है कैसे ?

स. उत्तर : हाँ, पेड़-पौधे होंगे तो वर्षा होगी, वर्षा होगी तो, फल, सब्जी एवं अनाज का उत्पादन होगा जिससे मानव एवं पशुओं को भोजन मिलेगा।

प्रश्न : पौधों में वह कौन-सी प्रक्रिया होती है, जिससे वे भोजन का निर्माण करते हैं?

स. उत्तर : पौधों में पाया जाने वाला हरा रंग पर्ण हरिम् की उपस्थिति के कारण होता है, जिसमें प्रकाश संश्लेषण की क्रिया होती है एवं कार्बोहाइड्रेट के रूप में भोजन बनता है और ऑक्सीजन उत्पन्न होती है, जो श्वसन क्रिया में काम आती है।

इसका यह आशय निकला की पेड़-पौधों में पाया जाने वाला हरावर्णक, क्लोरोफिल में यह विशेषता होती है कि वह सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में भूमि से प्राप्त जल एवं वायुमण्डल से प्राप्त

कार्बन डाइ ऑक्साइड को कार्बोहाइड्रेट एवं आक्सीजन में परिवर्तित कर देते है। जो हमारे पोषण एवं श्वसन के लिए आवश्यक है। यही जीवित प्राणियों के लिए जैव ऊर्जा का प्रमुख आधार है। इस ऊर्जा से समस्त जीव धारी विभिन्न जैविक क्रियाएँ करते है।

आइये हम विभिन्न जैविक–प्रक्रियाओं को निम्न गतिविधियों की सहायता से सरलता से समझ सकते हैं।

अवधारणा - जान पाएंगे कि -

- **प्रकाश संश्लेषण के अवयव एवं इसकों प्रभावित करने वाले कारकों को समझना।**
- **प्रयोग करके प्रक्रिया को सरलता से समझना।**

गतिविधि - प्रयोग - अवलोकन विधि -

शिक्षकों से चर्चा करें कि वह कक्षा में प्रकाश संश्लेषण को किस प्रकार पढ़ाते है। अगर आपकों लगता है कि इस शिक्षण विधि से अवधारणा स्पष्ट नही हो पा रही है, तो आप निम्न गतिविधि करावे, जो आगे दर्शाई गयी है।

विशिष्ट उद्देश्य -

- शिक्षकों कि सहभागिता हो सकेंगी।
- शिक्षक साथी इस गतिविधि से पाठ को रोचक बना सकेंगे।
- प्रकाश संश्लेषण द्वारा जैव प्रक्रियाओं की अवधारणा को स्पष्ट कर पाएँगे।

आवश्यक सामग्री -

- बीकर (काँच के) – 5
- कीप 2" (काँच की) – 5
- परखनली (काँच की) – 5
- जलीय पौधा – हाइड्रिला आदि
- सोडियम बाइकार्बोनेट (मीठा सोडा)
- जल (उबाल कर ठंडा किया हुआ जल)

मैथेडोलॉजी :

- शिक्षकों को चार समूहों में (A, B, C, D) बाँट देंगे।
- प्रत्येक समूह में से एक को शिक्षक समूह का नेता बना देंगे।
- अब प्रत्येक समूह को सामग्री देकर उपकरण तैयार करने को कहेंगे, कि आप निम्न निर्देशों का पालन करते हुए कार्य करें।
- समूहवार निर्देश कार्ड पूर्व से तैयार कर रखे, कार्ड में निर्देश निम्नानुसार होंगे।

·ह्र•Ì)

कार्ड A : इस समूह को सम्पूर्ण सामग्री दी जायेगी एवं प्रयोग हेतु उपकरण तैयार कर समस्त आवश्यक परिस्थिति उपलब्ध होगीं, अर्थात् आदर्श स्थिति होगी, परन्तु इसमें जलीय पौधे को नहीं रखेंगे अर्थात् क्लोरोफिल घटक अनुपस्थित होगा।

कार्ड B : इस समूह के प्रतिभागियों को भी समस्त सामग्री बीकर, कीप, परखनली, जलीय पौधा एवं मीठा सोडा उपलब्ध कराये। उपकरण तैयार कर कार्बन पेपर से ढंक दें। यहाँ सूर्य का प्रकाश अनुपस्थित कारक होगा।

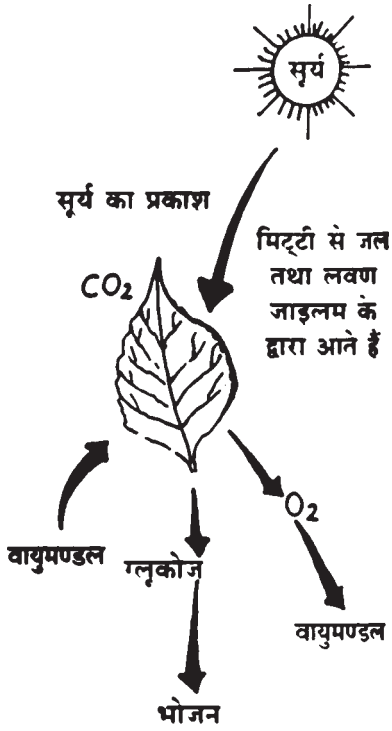
कार्ड C : इस समूह को बीकर, कीप, परखनली, जलीय पौधा देंगे, परन्तु मीठा सोडा (कार्बन डाइआक्साइड) कारक नहीं देंगे। उपकरण तैयार कर सूर्य के प्रकाश में रख देंगे। पूर्व में उबाल कर ठंडा किया हुआ जल बीकर में भरेंगे।

कार्ड D : इस समूह को बीकर, कीप, परखनली, जलीय पौधों से युक्त उपकरण देंगे, परन्तु इसमें एक कारक जल नहीं देंगे।

- उपरोक्त निर्देशानुसार उपकरण तैयार कर समस्त समूह अपने उपकरण को प्रदत्त परिस्थिति अनुसार रखें।
- 10 मिनिट पश्चात् प्रत्येक समूह अपनी-अपनी प्रस्तुति देगा।

आदर्श उपकरण : जिसमें प्रकाश संश्लेषण की समस्त आदर्श परिस्थितियाँ उपलब्ध करा के उपकरण तैयार करने का कार्य स्त्रोत शिक्षक करें।

आइए, हम इस समय यह देखेंगे कि आदर्श परिस्थिति में क्या प्रक्रिया हो रही है। यह देखेंगे :



चित्र 1 - पौधों में पोषण

कार्बन डाइऑक्साइड + पानी $\xrightarrow[\text{पर्णहरिम}]{\text{सूर्यप्रकाश}}$ ग्लूकोज + ऑक्सीजन

चित्र - 2

उपरोक्त प्रयोग में निम्न जैविक क्रिया हो रही है। ''सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में हरे पौधे जल एवं कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग कर कार्बोहाइड्रेट एवं ऑक्सीजन का निर्माण करते है।'' इस प्रक्रिया को हम इस समीकरण से आसानी से समझ सकते हैं –

प्रकाश संश्लेषण

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

कार्बन डाइऑक्साइड **जल** **कार्बोहाइड्रेट** **ऑक्सीजन**

श्वसन

उपरोक्त समीकरण से प्रक्रिया स्पष्ट हो गई होगी। इस प्रक्रिया में बना कार्बोहाइड्रेट पौधे संचित करते है एवं ऑक्सीजन वायुमण्डल में मुक्त करते है। यह ऑक्सीजन जीवधारी श्वसन क्रिया में उपयोग करते है एवं कार्बोहाइड्रेट जन्तुओं के पोषण (भोजन) में काम आता है।

Ây¨Ìæ¹-ÚUæ¹ÑÑ

✹ प्रत्येक समूह अपना प्रस्तुतिकरण देगा।

समूह A : अनुपस्थित कारक – पर्ण हरिम

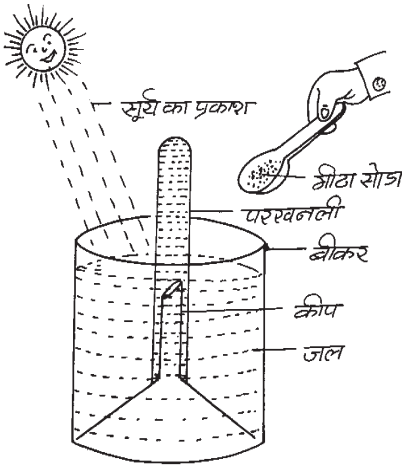
अवलोकन – गैस के बुलबुले नही निकले एवं परख नली के जल स्तर में कोई परिवर्तन नहीं।

परिणाम – बिना पर्णहरिम के प्रकाश संश्लेषण कि क्रिया नहीं हुई इसलिए ऑक्सीजन नहीं निकली।

आदर्श उपकरण तैयार करने की क्रिया विधि :

एक काँच का 250 ml क्षमता का बीकर ले इसमें जल भर देते है। एक काँच की 2" इंच वाली कीप लेकर जलीय पौधा (हाइड्रिला) की शाखा कीप के अन्दर लगाकर कीप को बीकर में उलटा रख देते है। अब एक परख नली को जल से भर कर अंगूठे से बन्द कर कीप पर उल्टा इस प्रकार रख देते है कि परख नली पूरी जल से भरी रहे। उपकरण को तैयार का सूर्य के प्रकाश में रखें। समस्त समूह निम्नानुसार घटक को छोड़कर शेष घटकों का प्रयोग करें।

समूह	अनुपस्थित कारक का नाम
A	जलीय पौधा (पर्ण हरिम्)
B	सूर्य का प्रकाश
C	कार्बन डाइ ऑक्साइड
D	जल

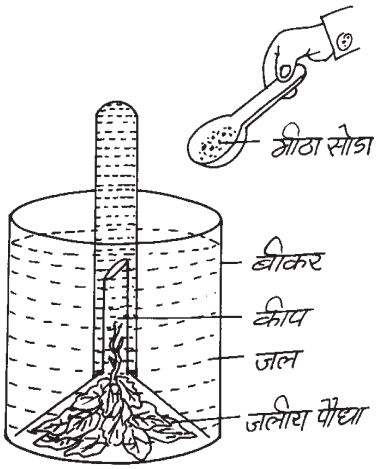


[समूह A का उपकरण] अनुपस्थित कारक पर्णहरिम्

समूह B : अनुपस्थित-कारक-सूर्य का प्रकाश

अवलोकन – गैस के बुलबुले नही निकले एवं परख नली के जल के स्तर में कोई परिवर्तन नहीं।

परिणाम – सूर्य के प्रकाश की अनुपस्थिति के कारण प्रकाश संश्लेषण की क्रिया नही हुई। इस कारण ऑक्सीजन उत्पन्न नही हुई।



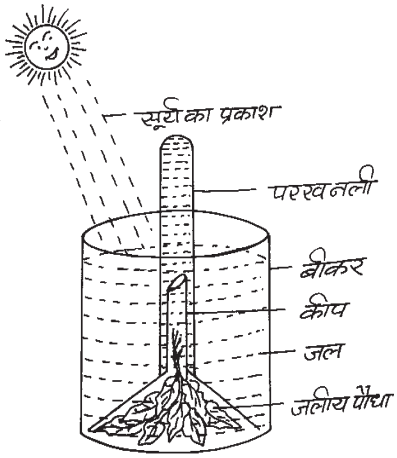
अनुपस्थित कारक सूर्य का प्रकाश

[समूह B का उपकरण]

समूह C – अनुपस्थित कारक ''कार्बन डाइ ऑक्साइड''

अवलोकन – गैस के बुलबुले नही निकले एवं परखनली के जल के स्तर में कोई परिवर्तन नहीं।

परिणाम – बिना कार्बन डाइ ऑक्साइड के प्रकाश संश्लेषण की क्रिया नही होगी इसलिए ऑक्सीजन नही निकली।



अनुपस्थित कारक कार्बन डाइ ऑक्साइड

[समूह C का उपकरण]

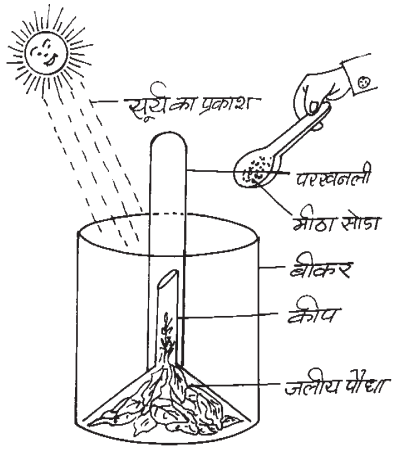
समूह D – अनुपस्थित कारक – ''जल''

अवलोकन – बिना जल के कोई परिणाम प्राप्त नही होगा।

परिणाम – प्रकाश संश्लेषण में जल भी आवश्यक घटक है, इसलिए क्रिया पूरी नहीं होगी और O_2 नहीं निकलेगी।

स्त्रोत शिक्षक – समस्त परिस्थितियाँ उपलब्ध (आदर्श स्थिति)

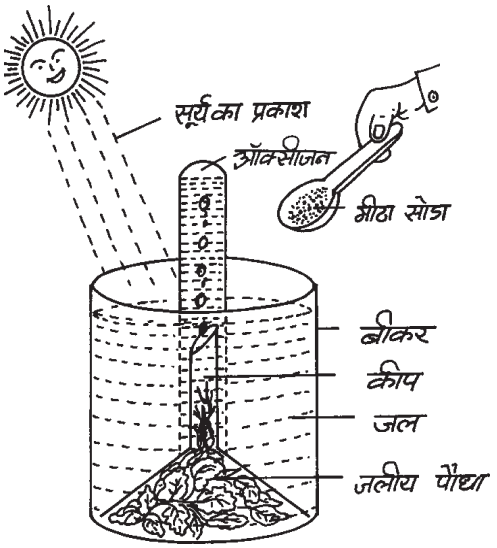
अवलोकन – गैस के बुलबुले निकल रहे है। एवं परखनली में जल का स्तर पूर्व स्तर से नीचे आ गया है। एवं रिक्त स्थान पर ऑक्सीजन गैस एकत्रित हो रही है।



अनुपस्थित कारक जल

परिणाम – प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया में आवश्यक समस्त घटक उपलब्ध कराने के कारण प्रकाश संश्लेषण की क्रिया हुई एवं इसके फलस्वरूप ऑक्सीजन उत्पन्न हुई।

सत्यापन – बनने वाली गैस ऑक्सीजन है इसके परीक्षण के लिए परखनली को निकालकर जलती हुई माचिस की तीली परख नली के मुँह पर ले जाने पर तीली तेजी से जलने लगती है। इससे सिद्ध होता है कि बनने वाली गैस ऑक्सीजन है।



अवधारणा -

- **भोजन क्यों आवश्यक है।**
- **भोज्य पदार्थ को उनके अवयवों के अनुसार वर्गीकृत करना।**
- **सन्तुलित भोजन के महत्व को समझना।**

गतिविधि - *लिफाफा - कार्ड विधि*

पोषण की अवधारणा को रोचक ढंग से प्रस्तुत करने के लिए आइए हम निम्न गतिविधि करे जिससे कम समय में हम अवधारणा को समझ सकेंगे।

विशिष्ट उद्देश्य -

- इस गतिविधि के द्वारा भोजन के अवयव एवं सन्तुलित भोजन की अवधारणा को स्पष्ट कर सकेंगे।
- कक्षा में सहभागिता प्राप्त हो सकेगी।

आवश्यक सामग्री –

- पोषक तत्वों के चार्ट्स।
- वनस्पतियों से प्राप्त होने वाले विभिन्न भोज्य पदार्थों के नाम वाले कार्ड का लिफाफा
- जन्तु उत्पाद के रूप में प्राप्त होने वाले भोज्य पदार्थों के नाम वाले कार्ड का लिफाफा
- ड्राइंग शीट, कैंची, स्केच पैन, सेलो टेप आदि।

कुछ सामान्य खाद्य पदार्थों में प्रमुख पोषक तत्व

कार्बोहाइड्रेट	वसा	प्रोटीन	खनिज
चावल, इडली, रोटी,(गेहूं ज्वार बाजरा) पूरी, आलू कसावा, सामान्य शक्कर, शहद, गुड़ डबलरोटी।	मक्खन, मूंगफली, घी वनस्पति तेल (सरसों, मूंगफली, सूरजमुखी) गिरी, मांस से प्राप्त जन्तु वसा।	अण्डे, मांस, मछली दूध, पनीर, बीज मूंगफली, बीन, दालें मटर।	कैल्सियम-दूध, दही, हरी सब्जी, रागी। लोहा-कलेजीं, अण्डे, मांस मटर, सूखे-मेवे, हरी पत्तेदार सब्जियां, गुड़। फास्फोरस- दूध, दही, हरी पत्तेदार सब्जियां। सल्फर-अण्डे की जर्दी हरी पत्तेदार सब्जियां। आयोडीन- समुद्री भोजन

विटामिन के स्त्रोत

	विटामिन	दैनिक आवश्यकता	स्त्रोत
(i)	विटामिन A (रेटिनॉल) वसा में घुलनशील	750 माइक्रोग्राम	हरी पत्तेदार सब्जियां, गाजर, मछली लिवर, तेल, कलेजी
(ii)	विटामिन B_1 (थयामिन) जल में घुलनशील	1.3 मिलिग्राम (बालक) 1.2 मिलीग्राम (बालक)	दूध, समुद्री भोजन, सोयाबीन, साबुत अन्न, हरी सब्जियां
(iii)	विटामिन B_2 (राइबोफ्लेबिन) जल में घुलनशील	1.6 मिलिग्राम (बालक) 1.4 मिलिग्राम (बालक)	दूध, मटर, बीन, यीस्ट, मांस, अंडा, हरी पत्तेदार सब्जियां
(iv)	विटामिन B_4 (नायसीन) जल में घुलनशील फोलिक अम्ल जल में घुलनशील	18 मिलीग्राम (बालक) 15 मिलिग्राम (बालिका) 50-100 मिलिग्राम	अनाज, मांस, मछली, मुर्गा, आलू, अन्न, टमाटर, मूंगफली, हरी सब्जियां हरी पत्तेदार सब्जियां,
(v)	विटामिन B_{12} जल में घुलनशील	02-1.0 माइक्रोग्राम	अंकुरित दालें मांस, कलेजी, दूध
(vi)	विटामिन C (एसकार्बिक अम्ल) जल में घुलनशील	40 मिलिग्राम नीबू, संतरा, अमरूद	रसदार फल, विशेषकर आंवला,
(vii)	विटामिन D (कैल्सिफिराल) वसा में घुलनशील	200 अंतर्राष्ट्रीय मात्रक	दूध, मछली, लिबर, तेल, अंडा, सूर्य प्रकाश की उपस्थिति में शरीर स्वयं निर्मित भी करता है।
(viii)	विटामिन E (टोकॉफेराल) वसा में घुलनशील	अति लघु मात्रा	हरी पत्तेदार सब्जियां, दूध, मक्खन, टमाटर
(ix)	विटामिन K वसा में घुलनशील	अति लघु मात्रा	विटामिन K का शरीर में निर्माण होता है।

कुछ आहार संबंधी वसाओं में प्रमुख वसा अम्ल

मक्खन	CH_3CH_2COOH	ब्यूटरिक एसिड
नारियल तेल	$CH_3(CH_2)_6COOH$	आक्टानोइक एसिड
जंतु एवं	$CH_3(CH_2)_7 - CH = CH$	
वनस्पति वसा	$(CH_2)_7COOH$	ओलिइक एसिड

मेथेडोलॉजी -

- शिक्षकों को दो समूहों में बांट दें।
- दोनों समूह में एक-एक शिक्षक को समूह का नेतृत्व दें।
- ग्रुप लीडर को ड्राइंग शीट, स्केच पैन उपलब्ध करावें एवं यह निर्देशित करे कि आपको जो लिफाफा दिया जा रहा है। इसमें कुछ कार्ड है। जिन पर भोज्य पदार्थ का नाम लिखा है। यह भोज्य पदार्थ भोजन के किस अवयव के अन्तर्गत आता है। दी गयी शीट पर लिखें। अवयवों के नाम निम्न हो सकते हैं।

(1) कार्बोहाइड्रेट (2) प्रोटीन (3) वसा (4) विटामिन (5) रेशे (6) खनिज लवण

- समूह "A" को वनस्पति उत्पाद वाले भोज्य पदार्थों के नाम वाला लिफाफा देवे।
- समूह "B" को जन्तु उत्पाद वाले भोज्य पदार्थो के नाम वाला लिफाफा देवे।
- दोनों समूह को कार्ड के अनुसार सूची करण के लिए 5 मिनिट का समय दिया जावे।
- प्रत्येक ग्रुप लीडर को अपनी-2 प्रस्तुति के लिए 5 मिनिट का समय देवे।
- प्रत्येक समूह द्वारा भोजन के अवयवों के अनुसार अलग-अलग लिफाफें एकत्रित करें, जिससे एकीकृत सूची तैयार कर प्रस्तुत की जा सकेगी।

- **इस क्रिया के पश्चात हम यह जान गये है। कि हमें स्वस्थ रहने के लिए आवश्यक भोज्य पदार्थ जो वनस्पति एवं जन्तु उत्पाद से प्राप्त होते है। उन्हें अपनी आवश्यकतानुसार उपयोग करना चाहिए।**
- **इन भोज्य पदार्थों से हमें कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन, रेशे, खनिज लवण एवं जल मिलता है। अतः विभिन्न मौसम में प्राप्त होने वाले पादप एवं जन्तु उत्पादों को यदि हम सन्तुलित मात्रा में उपयोग करे तो स्वस्थ रहा जा सकता है।**

अवधारणा -

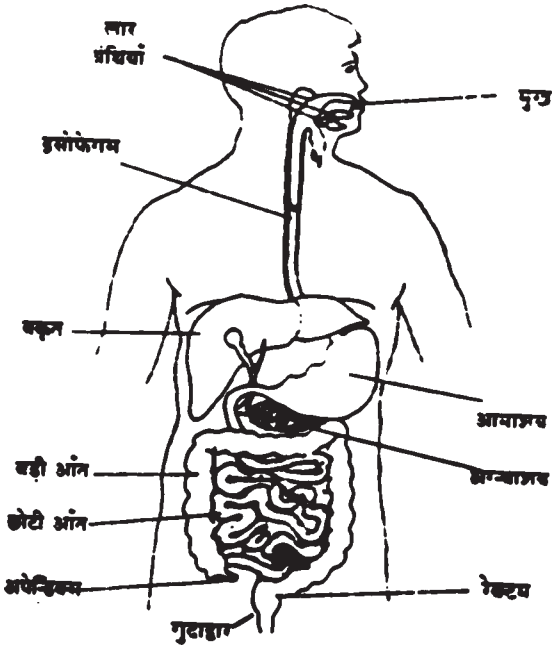
- **पाचन की प्रक्रिया कैसे होती है।**
- **मानव के पाचन तंत्र में अंगों की जानकारी दे सकेंगे।**
- **पाचन के महत्व को समझ पाएंगे।**

गतिविधि - कार्ड - ब्लाक विधि / चित्र पूरा • रो विधि

पाचन क्रिया एवं पाचन अंगों को समझाने के लिए रोचक विधि से इस गतिविधि से अवधारणा को स्पष्ट कर पाएंगे। मानव पाचन तंत्र एवं इसकी क्रिया विधि को इस गति विधि से स्पष्ट कर सकेंगे।

विशिष्ट उद्देश्य -

- इस गतिविधि के द्वारा जटिल प्रक्रियाओं को सरल विधि से समझ सकेंगे।
- पाचन से क्या आशय है। मनुष्य के पाचनतंत्र की जानकारी एवं प्रक्रिया को समझा पाएंगे।
- कक्षा में सहभागिता प्राप्त होगी।
- नामांकन प्रक्रिया को समझेंगे।



आवश्यक सामग्री -

- कार्ड बोर्ड, या गत्ते से बना मानव पाचन तंत्र का रंगीन चित्र। चार्ट जिसमें प्रत्येक पाचन अंग को अलग किया जा सकें।
- मानव पाचन तंत्र का रंगीन पूर्ण नामांकित चार्ट
- ड्राइंग शीट, स्केच पैन, सेलो टेप, फेवीकोल कैंची आदि।

aj -

- मानव पाचन तंत्र की जानकारी देने के लिए दो समूह में सभी सहभागियों को रखेंगे।
- सर्वप्रथम पाचन एवं पाचन अंगों की सामान्य जानकारी दें।

  ''ग्रहण किये गए भोजन के जटिल अणुओं को छोटे-छोटे अणुओं में तोड़ा जाता है। यह क्रिया विशेष प्रकार के पदार्थों की उपस्थिति में होती है। जिन्हें एन्जाइम कहते है। यह **जैविक उत्प्रेरक** भी कहे जाते हैं। इनकी उपस्थिति में पाचन क्रिया शरीर के ताप पर होती है। एवं जटिल कार्बोनक भोज्य पदार्थ सरल अवयवों में टूट जाता है। इसी **परिवर्तन** को **पाचन** कहते है।''
- मानव में भोजन का पाचन आहार नाल की गुहा में होता है। इसे **बाह्य कोशीय पाचन** कहते है।

- पाचन क्रिया के पश्चात् पचा हुआ भोजन छोटी आँत द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है।
- पोषक तत्व अवशोषण के पश्चात रक्त में मिल जाते है। रक्त इन पदार्थों को परिवहन कर शरीर के विभिन्न अंगों में कोशिकाओं तक पहुँचा देता है। इस क्रिया को **स्वांगीकरण** कहते है।
- अनुपयोगी अपशिष्ट को जिसे मल कहते है। इसे शरीर से बाहर निकालने कि प्रक्रिया को **बर्हिक्षेपन** कहते है। यह कार्य बड़ी आँत में होता है। बर्हिक्षेपण से पूर्व इसमें से जल अवशोषित कर लिया जाता है।
- आमाशय में पाया जाने वाला **हाइड्रो क्लोरिक अम्ल भोजन में उपस्थित जीवाणुओं को नष्ट** करता है। जिससे भोजन आहारनाल में सड़ता नही है।
- पाचन की क्रिया क्षारीय माध्यम में ही होती है। शरीर में लीवर से निकले Bile पित्त के कारण अमाशय का अम्ल उदासीन होता है और बाईल की अधिक मात्रा से अमाशय में क्षारीय माध्यम बनता है।

पाचन प्रक्रिया एवं आहारनाल की जानकारी देने के बाद हम यह गतिविधि सहभागियों से करवाएंगे।

- सर्वप्रथम कार्ड बोर्ड के (Blocks) ब्लॉकों को एक टेबल पर रख लेंगे।
- समूह को दो भागों में बाँट देंगे 'A' एवं 'B' में।
- प्रत्येक समूह में एक सहभागी को नेता बनाएंगे।
- प्रथम समूह "A" के नेता को बुलाकर समस्त ब्लॉक एवं आधार बोर्ड देंगे एवं उसे व्यवस्थित करने के लिए 5 मिनिट का समय देंगे ड्राइंगशीट की पट्टिकाओं से पाचन तंत्र के अंगों का नामांकन करने को कहेंगे।
- प्रथम समूह की गतिविधि पूर्ण होने पर यही प्रक्रिया समूह 'B' के साथ दोहराएंगे एवं 5 मिनिट का समय समूह 'B' को भी देंगे।
- दोनों समूह

की गतिविधि पूर्ण होने पर स्रोत शिक्षक सम्पूर्ण शिक्षण बिन्दू को दोहराएगा।

हमने इस गतिविधि से जाना कि पाचन कि प्रक्रिया मानव में आहारनाल में होती है। भोजन मुखगुहा चबाने एवं लार मिश्रित करने पर लसलसा हो जाता है एवं मुख गुहा का माध्यम उदासीन होती है। इसमें कुछ मात्रा में कार्बोहाइड्रेट का पाचन होता है। इसलिए चपाती चबाने पर हल्की मीठी लगती है।

पाचन क्रिया :

1. मुखगुहा से भोजन इसौफेगस से होता हुआ आमाशय में पहुँचता है। यहाँ कोई पाचक रस नहीं मिलता है।

2. आमाशय में भोजन में आमाशय रस एवं विभिन्न एन्जाइम जो अम्लीय माध्यम में क्रियाशील रहते मिलते है। आमाशय रस में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल होता है। जो जीवाणु को नष्ट करता है। आमाशय की पेशियां भोजन को मथनी या मिक्सी की तरह पीसती है। एवं भोजन पेस्ट में परिवर्तित हो जाता है। यहाँ प्रोटीन का पाचन होता है।

3. आमाशय से भोजन छोटी आँत में पहुँचता है। इसके दो भाग होते है। (1) ग्रहणी (2) इलियम

   गृहणी में गाल ब्लेडर (पित्ताशय) यकृत से जुड़ी ग्रन्थी से निकला पित्तरस तथा अग्नाशय में बना अग्नाशय रस आकर मिलता है, इसमें भोजन मंथन के पश्चात भोजन तरल रूप में आ जाता है।

   इलियम में आन्तरिक सतह पर अंगुली समान उभार पाये जाते है। यहाँ तक आने पर भोजन का पाचन हो चुका होता है। यहाँ पर भोजन का अवशोषण होता है।

4. अब भोजन बड़ी आँत में पहुँचता है। यह अनुपयोगी अपशिष्ट होता है। इसमें से यहाँ जल का अवशोषण होता है। और इस अपशिष्ट को मल के रूप में शरीर से बाहर कर दिया जाता है।

विशिष्ट उद्देश्य -

- प्रथम गतिविधि से हम विषय वस्तु (शिक्षण बिन्दु) की अवधारणा को समझने के लिए तैयार कर सकेंगे।
- शिक्षण बिन्दुओं को रोचक ढंग से समझा सकेंगे।
- रक्त परिसंचरण, श्वसन एवं श्वसनांग के बारे में बता सकेंगे।

आवश्यक सामग्री -

गतिविधि क्रमांक 1 - कागज गत्ते का डिब्बा, स्केच पैन, कैंची आदि।

मैथेडोलॉजी -

- सर्वप्रथम दूरी एवं समय की कुछ पर्चीयाँ तैयार करे जैसे -

  (1) 2 कि.मी. 20 मिनिट (2) 10 कि.मी. 20 मिनिट (3) 20 कि.मी. 20 मिनिट आदि (4) 200 कि.मी. 20 मिनिट
- कुछ सहभागियों को बुलाकर पर्ची उठाकर पर्ची में लिखी दूरी एवं समय के आधार पर संसाधन का नाम बताने को कहेंगे।
- निम्न उत्तर सम्भावित है।

  (1) साइकिल (2) मोटर साइकिल (3) बस, कार (4) वायुयान आदि
- इस प्रश्नोत्तरी से यह स्पष्ट हुआ कि हमें एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने के लिए दूरी एवं समय के अनुसार अलग-अलग संसाधन उपलब्ध हैं। इन्हें हम इन परिवहन के साधनों में सम्मिलित रूप से जानते हैं।

  हम जो भोजन ग्रहण करते है। वह पाचन के उपरांत शरीर के विभिन्न भागों में कोशिका व

विभिन्न अंगों तक पहुँचता है।

शिक्षण बिन्दु -

- रक्त परिसंचरण
- श्वासोच्छवास
- श्वसन एवं श्वसनांग

âæ»ÿæØ©UÎÕ-ÎÕæØ-

- रक्त परिसंचरण की जानकारी देना।
- श्वासोच्छवास श्वसन एवं श्वसनांगों की जानकारी देना।
- गतिविधि एवं T.L.M से विषय के प्रति रूचि बढाना एवं सहभागिता प्राप्त करना।

अवधारणा - जान पाएंगे कि -

- रक्त परिसंचरण समझेंगे।
- सांस लेना एवं श्वसन में अन्तर स्थापित कर सकेंगे।
- श्वसन एवं श्वसनांगों को समझेंगे।

गतिविधि -

(1) तात्कालिक प्रश्नोत्तरी विधि (2) प्रयोग प्रदर्शन विधि

उपरोक्त शिक्षण बिन्दुओं को समझाने के लिए हम ऐसी गतिविधि का चुनाव करेंगे जो समस्त बिन्दुओं से सम्बद्ध हो। समय-समय पर स्रोत शिक्षक शिक्षण बिन्दु अनुसार विषय वस्तु को स्पष्ट करता जावे जिससे सहभागी शिक्षण बिन्दुओं को आसानी से समझ सकें।

स्रोत शिक्षक कथन -

विभिन्न दूरियों को हम निर्धारित समय में किस साधन का प्रयोग करके सही समय पर पहुँच सकते है। संसाधन का नाम बताएंगे ? इसके लिए हम एक छोटी सी तात्कालिक प्रश्नोत्तरी का उपयोग कर सकते है। भोजन, ऑक्सीजन आदि एक स्तर से दूसरे स्तर तक कैसे पहुँचते हैं, तो इसका एक मात्र साधन है- रक्त एवं उसका परिवहन

रक्त परिसंचरण में रक्त, रक्त नलिकाऐं (धमनी एवं शिराएँ) एवं ह्दय का संयोजन ही हमारे शरीर में विभिन्न पदार्थों के आवागमन का प्रमुख आधार है। इस तंत्र से पाचन उपरांत प्राप्त सरल-भोजन के - अवयव एवं श्वसन क्रिया से प्राप्त ऑक्सीजन एवं अन्य पदार्थ शरीर के विभिन्न भागों तक पहुँचते है। अर्थात इसके निम्न कार्य हैं।

- भोज्य पदार्थों का स्थानान्तरण
- गैसीय परिवहन
- उत्सर्जी पदार्थों को विभिन्न भागों से एकत्र कर उत्सर्जी अंगों तक ले जाना।
- शरीर के ताप पर नियंत्रण करना।

गतिविधि क्रमांक - 2

आवश्यक सामग्री – गुब्बारे, स्ट्रा, रबर नली, सेलो टेप, श्वासोच्छवास के पूर्व तैयार चित्र या चार्ट, श्वसनांगों के चित्र आदि।

मैथेडोलॉजी -

- सर्वप्रथम सभी सहभागियों को एक-एक गुब्बारा देवें।
- दिये गये गुब्बारे में हवा भरे एवं गुब्बारे के मुंह को खुला छोड़ देवें। अवलोकन करें।
- स्रोत शिक्षक किसी एक सहभागी को बुलाकर उपकरण द्वारा हवा भरने एवं नली को खुला छोड़ने को कहें। एवं यह क्रिया कई बार दोहराएं।

- अब यह क्रिया बिना गुब्बारे के मुँह बन्दकर नाक से सांस लेने एवं छोड़ने को कहें। एवं अन्य सहभागियों को ध्यान से अवलोकन करने को कहें।

प्रश्न – उक्त गतिविधि से आप ने क्या समझा।

उत्तर – गुब्बारे में हवा भरना एवं सांस लेना दोनों में ही वायु अन्दर जाती है।

गुब्बारे का मुँह खुला छोड़ना एवं सांस छोड़ना दोनों ही क्रियाओं में वायु बाहर आती है।

प्रश्न – सांस लेना एवं छोड़ने में हमारे शरीर में क्या परिवर्तन पाते है ?

उत्तर – सांस लेने पर पसलियां खिच कर ऊपर आती हैं एवं सांस छोड़ने पर शिथिल होकर नीचे आती हैं।

स्रोत शिक्षक कथन -

उपरोक्त गतिविधि से निम्न तथ्य स्पष्ट हुए

- गुब्बारे में हवा भरना एवं सांस लेने की क्रिया को हम नि:श्वसन कहते है।

इसमें सांस लेने पर पसलियां खिचती है। एवं पेशियाँ फैलती है और डायाफ्राम नीचे आता है। यदि निश्वसन है। इसमें बाहर से हवा अन्दर आती है। फेफड़े फैल जाते है।

- गुब्बारे से हवा का निकलना एवं सांस छोड़ने की क्रिया उच्च श्वसन कहलाती है।

इस क्रिया में पेशियाँ सिकुड़ती है। पसलियाँ नीचे आती है। एवं डायाफ्राम ऊपर जाता है। और फेफडें सिकुड़ जाते है। एवं हवा बाहर निकल जाती है।

दोनों स्थितियाँ निम्न आरेख से स्पष्ट हो जावेगी चार्ट। ड्राइंग को लगाकर समझाइए :

- वायु का फेफड़ों में आने पर ऑक्सीजन वायु से रक्त में एवं रक्त से विभिन्न अंगों की कोशिकाओं तक पहुँचती है। एवं विभिन्न अंगों से प्राप्त कार्बन डाइऑक्साइड रक्त के माध्यम से फेफड़ों में पहुँच जाती है। जहाँ से बाहर निकाल दिया जाता है।
- फेफड़ों की दीवारों में रक्त केशिकाओं का महीन जाल होता है। एवं केशिकाओं से मिलकर

यह गैसीय आदान-प्रदान आसानी से विसरण के माध्यम से करते है।

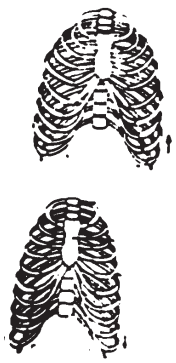
प्रश्न - हम पानी के अन्दर कितने समय तक रह सकते है ?

उत्तर - कुछ सैकेण्ड

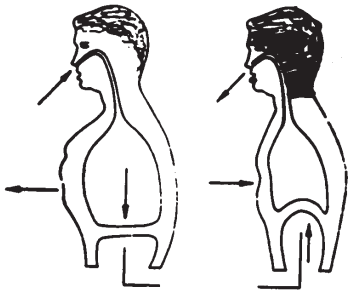
प्रश्न - ज्यादा समय क्यों नही ?

उत्तर - सांस फूलने लगती है। घबराहट होती है।

शिक्षक कथन - इससे यह अभिप्राय है कि हम अपने वातावरण में ही सांस ले सकते है। अन्य वातावरण में नही ठीक ऐसा ही मछली के साथ होता है। जब उसे पानी से बाहर निकाला दिया जावे अर्थात् विभिन्न वातावरण में रहने वाले प्राणी में भिन्न-भिन्न श्वसनांग होते है, इस चार्ट से स्पष्ट हो जावेगा।



चित्र : श्वसन के समय वक्षीय गुहा की स्थिति (A) निश्वसन, (B) निःश्वसन



चित्र : निश्वसन तथा निःश्वसन की क्रिया-विधि

जन्तुओं में श्वसन - विभिन्न जंतुओं में श्वसन के लिए विभिन्न अंग होते हैं। जिससे वे बाह्य श्वसन अर्थात ऑक्सीजन ग्रहण करे हैं तथा कार्बन डाइऑक्साइड छोड़ते हैं।

स.क्र.	जंतु के नाम	श्वसन अंग	श्वसन क्रिया विधि
1.	अमीबा, पैरामीशियम	शरीर की सतह	इन जीवों की त्वचा पतली एवं हमेशा गीली रहती है। ऑक्सीजन पानी के साथ घुलित अवस्था में शरीर के अंदर जाती है और घुलित अवस्था में कार्बन डाइऑक्साइड बाहर निकल जाती है।
2.	मछली, झीगा, केकड़ा जैसे जलीय जीव	गलफड़े (गिल्स)	जलीय जीवों में श्वसन अंग गलफड़े (गिल्स) पाए जाते हैं। गलफड़ों से होकर पानी गुजरता है। इस पानी के साथ पानी में घुली ऑक्सीजन शरीर के अंदर पहुंच जाती है और कार्बन डाइ-ऑक्साइड जल में छोड़ दी जाती है।
3.	मनुष्य	फेफड़े	इसे फुफ्फसीय श्वसन कहते है।
4.	मेंढक	फेफड़े, त्वचा	जब मेंढक जल में रहता है तो त्वचा से और जब थल में रहता है तो फेफड़े से श्वसन करता है।

आवश्यक सामग्री

- काँच के बीकर 250 मि.ग्रा. के 5
- काँच की कीप 2 मि.ग्रा. के 5
- काँच की परखनली मध्यम आकार की 10
- जलीय पौधा हाइड्रिला
- $NaHCO_3$ मीठा सोड़ा
- जल
- ड्राईंग शीट 3
- कैंची 1
- स्केल 1
- स्कैच पैन 1 सेट
- सैलो टेप 1
- लिफाफे – 12
- मानव पाचन तंत्र का कार्ड बोर्ड का चित्र जिसमें प्रत्येक अंग अलग किया जा सके।
- फैवीकोल
- पाचन में मूल्यांकन प्रश न 8 की 40 छायाप्रति
- गुब्बारे
- स्ट्रा
- रबर नली पतली साइकिल वाल्व वाली
- चार्ट – श्वसन तंत्र
  पाचन तंत्र
  परिसंचरण तंत्र
  प्रकाश संश्लेषण

मूल्यांकन प्रश्न –

प्रश्न – निश्वसन एवं श्वासच्छोवास को समझाइए ?

प्रश्न – निम्न जन्तुओं के श्वसनांग के नाम लिखे ?

(1) केंचुआ (2) झींगा (3) पैरामीशियम (4) मेंढ़क (5) कॉकरोच

प्रश्न – रक्त परिसंचरण तंत्र के कार्य लिखें ?

प्रश्न – गैसीय आदान–प्रदान से क्या आशय है ?

प्रश्न – जैव ऊर्जा किसे कहते है ?

मूल्यांकन प्रश्न :

प्रश्न – जैव प्रक्रियाओं से क्या आशय है ?

प्रश्न – प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के लिए आवश्यक घटकों के नाम बताइये ?

प्रश्न – प्रकाश संश्लेषण की रासायनिक समीकरण बताएँ ?

प्रश्न – सिद्ध कीजिए कि प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में उत्पन्न गैस ऑक्सीजन है ?

प्रश्न – प्रकाश संश्लेषण को प्रभावित करने वाले कारकों के नाम लिखें ?

×êËØæ¢·¤Ù ÂýàÙ

प्रश्न – कार्बोहाइड्रेट प्रदान करने वाले भोज्य पदार्थो के नाम लिखो ?

प्रश्न – उन भोज्य पदार्थो के नाम लिखो जिनसे हमें प्रोटीन प्राप्त होता है ?

प्रश्न – वसा प्रदान करने वाले भोज्य पदार्थों को सूची बद्ध करें ?

प्रश्न – रेशों का हमारे भोजन में क्या महत्व है समझाइए ?

प्रश्न – विटामिन्स एवं खनिज की आवश्यकता पर प्रकाश डालें ?

मूल्यांकन प्रश्न –

प्रश्न 1 – आहार नाल के चित्र का नामांकन कीजिए ?

प्रश्न 2 – आमाशय में पाए जाने वाले अम्ल का नाम एवं कार्य बताएं ?

प्रश्न 3 – आहार नाल में पोषक पदार्थों का अवशोषण किस भाग में होता है ?

प्रश्न 4 – पित्त रस का कार्य बताए ?

प्रश्न 5 – जल का अवशोषण आहारनाल के किस भाग में होता है ?

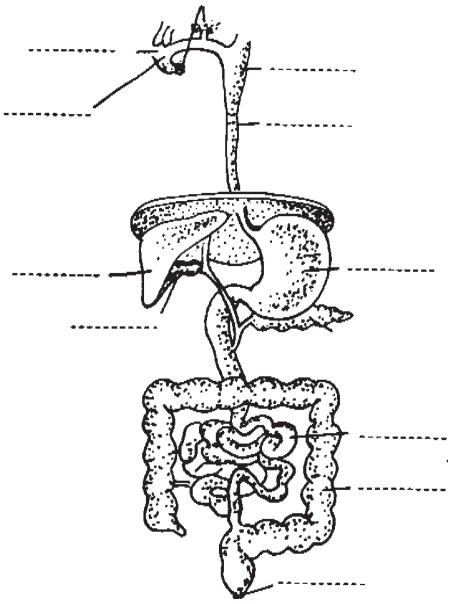
प्रश्न 6 – आहार नाल के भागों के नाम क्रमानुसार लिखे ?

प्रश्न 7 – अब बताइए –

निम्नलिखित पाचन अंगों को सही क्रम में लिखिए –

बड़ी आँत → आमाशय मुखगुहा → छोटी आँत गुदा द्वारा ग्रास नली

प्रश्न 8 – दिए गए चित्र में अंगों के नाम लिखिए तथा बताइए कि ये किस अंगतंत्र का चित्र है –



* * *

मोल संकल्पना

शीर्षक : **मोल संकल्पना (अवधारणा)** [illegible]

मूलाणुपाती सूत्र व अणु सूत्र

[illegible]

शिक्षण बिन्दु : **(द) परमाणु द्रव्यमान को समझाना**

(दद) मोल अवधारणा

(द) मूलाणुपाती सूत्र व अणु सूत्र

सामान्य उद्देश्य :

- दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाले पदार्थों (यौगिकों) की जानकारी देना व उनके सूत्र बताना।
- उपयोगी पदार्थों में उपस्थित तत्वों की जानकारी के साथ उनके प्रतीक व परमाणु द्रव्यमान की जानकारी देना।

विषय प्रवेश : प्रश्नोत्तरी विधि (Questionaire) उपस्थित प्रशिक्षणार्थी के बीच प्रश्न करें। ऐसे पदार्थों (यौगिकों) के नाम बतायें जिन्हें जीवन में आप प्रयोग करते हैं।

उत्तर इस प्रकार हो सकते हैं –

(i) कुछ पदार्थों के नाम इस प्रकार प्राप्त हो सकते हैं, जैसे – नमक, जल, ग्लूकोज, खाने का सोडा इत्यादि।

(ii) अन्य उत्तर इस प्रकार प्राप्त होते हैं – जैसे कुर्सी टेबल, मंजन, कैरोसीन, पेट्रोल, डीजल सर्फ साबुन आदि।

यदि उत्तर प्राप्त हो तो पुनः प्रश्न करें, ये क्या हैं तथा इन्हें रसायन की भाषा में क्या कहते हैं – उत्तर में कुछ जानते हो और नहीं भी प्रश्नों के माध्यम से अतः प्रशिक्षक उन्हें बतावें।

(1) क्या आप खाने में नमक का प्रयोग करते हैं ? – हाँ

(2) क्या आप खाना पकाने में LPG का उपयोग करते हैं – हाँ

या ईधन के रूप में – कैरोसीन, लकड़ी आदि का प्रयोग करते होंगे।

(3) क्या आप खाने के सोडे का प्रयोग करते है – हाँ, कभी–कभी

प्रश्न – क्या आप बात सकते हैं कि नमक के एक अणु में कौन–कौन से अवयवी तत्व है ?

उत्तर – सोडियम व क्लोरीन व

प्रश्न – बताइये कितने Na व Cl परमाणु हैं।

उत्तर – एक Na परमाणु व एक Cl परमाणु

प्रश्न – क्या आप बात सकते हैं कि एक अणु नमक के निर्माण में कितने Na व Cl परमाणु के द्रव्यमान की आवश्यकता होगी।

उत्तर – नहीं (या द्रव्यमान भी प्राप्त हो सकते है)

तो आइये, पहले हम परमाणु द्रव्यमान पर चर्चा करें (प्रतिभागियों से प्रश्न करें।)

प्रश्न – आप वस्तुओं को तोलने में किन-किन उपकरणों का उपयोग किया जाता है ?

उत्तर – तुला, बांट आदि

प्रश्न – तोलने के लिए बांट का ही प्रयोग क्यों होता है ?

उत्तर – क्योंकि बांट एक मानक मात्रक है ? इसको एक मानक इकाई के रूप में प्रयुक्त करते हैं।

प्रश्न – क्या आप इस तुला से एक परमाणु का भार ज्ञात कर सकते है ?

उत्तर – नहीं।

प्रशिक्षक उन्हें बतावें कि आखिर एक परमाणु द्रव्यमान क्या है क्या इसे विभिन्न तत्वों के लिए ज्ञात कर सकते हैं। अत: एक परमाणु का द्रव्यमान क्या है? इसे कैसे ज्ञात करते हैं? आइये समझे।

परमाणु द्रव्यमान Atomic Weight

परमाणु द्रव्यमान क्या है? सामान्यत: परमाणु के नाभिक के द्रव्यमान को परमाणु द्रव्यमान कहते हैं? जिस प्रकार पदार्थ को तोलने में बाट या एक मानक मात्रक की आवश्यकता होती है, उसी प्रकार परमाणु जैसी सूक्ष्म इकाई जिसे देखा नहीं जा सकता, को तोलने के लिए एक मानक मात्रक की आवश्यकता होती है।

अत: एक मानक के रूप में प्रारम्भ में सबसे हल्के तत्व हाइड्रोजन के 1 परमाणु के भार को मानक माना गया था, परंतु सन् 1961 में मानक के रूप में हाइड्रोजन के स्थान पर C^{12} समस्थानिक के बारहवें भाग के तत्व के परमाणु के भार की तुलना को अधिक सुविधाजनक पाया गया।

मानक मात्रक के रूप में हाइड्रोजन के स्थान पर C^{12} समस्थानिक को क्यों बदला –

क्योंकि व्यवहारिक रूप में हाइड्रोजन का परमाणु द्रव्यमान पूर्णाक नही था अर्थात् (1.008) होता है जबकि C^{12} समस्थानिक का परमाणु द्रव्यमान पूर्णांक (12.000 a.m.u) होता है।

आजकल मात्रक के रूप में C^{12} परमाणु के द्रव्यमान का बारहवा भाग लिया जाता है, यही परमाणु द्रव्यमान मात्रक (atomic mass unit) कहलाता है।

अत: परमाणु द्रव्यमान को निम्न प्रकार से परिभाषित किया जा सकता है।

''किसी तत्व का परमाणु द्रव्यमान वह संख्या है जो यह दर्शाती है कि उस तत्व का एक परमाणु C^{12} परमाणु के बाहरवें भाग (1/12 वें भाग) से कितने गुना भारी है''

$$\text{परमाणु भार} = \frac{\text{तत्व के एक परमाणु का भार}}{C^{12}\ \text{परमाणु के 1/12 भाग का भार} = 1.6605 \times 10^{-27}\ \text{kg}}$$

1 परमाणु द्रव्यमान मात्रक a.m.u. = C^{12} परमाणु के 1/12 भाग का द्रव्यमान = 1.6605×10^{-27} kg.

उदाहरण – जैसे नाइट्रोजन का परमाणु द्रव्यमान 14 a.m.u. है इसका आशय यह है कि नाइट्रोजन का एक परमाणु एक इकाई परमाणु द्रव्यमान की तुलना में 14 गुना भारी है, आइये कुछ सामान्य तत्वों के द्रव्यमान को देखें।

(उपलब्ध चार्ट द्वारा प्रशिक्षक द्वारा दिखाया जावे।)

चार्ट कुछ तत्व के परमाणु द्रव्यमान

तत्व	प्रतीक	परमाणु क्रमांक	परमाणु द्रव्यमान
एल्यूमीनियम	Al	13	26.98
बेरियम	Ba	56	137.34
ब्रोमीन	Br	35	77.91
कैल्सियम	Ca	20	40.08
कार्बन	C	06	12.01
कापर	Ci	29	63.54
हाइड्रोजन	H	01	1.008
आयरन (लोहा)	Fe	26	55.85
मैगनिशियम	Mg	12	24.31
नाइट्रोजन	N	07	14.00
ऑक्सीजन	O	08	15.99
फॉस्फोरस	P	15	30.97
सोडियम	Na	11	22.99
सल्फर	S	16	32.06
जिंक (जस्ता)	Zn	30	65.37

बनाये गये चार्ट को बोर्ड पर दर्शाकर प्रतिभागियों को समझाया जावें इस पर कार्ड की गतिविधि आयोजित कराई जावें। तथा दीवाल पर चस्पा किया जावें।

गतिविधि - क्र. 1 : (समूह गतिविधि) ***समयावधि - १० मिनिट***

विशिष्ट उद्देश्य -

विभिन्न तत्वों के परमाणु द्रव्यमान की पहचान।

आवश्यक सामग्री -

1 कार्ड 4" × 4" 2 ड्राईंग शीट 3 सैलो टेप या फेबिकॉल

पूर्व तैयारी : 1. दो प्रकार के कार्ड बनायें।

– एक जिस पर विभिन्न तत्वों के प्रतीक लिखें हो,

– दूसरे कार्ड्स पर इन्हीं तत्वों के द्रव्यमान अंकित हो, जिसके कार्ड बने हों।

2. ड्राईंग शीट पर दो कॉलम खींचे।

प्रतीक तत्व	परमाणु द्रव्यमान
पहले प्रकार के कार्ड	दूसरे प्रकार के कार्ड

ड्राईंग शीट पर अंकित प्रारूप

पहले कार्ड का प्रारूप

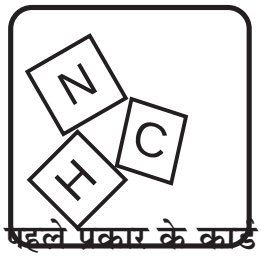
दूसरे कार्ड का प्रारूप

(इसी प्रकार 15–20 कार्ड बनाये जावें)

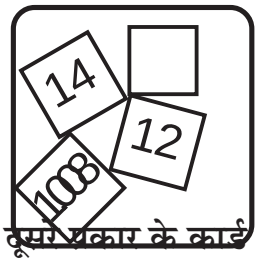
»विधि क्र. 2 गैथेडोलॉजी

दिखाये गये चार्ट को सर्वप्रथम पलटाकर टाँगे। बनाये गये दो प्रकार के कार्ड को अलग–अलग डिब्बों में रखें।

डिब्बा A



पहले प्रकार के कार्ड



दूसरे प्रकार के कार्ड

डिब्बा B

प्रतिभागियों को दो समूह में विभाजित करें।

- समूह A में से एक प्रतिभागी को बुलाकर डिब्बे A में से एक कार्ड निकालने को कहें, उसे पूर्व लगाई गई शीट पर लगायें।
- अब समूह B से इस कार्ड के तत्व के परमाणु द्रव्यमान वाले कार्ड को डिब्बा B से ढूंढने को कहें।

प्रश्न – क्या तत्व का परमाणु द्रव्यमान सही है नही तो सही क्या है ?

उत्तर – इस प्रकार बारी–बारी से समूह A के प्रतिभागियों द्वारा एक कार्ड निकालवाकर समूह B के प्रतिभागियों से उत्तर पूछ कर या विपरीत भी कर सकते हैं ?

प्रश्न – क्या आप बता सकते है, परमाणु द्रव्यमान क्यों आवश्यक है ?

उत्तर – प्रतिभागी से अनेक उत्तर प्राप्त हो सकते है प्राप्त उत्तरों के सारांश में प्रशिक्षक यह वक्तव्य बात सकते हैं।

परमाणु के द्वारा ही विभिन्न तत्व संयुक्त होकर अणु, यौगिक बनाते है – इस मात्रक परमाणु द्रव्यमान के द्वारा ही हम किसी रासायनिक अभिक्रिया में यौगिकों के निर्माण की आवश्यक मात्रा ज्ञात कर सकते हैं।

प्रश्न – मात्रक से क्या आशय है ?

उत्तर – मात्रक एक मापे जाने योग्य गुण है अर्थात पैमाना है।

आइये **मुंगेरी लाल की कहानी** सुने मुंगेरीलाल बड़े आलसी और भूलने की आदत से मजबूर थे वे कभी बाजार नहीं जाते थे, उन्हें खरीदारी का अनुभव नहीं था घर की सभी खरीदारी घर वाले करते थे। एक बार सभी घर के सदस्य कही बाहर चले गये और उन्हें मजबूरी वश बाजार जाना पड़ा। घर पर आलू, दूध खत्म हो गये थे और भूख लग रही थी सो सामान लेने बाजार चले गये; सब्जी की दुकान वाले से कहा – **''भैया एक लीटर आलू देना।''**

दुकान वाले ने उन्हें कुछ कम दिमाग वाला समझ कर कहा **''आलू नही है''** और देने से मना कर दिया।

इस प्रकार दूध की दुकान पर मुंगेरी लाल ने कहा **''भैया दो मीटर दूध देना''** फिर दुकान वाले ने दूध देने से मना कर दिया मुंगेरीलाल खीसियाते हुए तीसरी दुकान पर पहुँचे जो फलों की दुकान थी और जाकर कहा **''भैया 2 फुट केले देना''**

फल वाले ने भी कहा **''नही है''**

प्रश्न – ऐसा क्यों हुआ – (प्रतिभागी से पूछे)

प्रश्न – मुंगेरीलाल को आलू, क्यों नही मिले ?

प्रश्न – मुंगेरीलाल को दूध क्यों नहीं मिला ?

प्रतिभागियों से प्रश्न करें -

प्रश्न – 12 वस्तु के समूह को क्या कहते है – एक दर्जन (Dozen)

प्रश्न – 20 वस्तु के समूह को क्या कहते है – स्कोर (Score)

प्रश्न – 144 वस्तु के समूह को क्या कहते है – ग्रोस (Gross)

इनका उपयोग केले, पिन, आदि वस्तुओं को गिनने में किया जाता है ठीक उसी प्रकार से सूक्ष्म पदार्थों के कण (परमाणु अणु या आयनों) को गिनने के लिए जिस युक्ती का उपयोग किया जाता है। उसे मोल कहते हैं।

गतिविधि - क्र. 2 : **समयावधि - १० मिनिट**

विशिष्ट उद्देश्य -

परमाणु द्रव्यमान की सहायता से ग्राम परमाणु द्रव्यमान समझाना व मोल अवधारणा विकसित करना।

आवश्यक सामग्री -

गतिविधि क्र. 2 की बनाई गई शीट, परमाणु द्रव्यमान चार्ट

मेथेडोलॉजी -

उपस्थित समस्त प्रतिभागियों में से किसी एक को बुलाकर किसी एक तत्व का परमाणु द्रव्यमान पूछा जावें। जैसे हाइड्रोजन का द्रव्यमान पूछा जावें व उसे बोर्ड पर लिखा जावें और उसके सम्मुख – **ग्राम परमाणु द्रव्यमान** लिखा जावे। इसी प्रकार अन्य प्रतिभागियों को बुलाकर अन्य तत्वों के परमाणु द्रव्यमान बोर्ड पर बुलाकर पूछा जाये, और प्रशिक्षक उनके आगे ग्राम परमाणु द्रव्यमान लिखे –

गतिविधि का प्रारूप

तत्व का प्रतीक	परमाणु द्रव्यमान	ग्राम परमाणु द्रव्यमान (1 मोल)
eg. H	1.008	1.008 ग्राम परमाणु द्रव्यमान = 1 मोल
C	12.00	12 ग्राम परमाणु द्रव्यमान = 1 मोल
Al	26.98	26.98 ग्राम परमाणु द्रव्यमान = 1 मोल

गतिविधि निष्कर्ष – उपरोक्त गतिविधि के माध्यम से एक ग्राम परमाणु द्रव्यमान बराबर एक मोल परमाणु होता है, समझाया जा सकता है।

गतिविधि - क्र. 3 : **समयावधि - १५ मिनिट**

विशिष्ट उद्देश्य -

दैनिक जीवन में उपयोगी पदार्थों के अणु द्रव्यमान बताना व मोल अवधारणा विकसित करना।

आवश्यक सामग्री

ड्राइंग शीट, गतिविधि क्र. 1 की ड्राइंग शीट परमाणु द्रव्यमान चार्ट–स्केच पेन।

पूर्व तैयारी – चार ड्राइंग शीट पर निम्न प्रारूप बनायें।

पदार्थ का नाम	सूत्र	निहित तत्व	तत्व का परमाणु द्रव्यमान	सूत्र में उपस्थित समस्त परमाणुओं का योग द्रव्यमान	ग्राम अणु द्रव्यमान = 1 मोल
1.					
2. 3. 4. 5. ***मैथेडोलॉजी -***					

प्रतिभागियों को चार समूह में विभाजित करें उनके प्रत्येक समूह को ड्राइंग शीट देकर उक्त प्रारूप बनवायें व चारों समूह को कुछ तत्वों के नाम दीजिये जैसे

समूह A को – नमक, जल, ग्लूकोज, मीठा सोडा (सोडियम बाइकार्वोनेट) व कपड़े धोने का सोडा (सोडियम कार्बोनेट)

समूह B को – अम्ल जैसे हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल, एसीटिक अम्ल (सिरका)

मैथेडोलॉजी -

चार समूह बनाये (गतिविधि 2 को देखें)

समूह A – को कुछ यौगिकों जैसे नमक, जल, ग्लूकोज, सोडियम कार्बोनेट देवें।

समूह B – को हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल, एसीटिक अम्ल देवें

समूह C – को सोडियम हाइड्राक्साइड कैल्शियम कार्बोनेट, ब्युटेन दें।

समूह D – को बेंजीन, एथिल एल्कोहल, मेथेन, बेंजीन देवें और चारों समूहों को ड्राइंग शीट में सारणी के अनुसार पूर्ति करावें।

पदार्थ (यौगिकों) का नाम	सूत्र	निहित तत्व	तत्व का सरल अनुपात
1.			
2. 3. 4. 5.			

सूत्रों के सम्मुख उनके अवयवी तत्व व उनके अनुपात को निकालने को कहें।

यही अनुपात मुलानुपाती सूत्र होता है।

यह समझाने का प्रयास किया जावे और प्रत्येक समूह से प्राप्त यौगिकों के सूत्रों व मूलानुपाती सूत्रों को बतावें।

यह भी बताने का प्रयास किया जावे कि किन्ही दो अलग–अलग अणु सूत्र के मुलानुपाती सूत्र एक हो सकते है जैसे $C_6H_{12}O_6$ की मूलानुपाती सूत्र CH_2O है, जो CH_3COOH तथा HCHO का भी हो सकता है।

प्रत्येक समूह को दिये गये पदार्थ यौगिक के सूत्र बतावें यदि उन्हें नही पता हो तो

समूह को दी गई ड्राइंग शीट को पूर्ण करने को कहे केवल अंतिम कालम की पूर्ति न करावें।

फिर एक प्रतिभागी को प्रत्येक समूह से बुलाकर उस समूह की ड्राइंग शीट के अंतिम कॉलम की पूर्ति प्रशिक्षक स्वयं करावें और सभी समूह की पूर्ति करावें प्रशिक्षक पूर्ति उपरान्त ये बताने का प्रयास करे की यदि अणु के द्रव्यमान को ग्राम में व्यक्त किया जावें उसे ग्राम अणु द्रव्यमान यही अणु का एक मोल होता है।

गतिविधि निष्कर्ष – आयोजित गतिविधि से अणु सूत्र अणु सूत्र द्रव्यमान की सहायता से ग्राम अणु द्रव्यमान बताना व उससे मोल की अवधारणा की ओर चलना जिससे ग्राम परमाणु द्रव्यमान, ग्राम अणु द्रव्यमान का सम्बन्ध मोल में व्यक्त किया जा सकता है। उस मात्रक को वैज्ञानिकों में मोल Mole नाम दिया मोल क्या है आइये इसकी परिभाषा को समझे।

''मोल किसी पदार्थ की वह मात्रा (परिमाण) है जिसमें उतने ही कण (परमाणु, अणु, आयन आदि) है जितनी की 0.12Kg. या 12 gm. C^{12} में परमाणुओं की संख्या है।''

इस मात्रक को समझाने के लिए एक संख्या की आवश्यकता हुई जिसे एवोगेड्रो ने विकसित किया

एवोगेड्रो का नियम – सन् 1811 में एवोग्रेडो ने अणु की संकल्पना प्रस्तुत की क्योंकि डाल्टन के परमाणुवाद के द्वारा गैन्लुसाक के आयतन सम्बन्धी नियम की व्याख्या न हो सकी। इसलिए एवोग्रेडो में आयतन सम्बन्धी नियम दिया इस नियम के अनुसार –

''समान ताप व दाब पर समस्त गैसों के समान आयतन में अणुओं की संख्या समान होती है।''

बाद में उन्होंने गैसों के आयतन व द्रव्यमान में सम्बन्ध बताते हुए एक संख्या दी जिसे **एवोग्रेडो संख्या** (Avagodro Number) कहते है इसे "N" से प्रदर्शित करते है।

जिसका गणितीय मान 6.023×10^{23} होता है यह मान प्रयोगों के आधार पर ज्ञात किया गया।

मोल व एवोग्रेडो में सम्बन्ध

मोल का तात्पर्य एवोग्रेडो संख्या N से है जिसका मान 6.023×10^{23} होता है।

परमाणुओं का एक मोल 6.023×10^{23} परमाणु = ग्राम परमाणु द्रव्यमान

अणुओं का एक मोल — 6.023×10^{23} अणु = ग्राम अणु द्रव्यमान

आयनों का एक मोल — 6.023×10^{23} आयन = ग्राम आयन द्रव्यमान

गैस अणु का एक मोल — 6.023×10^{23} अणु = 22.4 लिटर आयतन N.T.P पर

उदाहरण के लिए –

16 gm = 1 मोल आक्सीजन परमाणु = 6.023×10^{23} आक्सीजन परमाणु

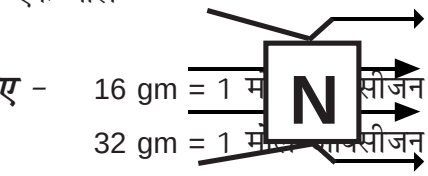
32 gm = 1 मोल आक्सीजन अणु = 6.023×10^{23} आक्सीजन अणु

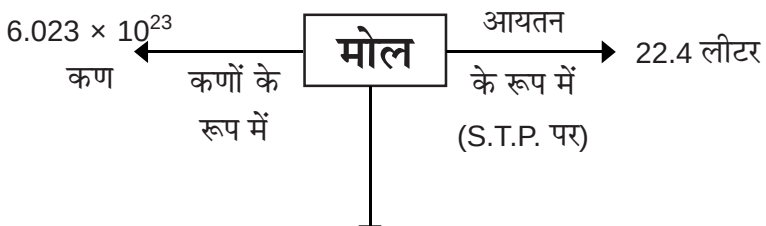
32 gm = 1 मोल आक्सीजन अणु = 22.4 लिटर आयतन (S.T.P. पर)

N.T.P (Normal Temperature Pressure) सामान्य ताप दाब क्या है प्रयोगों के परिणाम सर्वमान्य स्थितियों पर एक से प्राप्त करने के लिए वैज्ञानिकों ने O°C या 273.15 K ताप व 1 वायुमण्डलीय दाब या 760 mm Hg दाब की स्थितियों को मानक ताप दाब (S.T.P.) या सामान्य ताप दाब (N.T.P) कहते है।

इन्ही के नियम के आधार पर यह निष्कर्ष निकलता है –

- **N.T.P पर समस्त गैसों के एक मोल अणुओं को आयतन 22.4 लिटर होता है।**
- **N.T.P पर समस्त गैसो के 22.4 लिटर आयतन का द्रव्यमान उसके ग्राम अणु द्रव्यमान (मोल) के बराबर होता है उसमें 6.023×10^{23} अणु विद्यमान होते हैं।**
- **समस्त पदार्थों के एक मोल में 6.023×10^{23} अणु विद्यमान होते है।**





तत्व का 1 ग्राम परमाणु — यौगिक का 1 ग्राम अणु — यौगिक का 1 ग्राम द्रव्यमान

आंकिक प्रश्न –

(1) 1 mg कार्बन पदार्थ में परमाणुओं की संख्या ज्ञात कीजिए (कार्बन का परमाणु द्रव्यमान)

12gC 23gNa 18g H_2O 32gr O 58.5g NaCl 16g CH_4

गणना – कार्बन का परमाणु द्रव्यमान = 12 amu

कार्बन का ग्राम परमाणु द्रव्यमान = 12 gm mol^{-1}

12 ग्राम कार्बन (1 mole) में कार्बन परमाणुओं की संख्या = 6.023×10^{23}

1 mg = 0.001 gm

अत: 0.001 gm कार्बन में कार्बन परमाणुओं की संख्या

= $= 5.02 \times 10^{19}$

(2) यदि 12 gm कार्बन में (1 mole) मोल कार्बन परमाणु उपस्थित है तो कार्बन के एक परमाणु का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए

गणना – कार्बन के एक परमाणु का द्रव्यमान = $\frac{6.023 \times 10^{23} \times 0.001}{12}$ = 12 amu

कार्बन के एक मोल का द्रव्यमान = 12.00 gm

6.023×10^{23} कार्बन परमाणुओं का द्रव्यमान = 12 gm

1 कार्बन परमाणु का द्रव्यमान $= 1.99 \times 10^{-23}$

प्रश्नावली (मूल्यांकन प्रश्न)

(1) 28 ग्राम नाइट्रोजन में परमाणुओं की संख्या ज्ञात कीजिए ?

(2) N.T.P पर 11.2 लीटर नाइट्रोजन के अणुओं की संख्या ज्ञात कीजिए ?

(3) H_2 के 52 मोल में परमाणुओं की संख्या ज्ञात करो ?

(4) 1 लीटर जल में उसके अणुओं की संख्या ज्ञात कीजिए ?

गतिविधि - क्र. 4 : **समयावधि - १० मिनिट**

प्रश्नोत्तरी

(1) एक मोल पदार्थ का NTP पर द्रव्यमान है –

(a) 11.2 Litre (b) 22.4 Litre (c) 5.7 Litre (d) 44.8 Litre

(2) 4 ग्राम Ca में उपस्थित परमाणुओं की संख्या है –

(a) 6.023×10^{23} (b) 60.23×10^{23} (c) 0.6023×10^{23} (d) 0.06023×10^{23}

(3) 32 ग्राम O_2 में आक्सीजन अणु की संख्या –

(a) 6.023×10^{23} (b) 60.23×10^{23} (c) 0.6023×10^{23} (d) 0.06023×10^{23}

(4) 0.1 मोल KCl का ग्राम में द्रव्यमान है –

(a) 14.90 gm (b) 7.45 gm (c) 21.00 gm (d) 64.5 gm

(5) 1 लीटर जल में अणुओं की संख्या है –

(a) 6.023×10^{23} (b) 3.34×10^{25} (c) 18×10^{23} (d) 6.64×10^{25}

निर्देश – प्रश्नोत्तरी माध्यम से क्विज का आयोजन किया जावें –

विशिष्ट उद्देश्य – बहु विकल्प प्रश्नों के माध्यम से मोल अवधारणा को समझाना

मैथेडालॉजी – सभी प्रतिभागियों को दिये गये प्रश्नों को हल करने के लिए कहा जाये हल पश्चात सभी के उत्तर को चैक किया जावें।

मूलानुपाती सूत्र

आप ने देखा होगा खेत में किसान खाद डालता है व खाद बिखेरता है ढेर सारी खाद क्यों नहीं डालता ?

(प्रतिभागी से उत्तर की अपेक्षा करें)

चाय में आप 20 चम्मच शक्कर क्यों नही डालते यदि डालते भी है, तो क्या उसका सेवन कर सकते है – नही क्यों ?

क्योंकि चाय में शक्कर की मात्रा अधिक है तो फिर किस प्रकार की चाय का सेवन करते हैं ? फीकी, मध्यम मीठी, मीठी अर्थात जिस में आपके अनुसार शक्कर की उचित व निश्चित मात्रा हो, ठीक इसी प्रकार से रासायनिक पदार्थों (यौगिकों) में निहित तत्वों की निश्चित मात्रा होती है।

उदाहरण – जैसे जल का सूत्र H_2O है H_3O, HO क्यों नहीं ?

(प्रतिभागियों से उत्तर अपेक्षित है)

क्योंकि जल में H व O की निश्चित मात्रा द्रव्यमान के अनुसार होती है –

गतिविधि निष्कर्ष -

- यौगिकों में निहित तत्वों के सरल अनुपात को ही मूलानुपाती सूत्र कहते है
- आप ने देखा सिरका व ग्लूकोज के मुलानुपाती सूत्र एक ही हो सकते है किन्तु उनके अणु सूत्र अलग–अलग है।

अत: मूलानुपाती को निम्न प्रकार से परिभाषित कर सकते है –

''मूलानुपाती सूत्र वह सूत्र है जो किसी यौगिक के अणु में उपस्थित तत्वों के परमाणुओं की संख्याओं का सरल पूर्णांक अनुपात है।''

दिये गये प्रतिशत संगठन की सहायता से मूलानुपाती सूत्र ज्ञात किया जा सकता है इसके लिए निम्न सारणी का प्रयोग किया जाता है

क्र.	तत्व	तत्व की प्रतिशत मात्रा	परमाणु द्रव्यमान	परमाणुओं का अपेक्षिक अनुपात	सरल अनुपात

मूलानुपाती सूत्र की पहचान

पदार्थो (यौगिकों) का नाम	सूत्र	निहित तत्व	तत्व का सरल अनुपात
1. नमक	NaCl	Na, Cl	1 : 1
2. ग्लूकोज	$C_6H_{12}O_6$	C, H, O	6 : 12 : 6 = 1 : 2 : 1
3. सिरका	CH_3COOH	C, H, O	2 : 4 : 2 = 1 : 2 : 1
4. मीठा सोडा	Na_2CO_3	Na, H, C, O	1 : 1 : 1 : 3
5. कपड़े धोने का सोडा	Na_2CO_3	Na, C, O	2 : 1 : 3
6. ब्युटेन	C_4H_{10}	C, H	4 : 10 = 2 : 5
7. एथिल एल्कोहल	C_2H_5OH	C, H, O	2 : 6 : 1 = 1 : 3 : 1

अणु सूत्र

अभी आप ने मूलानुपाती सूत्र के बारे में पढ़ा है –

मूलानुपाती सूत्र, अणु सूत्र ज्ञात करने में आवश्यक है मूलानुपाती सूत्र से कोई रासायनिक अभिक्रिया नही दर्शायी जा सकती है।

रसायन शास्त्र के प्रत्येक क्षेत्र में अणु सूत्र की आवश्यकता होती है अत: अब हम देखेंगे कि मूलानुपाती सूत्र से अणु सूत्र किस प्रकार ज्ञात करते है।

आइये देखें –

पदार्थ	सूत्र	मूलानुपाती सूत्र	तत्व की वास्तविक संख्या
नमक	NaCl	NaCl	Na = 1, Cl = 1
जल	H_2O	H_2O	H = 2, O = 1
ग्लूकोज	$C_6H_{12}O_6$	CH_2O	C = 6, H = 12, O =6

सूत्र में उपस्थित परमाणुओं की वास्तविक संख्या को अणुसूत्र या आण्विक सूत्र कहते है।

अणु सूत्र प्रायः मूलानुपाती सूत्र के समान होता है अथवा इसका कोई सरल गुणांक होता है।

जैसे – ग्लूकोज $C_6H_{12}O_6 = 6 \times CH_2O = C_6H_{12}O_6$

आइये मूलानुपाती सूत्र तथा अणु सूत्र में सम्बन्ध को समझें।

प्रतिशत संघटन की सहायता से मूलानुपाती सूत्र ज्ञात किया जाता है। इसके लिये निम्नलिखित पदों की सहायता ली जाती है –

(i) सर्वप्रथम अवयवी तत्व की प्रतिशत मात्रा को 3 उसके परमाणु द्रव्यमान से भाग देते है। तत्वों के परमाणुओं की आपेक्षिक संख्या ज्ञात हो जाती है।

(ii) उपर्युक्त पद में प्राप्त हुई संख्याओं को इनमें से सबसे छोटी संख्या से भाग देते है। तत्वों का सरल अनुपात प्राप्त होता है।

(iii) यदि यह अनुपात पूर्णाकों में नही होता है तब उपर्युक्त सरल अनुपात को किसी उचित संख्या से गुणा करके छोटे से छोटा निकटतम पूर्णाक बनाते है।

(iv) फिर यौगिक में उपस्थित प्रत्येक तत्व के संकेत के साथ उपर्युक्त संख्या (पद iii) को लिखते है, अब जो यौगिक का सूत्र प्राप्त होगा वही यौगिक का मूलानुपाती सूत्र होगा।

नोट – यदि प्रतिशत संघटन 100% पूर्ण नही है तो शेष मात्रा आक्सीजन की मानें।

चूंकि C, H व O के परमाणुओं का सरल अनुपात 1 : 2 : 1 है इसलिए

मूलानुपाती सूत्र = CH_2O

मूलानुपाती सूत्र द्रव्यमान = 12 + 2 + 16 = 30

अणु द्रव्यमान = वाष्प घनत्व × 2

= 30 × 2 = 60

$$n = \frac{\text{अणु द्रव्यमान}}{\text{मूलानुपाती सूत्र द्रव्यमान}} = \frac{60}{30} = 2$$

अणु सूत्र = (मूलानुपाती सूत्र) × n

$= (CH_2O) \times 2$

$= C_2H_4O_2$

मूलानुपाती सूत्र तथा अणुसूत्र में सम्बन्ध –

अणुसूत्र प्रायः मूलानुपाती सूत्र के समान अथवा इसका कोई सरल पूर्ण गुणक होता है–

अणुसूत्र = n × मूलानुपाती सूत्र n = पूर्णाक 1, 2, 3. . . . .

जैसे $C_2H_6 = 2 \times CH_3$

n एक पूर्ण संख्या है जो यौगिक के अणुभार को मुलानूपाती सूत्र द्रव्यमान से भाग देने पर प्राप्त होती है।

$$n = \frac{\text{अणु द्रव्यमान}}{\text{मूलानुपाती सूत्र द्रव्यमान}}$$

अत: किसी यौगिक का आण्विक सूत्र ज्ञात करने के लिए उसका अणु द्रव्यमान व मूलानुपाती सूत्र ज्ञात होना चाहिए।

वाष्प घनत्व और आण्विक द्रव्यमान में सम्बन्ध – वाष्प घनत्व और आण्विक द्रव्यमान (अणु भार) में निम्न अन्तर होता है।

आण्विक द्रव्यमान = 2 × वाष्प घनत्व

ग्लूकोज $C_6H_{12}O_6$ C = 6, H = 12, O =6

सूत्र में उपस्थित तत्वों की वास्तविक संख्या से अणुसूत्र कहते है।

आइये उपरोक्त पढ़े नियमों व सूत्रों का प्रयोग उदाहरण में देखें –

उदाहरण – एक यौगिक का प्रतिशत संघटन निम्नलिखित है।

C = 40% H = 6.6% O = 53.34%

यौगिक का मूलानुपाती सूत्र ज्ञात कीजिए। यदि यौगिक का वाष्प घनत्व 30 हो तो उसका मूलानुपाती सूत्र व अणु सूत्र ज्ञात कीजिए –

क्र.	तत्व	प्रतिशत मात्रा	परमाणु द्रव्यमान	परमाणुओं की आपेक्षिक संख्या	सरल अनुपात
1.	C	40	12	40/12 = 3.3	3.3/3.3 = 1
2.	H	6.6	1	6.6/1 = 6.6	6.6/3.3 = 2
3.	O	53.34	16	53.34/16 = 3.3	3.3/3.3 = 1

चूंकि C H एवं O के परमाणुओं का सरल अनुपात 1 : 2 : 1 है इसलिए

मूलानुपाती सूत्र = CH_2O

मूलानुपाती सूत्र द्रव्यमान होगा = 12 + 2 + 16 = 30

तो अणु सूत्र द्रव्यमान = 2 × वाष्प घनत्व होता है

= 30 × 2 = 60

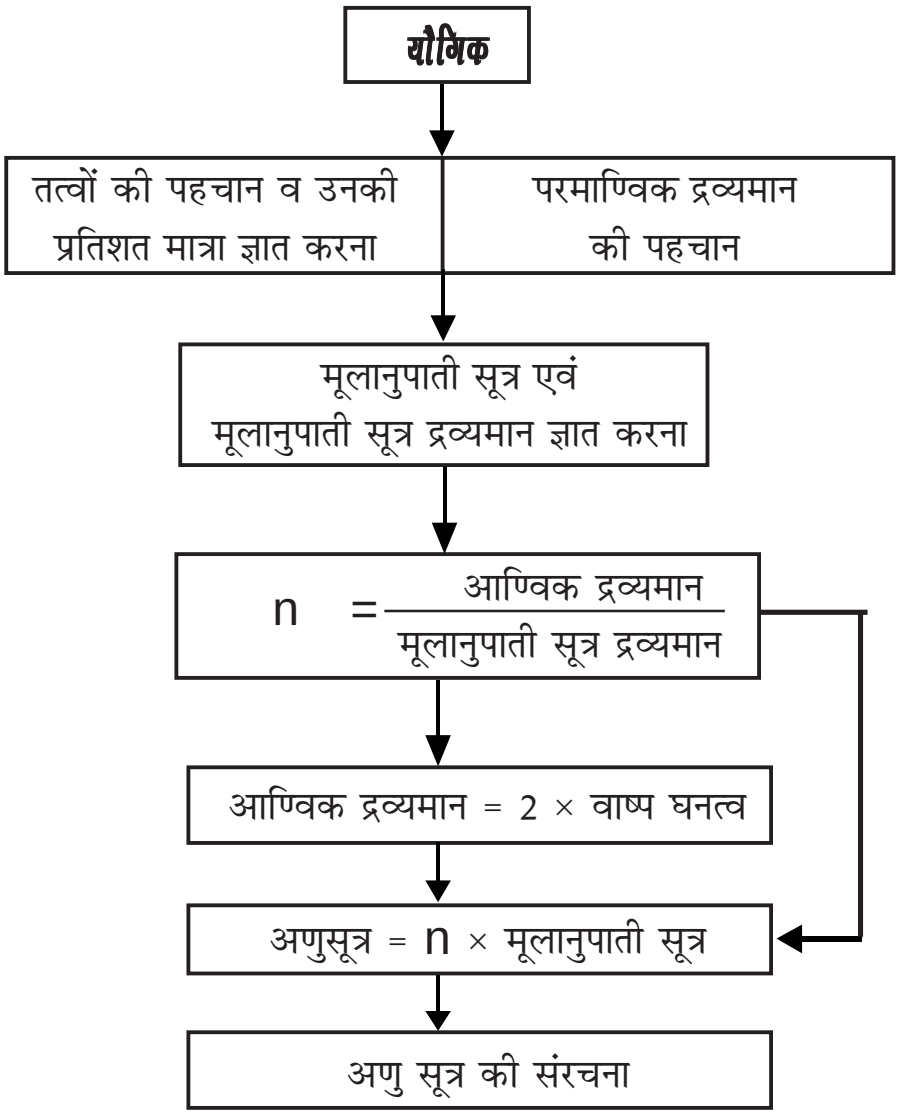
$$n = \frac{\text{अणु द्रव्यमान}}{\text{मूलानुपाती सूत्र द्रव्यमान}} = \frac{60}{30} = 2$$

चूंकि अणु सूत्र = (मूलानुपाती सूत्र) × n है

तो $= (CH_2O) \times 2$

$= C_2H_4O_2$ अर्थात् यौगिक CH_3COOH (एसीटिक एसिड) होगा।

यौगिक के अणु सूत्र ज्ञात करने के पद



वर्ग पहेली

परमाणु द्रव्यमान, मोल

1 A	N										
2 L	E	A	D	3 C							
4 U	O			A							
M	N	A	T	R	I	U	M				
I				5 B	A	R	I	U	M		
N				6 O	7 X	Y	G	E	N		
I				N	E		9 I			8 U	
U					N		N			R	
11 M	O	L	E		O		D			A	
				10 A	N	T	I	M	O	N	Y
							U			I	
							M			U	
										M	

सभी वर्ग पहेली में शब्दों की पूर्ति अंग्रेजी वर्णमाला से करें।

बाये से दायें

2. नाभिकीय क्रिया का अंतिम स्थाई उत्पाद दर्पण (4)
5. पेट के एक्स रे प्रयुक्त तत्व प. द्रव्यमान 137.3 (6)
6. प्राण वायु (6)
10. नारंगी रंग की, नाइट्रोजन परिवार की धातु
11. परमाणु का समूह है।

ऊपर से नीचे

1. हल्की धातु, परमाणु द्रव्यमान 26.98 (9)
3. परमाणु द्रव्यमान का मानक मात्रक तत्व (6)
7. अक्रिय गैस (5)
8. नाभिकीय ईधन (7)
9. India से बने प्रतीक तत्व

तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण

शिक्षण बिन्दु : *(द) धातु अधातु एवं उपधातु का आवर्त सारणी में स्थान*

(द्द) आवर्ती गुण

द्ध. परमाणु का आकार

द्ध. आयनन ऊर्जा

ध. इलेक्ट्रान बंधुता

स. धात्विक अधात्विक गुण

सामान्य उद्देश्य : प्रकृति में उपस्थित सभी तत्वों का अध्ययन सुगम करना।

विषय प्रवेश : तुलसीदास जी ने रामायण में कहा है ''पंच तत्व मिल बना शरीर।'' अर्थात तत्व शब्द का ज्ञान आदिकाल से है। समय के साथ-साथ तत्वों की संख्या में वृद्धि होती गई है। आज 115 तत्व ज्ञात हैं, अत: इन तत्वों के बारे में पूर्ण जानकारी आवश्यक है, हम एक उदाहरण लेते हैं -

हमें एक 10 नं. का जूता खरीदना हे। दुकान में जूतों की व्यवस्था के दो विकल्प हैं।

(1) एक दुकान पर जूतों का ढ़ेर लगा है।

(2) दूसरी दुकान में जूतें व्यवस्थित जमें रखे है अर्थात उसने जूतों के प्रकार कीमत तक अन्य विशिष्टताओं के आधार पर वगीकृत करके दुकान को सजाया है।

अब हमारा प्रश्न है - आप कहाँ से जूते खरीदना चाहेंगे ?

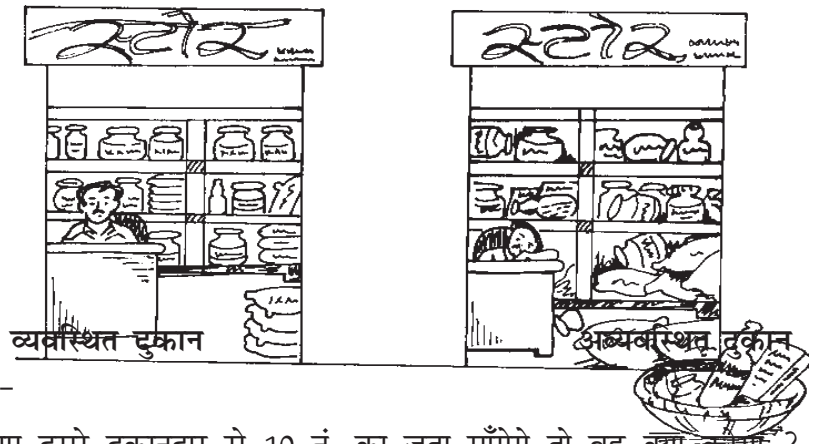
उत्तर - दूसरी दुकान से।

प्रश्न - क्यों ?

उत्तर - क्योंकि वहाँ कम समय में हम अपनी पसंद का जूता खरीद सकते हैं।

प्रश्न - पहली दुकान से क्यों नहीं ?

उत्तर - जूते पसंद करना मुश्किल है और कभी एक मिल गया ठीक तो दूसरे का पता नही। इसी तरह प्रकृति में भी तत्वों का ढ़ेर रखा हुआ है। अब प्रश्न है कि उनके पूर्ण अध्ययन हेतु कौन सी प्रक्रिया अपनावें। क्योंकि यह सम्भव नहीं कि सभी तत्वों (जो इस समय ज्ञात थे) का अध्ययन अलग-अलग रूप में (ढ़ेर) किया जाय। अत: दूसरी दुकान का उदाहरण लेते हुए यह सोचा गया कि इनको भी वगीकृत किया जाय जिससे अध्ययन में सुविधा हो। अध्यापक छात्रों को आवर्त सारणी की महत्ता को इस प्रकार समझायें -



तथा प्रश्न पूछें –

प्र–1. जब आप दूसरे दुकानदार से 10 नं. का जूता माँगेगे तो वह क्या करेगा ?

उत्तर सम्भवतः दूसरा दुकानदार सीधा अन्दर जाकर सही जगह पर रखे जूते के डिब्बे को लाकर दे देगा।

पहला दुकानदार ढ़ेर को इधर करेगा, उधर करेगा, आपसे भी कहेगा। हो सकता है जल्दी मिल जाय, हो सकता है होते हुए भी न मिले।

प्र–2. यदि चाहे गए नं. का वाँछित जूता नही हैं, तो किस दुकानदार को पहले मालूम हो जाएगा?

उत्तर दूसरे को।

प्र–3. कुछ और वैराइटिज रखने, प्रभावी ढंग से Customer dealing करने हेतु किस दुकानदार के पास सम्भावनाएँ हैं ?

उत्तर दूसरे को

अतः आप सभी वर्गीकरण के महत्व को समझ गये हैं – इसी तरह प्रकृति में बिखरे तत्वों को भी व्यवस्थित रखने के लिए ही विभिन्न तत्वों का वर्गीकरण करते हैं।

बच्चे = कैसे ?

उत्तर वाँछित जूता दूसरे दुकानदार ने तुरन्त लाकर दिया, अर्थात वर्गीकरण से हमें तत्वों के अध्ययन में सुविधा मिलेगी।

- यदि वाँछित जूता नही मिला, तो दूसरे दुकानदार को शीघ्र मालूम होगा क्योंकि उसका कालम खाली होगा। अतः वर्गीकरण पश्चात हमें यह ज्ञान शीघ्र होगा कि कौन सा – तत्व अभी खोजा जाना है। इसी गुण ने अभी तक 115 तत्वों की खोज करने में सहायता दी।
- तीसरे प्रश्न के उत्तर के अनुसार तत्वों के वर्गीकरण द्वारा हमें अन्य कई ऐसे गुणों के अध्ययन में सहायता मिलती हैं, जिनका ज्ञान नहीं।

बच्चों उपरोक्त व अन्य कारणों से यह आवश्यकता अनुभव हुई कि तत्वों को भी वर्गीकृत किया जाय,

तथा ऐसा स्वरूप दिया जाय जो –

(1) अध्ययन में सुविधाजनक हो।

(2) जिससे न खोजे गए तत्वों की जानकारी मिले।

(3) आवर्ती गुणों तथा अन्य गुणों जैसे इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, यौगिक आदि को समझने में सहायक हो।

नए तत्वों की खोज के साथ उनके यौगिकों की संख्या में भी काफी वृद्धि होती गई। इस प्रकार अलग-अलग तत्वों तथा उनको यौगिकों को व्यक्तिगत रूप से अध्ययन करना मुश्किल हो गया, और सोचा गया कि तत्वों को कुछ समूहों में वर्गीकृत कर अध्ययन किया जाय।

सबसे सरल एवं पहला प्रयास, तत्वों के वर्गीकरण की दिशा में तत्वों को धातु व अधातुओं में बाँटकर किया गया। यह विधि इसलिए फेल हुई कि –

(i) असमान बटवारा हुआ (धातु अधिक, अधातु कम)

(ii) कुछ तत्वों के गुण धातु व अधातु दोनों के थे।

अथवा उपधातु की अवधारणा के कारण।

ऐतिहासिक दृष्टि से कई ऐसे प्रयास किए गए, लेकिन कुछ कारणों वे सभी वर्गीकरण में असफल सिद्ध हुए।

फिर भी कुछ महत्वपूर्ण प्रयास इस प्रकार है –

(1) डॉबरीनर का त्रिक (Dobereiner's Triads) – 1829 में जर्मन वैज्ञानिक जान डाबरीनर ने तीन-तीन तत्वों के ऐसे समूहों का निर्माण किया, (परमाणु भार के बढ़ते क्रम में) इन्हें त्रिक (Triads) कहा। इन त्रिक से निम्न निष्कर्ष निकाले –

(i) बीच के तत्व का परमाणु भार, प्रथम व तृतीय तत्व के परमाणु भार का औसत था।

(i) प्रथम द्वितीय तत्वों के परमाणु भार में अन्तर, द्वितीय व तृतीय तत्वों के परमाणु भार के अन्तर के बराबर था।

उदाहरणार्थ –

	परमाणु भार	औसत (प्रथम व तृतीय तत्व)	अन्तर
Li	6.94		(प्रथम व द्वितीय तत्व) 16.05
Na	22.99	23.02	
K	39.10		(द्वितीय व तृतीय तत्व) 16.11

बच्चों इस प्रकार और त्रिक बनाकर इस प्रयास का अभ्यास करो ? यह प्रयास इसलिए असफल हुआ,

क्योंकि डॉबरीनर कुछ सीमित त्रिक ही बना सकें।

गतिविधि – अध्यापक तीन–तीन छात्रों के समूह बनाकर उन्हें 1, 2, 3 संख्या दें तथा उनके औसत व अन्तर प्रदर्शित कर इसे समझावे।

(2) न्यूलेण्ड के अष्टक का नियम (Newland's Law of Octane) – एक बार न्यूलेण्ड (अंग्रेज वैज्ञानिक) अपनी शीघ्र प्रयोगशाला में व्यस्त थे। पास के कमरे में उनकी पुत्री हारमोनियम से संगीत सीख रही थी। तथा बार–बार सा रे गा म प धा नी सा गाए जा रही थी अचानक संगीत प्रेमी न्यूलेण्ड ने बिना उसे बाधा पहुंचाए, परमाणु भार के बढ़ते क्रम में तत्वों को रखा, तथा पाया जिस प्रकार हर आठवां स्वर वही था ठीक उसी प्रकार आठवाँ तत्व प्रथम से समानता रखता था

सा	रे	गा	म	प	ध	नी
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
(8)						
H	Li	Be	B	C	N	O
		बढ़ते परमाणु भार →			→	
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	. . . . .			

इस प्रकार संगीत व रसायन में कितना अच्छा संगम दृष्टि गोचर हुआ। संगीत के स्वरों की तरह से आठवाँ तत्व F व Cl आपस में समान (गुणों में) थे।

गतिविधि – अध्यापक हारमोनियम उपलब्ध कर इस सिद्धान्त को प्रदर्शित करें ?

भारी तत्वों तथा निष्क्रिय गैस तत्व (जिनकी खोज उस समय न हुई थी) के कारण यह वर्गीकरण पूर्ण रूप न ले सका।

इससे भी अच्छी एक रोचक घटना और हैं ?

(अध्यापक) एक ही माह, एक ही वर्ष दो वैज्ञानिक एक जर्मन जूलिसस लादर मेयर व दूसरा रसियन वैज्ञानिक डिमिट्री मैन्डलीव ने अलग–अलग प्रयासों में एक ही निष्कर्ष निकाला, जो तत्वों के वर्गीकरण में मील का पत्थर सिद्ध हुआ।

(A) 1869 में जर्मन रसानज्ञ जे लादर मेयर ने भौतिक गुणों के अध्ययन में पाया कि – तत्वों के भौतिक गुणों व उनके परमाणु भारों के बीच आवर्तिना है। (Periodicity in physical properlies of the elements will their atomic weights)

उन्होंने पहले विभिन्न तत्वों के परमाणु आयतन (परमाणु भार/घनत्व) तथा उनके परमाणु भार में एक ग्राफ खींचा। देखा कि ग्राफ में समान स्थिति पर उपस्थित तत्वों के गुण आपस में समान थे।

(B) मैन्डलीव का वर्गीकरण (Mendeleev's Classification) – रूस के वैज्ञानिक ने पहले रासायनिक गुणों के आधार पर बढ़ते क्रम (परमाणु भार) में तत्वों को रखने पर देखा कि एक निश्चित समय बाद समान गुणों वाले तत्व प्राप्त होते है। तथा वही आवर्तता पायी जो लोदर मेयर ने देखी थी।

अन्त में मैन्डेलीव ने लोदर मेयर व स्वयं के निष्कर्षों को मिलाकर एक आवर्त सारिणी दी तथा आवर्त नियम प्रतिपादित किया –

तत्वों के गुण (भौतिक व रासायनिक) उनके परमाणु भारों के आवर्ती फलन होते है। (Properties of the elements are the periodic Functions of their atomic weight)

विभिन्न चरणों में आवर्त सारिणी में सुधार करते हुए एक आधुनिक आवर्त सारणी दी जिसके मुख्य गुण इस प्रकार थे।

1. समस्त तत्वों को 09 समूहों (Group) में बाँटा। जो ऊर्ध्वाधर रूप में थे।
2. सात क्षैतिक श्रेणी (Horizontal lines) में बाँटा जिन्हें आवर्त कहा।
3. लेन्थेनाइड व एक्टिनाइड को नीचे रखा।
4. शून्य समूह को (जिसमे निष्क्रिय गैस तत्व थे) तथा VIII समूह को छोड़ सभी को A & B दो उपसमूहों में बाँटा।
5. VIII समूह के 9 तत्व को 3-3 की तीन श्रेणियों में रखा।

इस विशेष उपलब्धि के कारण ही **मेन्डेलीव को आवर्त सारणी का पिता कहा जाता है।**

(C) आधुनिक आवर्त नियम – 1913 में इंग्लैण्ड के मोसले ने अपने प्रयोगों के द्वारा पाया कि तत्वों का मूलभूत गुण परमाणु भार नही बल्कि परमाणु क्रमांक है।

इसके आधार पर मेण्डेलिफ के आवर्त नियम को निम्न रूप दिया –

तत्वों के गुण उनके परमाणु क्रमांकों (Atomic Moseley) के आवर्ती फलन होते है। इसको आधुनिक आवर्त नियम कहा।

आवर्त सारणी का बृहत्त रूप (Long form of periodic table) आधुनिक आवर्त नियम व मैन्डेलीफ की आवर्त सारणी के दोषों को ध्यान में रख 1920 में बोर (Bohr) बरी (Burry) (1922) ने आवर्त सारणी दी, जिसमें A & B उपसमूहों को अलग करते हुए 18 संख्या में कालम बनाएं। शून्य समूह आखिरी कॉलम में रखा (18 वाँ कालम) s, p, d एवं f ब्लाक तत्व अलग प्रदर्शित हुए। लेथेनाइड व एक्टिनाइड की स्थित पूर्ववत रही।

अवधारणा - 1

विशिष्ट उद्देश्य – धातु अधातुओं को पहचानकर उनका आवर्त सारणी में स्थान समझाना।

आवश्यक सामग्री – लोहे का टुकड़ा, गंधक का पाउडर

गतिविधि - 1 - अवलोकन के आधार पर प्रश्नोत्तरी विधि

विशिष्ट उद्देश्य – आपके सामने दो पदार्थ रखे गये है। पहचान कर बताइए।

I. लोहा

प्र. यह क्या है? धातु या अधातु

उ. धातु

प्र. धातुओं के कुछ प्रमुख गुण बताइये।

उ. 1. इनमें चमक होती है। 2. ये अघातवर्धनीय एवं तन्य होती है। 3. ये विद्युत की सुचालक होती है। 4. ये धनायन बनाती है।

II. सल्फर (गंधक)

प्र. ये क्या है? धातु या अधातु

उ. अधातु

प्र. अधातुओं के गुण बताइये।

उ. 1. इनमें चमक नहीं होती है। 2. ये भंगुर होती है। 3. ये विद्युत की कुचालक होती है। 4. ये ऋणायन बनाती है।

प्र. कुछ अन्य धातु एवं अधातुओं के नाम बताइये।

धातु	①	②	③
अधातु	①	②	③

आइये, अब हम देखें कि आवर्त सारणी (तालिका) में धातु और अधातुओं को कहाँ स्थान मिला है। क्या वे एक साथ रखी गयी है?

आवर्त सारणी का एक रंगीन चार्ट दीवार पर सामने लगाया जाएगा एवं प्रशिक्षणार्थियों को धातु, अधातु एवं उपधातुओं की स्थिति बताई जाएगी। यहाँ सिर्फ वर्ग 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18 के तत्वों को परमाणु क्रमांक सहित विशेष रूप से बताया जाएगा। ताकि वे उसे याद रख सकें।

Long Form Periodic Table (1984 IUPAC)

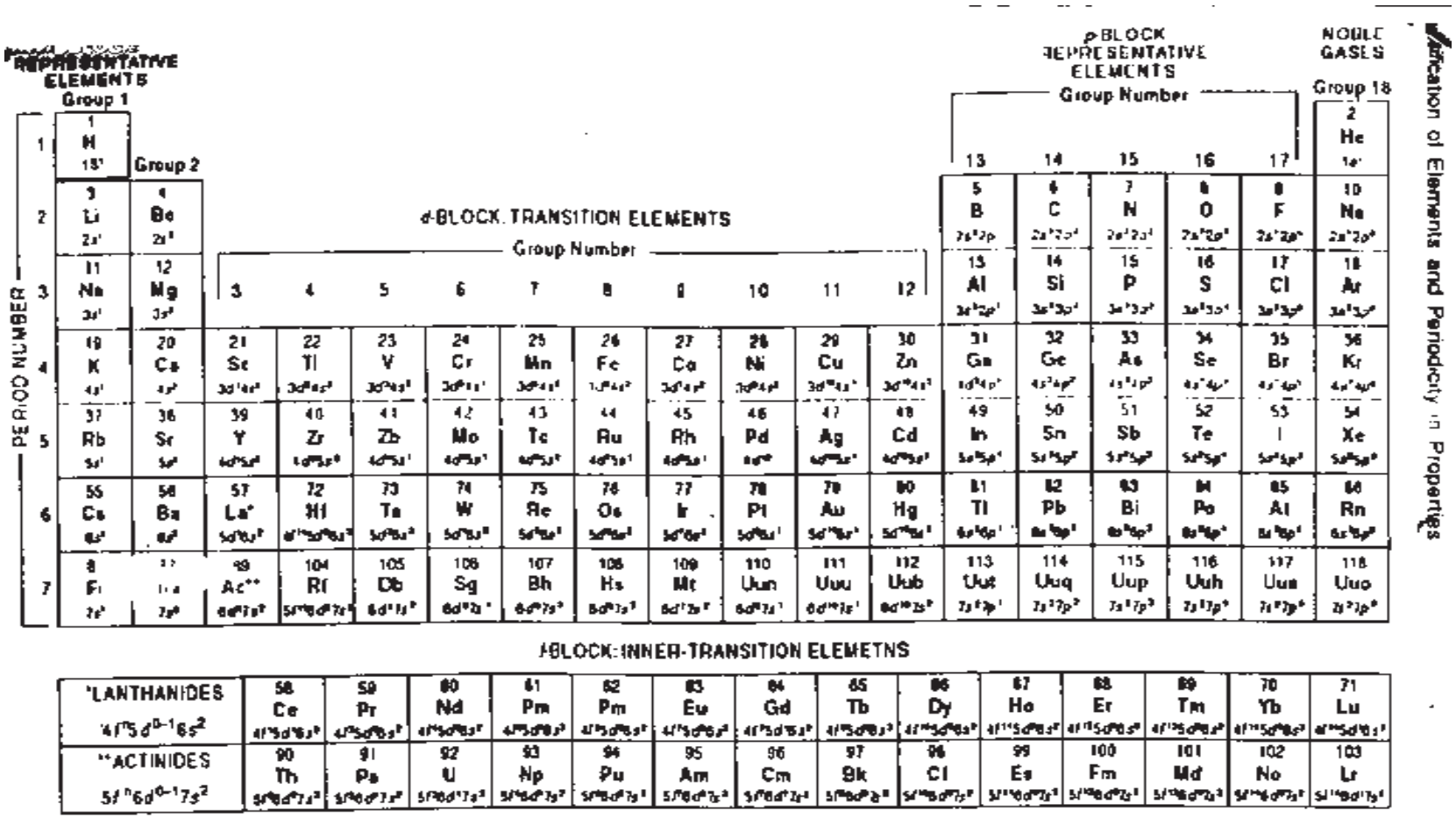


Fig. 3.2. The long form periodic table (IUPAC, 1984) showing electronic configuration.

गतिविधि - 2

गतिविधि का प्रकार – प्ले कार्ड्स की सहायता से तत्वों की पहचान।

विशिष्ट उद्देश्य –

आवश्यक सामग्री – 50 कार्ड्स के चार सेट स्टाप वाच

गतिविधि का विस्तार – यह एक समूह गतिविधि है, जिसमें 10–10 प्रशिक्षणार्थियों के 5 समूह बनाये जाएंगे। खेल शुरू होने से पहले उसकी नियमावली बता दी जाएगी। 5 मिनिट का समय दिया जाएगा, जिसमें छात्रों को अपने कार्ड्स वर्गानुसार जमाने हैं। जो समूह समयन्तराल में अधिकतम वर्ग क्रमानुसार जमा लेगा वही विजेता होगा।

कार्ड्स पर केवल वर्ग क्र. – 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18 के तत्वों के संकेत व परमाणु क्रमांक लिख दिये जायेंगे।

जैसे –

11 **Na**	4 **C**	14 **K**
सोडियम	कार्बन	पोटेशियम

अवधारणा - 2. आवर्ती गुण

विशिष्ट उद्देश्य – वर्ग और आवर्त में तत्वों के गुणों की क्रमिकता को समझना।

आवश्यक सामग्री – दो चार्ट, जैसे कि आगे बनाये गये है।

गतिविधि - 3

परिवर्तनीय गुण

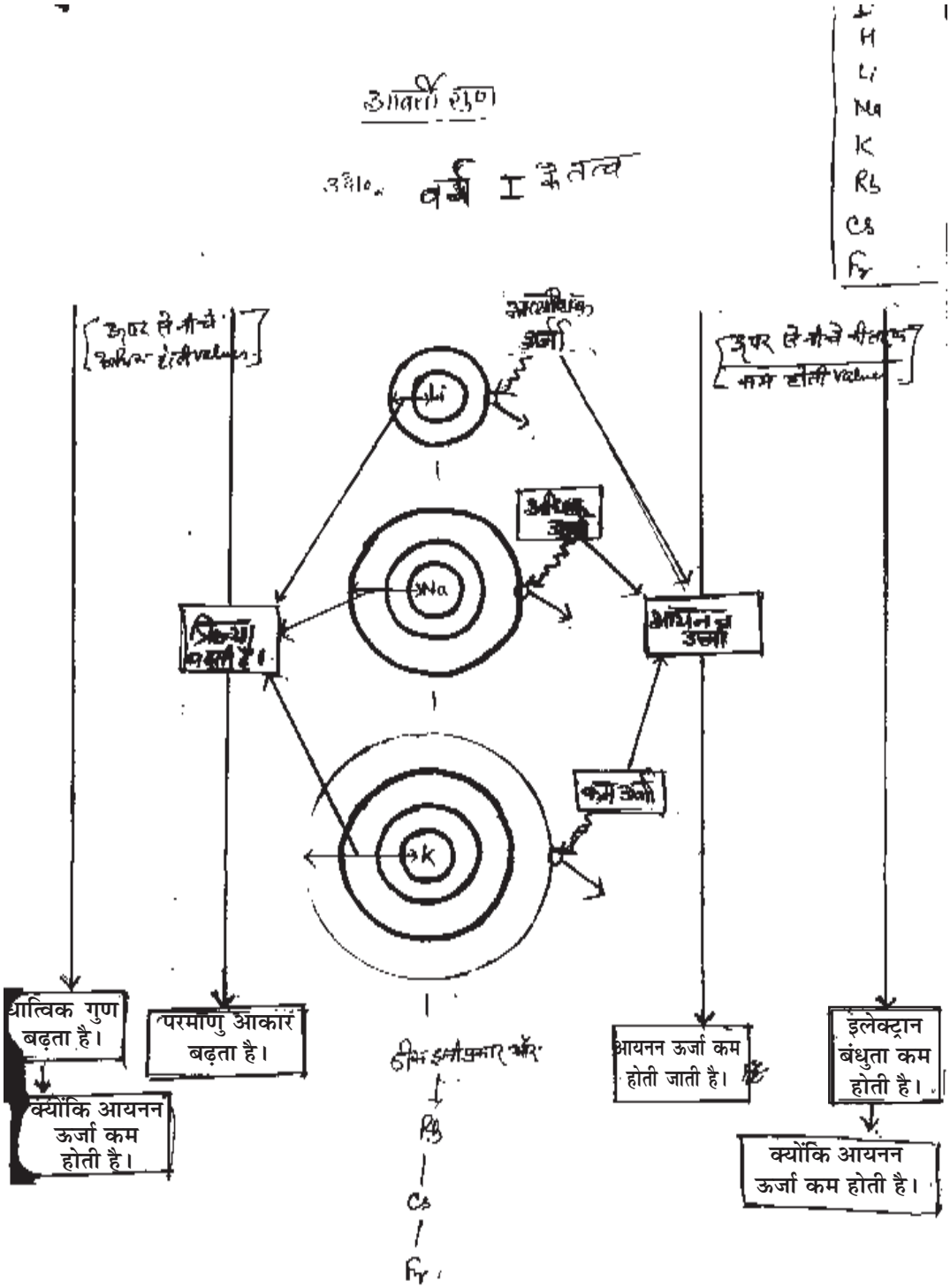
आवर्त सारणी में आवर्ती गुणों का अध्ययन करने के लिए हम दो चार्टों की मदद लेंगे तथा इन गुणों की परिभाषा देंगे।

1. **परमाणु आकार :** किसी परमाणु में नाभिक से बाहरी इलेक्ट्रान कक्षक की दूरी परमाणु त्रिज्या कहलाती है और परमाणु त्रिज्या ही परमाणु के आकार को बताती है।

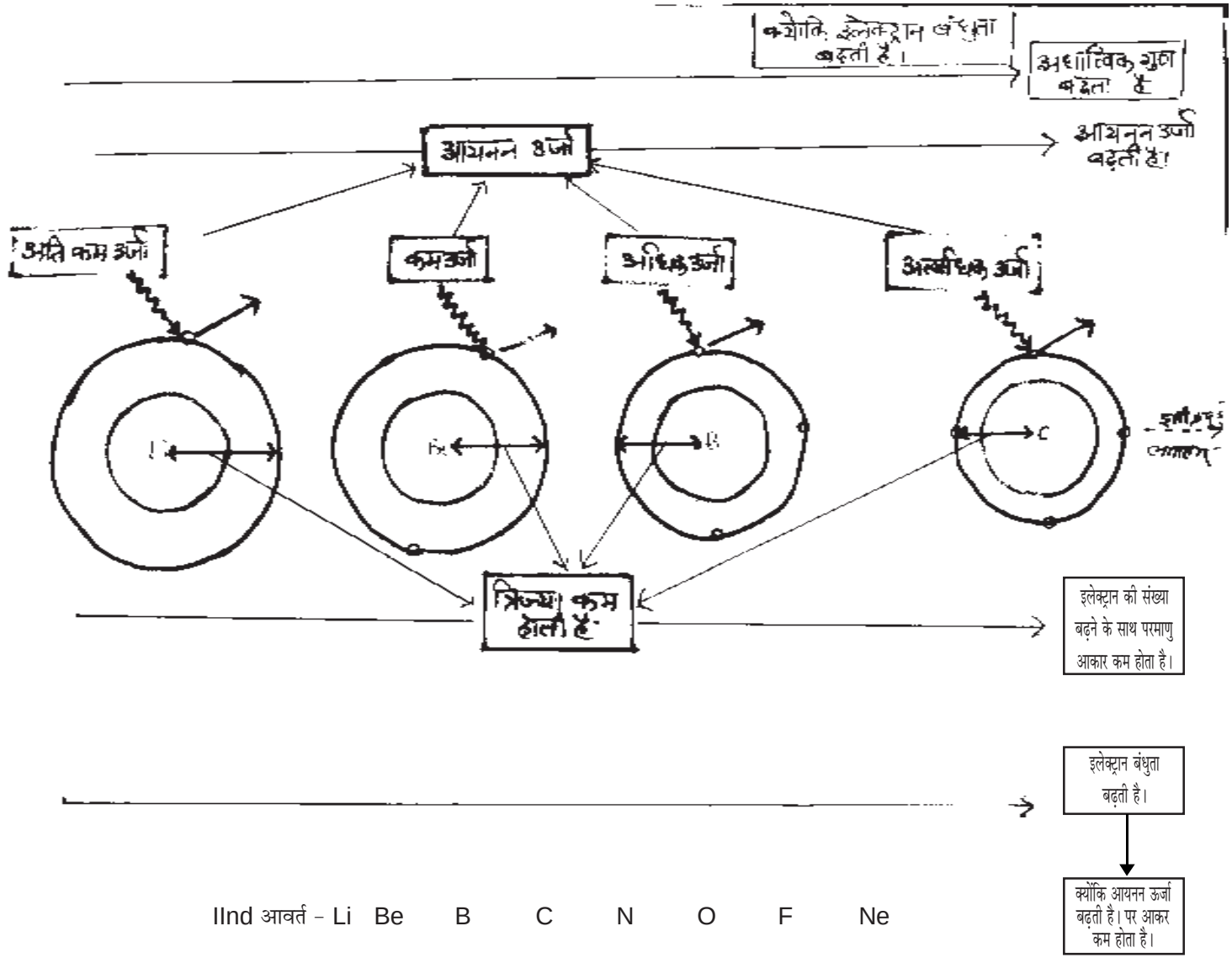
2. **आयनन विभव या आयनन ऊर्जा :** किसी परमाणु के बाहरी कक्षक में से एक इलेक्ट्रान को अलग करने के लिए आवश्यक ऊर्जा आयनन ऊर्जा कहलाती है।

3. **इलेक्ट्रान बंधुता :** किसी परमाणु की अतिरिक्त इलेक्ट्रान को बाँधे रखने की क्षमता इलेक्ट्रान बंधुता कहलाती है।

4. **धातु और अधातु :** जो तत्व इलेक्ट्रॉन देकर धनायन बनाता है, वह धातु और जो इलेक्ट्रॉन लेकर ऋणायन बनाता है, वह अधातु कहलाता है।


आवर्ती गुण
वर्ग I के तत्व
H
Li
Na
K
Rb
Cs
Fr
Li
Na
K
धात्विक गुण बढ़ता है।
क्योंकि आयनन ऊर्जा कम होती है।
परमाणु आकार बढ़ता है।
आयनन ऊर्जा कम होती जाती है।
इलेक्ट्रान बंधुता कम होती है।
क्योंकि आयनन ऊर्जा कम होती है।
Rb
Cs
Fr

आवर्त
II



IInd आवर्त – Li Be B C N O F Ne

मूल्यांकन एक्टिविटी :

गतिविधि का प्रकार : क्विज (१० मि.)

आवश्यक सामग्री : प्रश्न कार्ड, उत्तर कार्ड, स्टॉप वाच

गतिविधि का विस्तार :

यह एक समूह गतिविधि है, जिसमें सभी प्रशिक्षणार्थियों को 4 समूहों में विभाजित करेंगे तथा खेल आरम्भ करने से पहले उसकी नियमावली बताकर एक सदस्य को अंक निर्धारण और दूसरे सदस्य को समय देखने का काम देते है। अब खेल शुरू करते हैं।

क्विज थीम :

(A) धातु (B) अधातु (C) आवर्ती गुण

थीम. धातु :

प्रश्न कार्ड	उत्तर कार्ड
1. प्रथम समूह में कितने तत्व हैं?	7
2. द्वितीय समूह में कितनी धातुएं है।	6
3. वह धातु जो द्रव अवस्था में रहती है।	पारा
4. उपधातुओं की संख्या क्या है?	7

थीम ब अधातु :

प्रश्न कार्ड	उत्तर कार्ड
1. एक अधातु जो सबसे कठोर होती है।	हीरा (कार्बन का एक अपररूप)
2. एक अधातु जो विद्युत की सुचालक होती है।	ग्रेफाइट (कार्बन का एक रूप)
3. एक अधातु जो द्रव है।	ब्रोमीन
4. एक अधातु जो इलेक्ट्रान खोकर धनायन बनाती है?	हाइड्रोजन

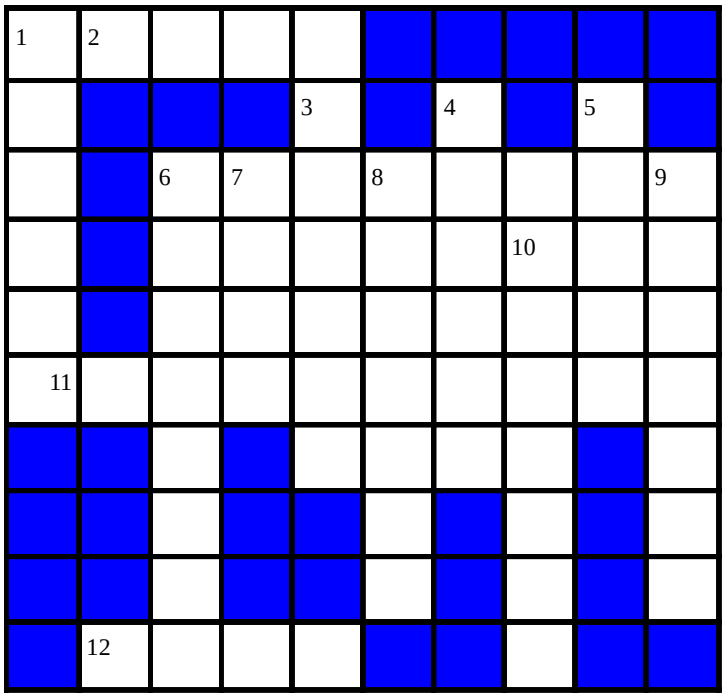
थीम स - आवर्ती गुण

1. Na^{+}, Mg^{+2}, Si^{+4} में सबसे छोटा आकार किसका है	Si^{+4}
2. Cl, Br, Na में इलेक्ट्रान बंधुता किसमें अधिक है।	क्लोरीन
3. N_2 में O_2 में आयनन ऊर्जा किसकी अधिक है	N_2
1. वर्ग में नीचे आने पर आयनन ऊर्जा का क्रम क्या रहता है ?	कम होता है

आवश्यक सामग्री :

1. लोहे का टुकड़ा
2. सल्फर पाउडर
3. आवर्त सारणी का रंगीन चार्ट
4. 50 कार्ड्स के 4 सेट
5. सामग्री में बनाये गये चार्ट को बड़े चार्ट में बनवाना (2)
6. क्वीज के लिए कार्ड (24)
7. वर्ग पहेली की 40 प्रतियाँ

वर्ग पहेली (१० मिनिट)



वर्ग पहेली को पूरा करने के नियम

(1) इस वर्ग पहेली में धातु एवं अधातुएं छुपी है जिन्हे आपको पहचान कर लिखना।

(2) नीचे दिये गये क्लूज (सुराग) को पहचान कर रिक्त खानों को अंग्रेजी के केपिटल अल्फाबेट्स से पूरा करना है।

(3) संकेतों के आगे खानों की संख्या दी गई है उन्हें देखकर पहेली पूरा करना है।

(4) इसे पूरा करने के लिए आपको 10 मिनिट का समय दिया जाएगा।

संकेत

बांये से दांये

2. गहना धातु (4)
7. एक ठोस हेलोजन (6)
11. एक गैस (4)
12. एक भारी धातु (4)

ऊपर से नीचे

1. प्राण वायु (6)
3. बिजली के तारों में उपयोगी धातु (6)
4. सफेद चमकीली धातु (6)
5. अक्रिय होते हुए भी यौगिक बनाता है। (5)
6. पानी शुद्ध करने के लिए डाली जाने वाली अधातु (8)
7. मकान बनाने के लिए काम आने वाली धातु (4)
8. कार्बन का एक कठोर रूप (7)
9. एक द्रव धातु (7)
10. गंधक

क्रियात्मक समूह

समयावधि - 3 घण्टे

शिक्षण बिन्दु : **1. हाइड्रोकार्बन के न्यूत्पन्न यौगिक (क्रियात्मक समूह)**

(द) क्रियात्मक समूह से परिचय, परिभाषा, संरचना

2. एल्कोहालिक, एल्डिहाइड, कार्बोक्सिलिक एवं एस्टर समूह संरचना व सम्बन्धित यौगिकों की जानकारी प्राप्त करना।

सामान्य उद्देश्य :

1. क्रियात्मक समूह युक्त यौगिकों से परिचय कराना।

2. दैनिक जीवन से जोड़ते हुए पाठ को सरल एवं रुचिकर बनाना और उनमें जानने की जिज्ञासा पैदा करना।

3. एल्कोहल, एल्डिहाइड, एसीटोन, कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं एस्टर की संरचना एवं [illegible] का सामान्य नाम से परिचित कराना।

विषय प्रवेश :

अवधारणा क्र. - 1

क्रियात्मक समूह की परिभाषा, उद्देश्य सूत्र से परिचय

विशिष्ट उद्देश्य

हाइड्रो कार्बन के न्युत्पन्न यौगिकों की परिभाषा, उद्देश्य एवं सूत्र की जानकारी देना।

आवश्यक सामग्री -

(1) लिफाफे 5" / 2" के (5) (2) कार्डस् 4" / 2" आकार में (5)

गतिविधि – लिफाफा – कार्डस् के माध्यम से अलग–अलग जगह प्रतिदिन उपयोग में आने वाली चीजों में विभेद करना।

सर्वप्रथम 4" / 2" आकार के 5 कार्डस् लेंगे उनमें निम्न विषय / क्षेत्र लिखेंगे –

अस्पताल संबंधी **विद्यालय संबंधी** **रसोई संबंधी**

सान्दर्य प्रसाधन **अन्य**

शिक्षकों को पाँच समूह में बाँट लेंगे उपरोक्त काड्र्स को लिफाफे में डाल देंगे और अलग–अलग समूह को अलग–अलग लिफाफा दे देंगे। इसके बाद हम श्याम पर सामग्री की लिस्ट बनायेंगे –

(1) स्प्रिट	(11) पेट्रोल	(21) टाइल्स
(2) प्लास्टिक मग	(12) डाक्टर ब्रांडी	(22) ट्यूब

(3)	नेल पालिश	(13)	खाना पकाने की गैस	(23)	ग्लिसरीन
(4)	नहाने का साबुन	(14)	टारट्रिक एसिड	(24)	चाय छन्नी (प्लास्टिक)
(5)	कपड़े का रंग	(15)	यूरिया	(25)	प्लास्टिक बॉटल
(6)	पालीथीन	(16)	शक्कर	(26)	एल्कोहल
(7)	कपड़े धोने का साबुन	(17)	साइट्रिक एसिड	(27)	एसीटिक एसिड
(8)	कफ सिरप	(18)	सेविंग क्रीम	(28)	एसीटोन
(9)	फ्रिऑन	(19)	वेनिसिंग क्रीम	(29)	फेहलिंग विलयन
(10)	स्प्रिट	(20)	रबर	(30)	नेलपालिश रिमूवर

समूहों से अपने-अपने विषय/क्षेत्र से सम्बन्धित सामग्री की सूची तैयार करके अपने कार्ड के पीछे वाले हिस्से में लिखकर लिफाफे में डालने को कहेंगे। सम्भावित उत्तर निम्नानुसार प्राप्त हो सकते हैं -

क्र.	अस्पताल संबंधी	विद्यालय प्रयोगशाला संबंधी	रसोई संबंधी	सौन्दर्य प्रसाधन	अन्य
1.	स्प्रिट	एल्कोहल	कपड़े का पाउडर	रबर	टाइल्स
2.	एल्कोहल	एसीटिक एसिड	फ्रिऑन	नेलपालिश	ट्यूब
3.	डाक्टर ब्रांडी	फेहलिंग विलयन	पॉलीथीन	नेलपालिश टिमूवर	यूरिया
4.	ग्लूकोज	एसीटोन	शक्कर	सेविंग क्रीम	पेट्रोल
5.	प्लास्टिक बॉटल		प्लास्टिक बाल्टी	वेनिसिंग क्रीम	पॉलीथीन
6.	कफ सिरप		खाना पकाने की गैस साइट्रिक एसिड, टारट्रिक एसिड, चाय छन्नी (प्लास्टिक), बॉटल	ग्लीसरीन	कपड़े का रंग

जब सभी समूह कार्ड के पीछे वाले हिस्से में अपने-अपने क्षेत्र। विषय से संबंधित सूची तैयार कर लेंगे तो उन्हें मिलाया जाएगा, सही पाये जाने पर प्रश्न पूछेंगे - (1) क्या आपकी सूची में आये पदार्थ कार्बनिक यौगिक हैं?

उत्तर - ?

(2) आप कैसे कह सकते है कि कोई पदार्थ कार्बनिक है या अकार्बनिक ?

शायद इसका जवाब नहीं मिल पाएगा तब स्रोत व्यक्ति द्वारा श्याम पट पर रासायनिक सूत्रों को बनाते हुए समझाया जावेगा, कि जितने भी पदार्थ या सामग्री हमारे आस-पास दिखाई देते है उनमें भिन्नता उस पदार्थ की संरचना (उनमें पाये जाने वाले अणुओं के आपस में जुड़ने) के आधार पर होती है। हम जानते हैं कि जब कार्बन हाइड्रोजन से मिलकर यौगिक बनाते हैं तो उन यौगिकों को हाइड्रोकार्बन कहते हैं।

यह हाइड्रोकार्बन दो तरह के हो सकते हैं – (1) एलिफेटिक (2) ऐरोमेटिक

ऐलिफेटिक – यह भी तीन प्रकार के होते हैं, इनमें भिन्नता उसमें C – C के बीच उपस्थित एकल बन्ध (–), द्विबन्ध (=) एवं त्रिबन्ध (≡) के आधार पर हैं, चूँकि द्वि व त्रिबंधों की उपस्थित से यौगिक की क्रियाशीलता में अन्तर आ जाता है, अतः इन्हें अभिलक्षणीय समूह की श्रेणी में रखा गया है।

हाइड्रोकार्बन -

एलिफेटिक यौगिक

	एल्केन	एल्कीन	एल्काइन
सामान्य सूत्र -	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
	H – C – C – H (H H)	C = C (H H)	H – C ≡ C – H
	C_2H_6 (एथेन)	C_2H_4 (एथीन)	C_2H_2 (एथाइन)

जबकि एरोमेटिक यौगिकों में सामान्यतः C_6H_5 समूह होना आवश्यक है लेकिन यह यौगिक यहाँ पाठ्यक्रम में नहीं हैं।

विषय प्रवेश : हम यदि एक ही नाम के कई व्यक्तियों को जानते हैं, तो उनकी विशिष्टताओं के आधार पर हम उनकी पहचान कर सकते हैं। जैसे मनोज कुमार नाम के कई व्यक्ति है।

मनोज कुमार
- (1) मनोज कुमार बी.ई.
- (2) मनोज कुमार, एम.बी.बीएस.
- (3) मनोज कुमार, एम.ए.बी.एड.
- (4) मनोज कुमार, एल.एल.बी.

इनके आगे लगी डिग्री उनकी योग्यता बताती है और हम पहचान लेते हैं कि कौन व्यक्ति क्या है। अर्थात मनोजकुमार के आगे लिखी डिग्री इस व्यक्ति के अभिलक्षणों को प्रदर्शित करती है। इसी प्रकार जब हाइड्रोकार्बन के किसी एक हाइड्रोजन परमाणु (H) का प्रतिस्थापन किसी ऐसे समूह द्वारा जिनमें एक परमाणु (0) भी लगा हो के द्वारा करते हैं तो बना हुआ पदार्थ हाइड्रोकार्बन पूर्ण पदार्थ से बिल्कुल भिन्न गुणधर्म वाला और ज्यादा अभिक्रियाशील होगा। तथा मूल यौगिक का व्यत्पन्न कहलाता है।

नोट : (0 लगा हुआ समूह इस कारण क्योंकि पाठ्यक्रम में आक्सीजन युक्त समूह हैं।)

उदाहरणार्थ –

यदि दो यौगिक एथेन और एथिल एल्कोहल लेते हैं। एथेन का एक परमाणु हाइड्रॉक्सिल द्वारा प्रतिस्थापित होता है। हाइड्राक्सिल समूह एक क्रियाशील समूह है, जिसे एल्कोहल कहते हैं।

$$C_2H_6 \xrightarrow[+ (OH)]{- H} C_2H_5 - OH$$

एथेन एथिल एल्कोहल

C_2H_6 → C_2H_5 - OH एथिल एल्कोहल
C_2H_6 → CH_3 - CHO एसिटाएल्डिहाइड
C_2H_6 → CH_3 - CO - CH_3 एसीटोन
C_2H_6 → CH_3 - COOH एसीटिक एसिड

जिस प्रकार किसी व्यक्ति के साथ जुड़ी उसकी शैक्षणिक डिग्री उसकी अलग विशेषताएँ बताती है, उसी प्रकार किसी एल्किल समूह के साथ जुड़ा हुआ क्रियाशील समूह उसको अलग विशेषताएं प्रदान करता है।

दोनों के गुणों में निम्न भिन्नता होगी –

एथेन	**एथिल एल्कोहल**
एथेन गैस है।	यह द्रव है।
यह रोगाणु रोधी नहीं है।	यह रोगाणुरोधक है।
एथेन सम्मोहक नहीं होता।	एथिल एल्कोहल सम्मोहक है, अर्थात निद्रा को प्रभावित करता है।
एथेन क्रियाशील है।	यह अत्यधिक क्रियाशील है।
प्रश्न – एथेन की अपेक्षा एथिल एल्कोहल क्यों इतनी क्रियाशील हे ?	

एथिल एल्कोहल में उपस्थित OH समूह ही उसे अत्यंत क्रियाशील बनाता है और उसके गुणधर्मों को सुनिश्चित करता है। इस प्रकार OH समूह क्रियात्मक समूह हुआ।

परिभाषा – कार्बनिक यौगिकों में उपस्थित परमाणु या परमाणुओं के ऐसे समूह जो उस यौगिक को अभिक्रियाशील बनाते है और उसके गुणधर्मों (अभिलक्षणों) को सुनिश्चित करते हैं उन्हें क्रियात्मक या अभि लक्षणीय समूह कहते है। जैसे OH, –COOH, –COOR, –CHO, C = O आदि

अब हम अलग–अलग समूह से कार्बनिक यौगिकों की सूची एवं उनकी सजातीय श्रेणी तैयार करने को कहेंगे।

एक चार्ट में यौगिक में उपस्थित क्रियात्मक समूहों के सूत्र / संरचना सूत्र नाम और एक उदाहरण लिखकर बताएँगे –

क्र.	**क्रियात्मक समूह**	**नाम**	**संरचना सूत्र**	**उदाहरण (यौगिक)**

1. – OH	एल्कोहलिक समूह	– OH	एथिल एल्कोहल
2. – COOH	कार्बोक्सिलिक समूह	O || – C – OH	एसीटिक एसिड
3. – COOR	एस्टर समूह	O || – C – OR	एथिल मेथिल एस्टर
4. – CO – R	कीटोनिक समूह	O || – C – R	एसीटोन
5. – CO – NH_2	एमाइड समूह	O || – C – NH_2	एसीटासाइड
6. – CHO	एल्डिहाइड समूह	O || – C – H	एसीटेल्डिहाइड

शीर्षक - एल्कोहल की संरचना

प्रश्नोत्तर विधि -

प्रश्न – जब हमें खाँसी आती है तो हम जो दवा लेते हैं उसके बाद हमें नींद क्यों आती है ?

उत्तर – उसमें एल्कोहॉल होता है

प्रश्न – चावल के मॉड को रखने पर महक क्यों आने लगती है ?

उत्तर – उसमें किण्वन हो जाता है।

विषय प्रवेश – किण्वन के दौरान चावल अल्कोहल में परिवर्तित हो जाता है। हाइड्रोकार्बन यौगिक का ऐसा अभिलक्षणीय समूह जिसमें वह एक ऑक्सीजन परमाणु और एक हाइड्रोजन परमाणु द्वारा बनता है इसे ऐल्कोहॉलिक समूह कहते हैं। जब –OH (हाइड्रॉक्सिल समूह) ऐल्केन हाइड्रोकार्बन से जुड़ा रहता है तो उसे ऐल्केनॉल कहते हैं जब एरीन या एरोमैटिक हाइड्रोकाब्रन से जुड़ा होता है तो उसे बेन्जेनॉल (फिनॉल) कहते हैं।

जैसे – एलिफैटिक हाइड्रोकार्बन को R – H से दर्शाते है जहाँ R = CH_3, C_2H_5, C_3H_7, C_4H_9 आदि इनमें R – H से एक H, OH से विस्थापित होकर एल्कोहल देता है तो एल्कोहल का नाम उन्हीं हाइड्रोकार्बन के नाम में ऑल जोड़कर लिखते हैं। जैसे – ईथेन से एथेनॉल प्रोपेन से प्रोपेनॉल आदि

वर्गीकरण यह दो प्रकार से करते है

ऐल्कोहॉलों को उनमें उपस्थित –OH समूह की संख्या के आधार पर करते हैं –

(1) **मोनो हाइड्रिक ऐल्कोहॉल**– जिन एल्कोहॉल में एक –OH समूह पाया जाता है उन्हें मोनो

हाइड्रिक एल्कोहाूल कहते है इनका सामान्य सूत्र Cn H2n + 1OH या R–OH है

CH_3OH मेथिल एल्कोहॉल

CH_3CH_2OH एथिल एल्कोहॉल

(2) **डाइहाइड्रिक एल्कोहल** – जिन एल्कोहॉल में दो –OH समूह पाये जाते है उन्हें डाइहाइड्रिक एल्कोहॉल कहते हैं

जैसे –

$$\begin{array}{ccc} CH_2 & - & CH_2 \\ | & & | \\ OH & & OH \end{array}$$

एथिलीन ग्लाइकॉल

(एथेन 1, 2 – डाइऑल)

(3) **ट्राइहाइड्रिक एल्कोहल** – जिन एल्कोहॉल में तीन –OH समूह जुड़े होते है उन्हें ट्राइहाइड्रिक एल्कोहॉल कहते है।

$$\begin{array}{ccccc} CH_2 & - & CH & - & CH_2 \\ | & & | & & | \\ OH & & OH & & OH \end{array}$$

ग्लिसरॉल

(प्रोपेन 1, 2, 3 ट्राइऑल)

(2) मोनो हाइड्रिक एल्कोहॉल कार्बन परमाणु की प्रकृति के आधार पर तीन प्रकार के होते हैं –

प्राथमिक एल्कोहल – जब –OH समूह प्राथमिक C से जुड़ा होता है अर्थात वह एक C से ही जुड़ा हो, प्राथमिक एल्कोहॉल कहते हैं

जैसे –

$$\begin{array}{ccc} & H & \\ & | & \\ H - & C & - OH \\ & | & \\ & H & \end{array} \qquad \begin{array}{ccccc} & H & & H & \\ & | & & | & \\ H - & C & - & C & - OH \\ & | & & | & \\ & H & & H & \end{array}$$

आदि

द्वितीयक एल्कोहल – जब –OH समूह द्वितीयक C से जुड़ा हो अर्थात उस C से जो पुनः कार्बन से जुड़ा हो जैसे –

$$\begin{array}{l} CH_3 \\ \quad\quad\quad\quad C\text{–}H\text{–}OH \\ CH_3 \end{array} \qquad \text{OR} \qquad \begin{array}{ccccccc} & H & & H & & H & \\ & | & & | & & | & \\ H - & C & - & C & - & C & - H \\ & | & & | & & | & \\ & H & & OH & & H & \end{array}$$

(आइसो प्रोपेनॉल)

तृतीयक एल्कोहॉल – जब – OH समूह तृतीय C से जुड़ा हो अर्थात C वह C तीन C से जुड़ा हो जैसे –

$$\begin{array}{ccc} & CH_3 & \\ & | & \\ CH_3 - & C & - OH \\ & | & \\ & CH_3 & \end{array}$$

तृतीयक ब्यूटेनाल

शिक्षण बिन्दु - एल्डिहाइड एवं कीटोन

समयावधि - 1/2 घण्टे

विषय प्रवेश – प्रश्नोत्तर विधि –

जैविक तथा शारीरिक प्रतिदर्शी के परिरक्षण के लिए किस विलयन का उपयोग करते हैं ?

उत्तर – फार्मेलिन

प्रश्न – विद्युत स्विच में उपयोगी बैकेलाइट प्लास्टिक किससे बनता है ?

उत्तर – फार्मेल्डिहाइड

प्रश्न – नेलपालिश रिमूवर के रूप में क्या उपयोग होता है ?

उत्तर – एसीटोन

प्रश्न – क्या आप बता सकते है कि एसीटोन एवं फार्मेल्डिहाइड में कौन–कौन से क्रियात्मक समूह होते है

उत्तर – एसीटोन में कीटोन (C = O) तथा फार्मेल्डिहाइड में एल्डिहाइड (– CHO)

प्रश्न – एसीटोन एवं फार्मेल्डिाहाइड में क्या समानता है ?

उत्तर – आज हम एल्डिहाइड एवं कीटोन की संरचनाओं को जानेंगे।

एल्डिहाइड एवं कीटोन दोनों में कार्बोनिल समूह पाया जाता है। कार्बोनिल समूह में कार्बन परमाणु में दो मुक्त संयोजकता बन्ध होते हैं।

$$- \boxed{\begin{matrix} O \\ \| \\ C \end{matrix}} -$$ कार्बोनिल समूह

– एल्डिहाइड में कार्बोनिल समूह का कार्बन परमाणु एक एल्किल समूह (R–) से और एक हाइड्रोजन H से संलग्न होता है।

$$R - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - H \quad \text{या} \quad R - CHO$$

जहाँ R एल्किल समूह जैसे मेथिल (CH_3) एथिल (C_2H_5) इनके नाम एल्किल समूह के अनुसार ही होने चाहिए। IUPAC के नामकरण में एल्केन में अल जोड़ कर जैसे मेथिल – से मेथेनल, एथिल से ऐथेनल आदि इसमें एक अपवाद है। फार्मेल्डिहाइड में एल्किल समूह नहीं है सरल एल्डिहाइड में एल्किल समूह की जगह H परमाणु होता है इसीलिए फार्मेल्डिहाइड – मेथेनॉल हुआ $\boxed{H - C - H}$

$$H - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - H$$

इनका सामान्य सूत्र $C_n H_{2n} O$ है (जहाँ n एल्डिहाइड में एक अणु में कार्बन परमाणुओं की संख्या है।)

IUPAC नामकरण में एवं कार्बन की संख्या के आधार पर हाइड्रोकार्बन का नाम लिखते है फिर क्रियाशील समूह को जोड़ते है।

हम किसी एक समूह द्वारा ऐल्डिहाइड की सजातीय श्रेणी भी बनवा सकते है –

ऐल्डिहाइड का साधारण नाम	ऐल्डिहाइड का IUPAC नाम	सूत्र
1. फार्म – ऐल्डिहाइड	मेथेनॉल	HCHO
2. एसिट ऐल्डिहाइड	एथेनॉल	CH_3CHO
3. प्रोपिऑन ऐल्डिहाइड	प्रोपेनल	C_2H_5CHO
4. ब्यूटिक ऐल्डिहाइड	ब्यूटेनल	C_3H_7CHO

अर्थात् जिस प्रकार एल्कोहॉल के नाम से एल्किल समूह में 'ऑल' लगाते है वैसे ही एल्डिहाइड में 'अल' लगाते है। जैसे मीथेन से मीथेनल . . . .

आवश्यक सामग्री – चार्ट

कीटोन – एल्डिहाइड की ही तरह कीटोन में भी कार्बोनिल समूह पाया जाता है लेकिन कीटोन में कार्बन परमाणु से दो एल्किल समूह संलग्न रहते हैं। इस प्रकार कीटोन का सामान्य सूत्र

$$R - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - R'$$

जहाँ R एवं R' दो एल्किल समूह हैं। इन्हें हम CO – R भी लिख सकते हैं। इनके भी नाम एल्किल समूह के आधार पर ही लिखते हैं जैसे R = दो मेथिल समूह होने पर डाइमेथिल कीटोन, इनमें एल्किल समूह दोनों एक समान भी हो सकते हैं अलग–अलग भी। जब CO के दोनों ओर समान एल्किल समूह होते हैं तो उसे सरल कीटोन कहते हैं जब CO के दोनों ओर अलग–अलग एल्किल समूह होते हैं तो उन्हें मिश्रित कीटोन कहते है।

उदा. (1) $CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - CH_3$
(सरल) डाइ मेथिल कीटोन

(2) $CH_3 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C} - CH_2CH_3$
मिश्रित (मेथिल एथिल कीटोन)

कीटोन का सामान्य अणु सूत्र $C_nH_{2n}O$ है। जहाँ n कीटोन के एक अणु में कार्बन परमाणुओं की संख्या है।

जिस तरह ऐल्कोहॉल के लिए ऑल (ol) और एल्डिहाइड के लिए 'अल' (al) लगाते हैं उसी प्रकार कीटोन के लिए on (ओन) लगाते हैं। दिये गये चार्ट से इसे हम स्पष्ट करेंगे –

कीटोन का साधारण नाम	IUPAC नाम	कीटोन का सूत्र
1. एसीटोन (डाइमेथिल कीटोन)	प्रोपेनोन	CH_3COCH_3
2. मेथिल एथिल कीटोन	ब्यूटेनोन	$CH_3COCH_2CH_3$
3. मेथिल प्रोपिल कीटोन	2–पेण्टेनोन	$CH_3COCH_3CH_2CH_3$
4. मेथिल ब्यूटिल कीटोन	2–हेक्सेनोन	$CH_3COCH_3CH_2CH_2CH_3$

आवश्यक सामग्री - चार्ट

शिक्षणबिन्दु - 3 (कार्बोक्सिलिक समूह)

विषय प्रवेश – प्रश्नोत्तर विधि

प्रश्न – जब लाल चींटी काटती है तो जलन क्यों होती है ?

उत्तर – उसमें फार्मिक अम्ल होता है जिसके कारण।

प्रश्न – नींबू खाते हैं तो खट्ठा क्यों लगता है ?

उत्तर – उसमें साइट्रिक अम्ल होता है।

प्रश्न – इमली में कौन सा अम्ल होता है ?

उत्तर – इसमें टारट्रिक अम्ल होता है।

जैसा कि आप लोगों ने बताया ये सभी अम्ल हैं, क्या आप बता सकते हैं इनमें कौनसा समूह पाया जाता है ?

कार्बोक्सिलिक समूह युक्त कार्बन यौगिक कार्बोक्सिलिक अम्ल कहलाते हैं। इनमें भी पाये जाने वाले एल्किल समूह के आधार पर इनका नाम रखा गया है। जेसे फार्मिक अम्ल एसीटिक अम्ल आदि।

जिस प्रकार ऐल्कोहाल के लिए ऑल, एल्डिहाइड के लिए 'अल' उपयोग करते हैं उसी तरह कार्बोक्सिलिक अम्ल में एल्किल समूह के नाम के आगे 'आइक अम्ल' लगाते है इस प्रकार इनका आई.यू.पी.ए.सी. नामकरण होता है चार्ट में कुछ कार्बोक्सिलिक अम्ल एवं सूत्र देखें –

अम्ल का साधारण नाम	आई.पी.यू.ए.सी. नाम	अम्ल का सूत्र
1. फार्मिक अम्ल	मेथेनोइक अम्ल	H–C–O–OH
2. एसीटिक अम्ल	इथेनोइक अम्ल	CH_3COOH
3. प्रोपिऑनिक अम्ल	प्रोपेनोइक अम्ल	C_2H_5COOH
4. ब्यूटरिक अम्ल	ब्यूटेनोइक अम्ल	C_3H_7COOH
5. वैलोटिक अम्ल	पेण्टेनोइक अम्ल	C_4H_9COOH

आवश्यक सामग्री - पके हुए फल, टोकरी

शिक्षणबिंदु क्रमांक 4 - एस्टर समूह

समयावधि - 1/2 घण्टे

विषय प्रवेश – कमरे में कुछ पके फलों की टोकरी रख देते है। अब प्रश्न पूछेंगे।

प्रश्न – आप लोगों को कुछ सुगंध आ रही है ?

उत्तर – हॉ

प्रश्न – यह महक क्यों आती है ?

उत्तर – यह सुगंध एस्टर के कारण है। इसी प्रकार सीरप, दवाईयों, मिठाइयों आदि में सुगंध के लिए इसका उपयोग करते है।

प्रश्न – क्या आप जानते हैं कि किस विशेषता के कारण एस्टर अन्य कार्बनिक यौगिकों से भिन्न है?

उत्तर – संरचना के कारण

हाँ, अन्य कार्बनिक यौगिकों की तरह एस्टर संरचना में भी भिन्नता है इस कारण यह अन्य यौगिकों से भिन्न है। जब एल्किल समूह के साथ (अभिलक्षणीय समूह) जुड़ा रहता – COOR है तो उसे एस्टर कहते हैं।

इस प्रकार इनकी संरचना निम्नानुसार होगी

$$R - \overset{\overset{\displaystyle O}{||}}{C} - O - R'$$

R' – एक तरह का तथा R' दूसरी तरह का एल्किल समूह है।

R – एल्किल समूह में दोनों एल्किल समूह एक समान भी हो सकते हैं और अलग–अलग भी और यू.पी.ए.सी नाम में 'ओएट' लगाते हैं। इनके नाम अम्लों के ही समान रहते है। इसे हम चार्ट से समझ सकते है।

नाम	अम्ल	ऐल्कोहॉल	एस्टर
	HCOOH	CH_3OH	HCOO CH_3
साधारण नाम	फार्मिक अम्ल	मेथिल ऐल्कोहॉल	मेथिल फार्मेट
आई.यू.पी.ए.सी. नाम	मेथेनाइक अम्ल	(मेथेनॉल)	मेथिल मेथेनोएट
	HCOOH	C_2H_5OH	$HCOOC_2H_5$
साधारण नाम	फार्मिक अम्ल	एथिल ऐल्कोहॉल	एथिल फॉर्मेट
आई.यू.पी.ए.सी नाम	मेथेनाइक अम्ल	(एथेनॉल)	एथिल मेथेनोएट
	CH_3COOH	CH_3OH	CH_3COOCH_3
साधारण नाम	एसीटिक अम्ल	मेथिल ऐल्कोहॉल	मेथिल एसीटेट
आई.यू.पी.ए.सी नाम	एथेनाइक अम्ल	(मेथेनॉल)	मेथिल एथेनोएट
	CH_3COOH	C_2H_5OH	$CH_3COOC_2H_5$
साधारण नाम	एसीटिक अम्ल	एथिल एल्कोहॉल	एथिल एसीटेट
आई.यू.पी.ए.सी. नाम	एथेनाइक अम्ल	(एथेनॉल)	एथिल एथेनोएट

इस प्रकार क्रियात्मक समूह की भिन्नता के कारण ही विभिन्न कार्बनिक यौगिकों के गुणधर्म में भिन्नता पाई जाती है।

मूल्यांकन प्रश्न -

प्र.1 – कार्बनिक यौगिकों के कौन से भाग उसके रासायनिक गुणों को सुनिश्चित करते हैं ?

प्र.2 – मीथेन से बनने वाले एल्कोहल का नाम बताइये

प्र.3 – फार्मिक अम्ल की संरचनात्मक सूत्र क्या होगा ?

प्र.4 – निम्न यौगिकों के नाम बताइये –

(a) CH_3COOH (b) CH_3CH_2OH

(c) CH_3CH_2CHO (d) $CH_3COCH_2CH_3$

प्र.5 – $CH_3COOC_2H_5$ में कौन सा क्रियात्मक समूह उपस्थित है ?

प्र.6 – क्रियात्मक समूह की परिभाषा बताइये ?

प्र.7 – निम्न समूहों के एक-एक यौगिक का संरचना सूत्र लिखिये –

(1) एल्डिहाइड समूह (2) एस्टर समूह

(3) कार्बोक्सिलिक समूह (4) कीटो – समूह

बहुविकल्पीय प्रश्न :

प्र.1 – क्रियात्मक समूह हैं –

(1) उस यौगिक के गुणों को सुनिश्चित करने वाला भाग

(2) भौतिक गुणों से सम्बन्धित नहीं।

(3) एल्काइल समूह का व्युत्पन्न

(4) उपरोक्त सभी

प्र.2 – क्रियात्मक समूह हाइड्रो कार्बन के –

(1) हाइड्रोजन को विस्थापित करते हैं

(2) कार्बन को विस्थापित करते हैं।

(3) किसी परमाणु को विस्थापित नहीं करते हैं।

(4) उपरोक्त से कोई नहीं।

प्र.3 – प्रोपेन से व्युत्पन्न एल्कोहल को कहते हैं –

(1) एथेनॉल (2) मेथेनॉल (3) प्रोपेनॉल (4) ग्लाइकॉल

प्र.4 – कार्बनिक यौगिक हैं –

(a) CO (b) CO_2 (c) Na_2CO_3 (d) कोई नहीं

प्र.5 – चतु: संयोजी तत्व है –

(1) एल्युमीनियम (2) चाँदी (3) मैग्नीशियम (4) कार्बन

वर्ग पहेली -

नीचे दी गई वर्ग पहेली में कुछ क्रियात्मक समूह के नाम दिये गये हैं उन्हें ढूढ़ कर आपको उनके नाम लिखने हैं साथ ही उनका संरचना सूत्र भी –

का	ए	स्ट	र	म	च
र्बो	ल्को	ल्डि	क	ल्को	की
क्सि	ह	ह	हा	ल्डि	टो
लि	ल	टो	ल	इ	न
क	म	न	ऐ	र	ड

संभावित उत्तर– 1.	एस्टर	—	– COOR	$-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OR$
2.	ऐल्कोहालिक	—	– OH	– OH
3.	एल्डिहाइड	—	– CHO	$-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-H$
4.	कीटोन	—	– CO	$-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-$
5.	कार्बोक्सिलिक	—	– COOH	$-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH$

✸ ✸ ✸

Environment and Medicinal Plants

You have already studied in previous classes and chapers that Our biotic environment is made up of two componentes namely : (i) animals and (ii) plants. Our plant kingdom is also a combination of large number of species. Though animals use this entire plant kingdom for their survival in different ways, yet some of the species are much more useful for humans.

Our ancestors have been using some of these plants for medicinal purposes right from ancient period. Though the availability of different habitates mainly depends on the physical environment of that habitat, yet with little efforts majority of them can be grown, for our limited use, practically at all places.

In this chapter, we have listed a few such plants, depending on their importance, along with some usefull information about them. If desired, with little efforts, majority of them can be gorwn in your kitchen garden. These plants are not only medicinally usefull for us but they also help in improving their immediate physical environment. You will study these plants, in more details, in higher classes.

MEDICINAL PLANTS THAT GROW AROUND US

Sadabahar
Common Name: *Sadabahar*
Botanical Name: ***Vinca rosea***
Family - Apocynaceae

It grows throughout India and found as an escape in waste places and sandy tracts.

Uses:

Its alkaloids are Hypotensive, sedative and have tranquilizing properties and are anti cancerous. It helps in relieving muscle pain, depression of central nervous system and wasps stings.

Tulsi
Botanical Name: **Ocimum sanctum**
Family - Labiatae

It grows in normal arid habitat. It is an erect, herbaceous, much-branched, ticide properties. An aqueous decoction of the whole dried plant is reported to lower blood sugar level. The juice of the leaves possesses diaphoretic, antiperiodic, stimulating and expectorant properties; it is used in catarrh and bronchitis and is applied to the skin in ringworm and other cutaneous diseases.

Uses:

Used in Heart Care, Gluco Care, CoughCare Sfree, CoughCare), Ophthacare, Rumalaya (JointCare), Muscle & Joint Rub, Throat drops, Canisep, Scavon Vet, Tulasi.

Coriander
Botanical Name: **Coriandrum sativum.**
Family : Umbelliferae

It is of the parsley family that grows to a height of about 30 to 90 cm (12 to 36). The dried seeds, also called coriander, are used as a spice in a wide variety of foods, and the pungent leaves, called cilantro, are a basic ingredient in Latin American, Middle Eastern, and Asian cooking. Oil extracted from the seed is used in the preparation of liqueurs and is a medicine for abdominal discomfort.

The plant grows to a height of 2 feet with a spread of 9 inches. The bright, green leaves are fan shaped and become more feathery towards the top of the plant. The flowers, which bloom from mid- to late summer, are small and white, formed in umbel-like clusters. The pale brown roots are fibrous and tapering, shaped like a carrot. Coriander is used to treat digestive ailments and colic. Coriander is used widely in Indian, Greek and Asian cooking.

Bhui Amla
Botanical Name: **Phyllanthus amaruss**
Family : Euphorbiaceae

It grows widely in the tropical parts of all countries except Australia. It is found mainly as a weed in waste lands, agricultural lands and riverbanks. In waste lands it grows abundabtly during the rainy season.

It is an annual, glabrous herb grows up to 15-60 cm high. Has an errect stem, naked below and slender and spreading leaf branches above. Leaves are numerous, subsessile, pale greenglaucous below, elliptic to oblong, obtuse, and stipules subulate. Flowers arise in leaf axis, very numerous

The alcoholic extract of the whole plant has anti-cancer activity against Freund virus Leukaemia (solid) in the mouse and antispasmodic activity on isolated guinea pig ileum5. Aqueous extract of whole plant has hypoglycaemic action in normal and alloxan-diabetic rabbits and leaves to be higher than that of tolbutamide6. It is effective in treatment of infective hepatitis without any adverse effect7. It shown to be effective with other Siddha drugs in the treatment of jaundice due to infective hepatitis.

The plant is bitter, astringent, stomachic, diuretic, febrifuge and antiseptic. Whole plant is used in dropsy, gonorrhoea, menorrhagia and other genital affections. It is useful ingartropathy, dropsy, jaundice, diarrhoea, dysentery, intermittent fevers, ophthalmopathy, scabies, ulcers and wounds. Young shoots and leaves are given in dysentery and ulcers. Fresh root is an excellent remedy for jaundice. The decoction of the plant is a remedy for intermittent fevers and intermittents with infracts of the spleen and liver. Also as a good tonic and diuretic.

Kaalmegh
Botanical Name: **Andrographis paniculata**

Kaalmegh (andrographis) is an annual herb and grows throughout India. Kaalmegh grows erect to a height of 30-110 cm in moist shady places with white flowers. In Ayurveda the drug has been described as antipyretic and hepatoprotective. Kalmegh is a blood purifier, jaundice and dermatological diseases. Kaalmegh has a great reputa tion in the Tribal folklore, as one of the best remedies
for Malaria even better than Quinine.

Fenugreek
Botanical: **Foenum graecum**
Family - Leguminoseae

Fenugreek, common name for an annual herb. The leaves have three oblong leaflets that broaden towards the tip, with the middle leaflet stalked. The flowers are yellowish-white, tinged with violet, and the seed pod is cylindrical. The seeds of fenugreek are used as an ingredient of curry powder and for flavouring cattle food. They contain steroid-like chemicals and the alkaloid trigonelline, and have been used for medicinal purposes. Fenugreek is grown for fodder.

Calotropis
Botanical Name: **Calotropis giganteas**

Mudar root-bark is very largely used there as a treatment for elephantiasis and leprosy, and is efficacious in cases of chronic eczema, also for diarrhoea and dysentery.

Antidotes: As an antidote to poisoning atropine may be administered. In severe cases the stomach pump may be used and chloral or chloroform administered. Amyl nitrite may also be useful.

Arjun
BN: Terminalia arjuna
Family: Combretaceae
It's a tree of about 60-80 feet height having leaves same that of guava.
Use: Bark of arjun provides effective cardiac nutrition so that heart beat remain normal
Also helps to maintain dilation of micro blood vessele. It is helpful in fever.

Eucolyptus
BN: Eucolyptus globules
Family: Myrtaceae
Trees are nearly of 300 feet height bark is of bluish white shiny color, leaves are long whitish and found all over India.
Use: Its oil is extracted called eucalyptus oil used for cough headache, fever, pus.

Harjod
BN: Cissus quandrangularis
Family:
It is a creeper having nodes , leaves are rare bearing shape of heart.
Use: to stop haemarrages, in fractures, ear problem.

VAT (Bargad)
BN: Ficus bengalensis
Family: Moraceae
Ficus bengalensis are large trees spread around wide area. Its roots of numerous around mother plant.
Use: used in blood purification ,
Its resin (milk) used in eye, ear and toothache.

Peepal
BN: Ficus religiosa
Family: Moraceae
Its is smaller than Ficus bengalensis leaves are thin and pointed in tips.
Use: It is used in inflammation , blood purification, breathing problem. Bark powder is used in mouth ulcer.

Harsingar
BN: Nyctanthes arboristris
Family: Oleaceae
Plant is of tree variety mostly grown up to the height of 10-15 feet. Its leaves bear minute ---------- down side and is rough on upper side.
Flower is of ½-1 inch diameters and produce pleasant colors.
Use: Blood purifier, sciatica pain & joint pain.

Molsiri
BN: Mimusops elenge
Family: Sapotaceae
Tree variety about 50 feet height.
Leaves are long bright greenish.
Fruit is oval shaped and inside it black colored shiny seeds are found.
Use: tooth problem, Bark powder used in tooth pain, Flower used in stomach ailments.

Babul
BN: Acacia arabica
Family: Leguminaceae
Its medium type of tree of about 25-30 feet height. Trees are full of thorns. Yellowish flowers are seen during January month and fruits like beans.
Use: ulcer, blood purifier, skin problem, general weakness.

Palash
BN: Butea monosperma
Family: Leguminosae
Tree is of medium type grows up to 40-50 feet height. Its leaves are oval in shape and 4-8 inch long.
Use: skin disease, stomach ailments.

Amaltash
BN: Cassia fistula
Family: Leguminosae
Tree is of 25 – 30 feet high bearing twin leaves. Its fruit is long and when in ripe stage . Its flower are golden colored .
Use: Blood purifier, fever, constipation.

Kachnar
BN: Bauhinia variegata
Family: Liguminoseae
Trees are of medium type. Leaves heart shaped. Fruit beans like.
Use: Ulcer, Hammeorraige, Skin problem.

Caster
BN: Ricinus communis
Family: Euphorbiaceae
Plants are of 18 feet shrub
Leaves large like that of Papaya.
Fruit are pod like.
Use: Inflammation, swelling, pain in muscles, constipation, Eye problem.

Gundi
BN: Vitex negundo
Family: Verbenaceae
It is shrub grows upto 6-12 feet leaves of like that of Arhar plant
Use: Eye problem, ear problem, pain and general weakness

Baheda
BN: Terminalia bellerica
Family: Combretaceae
Trees are of 60-80 feet ,
Leaves 3-8 inch long.
Flowers while & yellow colored.
Fruit muddy colored & round shaped.
Use: Best for eye disease ,Cough problem ,Internal external Haemeorrahze

Harad
BN: Terminalia chebula
Family: Combretaceae
Tree is of 50-80 feet height , leaves 3-4 inch & oval shaped, fruit is hard and little oval shaped.

Stem is of three type
1.Small hard
2.Yellow hard
3.Large hard
Use: Prevention of inflammation and constipation, in preparation of Triphala.

Amla
BN: Emblica officinalis
Family: Euphorbiaceae
Trees are of medium type: 20-25 feet height.
Leaves small like emli.
Fruit round, yellowish
Use: in Chavan Prash,

Bel

BN: Aegle marmelos

Family: Rutaceae

Trees of 25-30 feet height and leaves oval shaped having typical odors.

Its fruits are big and hard , inside of it contain jelly like liquid.

Use: Used in stomach, ulcer, stomach problem.

Neem

BN: Azadirachta Indica

Family : Meliaceae

English Name : Margosa Tree

Trees are 40-50 feets high when fully grown leaves are 8-15 inch long. Their fruits are green & becomes yellow when mature.

Use : In Ulcers Paste of Leaves are used. In Skins Disease it is used in the form of Oil.

Questions:

1. Why is Tulsi plant worshiped?
2. Write botanical names of the followings- Ginger, Aak, Termeric, Kaalmegh
3. Write uses of any seven Medicinal Plants from your chapter ?
4. Identify Medicinal Plants around your school ?
5. How plants are helpful in maintaining Environment ?