# 4 वायुः

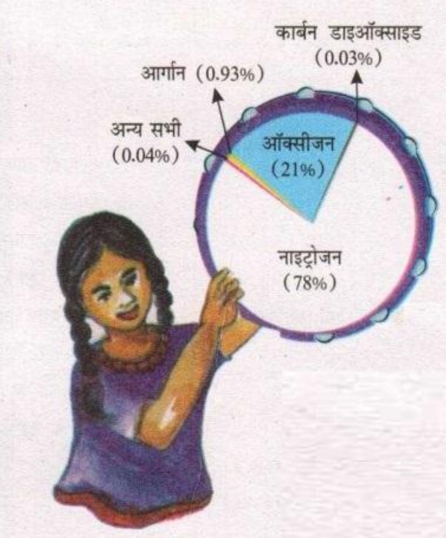
## किं जानन्ति भवन्तः?

कार्बन-डायाक्सायडः वायुमण्डले प्रसृत्य पृथिव्याः विकसिताम् ऊष्मां पृथिव्याम् अवरोध्य ग्रीन-हाऊस-प्रभावं जनयति । एतदर्थम् एतद् **ग्रीन-हाउस-वायुः** अपि कथ्यते । तथा च एतस्य अभावे पृथिवी एतावती शीतला भवति यत् अस्यां वासः असम्भवः भवति । किन्तु यदा यन्त्रागाराणां कारयानस्य च धूमेन वायुमण्डले अस्य स्तरः वर्धते, तदा ऊष्मणा पृथिव्याः तापमानः वर्धते । एतत् भूमण्डलीय-तापनं (ग्लोबल-वार्मिङ्ग) कथ्यते । तापमाने अस्याः वृद्ध्ये कारणेन पृथिव्याः शीतलतमे प्रदेशे सघनितं हिममं द्रवितं भवति। यस्य परिणामेन समुद्रस्य जलस्तरे वृद्धिः भवति । यस्मात् तटीयक्षेत्रेषु जलौघः भवति । दीर्घावधौ अस्य कारणेन जलवायौ अत्यधिकं परिवर्तनं भवितुं शक्नोति । यस्य परिणामतः केचन पादपाः एवं च पशवः लुप्ताः भवितुं शक्नुवन्ति ।

अस्माकं पृथिवी परितः वायोः सघनेन आच्छादकेन आवृता वर्तते, यत् वायुमण्डलं कथ्यते । पृथिव्यां सर्वे जीवाः जीवितुं वायुमण्डले आश्रिताः सन्ति । एतत् अस्मान् श्वासं इति स्वीकर्तुं वायुं प्रददाति एवं च सूर्यस्य किरणानां हानिकारकात् प्रभावात् अस्माकं रक्षणं करोति । यदि सुरक्षायाः एतत् आच्छादकं न भवेत् तर्हि वयं दिने सूर्यस्य उष्णतया तप्ताः भूत्वा ज्वलितुं शक्नुमः एवं च रात्रौ शैत्येन सघनिताः भवितुं शक्नुमः । अतः एषः स वायुराशिः भवति येन पृथिव्याः तापमानं वासयोग्यं जातम् अस्ति ।

## वायुमण्डलस्य सङ्घटनम्

किं भवन्तः जानन्ति यत् यस्य वायोः उपयोगं वयं श्वासं स्वीकर्तुं कुर्मः, वस्तुतः सः अनेकेषां वायूनां मिश्रणं भवति ? नत्रजनं (नाइट्रोजन) तथा च ओषजनं वायुद्वयम् एतादृशौ स्तः, याभ्यां वायुमण्डलस्य बृहत्तमः भागः निर्मितः अस्ति । कार्बन-डायाक्सायड-हीलियम-प्रजारकम्(ओजोन)-आर्गान-आद्रजनं(हायड्रोजन) च अल्प-मात्रायां प्राप्यते । एतान् अनिलान् अतिरिच्य धूलकणाः अपि वायौ भवन्ति । 4.1 – चित्रे वृत्तारेखः प्रदत्तः वर्तते । यस्मिन् वायोः विभिन्नानां सङ्घटकानां प्रतिशतानि प्रदर्शितानि सन्ति ।




चित्रम् – 4.1 वायोः सङ्घटकाः

नत्रजनं वायौ सर्वाधिकः प्राप्यमाणः अनिलः वर्तते । यदा वयं श्वासं स्वीकुर्मः तदा फुफ्फुसेषु नत्रजनम् अपि नयामः । तथा च पुनः तत् बहिः निष्कासयामः । परन्तु पादपानां कृते स्वजीवनाय नत्रजनस्य आवश्यकता भवति । ते प्रत्यक्षरूपेन वायोः नत्रजनं स्वीकर्तुं न शक्नुवन्ति । मृदायां तथा च पादपानां मूलेषु निवस्यमानाः जीवाणवः वायोः नत्रजनं स्वीकृत्य एतस्य स्वरूपं परिवर्तयन्ति, येन पादपाः एतस्य प्रयोगं कर्तुं शक्नुयुः।

ओषजनं वायौ पर्याप्ततया प्राप्यमाणः द्वितीयः वायुः अस्ति। मनुष्यः तथा च पशुः श्वासे वायोः ओषजनं प्राप्नुवन्ति। हरितपादपाः प्रकाशसंश्लेषणेन ऑक्सिजनम् उत्पादयन्ति। एवम्प्रकारेण वायौ ओषजनस्य मात्रा समाना निर्मिता तिष्ठति। यदि वयं वृक्षान् कर्तयामः तर्हि एतत् सन्तुलनं विकृतं भवति।

'कार्बन-डायाक्सायड' इति कश्चन अन्यः महत्त्वपूर्णः वायुः अस्ति। हरितपादपाः स्वस्य भोजन निर्माणाय कार्बन-डायाक्सायड-प्रयोगं कुर्वन्ति, तथा च ओषजनं त्यजन्ति। मनुष्यः तथा च पशुः कार्बन-डायाक्सायड-वायुं बहिः निष्कासयन्ति। मनुष्यैः तथा च पशुभिः बहिः निस्सार्यमाणस्य कार्बन-डायाक्सायड-वायोः मात्रा पादपैः प्रयुज्यमानस्य वायोः समानं भवति। येन एतत् सन्तुलनं निर्मितं भवति। परन्तु एतत् सन्तुलनं प्रस्तरकोकिलस्य तथा च खनिजतैलादीनां च ईन्धनानां ज्वालनेन विकृतं भवति। ते वायुमण्डले प्रतिवर्षं कोटिटन-कार्बन-डायाक्सायडवायोः वर्धनं कुर्वन्ति। परिणामतः कार्बन-डायाक्सायडवायोः वर्धितम् आयतनं पृथिव्यां ऋतुं तथा च वायुमण्डलं प्रभावयति।

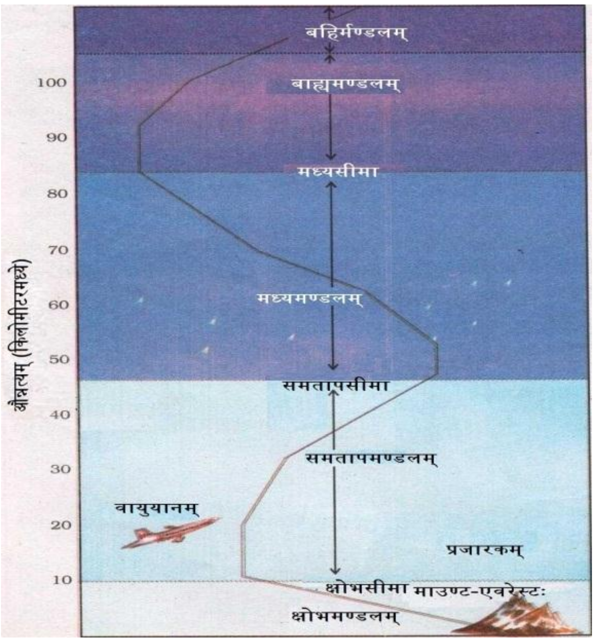
**किं जानन्ति भवन्तः?**

यदा वायुः उष्णः भवति तदा विस्तीर्णः भवति, तथा च अल्पभारीयाः भूत्वा उपरि उत्तिष्ठति। शीतलवायुः सघनः तथा च भारयुक्तः भवति। एतदर्थम् अस्मिन् अधः स्थातुं प्रवृत्तिः भवति। उष्णवायोः उपरि उत्थानेन समीपस्थेभ्यः क्षेत्रेभ्यः शीतलः वायुः रिक्तस्थानं पूरयितुं तत्र आगच्छति। एवं प्रकारेण वायुचक्रं चलत् भवति।

पठन्तु मननं कुर्वन्तु : किं भूमण्डलीय-तापमानः अद्य विश्वे एका गभीरा समस्या वर्तते?

## वायुमण्डलस्य संरचना

अस्माकं वायुमण्डलं पञ्चस्तरेषु विभक्तम् अस्ति । ते पृथिव्याः तलात् आरभन्ते । एते सन्ति- क्षोभमण्डलं, समतापमण्डलं, मध्यमण्डलं, बाह्य-वायुमण्डलम् एवं च बहिर्मण्डलम् (चित्रम् 4.2) ।




**चित्रम् – 4.2** : वायुमण्डलस्य स्तराः

**क्षोभमण्डलम्** – एषः स्तरः वायुमण्डलस्य सर्वाधिकं महत्त्वपूर्णः स्तरः अस्ति । एतस्य सामान्यतःऔन्नत्यं 13 किलोमीटर-परिमितं भवति । वयम् एतस्मिन् मण्डले विद्यमाने वायौ श्वासं स्वीकुर्मः । ऋतोः प्रायेण सर्वाः घटनाः यथा – वृष्टिः, तुषारः, ओलावर्षणं च अस्य एव तलस्य अन्तः भवन्ति ।

**समतापमण्डलम्** – क्षोभमण्डलस्य उपरितनभागः समतापमण्डलं कथ्यते । अयं प्रायेण 50 किलोमीटर-परिमितस्य औन्नत्यं यावत् विस्तीर्णः भवति । एषः स्तरः मेघैः एवं च ऋतुसम्बद्ध-घटनाभ्यः प्रायेण मुक्तः भवति । अस्य परिणामतः अत्रत्याः परिस्थितयः वायुयानस्य उड्डायने आदर्शाः भवन्ति । समतापमण्डलस्य एका महत्त्वपूर्णा स्थलाकृतिः एषा अपि अस्ति एतस्मिन् प्रजारकवायोः स्तरः भवति । एषः भागः सूर्यात् आगम्यमानेभ्यः हानिकारकवायुभ्यः अस्मान् रक्षति ।

**मध्यमण्डलम्** – इदं वायुमण्डलस्य तृतीयः स्तरः अस्ति । एतत् समतापमण्डलस्य साक्षात् उपरि भवति । इदं प्रायेण 80 किलोमीटर-परिमितस्य औन्नत्यं यावत् प्रसृतः अस्ति । अन्तरिक्षात् प्रवेशं कुर्वन्ति उल्कापिण्डानि एतं स्तरम् आगत्य ज्वलितानि भवन्ति ।

**बाह्य-वायुमण्डलम् -** बाह्ये वायुमण्डले वर्धमानेन औन्नत्येन सह तापमानः अत्यधिकया तीव्रतया वर्धते । आयनमण्डलम् अस्य तलस्य एकः भागः अस्ति । एषःभागः 80 तः 400 किलोमीटर-परिमितं यावत् विस्तीर्णः अस्ति । आकाशवाण्याः सञ्चाराय एतस्य तलस्य उपयोगः क्रियते । वस्तुतः पृथिव्याः प्रसारिताः आकाशवाणीतरङ्गाः एतेन स्तरेण पुनः पृथिव्यां परावर्तिताः क्रियन्ते ।

**बहिर्मण्डलम्**

वायुमण्डलस्य उपरितनं स्तरः बहिर्मण्डलस्य नाम्ना ज्ञायते । एषः वायोः कृशः स्तरः तलं भवति । अल्पभारअनिलाः यथा – हीलियमवायुः तथा च आर्द्रजनवायुः इतः एव अन्तरीक्षे तरन् भवति ।

## वातावरणम् एवं च वायुमण्डलम्

"किम् अद्य वृष्टिः भविष्यति ?" "किम् अद्य दिनं स्वच्छं भविष्यति तथा च आतपः निर्गमिष्यति ?" कतिवारम् अस्माभिः क्रिकेटप्रेमिणां मुखात् एकदिवसीय-स्पर्धायाः भविष्यविषये अनुमानं श्रुतं स्यात् ? यदि वयं कल्पनां कुर्मः यत् अस्माकं शरीरं काचिद् आकाशवाणी अस्ति । तथा च मस्तिष्कं तस्य ध्वनिवर्धकं, तर्हि वातावरणं तद् वर्तते यत् अस्य नियन्त्रण-पिञ्जेभ्यः निरन्तरं पीडनं कुर्वत् भवति । वातावरणं वायुमण्डलस्य प्रत्येकं घण्टात्मकी तथा च दैनन्दिनी स्थितिः भवति । आर्द्रता एवञ्च उष्णवातावरणं कमपि रोषयतुं कर्तुं शक्नोति । उत्तमं वायुप्रवहितं वातावरणम् अस्मान् आनन्दयति तथा च वयं भ्रमणयोजनाम् अपि कर्तुं शक्नुमः । वातावरणं नाटकीयरूपेण प्रतिदिनं परिवर्तितं भवति । परन्तु दीर्घे काले कस्यचित् स्थानस्य सामान्यं वातावरणं तस्य स्थानस्य जलवायुं बोधयति । किम् अधुना भवन्तः अवगतवन्तः यत् वयं वातावरणस्य दैनिकं पूर्वानुमानं किमर्थं कुर्मः ?

**आगच्छन्तु कृत्वा जानीमः**

स्थानीयवार्तापत्रिकया दत्तं दशदिनानां वातावरणवृत्तान्तं लिखन्तु तथा च वातावरण परिवर्तनस्य अवलोकनं कुर्वन्तु ।

**जानन्ति किं भवन्तः?**

एतत् ज्ञात्वा भवन्तः आश्चर्यम् अनुभविष्यन्ति यत् पृथिवी सूर्यस्य ऊर्जायाः 2,000,000,000 (अर्बुदद्वयस्य) भागस्य केवलम् एकं भागम् एव प्राप्नोति ।

## तापमानम्

भवन्तः प्रतिदिनं यस्य तापमानस्य अनुभवं कुर्वन्ति, तत् वायुमण्डलस्य तापमानं भवति । वायौ विद्यमानं तापं तथा च शीतलतायाः परिणामं तापमानं कथ्यते ।

वायुमण्डलस्य तापमानं केवलं दिने अथवा रात्रौ एव न परिवर्तितः भवति अपितु ऋतूनाम् अनुसारम् अपि परिवर्तितः भवति । शीतर्तोः अपेक्षया ग्रीष्मर्तुः अधिकः उष्णः भवति ।

आतपनं कञ्चिन महत्त्वपूर्णं कारकं वर्तते । यत् तापमानस्य वितरणं प्रभावयति । सूर्यात् आगम्यमाना ऊर्जायां पृथिवी अवरोधयति, तत् **आतपनं** कथ्यते ।

आतपनस्य मात्रा भूमध्यरेखायाः ध्रुवं प्रति अवरोहति । अतः तापमानं समानताया न्यूनीभवति ।

**चित्रम् – 4.3** वातावरणस्य ज्ञानाय

किम् अधुना भवन्तः अवगतवन्तः स्युः यत् ध्रुवाः हिमेन किमर्थम् आवृताः भवन्ति ? यदि पृथिव्याः तापमानः अत्यधिकः वर्धते । तर्हि एषा एतावती उष्णा भविष्यति यत् अत्र कानिचन सस्यानि उत्पन्नानि न भविष्यन्ति । ग्रामाणाम् अपेक्षया नगराणां तापमानः अत्यधिकः भवति । दिनस्य काले ऐसाफेल्टेन निर्मिताः मार्गाः एवं च धातुना पाषाणैः निर्मितानि भवनानि शीघ्रमेव उष्णानि भवन्ति । रात्रिकाले एषः ऊष्मा मुक्तः भवति । नगरस्य सम्मर्दयुक्तानि उन्नतभवनानि वायुम् अवरोधयन्ति । येन नगराणां तापमानं वर्धते ।

**किं भवन्तः जानन्ति?**

तापमानस्य मापनस्य मानकम् एककम् इति 'डिग्री-सेल्सियसः' भवति । एतस्य आविष्कारः ऐण्डर्स-सेल्सियसः अकरोत् । सेल्सियस-मानके जलं $0^0$ सेल्सियस-उपरि घनीभूतं भवति । एवं च $100^0$ सेल्सियस-मानके क्वथितं भवति ।

**वायोः अतिभारः**

एतत् ज्ञात्वा चकिताः भविष्यन्ति यत् वायुः अस्माकं शरीरे उच्चेन अतिभारेण सह बलं योजयति । किन्तु वयम् अस्य अनुभवं न कुर्मः । एतत् एतदर्थं भवति । यतोहि वायोः अतिभारः अस्माकम् उपरि सर्वेभ्यः दिग्भ्यः लगति। तथा च अस्माकं शरीरं विपरीतं बलं योजयति ।

पृथिव्याः पृष्ठे वायोः भारेण योजितः अतिभारः वायोः अतिभारःइति कथ्यते । वायुमण्डले उपरिभागं प्रति गमनेन अतिभारः शीघ्रमेव पतति । समुद्र-स्तरे वायोः अतिभारः सर्वाधिकः भवति, तथा च उन्नतस्थितौ यदा प्राप्नोति तदा न्यूनता आगच्छति । वायोः अतिभारस्य क्षैतिज-वितरणं कस्मिंश्चित् स्थाने उपस्थितस्य वायोः तापमान प्रभावितं भवति । अधिके तापमानयुक्तेषु क्षेत्रेषु वायुः उष्णः भूत्वा उपरिभागं प्रति उत्तिष्ठति । एतत् निम्न-अतिभारक्षेत्रं निर्मितं भवति । निम्न-अतिभारः तथा च मेघयुक्तः आकाशः एवं च नमवातावरणेन सह युक्तः भवति ।

अल्प-तापमान-युक्तानां क्षेत्राणां वायुः शीतलः भवति । एतस्य परिणामतः अयं भारयुक्तं भवति । भारयुक्तं वायुः निमज्जितः भूत्वा उच्च-अतिभारस्य क्षेत्रं निर्माति । उच्च-अतिभारस्य कारणेन स्पष्टः एवं च स्वच्छः आकाशः भवति ।

वायुः सर्वदा उच्च-अतिभार-क्षेत्रात् निम्न-अतिभारं प्रति गमनं करोति ।

**किं भवन्तः जानन्ति?**

किं भवन्तः जानन्ति यत् चन्द्रस्य उपरि वायुः नास्ति । अतः एव तत्र वायोः अतिभारः अपि न वर्तते । अन्तरिक्ष-यात्री यदा चन्द्रोपरि गच्छति, तर्हि ते विशेषतया सुरक्षितेन वायुना पूरितम् अन्तरिक्ष-वेशं धरन्ति । यदि ते अन्तरिक्ष-वेशं न धरेयुः तर्हि अन्तरिक्षयात्रीणां शरीरेण लग्यमानस्य विपरीतस्य बलस्य कारणेन तेषां रक्तशिराः नष्टाः भवितुं शक्नुवन्ति। येन अन्तरिक्ष-यात्रिणः रक्तस्राविताः भवितुं शक्नुवन्ति ।

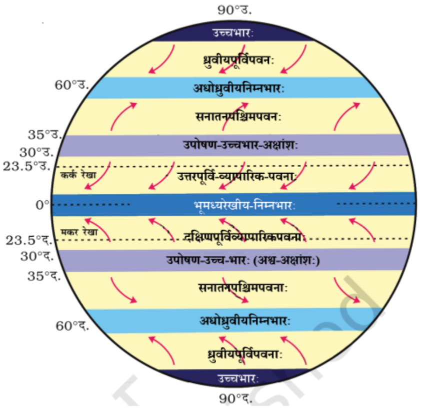
**पवनः**

उच्च-अतिभारक्षेत्रात् निम्न-अतिभारक्षेत्रं प्रति वायोः गतिः पवनः इति कथ्यते । भवन्तः पवनं कार्यं कुर्वन्तं द्रष्टुं शक्नुवन्ति । यदा एषः मार्गे पतितानि पत्राणि उड्डायति तदा झञ्झावातस्य समये वृक्षान् उत्पाटयति । यदाकदाचित् पवनः मन्दतया प्रवहति, तदा भवन्तः महीन-धूलिं धूमं वा उड्डायन् द्रष्टुं शक्नुवन्ति । यदाकदाचित् पवनः एतावत् वेगपूर्णः भवति । यत् एतस्य विपरीतदिशायां गमनं कठिनं भवति । भवद्भिः अवश्यम् अनुभूतं स्यात् यत् अधिकवेग-पवने छत्रं स्वीकृत्य न गमनं सरलं नास्ति । त्रीणि अन्यानि उदाहरणानि विचारयन्तु । यदा अधिक-वेग-पवन-कारणात् भवतां कृते समस्या जाता स्यात् । पवनस्य विभाजनं मुख्यतया त्रिधा कृतं अस्ति ।

**किं भवन्तः जानन्ति?**

पवनस्य नाम तस्य आगमनस्य दिशाद्वारा निर्धारितः भवति । उदाहरणार्थं पश्चिमदिशातः आगम्यमानः पवनः पश्चिम-पवनः इति कथ्यते ।

1. **स्थायिपवनः :** व्यापारिकाः पश्चिमपवनाः तथा च पूर्वपवनाः स्थायिनः सन्ति। एते आवर्षं निरन्तरं निश्चितदिशायां चलन्तः भवन्ति।
2. **वातावरणीय-पवनः :** एते पवनाः विभिन्नेषु ऋतुषु स्वीयां दिशां परिवर्तयन्ति। उदाहरणार्थं भारते 'मानसून-पवनाः' इति।
3. **स्थानीयः पवनः** : एते पवनाः कस्मिंश्चित् लघुक्षेत्रे वर्षस्य अथवा कस्मिंश्चित् विशेषसमये प्रचलन्ति। उदाहरणार्थं स्थलम् एवं च समुद्र-समीरः च। किं भवतां भारतस्य उत्तरक्षेत्रस्य उष्णः एवं च शुष्क-स्थानीयाः पवनाः स्मरणे सन्ति ? एते 'लू' इति कथ्यन्ते।




**चित्रम् – 4.4 प्रमुख-भारपट्टिकाः पवनव्यवस्था च**

## चक्रवातः – प्राकृतिक-आवेशः

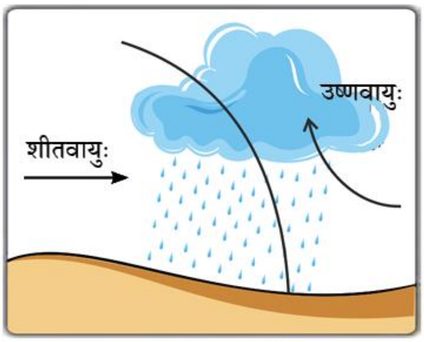
भारतस्य पूर्वीसमुद्रीतटे स्थितायाम् ओडिशायां बङ्गालस्य उपत्यकायाः उत्थीयमानानां चक्रवातानां भयं जायमानं भवति। 17-18 अक्टूबर-1999 तमे वर्षे राज्यस्य पञ्चसु जिलासु चक्रवातः आगतः। 29 अक्टूबर-1999-तमे वर्षे कश्चन अपरः महाचक्रवातः आगतः। येन कारणेन राज्यस्य एकस्मिन् बृहत्तमे भूभागे क्षतिः अभवत्। मुख्यतः पवनस्य वेगः, वर्षा तथा ज्वारीय-प्रोत्कर्षात् हानिः अभवत्। 260 किलोमीटर-प्रतिघण्टात्मकस्य वेगस्य पवनः 36 – घण्टातः अपि अधिकसमयं यावत् प्रचल्यमानः अतिष्ठत्। तीव्रवेगयुक्तेन अनेन पवनेन वृक्षाः उत्पाटिताः तथा च पङ्कनिर्मितानि गृहाणि नाशितानि। अनेकेषाम् औद्योगिकानां भवनानां तथा च अन्येषां गृहाणां छदयः अपि उड्डयिताः। विद्युत्-आपूर्तिः एवं च दूरभाषसञ्चारः पूर्णतया अवरुद्धः। चक्रवातस्य परिणामतः निरन्तरं त्रीणि दिनानि यावत् महती वृष्टिः जायमाना अतिष्ठत्। अस्याः वृष्टेः कारणेन ओडिशायाः प्रमुखासु नदीषु आप्लवः आयातः। चक्रवर्तिनां पवनानां कारणेन उत्थिते ज्वारीये तरङ्गस्थले 20 किलोमीटर-परिमितं यावत् आगताः, अनेन तटीयक्षेत्रेषु भयङ्करा क्षतिः अभवत्। सहसा 7 तः 10 मीटरपरिमिताः उन्नताः ज्वारीयाः तरङ्गाः आगताः। यस्य कारणेन स्थितं धान्यसस्यं पूर्णतया नष्टं जातम्।

चित्रम् – चक्रवातेन विनाशः

25 अक्टूबर 1999 तमे वर्षे पूर्वी-पोर्ट-ब्लेयरस्य निकटं थाईलैण्डस्य उपत्यकायाम् 'अवदाब' इत्यस्य कारणेन सः चक्रवातः उत्पन्नः अभवत् तथा च मन्दं मन्दम् उत्तर-पश्चिमदिशायां वर्धितः। गहनं भूत्वा अयं महाचक्रवातस्य रूपम् अधारयत्। तथा च अक्टूबरमासे 29 तमे दिने प्रातः 10.30 वादने ओडिशायाः इरेसामायाः एवं च बालीकुडायाः मध्ये स्थितानि क्षेत्राणि प्रभावितम् अकरोत्।

महाचक्रवातः भुवनेश्वरेण कटकेन तथा च 28 तटीयनगराणि सहितम् ओडिशायाः पूर्णं तटं नाशितवान्। अनेन प्रायेण 130 लक्षजनाः प्रभाविताः अभवन्। महत्यां सङ्ख्यायां पशूनां मृत्युः अभवत्। धान्यस्य शाकानां फलानां च स्थितसस्यानां महती हानिः जाता। ज्वारीय-प्रोत्कर्षात् उत्पन्नायाः लवणतायाः कारणेन कृषियोग्यानि विशालभू-क्षेत्राणि अनुर्वरापूर्णानि अभवन्। साल-सागवान-वंशादीनां च उद्यानक्षेत्राणि नष्टानि अभवन्। पारादीपस्य एवं च कोणार्कस्य मध्ये स्थित-मैङ्ग्रोवस्य अरण्यानि अपि लुप्तानि अभवन्।

## आर्द्रता




चक्रवातीवर्षा

पर्वतीयवर्षा

संवहनीवर्षा

**चित्रम् – 4.5** वृष्टि-प्रकाराः

यदा जलं पृथिव्याः एवं च विविधजलाशयेभ्यः वाष्पितं भवति । तर्हि एतत् जलवाष्पं निर्माति । वायौ कस्मिंश्चित् अपि समयस्य जलवाष्पस्य मात्राय आर्द्रा इति कथ्यते । यदा वायौ जलवाष्पस्य मात्रा अत्यधिका भवति, तर्हि तत् वयम् आर्द्रदिनम् इति कथयामः । यथा यथा वायुः उष्णः भवति, अस्य जलवाष्पधारणस्य क्षमता वर्धते । तथा च एवं प्रकारेण अधिका आर्द्रा भवति । आर्द्रदिने वस्त्राणि शुष्काणि भवितुम् अधिकः समयः अपेक्षितः भवति । एवं च अस्माकं शरीरात् स्वेदः सरलतया शुष्कः न भवति । वयम् असहजताम् अनुभवामः।

यदा जलवाष्पः उपरिभागं प्रति उत्तिष्ठति, तदा एतत् शीतलताम् आरभते । जलबाष्पः संघनितो भूत्वा शीतलाः च भूत्वा जलस्य बिन्दुं निर्मान्ति । मेघाः एतेषाम् एव जलबिन्दूनां समूहः भवति । यदा जलस्य एते बिन्दवः एतावन्तः भारीयाः भवन्ति, यत् वायौ तर्तुं न शक्नुवन्ति तदा एते वर्षणरूपेण धरायाम् अधः आगच्छन्ति ।

आकाशे उड्डयनसमये जेट-वायुयानानि स्वपृष्टतः श्वेत-पथ-चिह्नानि त्यजन्ति । एतेषां यन्त्रेभ्यः निर्गमिता आर्द्रता संघनिता भवति । वायोः गतिमानस्य अभावे इयं संघनिता आर्द्रता किञ्चित् कालं यावत् पथरूपेण दृश्यते ।

पृथिव्यां जलरूपेण यत् वर्षणं भवति तत् वर्षा इति कथ्यते । अधिकतया भौमजलं, वर्षातः एव प्राप्तं भवति । पादपाः जलसंरक्षणे साहाय्यं कुर्वन्ति । यदा पर्वत-पार्श्वेभ्यः वृक्षाः कर्त्यन्ते, वर्षाजलम् अनावृतेभ्य- पर्वतेभ्यः अधः प्रवहति एवं च अधक्षेत्रेषु आप्लवकारणं भवति । गतिविधेः आधारेण वर्षायाः त्रयः प्रकाराः भवन्ति : संवहनी-वर्षा, पर्वतीय-वर्षा एवं च चक्रवाती-वर्षा (चित्रम् – 4.5) ।

पादपानां तथा च जीवन-जन्तूनां जीवनाय वर्षा अतीव महत्त्वपूर्णा वर्तते । एतस्याः जीवजन्तूनां कृते सद्यजलं प्राप्यते । यदि वर्षा न्यूना भवेत्, तर्हि जलस्य न्यूनता तथा च शुष्कता भवति । अस्य विपरीतं यदि वर्षा अधिका भवति, तर्हि जलौघः आगच्छति ।

**किं भवन्तः जानन्ति?**

वर्षायाः अन्यानि रूपाणि हिमः सहिमः वृष्टिः ओलावृष्टिः च सन्ति ।

## अभ्यासाः

1. निम्नलिखितानां प्रश्नानाम् उत्तराणि यच्छन्तु -

(क) वायुमण्डलं किं भवति ?
(ख) वायुमण्डलस्य अधिकतरः भागः काभ्यां द्वाभ्यां अनिलाभ्यां निर्मितः अस्ति ?
(ग) वायुमण्डले कः वायुः हरित-गृह-प्रभावम् उत्पादयति ?
(घ) वातावरणं नाम किम् ?
(ङ) वर्षायाः त्रीन् प्रकारान् लिखन्तु ?
(च) वायु-अतिभारः कः ?

2. समुचितम् (✓) उत्तरं चिह्नितं कुर्वन्तु -

(क) निम्नलिखितेषु कः वायुः अस्मान् सूर्यस्य हानिकारककिरणेभ्यः रक्षति ?
 (i) कार्बन-डायाक्सायड-वायुः
 (ii) नत्रजनवायुः
 (iii) प्रजारवायुः
(ख) वायुमण्डलस्य महत्त्वपूर्णं स्तरः अस्ति -
 (i) क्षोभमण्डलम्
 (ii) बाह्य-वायुमण्डलम्
 (iii) मध्यमण्डलम्
(ग) वायुमण्डलस्य स्तरेषु किं मेघविहिनं अस्ति ?
 (i) क्षोभमण्डलम्
 (ii) समतापमण्डलम्
 (iii) मध्यमण्डलम्
(घ) वायुमण्डलस्य तलेषु यदा वयम् उपरि गच्छामः तदा वायोः अतिभारः
 (i) वर्धते
 (ii) न्यूनः भवति
 (iii) समानः तिष्ठति
(ङ) यदा वृष्टिः तरलरूपेण पृथिव्याम् आगच्छति तदा वयं कथयामः:-
 (i) मेघाः
 (ii) वर्षा
 (iii) हिमम्

3. निम्नलिखितान् स्तम्भान् योजयित्वा समुचितं युग्लं निर्मान्तु-

| | | | |
|---|---|---|---|
| (क) | व्यापारिक-पवनाः | (i) | सूर्यात् आगच्छन्ती उर्जा |
| (ख) | लूः | (ii) | मौसमी-पवनः |
| (ग) | मानसूनः | (iii) | वायोःक्षैतिज-गतिः |
| (घ) | पवनः | (iv) | प्रजारअनिलस्य स्तरः |
| | | (v) | स्थायिपवनः |
| | | (vi) | स्थानीय-पवनः |

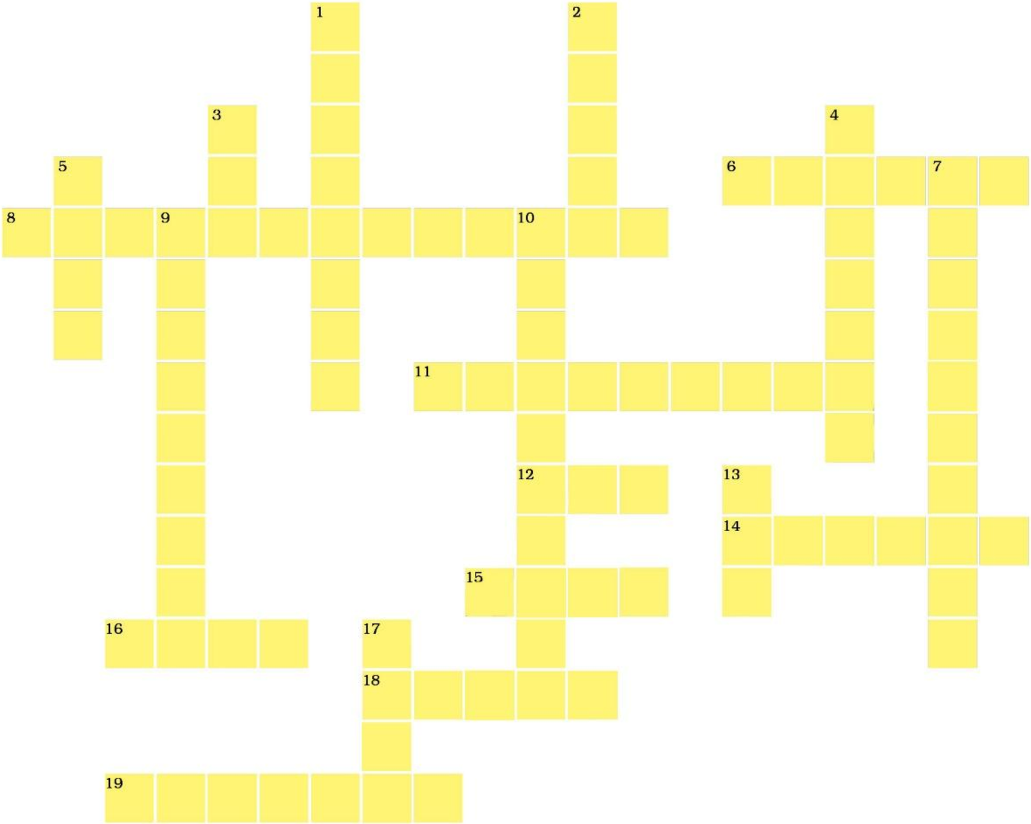
4. कारणं सूचयन्तु-

(क) आर्द्रदिने आर्द्र-वस्त्राणि शुष्कीभवितुम् अधिकः समयः भवति।

(ख) भूमध्यरेखातः ध्रुवं प्रति गमनेन आतपनस्य मात्रा न्यूना भवति।

5. आगच्छन्तु क्रीडामः

(क) प्रदत्तेन चार्टपत्रमाध्यमेन वर्गप्रहेलिकायाः समस्यां दूरीकुर्वन्तु।
टिप्पणी- वर्गप्रहेलिकायाः उत्तराणि आङ्ग्लशब्देषु सन्ति।




**वामतः दक्षिणम्**

6. एकः भारतीयः वृक्षः यः चतुर्विंशति-घण्टाः यावत् ओषजनं प्रदातुम् असाधारणं गुणं धारयति।
8. वायुमण्डले विद्यमानः वायुः यः केवलं 0.03 प्रतिशतमध्ये प्राप्यते।
11. वायुमण्डलस्य सर्वाधिकं बाह्यस्तरः
12. बहूनां अनिलानां मिश्रणम्।
14. जीवनदातारः अनिलाः
15. गतिशीलः वायुः
16. एकः भारतीयः वृक्षः यस्य औषधीयानां गुणानां कृते महत्त्वम् अस्ति।
18. हानिकारकेभ्यः सूर्यकिरणेभ्यः अस्माकं रक्षां कर्तुः अनिलः।
19. निम्न-अतिभार-क्षेत्रम्

**उपरिष्टात् अधः**

1 . जलवाष्पस्य वायौ मात्रा
2. वायुमण्डले धूलकणान् परितः जलवाष्पस्य संघननम्।
3. उत्तरभारते ग्रीष्मर्तौ प्रवहमानस्य स्थानीयपवनस्य एकम् उदाहरणम्
4. वायुमण्डले लघु-अन्तरालस्य कृते परिवर्तनम्
5. वर्षणस्य तरलरूपम्
7. पृथिवीं परितः वायोः आच्छादकम्
9 वायु-अतिभार-मापकयन्त्रम्
10. सूर्यात् आगम्यमाना उर्जा
13. शीते दृश्यतां न्यूनं करोति।
17. यदा सूर्यः अस्माकं शिरसः उपरि भवति। सः समयः।

(ख) एकसप्ताहात्मकं वातावरणदिनदर्शिकां निर्मान्तु । विभिन्नप्रकारस्य वातावरणं प्रदर्शयितुं चित्राणाम् अथवा सङ्केतानाम् उपयोगं कुर्वन्तु । यदि वातावरणे परिवर्तनम् भवति, तर्हि भवन्तः एकस्मिन् दिने एकाधिकानां सङ्केतानां प्रयोगं कर्तुं शक्नुवन्ति । उदाहरणार्थं – वर्षा यदा स्थगिता भवति, तदा सूर्यः बहिः निर्गच्छति । एकम् उदाहरणं निम्नभागे प्रदत्तं वर्तते :

| दिनम् | वातावरणम् |
|---|---|
| 1. | प्रखरतापः |
| 2. | |
| 3. | |
| 4. | |
| 5. | |
| 6. | |
| 7. | |