इकाई-1

अक्षांश और देशान्तर
(Latitude and Longitude)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

विषुवत रेखा से उत्तर या दक्षिण की ओर किसी स्थान की कोणीय दूरी अक्षांश है। दूसरे शब्दों में, अक्षांश वह कोण है जो विषुवत रेखा तथा किसी अन्य स्थान के बीच पृथ्वी के केन्द्र पर बनती है। विषुवत रेखा 0° का अक्षांश है। यह एक महत्त्वपूर्ण कल्पित रेखा है जो पृथ्वी को दो बराबर भागों में विभाजित करती है जिन्हें क्रमशः उत्तरी तथा दक्षिणी गोलार्द्ध कहा जाता है। विषुवत रेखा से दोनों ध्रुवों (उत्तरी एवं दक्षिणी) तक दोनों गोलार्द्धों में अनेक सामान्तर वृत्तों का निर्माण होता है जिन्हें अक्षांश वृत्त या अक्षांश रेखाएँ कहते हैं। अक्षांश वृत विषुवत रेखा के समानान्तर होने के साथ एक-दूसरे के सन्दर्भ में भी सामानान्तर होते हैं। विषुवत रेखा के उत्तर व दक्षिण स्थित सभी समानान्तर रेखाओं को क्रमशः उत्तरी व दक्षिणी अक्षांश कहा जाता है। विषुवत रेखा से उत्तर या दक्षिण की ओर जाने पर अक्षांशों में वृद्धि होती है। विषुवत रेखा से ध्रुवों की ओर बढ़ने पर अक्षांश वृत्त छोटे होते जाते हैं। 90° उत्तरी अक्षांश उत्तरी ध्रुव को तथा 90° दक्षिणी अक्षांश दक्षिणी ध्रुव को प्रदर्शित करता है। किसी स्थान के अक्षांश की माप को अंश, मिनट व सेकेण्ड में प्रदर्शित किया जाता है।

अक्षांश

प्रमुख अक्षांश रेखाएँ

पृथ्वी पर खींचे गये अक्षांश वृत्तों में विषुवत वृत्त सबसे बड़ा है। विषुवत रेखा से 23½° उत्तर की कोणीय दूरी कर्क रेखा के रूप में है। यह उत्तरी गोलार्द्ध में स्थित एक महत्त्वपूर्ण अक्षांश रेखा है। 21 जून को सूर्य कर्क रेखा पर लम्बवत् चमकता है। विषुवत रेखा से 23½° दक्षिण की कोणीय दूरी मकर रेखा को प्रदर्शित करती है। यह दक्षिणी गोलार्द्ध में स्थित एक महत्त्वपूर्ण काल्पनिक रेखा है। 22 दिसम्बर को सूर्य मकर रेखा पर लम्बवत् रहता है। विषुवत रेखा से 66½° उत्तर की कोणीय दूरी आर्कटिक वृत्त के रूप में जबकि 66½° दक्षिण की कोणीय दूरी अंटार्कटिक वृत्त के रूप में जानी जाती है। इन्हीं काल्पनिक रेखाओं के मध्य सूर्य के प्रकाश की उपलब्धता के आधार पर पृथ्वी को विभिन्न ताप कटिबन्धों में वर्गीकृत किया गया है-

(i) उष्ण कटिबंध, (ii) शीतोष्ण कटिबंध, (iii) शीत कटिबंध

ताप कटिबंध

Copyright – Drishti The Vision Foundation

उष्ण कटिबंध *(Tropical Zone)*

23½° उत्तर से 23½° दक्षिण के मध्य स्थित क्षेत्र को उष्ण कटिबंध के रूप में जाना जाता है। अर्थात कर्क रेखा व मकर रेखा के मध्य का क्षेत्र उष्ण कटिबंध है। यहाँ विषुवत रेखा पर सूर्य की किरणें सामान्यत: लम्बवत् होती हैं तथा शेष भागों में सूर्य वर्ष में कम से कम एक बार लम्बवत् अवश्य रहता है, इसलिए यह क्षेत्र सबसे अधिक ताप प्राप्त करता है।

शीतोष्ण कटिबंध *(Temperate Zone)*

उत्तरी गोलार्द्ध में कर्क रेखा तथा आर्कटिक वृत्त और दक्षिणी गोलार्द्ध में मकर रेखा तथा अंटार्कटिक वृत्त के मध्य का क्षेत्र शीतोष्ण कटिबंध के रूप में है। इन क्षेत्रों में सूर्य कभी लम्बवत् नहीं चमकता है तथा सूर्य की किरणों का कोण ध्रुवों की ओर क्रमश: कम होने से साधारण तापमान रहता है।

शीत कटिबंध *(Frizid Zone)*

उत्तरी गोलार्द्ध में आर्कटिक वृत्त से उत्तरी ध्रुव व दक्षिणी गोलार्द्ध में अंटार्कटिक वृत्त से दक्षिणी ध्रुव के मध्य का क्षेत्र शीत कटिबंध के रूप में है। इन क्षेत्रों में सूर्य की किरणों के तिरछेपन से कम सूर्यातप की प्राप्ति होती है, इसलिए इन क्षेत्रों में बहुत ठंड पड़ती है।

देशान्तर *(Longitude)*

उत्तरी तथा दक्षिणी ध्रुव को मिलाने वाली प्रधान मध्याह्न रेखा से पूर्व या पश्चिम खींची गयी रेखाओं को देशान्तर रेखा कहते हैं। ये रेखायें अर्द्ध वृत्ताकार होती हैं। इन रेखाओं के बीच की दूरी विषुवत रेखा पर सर्वाधिक होती है तथा ध्रुवों की ओर क्रमश: कम होते हुए ध्रुवों पर शून्य हो जाती है क्योंकि ध्रुवों पर ये रेखायें एक बिन्दु पर मिल जाती हैं। अक्षांश वृत्तों के विपरीत देशान्तर रेखाओं की लम्बाई बराबर होती है। देशान्तर रेखाओं की गणना में कठिनाई के कारण सभी देशों में लंदन की ग्रीनविच वेधशाला से गुजरने वाली देशान्तर रेखा के आधार पर गणना शुरू की गयी, अत: इसे प्रधान मध्याह्न रेखा (Prime Meridian) कहते हैं। यह 0° देशान्तर को प्रदर्शित करती है। इसकी बायीं ओर की रेखाएँ पश्चिमी देशान्तर और दाहिनी ओर की रेखाएँ पूर्वी देशान्तर कहलाती हैं। 180° पूर्वी तथा 180° पश्चिमी देशान्तर एक ही रेखा पर स्थित है। अक्षांश और देशान्तर रेखाएँ एक-दूसरे को समकोण पर काटती है।

देशान्तर

देशान्तर व समय *(Longitude and Time)*

ग्रीनविच मध्याह्न रेखा के आधार पर विश्व के देशों के समय का निर्धारण किया जाता है। चूँकि पृथ्वी अपने काल्पनिक अक्ष पर पश्चिम से पूर्व घूर्णन करती है, अत: ग्रीनविच के पूर्व में सभी स्थानों का समय आगे तथा पश्चिम में समय पीछे होता है। पृथ्वी पूरे दिन में अपने अक्ष पर 360° घूम जाती है अर्थात् पृथ्वी को 15° घूमने में 1 घंटे का समय लगता है। इस प्रकार प्रत्येक 15° देशान्तर पर एक घंटे का अंतर होता है और 1° देशान्तर पर 4 मिनट का अंतर होता है। 0° से 180° पूर्व की ओर जाने पर 12 घंटे का समय लगता है और यह ग्रीनविच के समय से 12 घंटे आगे होता है। इसी तरह, 0° से 180° पश्चिम की ओर जाने पर ग्रीनविच समय से 12 घंटे पीछे का समय होता है। इसी कारण से 180° पूर्वी व पश्चिमी देशान्तर में एक दिन-रात (24 घंटे) का अंतर मिलता है।

- प्रधान मध्याह्न रेखा अटलान्टिक महासागर से गुजरती है।
- सभी देशान्तरीय रेखायें पृथ्वी को दो बराबर भागों में बाँटती हैं जबकि अक्षांश रेखाओं में 0° अर्थात् विषुवत रेखा ही पृथ्वी को दो बराबर भागों में बाँटती है। इसलिए सभी देशान्तरीय रेखाओं को ग्रेट सर्किल कहते हैं।
- 1° देशान्तर की विषुवत रेखा पर दूरी 111.32 किमी. होती है।

स्थानीय समय *(Local Time)*

किसी स्थान पर जब सूर्य आकाश में सबसे अधिक ऊँचाई पर होता है तब इस समय को उस स्थान का स्थानीय समय कहते हैं। एक देशान्तर रेखा पर स्थित सभी स्थानों का स्थानीय समय समान होता है। भारत के सर्वाधिक पूर्व एवं सर्वाधिक पश्चिम में स्थित स्थानों के स्थानीय समय में लगभग दो घंटे का अंतर होता है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-9.
दूरभाष : 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358, 59, 60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.c
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation
Copyright - Drishti The Vision Founda

मानक समय *(Standard Time)*

विश्व के देशों के विशाल आकार एवं स्थिति के कारण अलग-अलग देशान्तर पर स्थित स्थानों के स्थानीय समय में अंतर होता है। अत: देश के मध्य भाग से होकर गुजरने वाली देशान्तर रेखा के स्थानीय समय के आधार पर मानक समय का निर्धारण किया जाता है। भारत में 82½° (82°30') पूर्वी देशान्तर को मानक देशान्तर माना गया है। यह रेखा इलाहाबाद के निकट मिर्जापुर से गुजरती है। इस देशान्तर के स्थानीय समय को पूरे देश का मानक समय माना गया है। भारत की अवस्थिति ग्रीनविच के पूर्व में होने के कारण यहाँ का समय 5 घंटा 30 मिनट आगे रहता है।

अंतर्राष्ट्रीय तिथि रेखा *(International Date Line)*

पृथ्वी पर खींची गयी 180° देशान्तर वाली काल्पनिक रेखा अंतर्राष्ट्रीय तिथि रेखा कहलाती है। यह रेखा प्रशान्त महासागर में स्थित है। साइबेरिया को अलास्का से दूर रखने व साइबेरिया को विभाजित होने से बचाने के लिए 75° अक्षांश पर यह रेखा पूर्व की ओर मोड़ी गयी है। इस रेखा पर पूर्व और पश्चिम में एक दिन का अंतर पाया जाता है। इस रेखा के पूर्व में एक दिन की कमी जबकि पश्चिम में एक दिन की वृद्धि होती है।

अक्षांश व देशान्तर रेखाओं का महत्त्व *(Significance of Latitude and Longitude)*

- पृथ्वी पर स्थित किसी स्थान की निश्चित जानकारी के लिए अक्षांश व देशान्तर रेखाओं का उपयोग किया जाता है। देशान्तर रेखा किसी स्थान की प्रधान मध्याह्न रेखा से दूरी को भी निर्धारित करती है।
- पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र को समझने के लिए अक्षांशीय माप की आवश्यकता होती है।
- जीपीएस सैटेलाइट कक्षा के निर्धारण में भी अक्षांशों का महत्त्व है।
- देशान्तर रेखायें विभिन्न क्षेत्रों के मानक समय निर्धारण में उपयोगी हैं।
- यह विभिन्न क्षेत्रों की मौसमी व जलवायविक दशाओं को भी समझने में सहायता प्रदान करती हैं।
- नाविक तथा वायुयान चालक लम्बी समुद्री यात्रा पर दूरी का आकलन करने में अक्षांश व देशान्तर का उपयोग करते हैं। हालाँकि जीपीएस तंत्र के विकास से किसी स्थिति की जानकारी प्राप्त करना अब आसान हो गया है। लेकिन यह तंत्र अक्षांश व देशान्तर की सार्थकता को कम नहीं कर पाया है। ये रेखाएँ किसी स्थान की सटीक जानकारी को निश्चित करने में मदद करती हैं।
- मौसम विज्ञानी मौसम पूर्वानुमान के लिए इन रेखाओं का उपयोग करते हैं।

Copyright – Drishti The Vision Foundation

इकाई-2

पृथ्वी की गतियाँ *(Motions of the Earth)*

अन्य ग्रहों की भाँति पृथ्वी की भी दो गतियाँ हैं- घूर्णन (Rotation) एवं परिक्रमण (Revolution)। पृथ्वी का अपने अक्ष पर घूमना घूर्णन कहलाता है जबकि परिक्रमण से तात्पर्य पृथ्वी द्वारा सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार कक्षा में चक्कर लगाने से है।

पृथ्वी की घूर्णन गति : दैनिक गति *(Rotational Motion of the Earth : Diurnal Motion)*

पृथ्वी का घूर्णन 24 घंटे में पूर्ण होता है जिसे पृथ्वी की दैनिक गति भी कहते हैं। यह दैनिक गति दिन व रात के घटित होने के लिए जिम्मेदार होती है। पृथ्वी को प्रकाश व ऊष्मा की प्राप्ति सूर्य से होती है अत: घूर्णन करती हुई पृथ्वी के प्रत्येक भाग में एक निश्चित अवधि के लिए सूर्य प्रकाश पहुँचता है। जिस भाग में सूर्य प्रकाश पहुँचता है वहाँ दिन तथा सूर्य प्रकाश की अनुपस्थिति वाले भाग में रात होती है। पृथ्वी के घूर्णन के कारण सभी भागों में क्रमिक रूप से दिन व रात होते हैं। ग्लोब पर वह वृत्त जो दिन तथा रात को विभाजित करता है उसे प्रदीप्ति वृत्त (Circle of Illumination) कहते हैं। यदि पृथ्वी घूर्णन करना बन्द कर दे तो उसका आधा भाग प्रकाश तथा आधा अन्धकार में रहेगा। पृथ्वी के घूर्णन की गणना तारों व सूर्य के सन्दर्भ में की जाती है। जब यह गणना तारों के सन्दर्भ में की जाती है तब उसे नक्षत्र दिवस (Sidereal day) तथा सूर्य के सापेक्ष गणना को सौर दिवस (Solar day) कहा जाता है। सौर दिवस का समय काल 24 घंटा तथा नक्षत्र दिवस का समय काल 23 घंटा 56 मिनट होता है। दोनों के मध्य चार मिनट का यह अन्तर पृथ्वी के घूर्णन के कारण व सूर्य तथा पृथ्वी की बदलती स्थिति के कारण है।

पृथ्वी के अक्ष का झुकाव और उसका कक्षातल

पृथ्वी के अक्ष का झुकाव तथा दिन-रात

पृथ्वी की परिक्रमण गति : वार्षिक गति *(Revolutional Motion of the Earth : Annual Motion)*

पृथ्वी का अक्ष एक काल्पनिक रेखा है जो उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव के बीच खींची गयी है। पृथ्वी का अक्ष लंब तल पर 23½° तथा कक्षीय तल पर 66½° कोण बनाता है।

पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा लगभग 365 दिन व 6 घंटे में पूर्ण करती है जिसे पृथ्वी की वार्षिक गति भी कहते हैं। 1 वर्ष में 365 दिन की अवधि पृथ्वी के परिक्रमण काल के आधार पर ही होती है। शेष 6 घंटे की अवधि 4 वर्षों में 24 घंटे के रूप में 1 दिन को पूर्ण करती है। इस प्रकार हर चौथे वर्ष में 366 दिन होते हैं जिसे अधिवर्ष (लीप ईयर) कहते हैं। यह दिन फरवरी माह में जोड़ा जाता है।

परिक्रमण करती हुई पृथ्वी जब सूर्य के अत्यधिक नजदीक होती है तब इस स्थिति को उपसौर (Perihelion) कहते हैं। यह स्थिति 3 जनवरी को होती है। पृथ्वी अपने परिक्रमण के दौरान जब सूर्य से अधिकतम दूरी पर होती है। तब इस स्थिति को अपसौर (Aphelion) कहते हैं ऐसी स्थिति 4 जुलाई को होती है।

पृथ्वी का अक्ष अपने परिक्रमण मार्ग पर सदैव एक ही ओर झुका रहता है। इस कारण उत्तरी गोलार्द्ध 6 महीने सूर्य के सम्मुख रहता है। इस स्थिति में उत्तरी गोलार्द्ध का अधिकांश भाग सूर्य के प्रकाश में रहता है। परिणामस्वरूप यहाँ दिन बड़े तथा रातें छोटी होती हैं और उत्तरी ध्रुव पर हमेशा दिन रहता है। इस समय दक्षिणी गोलार्द्ध सूर्य से दूर होता है अत: वहाँ दिन छोटे व रातें बड़ी होती हैं और दक्षिणी ध्रुव पर रात रहती है। जब दक्षिणी गोलार्द्ध सूर्य की ओर झुका रहता है तब इसके विपरीत स्थितियाँ होती हैं।

सूर्य तथा पृथ्वी की सापेक्ष स्थिति

ऋतु परिवर्तन *(Changes in Season)*

ऋतुओं में परिवर्तन सूर्य के चारों ओर पृथ्वी की स्थिति में परिवर्तन के कारण होता है। पृथ्वी के परिक्रमण में चार अवस्थाएँ होती हैं-

Copyright – Drishti The Vision Foundation

1. **उत्तर अयनांत *(Summer Solstice)*-** सूर्य की किरणें 21 जून को कर्क रेखा पर लम्बवत् पड़ती हैं। इसके कारण इन क्षेत्रों में अधिक ऊष्मा की प्राप्ति होती है तथा उत्तरी गोलार्द्ध में ग्रीष्म ऋतु होता है। उत्तरी गोलार्द्ध के सूर्य के सम्मुख होने के कारण उत्तरी ध्रुव के समीपवर्ती क्षेत्रों में लगातार छः महीने तक दिन रहता है। 21 जून को इन क्षेत्रों में सबसे बड़ा दिन तथा सबसे छोटी रात होती है। दक्षिणी गोलार्द्ध में इस समय शीत ऋतु होती है। पृथ्वी की इस अवस्था को उत्तर अयनांत कहते हैं।

— पृथ्वी का परिक्रमण एवं ऋतुएँ

2. **दक्षिण अयनांत (Winter Solstice):** सूर्य की किरणें 22 दिसम्बर को मकर रेखा पर लम्बवत् पड़ती हैं। इसीलिए दक्षिणी गोलार्द्ध के बहुत बड़े भाग में सूर्य प्रकाश प्राप्त होता है। इस स्थिति में दक्षिणी गोलार्द्ध में ग्रीष्म ऋतु होती है जिसमें दिन की अवधि लम्बी तथा रातें छोटी होती हैं। इसके विपरीत, इस समय उत्तरी गोलार्द्ध में सूर्य की किरणें तिरछी पड़ने के कारण वहाँ शीत ऋतु होती है जिसमें दिन की अवधि छोटी तथा रातें लम्बी होती हैं। दक्षिण ध्रुव के सूर्य के सम्मुख झुके होने के कारण इस ध्रुव पर हमेशा दिन रहता है। पृथ्वी की इस अवस्था को दक्षिण अयनांत कहा जाता है।

3. **विषुव (Equinox):** सूर्य की किरणें 21 मार्च तथा 23 सितम्बर को विषुवत रेखा पर लम्बवत् पड़ती हैं, इसलिए संपूर्ण पृथ्वी पर रात एवं दिन बराबर होते हैं। जब सूर्य की किरणें 21 मार्च को विषुवत रेखा पर चमकती हैं तो ऐसी स्थिति में उत्तरी गोलार्द्ध में बसंत ऋतु एवं दक्षिणी गोलार्द्ध में शरद ऋतु होती है। जब सूर्य की किरणें 23 सितम्बर को विषुवत रेखा पर सीधी चमकती हैं तब उत्तरी गोलार्द्ध में शरद ऋतु तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में बसंत ऋतु होती है।

- 21 जून तथा 22 दिसम्बर को क्रमशः 66½° उत्तरी एवं दक्षिणी अक्षांशों पर सूर्य का प्रकाश पूरे दिन अर्थात् 24 घंटे रहता है। इस समय सूर्य आधी रात को भी चमकता है जिसे मध्य रात्रि का सूर्य (Mid Night Sun) कहते हैं। नार्वे को मध्य/अर्द्ध रात्रि के सूर्य का देश कहते हैं।

संक्षिप्त रूप में पृथ्वी की स्थितियाँ

गोलार्द्ध	उत्तर अयनांत (21 जून)	विषुव (23 सितम्बर)	दक्षिण अयनांत (22 दिसम्बर)	विषुव (21 मार्च)
उत्तरी गोलार्द्ध का झुकाव दक्षिणी गोलार्द्ध का झुकाव सौर्यिक किरणों का लम्बवत् होना	सूर्य की ओर सूर्य से दूर कर्क रेखा	विषुवत रेखा	सूर्य से दूर सूर्य की ओर मकर रेखा	विषुवत रेखा
प्रभाव				
उत्तरी गोलार्द्ध में	गर्मी (Summer)	सर्दी (Winter)	शरद (Autumn)	बसंत (Spring)
दक्षिणी गोलार्द्ध में	सर्दी	बसंत	ग्रीष्म	शरद
दिन व रात की अवधि	उत्तरी गोलार्द्ध में दिन बड़े व रात छोटी तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में दिन छोटे और रात बड़ी होती है।	विश्व में दिन व रात की अवधि समान होती है।	उत्तरी गोलार्द्ध में दिन छोटे व रात बड़ी जबकि दक्षिणी गोलार्द्ध में दिन बड़े व रातें छोटी होती है।	विश्व में दिन व रात की अवधि समान होती है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष: 011-47532596, +91-8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

Copyright Drishti The Vision Foundation

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) पृथ्वी की घूर्णन गति को वार्षिक गति कहते हैं।
   (ii) पृथ्वी का अपने अक्ष पर घूमना परिक्रमण कहलाता है।
   (iii) पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा 365 दिन में पूरी करती है।
   (iv) पृथ्वी का परिक्रमण 24 घंटे में पूरा होता है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) कोई नहीं (b) (i), (ii) और (iii)
   (c) केवल (iv) (d) केवल (ii)
2. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) पृथ्वी के घूर्णन की गणना जब तारों के सन्दर्भ में की जाती है तब उसे नक्षत्र दिवस कहते है।
   (ii) पृथ्वी के घूर्णन की गणना जब तारों के सन्दर्भ में की जाती है तब उसे सौर दिवस कहते है।
   (iii) सौर दिवस का समय काल 24 घंटा होता है।
   (iv) नक्षत्र दिवस का समय काल 23 घंटा होता है।
   इनमें से कौन सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i) और (iii) (b) (i), (iii) और (iv)
   (c) (i), (ii) और (iii) (d) केवल (iii)
3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) पृथ्वी का अक्ष अपने लंब तल पर 66½° कोण बनाता है।
   (ii) पृथ्वी का अक्ष अपने अक्षीय तल पर 23½° कोण बनाता है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) न तो (i) न ही (ii) (b) (i) और (ii)
   (c) केवल (i) (d) केवल (ii)
4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) ग्लोब पर वह वृत्त जो दिन-रात को विभाजित करता है उसे अक्षांश वृत्त कहते हैं।
   (ii) ग्लोब पर वह वृत्त जो दिन-रात को विभाजित करता है उसे प्रदीप्त वृत्त कहते हैं।
   (iii) पृथ्वी की परिक्रमण अवधि को वार्षिक गति जबकि घूर्णन गति को दैनिक गति कहते हैं।
   (iv) पृथ्वी से सूर्य की अधिकतम दूरी को अपसौर कहते है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (ii), (iii) और (iv) (b) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (c) (iii) और (iv) (d) (i) और (iv)
5. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) पृथ्वी के अक्ष का लंब तल पर कोण - 23½°
   (ii) पृथ्वी के अक्ष का अक्षीय तल पर कोण - 66½°
   (iii) सूर्य के अपसौर की स्थिति - 4 जुलाई
   (iv) सूर्य के उपसौर की स्थिति - 3 जनवरी
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (b) (ii), (iii) और (iv)
   (c) केवल (iii)
   (d) केवल (i)
6. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) पृथ्वी के घूर्णन के कारण इसके सभी भागों में क्रमिक रूप से दिन व रात होते हैं।
   (ii) यदि पृथ्वी घूर्णन करना बन्द कर दें तो उसका आधा भाग प्रकाश तथा आधा अन्धकार में रहेगा।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) न तो (i) न ही (ii) (d) (i) और (ii)
7. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा लगभग 365 दिन व 6 घंटे में पूरी करती है।
   (ii) पृथ्वी की इस परिक्रमा को घूर्णन गति कहते हैं।
   (iii) सूर्य से पृथ्वी की अधिकतम दूरी उपसौर कहलाती है।
   (iv) सूर्य से पृथ्वी की अधिकतम दूरी अपसौर कहलाती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i) और (iv) (b) (i), (iii) और (iv)
   (c) (ii) और (iv) (d) (i) और (iii)
8. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) विषुवत रेखा पर दिन व रात की अवधि बराबर होती है।
   (ii) जब सूर्य दक्षिणी गोलार्द्ध की ओर झुका रहता है तब दक्षिणी ध्रुव पर हमेशा रात व उत्तरी ध्रुव पर दिन होता है।
   (iii) जब सूर्य दक्षिणी गोलार्द्ध की ओर झुका रहता है तब दक्षिणी ध्रुव पर हमेशा दिन व उत्तरी ध्रुव पर हमेशा रात होगी।
   (iv) कर्क रेखा पर 21 जून को सबसे बड़ा दिन व रात होती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (iii) और (iv) (b) (iii) और (iv)
   (c) केवल (ii) (d) (ii) और (iv)
9. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) 21 जून को जब सूर्य कर्क रेखा पर सीधा चमकता है तब दक्षिणी अयनांत की स्थिति होती है।
   (ii) 22 दिसम्बर को जब सूर्य मकर रेखा पर सीधा चमकता है तब उत्तरी अयनांत की स्थिति होती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) न ही (i) न ही (ii)
   (b) (i) और (ii)
   (c) केवल (i)
   (d) केवल (ii)

Copyright Drishti The Vision Foundation

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) दक्षिणी गोलार्द्ध में उत्तरी अयनांत की स्थिति में सर्दी होती है जबकि उत्तरी गोलार्द्ध में गर्मी होती है।

(ii) दिन व रात की अवधि विषुव की स्थिति में समान होती है।

(iii) सौर्यिक किरणें कर्क रेखा पर 23 सितम्बर को लम्बवत होती हैं।

(iv) सौर्यिक किरणें मकर रेखा पर 22 दिसम्बर को लम्बवत होती हैं।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (iii) और (iv) (b) (i), (ii), (iii) और (iv)

(c) (iii) और (iv) (d) केवल (iv)

11. सूची I को सूची II के साथ सुमेलित कीजिए

सूची I	सूची II
(A) सूर्य की उत्तरी अयनांत	(i) 22 दिसम्बर
(B) सूर्य का दक्षिणी अयनांत	(ii) 21 जून
(C) सूर्य के अपसौर की स्थिति	(iii) 3 जनवरी
(D) सूर्य के उपसौर की स्थिति	(iv) 4 जुलाई

कूट:

	A	B	C	D
(a)	(ii)	(i)	(iv)	(iii)
(b)	(i)	(iii)	(iv)	(ii)
(c)	(i)	(ii)	(iv)	(iii)
(d)	(ii)	(i)	(iii)	(iv)

12. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) पृथ्वी के घूर्णन के कारण नक्षत्र दिवस व सौर दिवस में चार मिनट का अन्तर होता है।

(ii) नक्षत्र दिवस की अवधि 23 घंटा व 56 मिनट होती है।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i) और (ii) (b) केवल (i)

(c) केवल (ii) (d) न तो (i) न ही (ii)

13. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) पृथ्वी अपने अक्ष पर पूर्व से पश्चिम की ओर गति करती है।

(ii) पृथ्वी के परिक्रमण काल को पृथ्वी की वार्षिक गति कहते हैं।

(iii) पृथ्वी की दैनिक गति के कारण दिन व रात होते हैं।

(iv) पृथ्वी की वार्षिक गति के कारण दिन व रात होते हैं।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (ii) और (iii) (b) (i), (ii) और (iv)

(c) (i), (ii) और (iii) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)

14. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) नक्षत्र दिवस का समय - 23 घंटा 24 मिनट

(ii) सौर दिवस का समय - 24 घंटा

(iii) कर्क रेखा पर सूर्य की लम्बवत स्थिति - 21 जून

(iv) मकर रेखा पर लम्बवत स्थिति - 23 सितम्बर

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (ii) और (iii) (b) (ii) और (iv)

(c) (iii) और (iv) (d) (i) और (iv)

15. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) पृथ्वी की सूर्य के सापेक्ष स्थितियों में परिवर्तन के कारण ऋतु परिवर्तन होता है।

(ii) उत्तरी अयनांत की स्थिति में उत्तरी गोलार्द्ध का झुकाव सूर्य की ओर नहीं होता है।

(iii) दक्षिणी अयनांत की स्थिति में दक्षिणी गोलार्द्ध का झुकाव सूर्य की ओर होता है।

(iv) सूर्य 21 मार्च को विषुवत रेखा पर सीधा चमकता है।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (iii) और (iv) (b) (ii) और (iii)

(c) (iii) और (iv) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)

Copyright Drishti The Vision Foundation

इकाई-3

पृथ्वी की आंतरिक संरचना
(Interior Structure of the Earth)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

पृथ्वी के आंतरिक भागों की वास्तविक स्थिति तथा उसकी संरचना के विषय में सही ज्ञान प्राप्त करना अत्यंत कठिन कार्य है, क्योंकि पृथ्वी का आंतरिक भाग मानव के लिए दृश्य नहीं है। हालाँकि पृथ्वी की आंतरिक संरचना के अध्ययन के संबंध में अनेक प्रयास किये गये हैं, किन्तु भूकंपीय तरंगों के अध्ययन के आधार पर हाल के वर्षों में पृथ्वी की आंतरिक संरचना के विषय में जो नवीन जानकारी प्राप्त हुई है वह सर्वाधिक विश्वसनीय है। भूकंपीय तरंगों का अध्ययन पृथ्वी के आंतरिक भागों का संपूर्ण चित्र प्रस्तुत करता है।

भूकंपीय क्रियाओं के कारण तरंगें उत्पन्न होती हैं जिन्हें भूकंपीय तरंगें (Seismic Waves) कहते हैं। सीस्मोग्राफ यंत्र द्वारा इन भूकंपीय तरंगों का अंकन करके अध्ययन किया जाता है। भूकंपीय तरंगे दो प्रकार की होती हैं-

1. भूगर्भिक तरंगे (Body Waves) 2. धरातलीय तरंगे (Surface Wave)।

भूगर्भिक तरंगे भी दो प्रकार की होती हैं। इन्हें P तथा S तरंगें कहा जाता है। P तरंगें तीव्र गति से चलने वाली तरंगें हैं और धरातल पर सबसे पहले पहुँचती हैं। इन्हें प्राथमिक तरंगे भी कहा जाता है। P तरंगें ध्वनि तरंगों की भाँति होती हैं। ये ठोस, तरल व गैस तीनों माध्यमों में संचरण करती हैं। S तरंगें धरातल पर कुछ समय के बाद पहुँचती हैं। ये द्वितीयक तरंगे कहलाती हैं जो प्रकाश तरंगों के समान होती हैं। S तरंगें केवल ठोस भाग में गमन करती हैं। धरातलीय तरंगें (L तरंगें) सामान्यत: पृथ्वी के ऊपरी भाग को ही प्रभावित करती हैं। इनकी गति सबसे कम होती है लेकिन ये सर्वाधिक प्रचण्ड होती हैं। पृथ्वी की आंतरिक संरचना को जानने के लिए P और S तरंगों से विशेष रूप से सहायता मिलती है।

भूगर्भ में गहराई के साथ भूकम्पीय तरंगों के वेग में अन्तर आता है। इसी आधार पर पृथ्वी की आन्तरिक संरचना को तीन प्रमुख भागों में विभाजित किया गया है जिन्हें क्रस्ट, मैन्टल व कोर कहते हैं। इन तीनों संकेन्द्रीय परतों में भूकंपीय तरंगों का वेग भिन्न-भिन्न होता है। इस प्रकार परतों की सीमाओं पर भूकम्पीय असंगति (Seismic discontinuity) मिलती है जहाँ भूकम्पीय तरंगों का वेग अचानक परिवर्तित होता है। यह भूकंपीय असंगति आंतरिक कोर व बाह्य कोर तथा बाह्य कोर और मेन्टल के बीच स्पष्ट है। क्रस्ट की परतों के मध्य भी असंगति पायी जाती है जिससे यह प्रमाणित होता है कि पृथ्वी की आंतरिक संरचना में बहुत अंतर है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

एक स्वभाव वाले ठोस में ये लहरें एक सीधी रेखा में चलती हैं। अगर पृथ्वी एक ही प्रकार के घनत्व वाली चट्टानों से निर्मित होती तो भूकंपीय लहरें समान गति से पृथ्वी के कोर तक सीधी रेखा में पहुँचती किंतु इन तरंगों की दिशा सीधी न होकर वक्राकार है। यह तथ्य प्रमाणित करता है कि पृथ्वी की आंतरिक संरचना में घनत्व संबंधी विभिन्नता है। ओल्डहम (1909) ने यह प्रमाणित किया कि भूकम्प केंद्र से 103° की दूरी पर S लहरें दुर्बल हो जाती हैं तथा पृथ्वी के कोर में S लहरों का पूर्णतया अभाव है। इससे यह तथ्य विदित होता है कि पृथ्वी का आंतरिक भाग तरल अवस्था में है जो कि 2900 किलोमीटर से अधिक गहराई में केंद्र के चारों ओर विस्तृत है।

भूगर्भ में भूकम्पीय लहरों का भ्रमण पथ।

भूकंपीय तरंगों के अध्ययन के आधार पर पृथ्वी की आंतरिक संरचना को तीन भागों में विभक्त किया जाता है।

1. भूपर्पटी (Crust): यह ठोस पृथ्वी का सबसे बाहरी भाग है। इसकी औसत मोटाई 33 किमी. है। भूपर्पटी की मोटाई महाद्वीपों व महासागरों के नीचे भिन्न-भिन्न है। महाद्वीपीय भागों में इसकी मोटाई लगभग 48 किमी. तक पायी जाती है, जबकि महासागरों के नीचे इसकी औसत मोटाई 5 किमी. है। क्रस्ट का महाद्वीपीय भाग ग्रेनाइट चट्टानों से जबकि महासागरीय भाग बेसाल्ट चट्टानों से निर्मित है। भूपर्पटी को दो भागों में बाँटा जाता है।

(1) ऊपरी सतह (2) निचली सतह

ऊपरी सतह मुख्यत: महाद्वीपीय भागों द्वारा निर्मित है और असतत (Discontinuous) है। इसका औसत घनत्व 2.65 है। निचली सतह सतत (Continuous) है जो महाद्वीपों के नीचे महासगरीय तल पर पायी जाती है। इसका औसत घनत्व 3.0 है। अत: महाद्वीपीय पटल (Continental Crust) की संरचना, बनावट तथा उत्पत्ति महासागरीय पटल (Oceanic Crust) से भिन्न है। क्रस्ट की ये दोनों परतें सियाल व सीमा से निर्मित है।

मैंटल (Mantle): क्रस्ट के नीचे मध्यवर्ती परत को मेन्टल कहा जाता है। मोहो असंबद्धता (Moho Discontinuity) द्वारा यह क्रस्ट से अलग होता है। इसकी मोटाई लगभग 2900 किमी. है। यह ठोस है। इससे P व S दोनों प्रकार की तरंगों का तीव्र गति से पारगमन (Transmission) होता है। मेन्टल के ऊपरी भाग का घनत्व 3.9 तथा निचले भाग का घनत्व 5.5 तक है। यह अधिक घनत्व वाली कठोर चट्टानों द्वारा निर्मित है। मेन्टल के रासायनिक संगठन में भिन्नता है। अत: इसे मध्यमंडल (Mesophere) और दुर्बलमंडल (Asthenosphere) में विभाजित किया जाता है।

दुर्बलमंडल का निचला भाग भी मध्यमंडल की तरह ठोस है किंतु दुर्बलमंडल का ऊपरी भाग प्लास्टिक अवस्था में है। इस मंडल में भूकंपीय तरंगों का वेग कम हो जाता है जिसे निम्न वेग प्रदेश (Low Velocity Zone) कहते हैं। इस प्रदेश में P तथा S तरंगों का वेग कम हो जाता है। दुर्बलमंडल से नीच घनत्व तथा तरंगों की गति में तीव्र वृद्धि हो जाती है जो मेन्टल की सीमा (2900 किमी.) तक रहती है।

Copyright - Drishti The Vision Foundation

कोर (Core): यह पृथ्वी की सबसे आंतरिक परत है जिसका विस्तार 2900 किमी. से पृथ्वी के केन्द्र तक है। गुटेनबर्ग असंतता (Guttenberg Discontinuity) द्वारा यह मेंटल से अलग होता है। यहाँ S तरंगें लुप्त हो जाती हैं और P तरंगों के वेग में कमी आती है जिससे पता चलता है कि कोर की बाहरी सीमा तरल अवस्था में है। 5150 किमी. की गहराई पर P तरंगों में थोड़ी वृद्धि हो जाती है जिससे यह पता चलता है कि कोर का आंतरिक भाग ठोस है। बाहरी कोर व आंतरिक कोर के असंगति को लेहमन असंबद्धता (Lehmann Discontinuity) कहा जाता है। इस प्रकार कोर को बाहरी कोर व आंतरिक कोर में विभाजित किया जाता है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) भूकम्पीय तरंगों के आधार पर पृथ्वी की आंतरिक संरचना के विषय में प्राप्त जानकारी सर्वाधिक विश्वसनीय है।
   (ii) L तरंगों के आधार पर यह विश्वसनीय जानकारी प्राप्त हुई है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (ii) (b) केवल (i)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)
2. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) P तरंग को द्वितीयक तरंग कहते हैं।
   (ii) P तरंग तीव्र गति से चलने वाली तरंग है।
   (iii) P तरंगें केवल ठोस भाग में गमन करती हैं।
   (iv) पृथ्वी की आंतरिक संरचना को समझने में P व S तरंगों से विशेष रूप से सहायता मिलती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (ii) और (iv) (b) (i), (ii) और (iv)
   (c) (i), (ii) और (iii) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)
3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) भूगर्भ में गहराई के साथ भूकम्पीय तरंगों के वेग में अन्तर आता है।
   (ii) भूकम्पीय तरंगों के वेग में यह अन्तर घनत्व सम्बन्धी भिन्नता के कारण है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i) और (iii) (b) केवल (ii)
   (c) केवल (i) (d) न तो (i) न ही (ii)
4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) महाद्वीपीय भाग का औसत घनत्व 3.0 है।
   (ii) महासागरीय भाग का औसत घनत्व 2.65 है।
   (iii) महाद्वीप सियाल से निर्मित है।
   (iv) महासागर सीमा से निर्मित है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (iii) और (iv) (b) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (c) केवल (iii) (d) (ii) और (iii)
5. निम्नलिखित में कौन-सा कथन सत्य हैं?
   (a) भूकम्पीय तरंगों से सम्बन्धित अध्ययनों के आधार पर पृथ्वी को क्रस्ट व अध:स्तर में विभाजित किया गया है।
   (b) भूकम्पीय तरंगों से सम्बन्धित अध्ययनों के आधार पर पृथ्वी को सियाल, सीमा व नीफे में वर्गीकृत किया गया है।
   (c) भूकम्पीय तरंगों के आधार पर पृथ्वी को क्रस्ट व मैंटल में वर्गीकृत किया गया है।
   (d) भूकम्पीय तरंगों के आधार पर पृथ्वी को क्रस्ट, मैंटल व कोर में वर्गीकृत किया गया है।
6. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) S तरंग को प्राथमिक तरंग कहते हैं।
   (ii) S तरंग ध्वनि तरंगों के समान होती है।
   (iii) S तरंग केवल ठोस में गमन करती है।
   (iv) S तरंग के आधार पर ही पृथ्वी के आन्तरिक भाग के ठोस होने का प्रमाण मिलता है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (iii) और (iv) (b) (i), (ii) और (iii)
   (c) केवल (iv) (d) केवल (iii)
7. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) भूकम्प केन्द्र से 105° की दूरी पर S तरंगें दुर्बल हो जाती हैं।
   (ii) पृथ्वी के कोर में S तरंगें गमन करती हैं।
   (iii) क्रस्ट का महाद्वीपीय भाग ग्रेनाइट निर्मित है।
   (iv) P तरंगें ध्वनि तरंगों के समान होती हैं।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii) और (iii) (b) (iii) और (iv)
   (c) (ii), (iii) और (iv) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)
8. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) क्रस्ट व मैन्टल के बीच असंबद्धता मोहो असम्बद्धता कहलाती है।
   (ii) दुर्बलमंडल का निचला भाग तरल अवस्था में है।
   (iii) दुर्बलमंडल का ऊपरी भाग ठोस अवस्था में
   (iv) मैंटल के ऊपरी भाग का घनत्व 5.5 है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (iv) (b) केवल (i)
   (c) केवल (ii) (d) केवल (iii)
9. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) दुर्बल मंडल के ऊपरी भाग में भूकम्पीय तरंगों की गति में वृद्धि हो जाती है।
   (ii) दुर्बलमंडल के ऊपरी भाग में भूकम्पीय तरंगों का वेग कम हो जाता है।
   (iii) दुर्बलमंडल के निचले भाग में भूकम्पीय तरंगों की गति में वृद्धि होती है।
   (iv) दुर्बलमंडल के निचले भाग में भूकम्पीय तरंगों की गति में कमी होती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (ii) और (iii) (b) (i) और (iii)
   (c) (ii) और (iv) (d) (i) और (iv)
10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) P तरंग प्रकाश तरंग के समान होती है।
   (ii) आंतरिक कोर तथा बाहरी कोर के मध्य असम्बद्धता को लेहमन असम्बद्धता कहा जाता है।
   (iii) 2900 किमी. की गहराई के पश्चात P तरंग लुप्त हो जाती है।
   (iv) निम्न वेग प्रदेश में भूकंपीय तरंगों का वेग कम हो जाता है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (ii) और (iv) (b) (i), (ii) और (iii)
   (c) (ii), (iii) और (iv) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)

Copyright- Drishti The Vision Foundation

इकाई-4

महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत
(Theory of Continental Drift)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

महाद्वीपों के प्रवाहित होने की संभावना का सुझाव सर्वप्रथम फ्राँसीसी विद्वान एन्टोनियो स्नाइडर ने 1858 ई. में दिया किन्तु वैज्ञानिकता के अभाव में इस संभावना को नकार दिया गया। 1910 में टेलर ने स्थल भाग के क्षैतिज स्थानान्तरण को मोड़दार पर्वतों की व्याख्या के क्रम में प्रस्तुत किया किन्तु कई कारणों से इनकी संकल्पना भी मान्यता प्राप्त नहीं कर सकी। इसके बाद अल्फ्रेड वेगनर ने 1912 में महाद्वीपीय प्रवाह को सिद्धान्त के रूप में प्रस्तुत किया तथा 1915 में इसकी विस्तृत विवेचना की।

वेगनर के अनुसार कार्बोनीफेरस युग में संसार के सभी महादेश एक साथ एकत्रित थे और एक स्थलखण्ड के रूप में विद्यमान थे। वेगनर ने इसे पैंजिया कहा। पैंजिया में विभाजन कार्बोनीफेरस युग में प्रारंभ हुआ और महाद्वीपों का वर्तमान स्वरूप पैन्जिया के विखण्डन तथा इन विखण्डित हुए स्थलखण्डों के प्रवाहित होकर अलग होने के फलस्वरूप हुआ। वेगनर के अनुसार पैंजिया चारों तरफ से जल से घिरा हुआ था जिसे उसने पैंथालासा कहा। उनके अनुसार महाद्वीपीय ठोस भाग सियाल तथा महासागरीय भू भाग सीमा का बना हुआ है तथा सियाल सीमा पर तैर रहा है। सीमा के ऊपर तैरते हुए पैन्जिया का विखण्डन और प्रवाह मुख्यतः गुरुत्वाकर्षण शक्तियों की असमानता के कारण हुआ।

वेगनर के अनुसार जब पैंजिया में विभाजन हुआ तब दो दिशाओं में प्रवाह हुआ-उत्तर या विषुवत रेखा की ओर तथा पश्चिम की ओर।

1. विषुवत रेखा की ओर प्रवाह गुरुत्व बल तथा प्लवनशीलता के बल (Force to Buoyancy) के कारण हुआ।
2. महाद्वीपों का पश्चिम दिशा की ओर प्रवाह सूर्य तथा चन्द्रमा के ज्वारीय बल के कारण हुआ। पृथ्वी पश्चिम से पूर्व दिशा की ओर घूमती है और ज्वारीय बल पृथ्वी के भ्रमण पर ब्रेक लगाते हैं। इस कारण महाद्वीपीय भाग पीछे छूट जाते हैं तथा स्थल भाग पश्चिम की ओर प्रवाहित होने लगते है।

पैंजिया का गुरुत्व बल व प्लवनशीलता के बल के कारण दो भागों में विखण्डन हुआ। उत्तरी भाग लॉरेशिया या अंगारालैण्ड तथा दक्षिणी भाग गोंडवानालैण्ड कहलाया। बीच का भाग टेथिज सागर के रूप में बदल गया। जुरैसिक काल में गोण्डवानालैड का विभाजन हुआ तथा ज्वारीय बल के कारण प्रायद्वीपीय भारत, मेडागास्कर, ऑस्ट्रेलिया तथा अण्टार्कटिका गोंडवाना लैंड से अलग होकर प्रवाहित हो गये। इसी समय उत्तरी व दक्षिण अमेरिका ज्वारीय बल के कारण पश्चिम की ओर प्रवाहित हो गये। पश्चिम दिशा में प्रवाहित होने के क्रम में सीमा की रुकावट के कारण प० भाग में रॉकी तथा एंडीज पर्वतों का निर्माण हुआ। प्रायद्वीपीय भारत के उत्तर की ओर प्रवाहित होने के कारण हिन्द महासागर तथा दोनों अमेरिकी महाद्वीपों के पश्चिम की ओर

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष : 011-47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

Copyright– Drishti The Vision Foundation

प्रवाहित होने के कारण अटलान्टिक महासागर का निर्माण हुआ। आर्कटिक सागर तथा उत्तरी ध्रुव सागर का निर्माण महाद्वीपों के उत्तरी ध्रुवों से हटने के फलस्वरूप हुआ। कई दिशाओं से महाद्वीपों के अतिक्रमण के कारण पेंथालासा का आकार संकुचित हो गया तथा प्रशान्त महासागर बना। इस प्रकार स्थल व जल का वर्तमान रूप प्लायोसीन युग तक पूर्ण हो गया था।

सिद्धान्त के पक्ष में प्रमाण

वेगनर के अनुसार आरंभ में सभी स्थलीय भाग पैंजिया के रूप में थे। इसके लिए उन्होंने कई प्रमाण प्रस्तुत किये। वेगनर के अनुसार अटलांटिक महासागर के दोनों तटों में भौगोलिक एकरूपता पायी जाती है। इस एकरूपता के कारण उन्हें आसानी से जोड़ा जा सकता है। दक्षिण अमेरिका के पूर्वी तट को अफ्रीका के पश्चिमी तट से मिलाया जा सकता है और इसी प्रकार उत्तरी अमेरिका के पूर्वी तट को यूरोप के पश्चिमी तट से जोड़ा जा सकता है। इस स्थिति को Jig-Saw-Fit कहते हैं।

भूगर्भिक प्रमाणों के आधार पर अटलांटिक महासागर के दोनों तटों के कैलिडोनियन तथा हर्सीनियन पर्वत क्रमों में समानता पायी जाती है। दक्षिणी अटलांटिक महासागरों के तटों पर स्थित अफ्रीका व ब्राज़ील की संरचना और चट्टानों में भी समानता है।

Copyright- Drishti The Vision Foundation

दक्षिणी अमेरिका के पूर्वी तथा अफ्रीका के पश्चिमी तटों का गहन अध्ययन यह प्रमाणित करता है कि दोनों तटों की संरचना में पर्याप्त साम्यता है। इसके अलावा भारत, दक्षिण अफ्रीका, फॉकलैण्ड, ऑस्ट्रेलिया तथा अण्टार्कटिका में ग्लोसॉप्टेरिस वनस्पति का पाया जाना यह प्रमाणित करता है कि कभी ये स्थल भाग एक साथ जुड़े हुए थे।

आलोचना–इस सिद्धान्त की सबसे बड़ी आलोचना प्रवाह की शक्तियों के सन्दर्भ में की गयी है। वेगनर ने जिन बलों को महाद्वीपों के प्रवाह के लिए उत्तरदायी बताया है, वह उपयुक्त नहीं है। इसके अलावा वेगनर के सिद्धांत में परस्पर विरोधी बातें भी दिखाई देती हैं। पहले उन्होंने कहा कि सियाल, सीमा पर बिना रुकावट के तैर रहा है और फिर कहा कि सीमा से सियाल पर रुकावट आयी। वेगनर ने उस बल के बारे में भी नहीं बताया, जिससे कार्बोनिफेरस युग से पहले पैंजिया स्थिरावस्था में था। अटलांटिक तटों के आकार की एकरूपता (Jig-Saw-Fit) पर वेगनर ने जितना जोर दिया है, वास्तव में यह बहुत हद तक सही नहीं है क्योंकि दोनों तटों की भूगर्भिक बनावट सभी जगह मेल नहीं खाती है।

लेकिन इन आलोचनाओं के बावजूद भी वेगनर के सिद्धांत का अपना अलग महत्त्व है। इस सिद्धान्त के द्वारा अनेक भौगोलिक और भू-वैज्ञानिक समस्याओं को सुलझाने में मदद मिली है। समय के साथ नये अनुसंधानों ने इसकी पुष्टि की है और प्लेट विवर्तनिकी व पुरा-चुम्बकत्व द्वारा भी इस सिद्धान्त के समर्थन में कई प्रमाण मिले हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. निम्नलिखित कथनों में कौन-सा कथन सत्य है?
   (a) क्रिटेशियस युग में विश्व के सभी महादेश एकत्रित थे।
   (b) जुरैसिक युग में विश्व के सभी महादेश एकत्रित थे।
   (c) कार्बोनीफरस युग में विश्व के सभी महादेश एकत्रित थे।
   (d) पर्मियन युग में विश्व के सभी महादेश एकत्रित थे।

2. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) महाद्वीपों के प्रवाहित होने की संभावना का सुझाव सर्वप्रथम वेगनर ने दिया।
   (ii) वेगनर के अनुसार महाद्वीपीय प्रवाह उत्तर तथा दक्षिण की ओर हुआ।
   इनमें से कौन सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) न तो (i) न ही (ii) (b) (i) और (ii)
   (c) केवल (i) (d) केवल (ii)

3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) वेगनर के अनुसार पैंजिया के विभाजन का एकमात्र कारण गुरुत्व बल था।
   (ii) पैंजिया के विखण्डन के फलस्वरूप अंगारालैण्ड व गोण्डवानालैण्ड का निर्माण हुआ।
   (iii) वेगनर के अनुसार महाद्वीपों का पश्चिमी प्रवाह सूर्य तथा चन्द्रमा के ज्वारीय बल के कारण हुआ।
   (iv) वेगनर के अनुसार विषुवत रेखा की ओर प्रवाह सूर्य तथा चन्द्रमा के ज्वारीय बल के कारण हुआ।
   इनमें से कौन सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (ii) और (iii) (b) (i), (ii) और (iii)
   (c) (ii), (iii) और (iv) (d) केवल (ii)

4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) वेगनर के अनुसार पैंजिया स्थलखण्ड का एकत्रित रूप था।
   (ii) वेगनर ने महाद्वीपीय भाग को सीमा से निर्मित तथा महासागरीय भाग को सियाल निर्मित माना।
   (iii) वेगनर ने अपना सिद्धान्त 1915 में प्रस्तुत किया।
   इनमें से कौन सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii) और (iii) (b) (i) और (ii)
   (c) (ii) और (iii) (d) केवल (iii)

5. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) सर्वप्रथम स्नाइडर ने महाद्वीपों के प्रवाह की संकल्पना प्रस्तुत की।
   (ii) स्नाइडर से पहले वेगनर ने महाद्वीपीय प्रवाह सिद्धान्त प्रस्तुत किया।
   (iii) पैंजिया के विखण्डन के फलस्वरूप दक्षिणी भाग अंगारालैण्ड कहलाया।
   (iv) पैंजिया के विखण्डन के फलस्वरूप उत्तरी भाग अंगारालैण्ड कहलाया।
   इनमें से कौन सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i) और (iii) (b) (i) और (iv)
   (c) (ii) और (iv) (d) (i), (iii) और (iv)

6. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) वेगनर ने पैंजिया के विखण्डन के लिए गुरुत्व बल व प्लवनशीलता के बल को कारण माना।
   (ii) उनके अनुसार उत्तरी तथा दक्षिणी अमेरिका ज्वारीय बल के कारण पश्चिम की ओर प्रवाहित हुए।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i) और (ii) (b) (ii) और (iii)
   (c) (i), (ii) और (iii) (d) कोई नहीं

7. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) वेगनर ने कैलिडोनियन तथा हर्सीनियन पर्वत क्रमों की समानता को अपने सिद्धान्त के पक्ष में प्रमाण माना।
   (ii) वेगनर ने Jig-Saw-Fit की स्थिति को भी अपने सिद्धान्त का प्रमाण माना।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) न तो (i) न ही (ii) (b) केवल (i)
   (c) केवल (ii) (d) (i) और (ii)

8. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) जुरैसिक काल में गोण्डवानालैण्ड के विभाजन के फलस्वरूप प्रायद्वीपीय भारत, मेडागास्कर, ऑस्ट्रेलिया आदि अलग होकर प्रवाहित हुए।
   (ii) प्रायद्वीपीय भारत के उत्तर की ओर एवं दोनों अमेरिकी महाद्वीप के पश्चिम की ओर प्रवाहित होने के कारण क्रमशः हिन्द महासागर एवं अटलान्टिक महासागर का निर्माण हुआ।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i) और (ii) (b) केवल (i)
   (c) केवल (ii) (d) न तो (i) न ही (ii)

9. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) वेगनर के महाद्वीपीय प्रवाह सिद्धान्त की आलोचना प्रवाह के सन्दर्भ में की गयी।
   (ii) वेगनर के अनुसार विषुवत रेखा की ओर प्रवाह गुरुत्व बल तथा प्लवनशीलता के कारण हुआ।
   इनमें से कौन सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i) और (ii) (b) केवल (i)
   (c) केवल (ii) (d) न तो (i) न ही (ii)

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) पैंजिया का विखण्डन एवं प्रवाह मुख्यतः गुरुत्वाकर्षण की असमानता के कारण हुआ।
   (ii) पैंजिया के विभाजन के फलस्वरूप इसका उत्तर तथा पश्चिम की ओर प्रवाह हुआ।
   (iii) जुरैसिक काल में गोण्डवाना लैण्ड का विभाजन हुआ।
   (iv) पैंजिया का विभाजन कार्बोनीफेरस काल में प्रारम्भ हुआ।
   इनमें से कौन सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (b) केवल (ii)
   (c) (ii), (iii) और (iv)
   (d) (ii) और (iv)

Copyright-- Drishti The Vision Foundation

इकाई-5

समुद्री नितल प्रसरण
(Sea Floor Spreading)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

सन् 1960 में हैरी हेस ने सागर नितल प्रसरण की परिकल्पना दी। इनके अनुसार सागरीय तल गतिशील है और मध्य महासागरीय कटकों पर संवहन धाराओं के द्वारा पृथ्वी के मेंटल से गर्म मैग्मा ऊपर उठता है और वहाँ से दोनों किनारों की ओर फैलता है तथा महाद्वीपों के किनारे स्थित ट्रेंच (Trench) में जाकर विलीन हो जाता है। इसी प्रसरण विधि (Process of Spreading) द्वारा महासागरीय तल का निर्माण हुआ है। इस तरह, समुद्री तल अपेक्षाकृत एक नवीन संरचना है जिसका मध्य महासागरीय कटकों पर निर्माण होता है तथा प्रसरण विधि द्वारा महाद्वीपों के नीचे प्रविष्ट होने से इसका क्षय होता है।

हेस के अनुसार मध्य महासागरीय कटक का प्रसार 1 सेमी. प्रतिवर्ष की दर से हो रहा है। इस दर से पूरे सागरीय क्रस्ट के निर्माण के लिए 200 मिलियन वर्ष काफी है जबकि पृथ्वी की आयु 4600 मिलियन वर्ष है। अत: किसी न किसी प्रक्रम के द्वारा नवनिर्मित क्रस्ट संतुलित दर से नष्ट हो रहा है। हेस ने सुझाव दिया कि विनाशी प्रक्रम महासागरों के किनारे स्थित गहरे ट्रेन्चों में होता है जहाँ क्रस्ट महाद्वीपों के नीचे मैन्टल में विलीन हो जाता है जिससे महाद्वीपों के किनारे मोटे हो जाते हैं और वहाँ पर्वतमालाओं का निर्माण होता है।

महासागरीय भूपटल की नवीनता, मध्य महासागरीय कटक से बढ़ती दूरी के साथ चट्टानों की आयु में वृद्धि, चट्टानों के चुंबकत्व की दिशा में उत्क्रमण आदि हैरी हेस के सिद्धांत का समर्थन करते हैं। हैरी हेस के सागर नितल प्रसरण की संकल्पना को प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत का एक महत्त्वपूर्ण आधार माना जाता है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इकाई-6

प्लेट विवर्तनिकी सिद्धान्त
(Plate Tectonic Theory)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत प्लेटों के स्वभाव एवं प्रवाह से सम्बन्धित अध्ययन है। इस सिद्धांत का प्रतिपादन 1960 के दशक में किया गया। हैरी हेस, विल्सन, मॉर्गन, मैकेन्जी तथा पार्कर आदि विद्वानों ने इस दिशा में महत्त्वपूर्ण योगदान दिया। प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत द्वारा समुद्री तल प्रसार, महाद्वीपीय विस्थापन, भूपटलीय संरचना, भूकम्प एवं ज्वालामुखी क्रिया आदि की व्याख्या की जा सकती है। यह संकल्पना समुद्री नितल प्रसार की परिकल्पना का विस्तारित एवं परिष्कृत रूप है।

इस सिद्धांत के अनुसार पृथ्वी का भू-पटल मुख्यतः छः बड़े और छः छोटे प्लेटों में विभाजित है तथा ये प्लेटें लगातार गति कर रही हैं।

ये प्लेटें एक-दूसरे के संदर्भ में तथा पृथ्वी के घूर्णन-अक्ष के संदर्भ में निरंतर गति कर रही हैं।

प्लेटों में यह गति तीन प्रकार से संचालित होती है-

(1) अपसारी गति (2) अभिसारी गति (3) संरक्षी गति

मुख्य प्लेट	छोटे प्लेट
(1) भारतीय प्लेट	(1) अरेबियन प्लेट
(2) अफ्रीकन प्लेट	(2) फिलीपीन्स प्लेट
(3) यूरेशियन प्लेट	(3) कैरबियन प्लेट
(4) अमेरिकन प्लेट	(4) नाज्का प्लेट
(5) प्रशान्त प्लेट	(5) काकोस प्लेट
(6) सर्बिया प्लेट	(6) अन्टार्कटिक प्लेट

नोट- कुछ विद्वान अमेरिकन प्लेट को उत्तरी तथा दक्षिणी दो अलग-अलग प्लेट मानते हुए मुख्य प्लेटों की संख्या 7 बताते हैं।

अपसारी गति *(Divergent Movement)*

अपसारी गति में प्लेटें एक दूसरे से विपरीत दिशा में गतिशील होती हैं। इसमें दोनों प्लेटों के मध्य भ्रंश का निर्माण होता है जिसके सहारे मैग्मा का प्रवाह पृथ्वी की सतह पर होता है। इससे नवीन भूपर्पटी का निर्माण होता है। मध्य अटलान्टिक कटक इस गति का सर्वोत्तम उदाहरण है जहाँ कटक निर्माण के साथ ज्वालामुखी क्रिया व समुद्री नितल प्रसार की क्रिया हो रही है।

अपसारी गति

Copyright– Drishti The Vision Foundation

अभिसारी गति *(Convergent Movement)*

अभिसारी गति

अभिसारी गति में दो प्लेटें अभिसरित होकर आपस में टकराती हैं तथा इस प्रक्रिया में अधिक घनत्व वाला प्लेट कम घनत्व वाले प्लेट के नीचे क्षेपित हो जाता है एवं अधिक गहराई पर पहुँचने के पश्चात् ताप के प्रभाव से पिघल जाता है। विश्व के वलित पर्वत, ज्वालामुखी, भूकंप व द्वीपीय चाप की व्याख्या इसी गति के द्वारा संभव है। यह अभिसरण तीन प्रकार से होता है-

(i) महासागरीय-महाद्वीपीय प्लेट (2) महासागरीय-महासागरीय प्लेट (3) महाद्वीपीय-महाद्वीपीय प्लेट

अभिसारी गति के सन्दर्भ में निम्न तथ्य महत्त्वपूर्ण हैं-

- अधिक घनत्व वाला प्लेट नीचे क्षेपित होता है तथा कम घनत्व वाला प्लेट संपीडित होने के कारण वलित हो जाता है।
- प्लेटो का क्षेपण लगभग 45° पर होता है तथा अधिक गहराई में ''बेनी ऑफ जोन'' में जाकर प्लेटें पिघल जाती हैं।
- जब दो प्लेटें समान घनत्व की होती हैं तो मोटे भूपृष्ठ का निर्माण होता है।

महाद्वीपीय-महाद्वीपीय प्लेट अभिसरण की स्थिति में अन्त:महाद्वीपीय पर्वतों का निर्माण होता है, जैसे हिमालय व आल्प्स पर्वत का निर्माण। हिमालय पर्वत श्रृंखला का निर्माण भारतीय प्लेट तथा यूरेशियाई प्लेटों की अभिसरण गति के फलस्वरूप टेथिस सागर के मलबों एवं भूपटल में मोड़ के फलस्वरूप हुआ। अफ्रीकी एवं यूरेशियाई प्लेट के अभिसरण के फलस्वरूप आल्प्स एवं एटलस पर्वत का निर्माण हुआ।

महाद्वीपीय-महाद्वीपीय प्लेट गति

रॉकी एवं एण्डीज पर्वत का निर्माण महाद्वीपीय-महासागरीय गति के परिणामस्वरूप हुआ है। महाद्वीपीय-महासागरीय प्लेटों के अभिसरण में अधिक घनत्व वाली महासागरीय प्लेट का महाद्वीपीय प्लेट के नीचे क्षेपण हो जाता है तथा अत्यधिक संपीडन के कारण प्लेट के किनारे के पदार्थों का वलन होता है जिससे मोड़दार पर्वतों की उत्पत्ति होती है। अधिक घनत्व वाली प्लेट के नीचे धँसने से गर्त का निर्माण होता है। अधिक गहराई में महासागरीय प्लेट बेनी ऑफ जोन में जाकर पिघल जाती है। ये पिघली हुई चट्टानें मैग्मा के रूप में धरातल पर उद्गमित होती हैं। एण्डीज पर्वतश्रेणी पर ज्वालामुखी की उपस्थिति तथा पेरु ट्रेन्च की व्याख्या इस गति के द्वारा होती है।

महाद्वीपीय-महासागरीय प्लेट गति

Copyright-- Drishti The Vision Foundation

जब दोनों प्लेटें महासागरीय होती हैं तो टकराव की स्थिति में एक प्लेट का अग्रभाग दूसरे प्लेट के नीचे क्षेपित हो जाता है एवं उत्पन्न संपीडन से द्वीपीय तोरण एवं द्वीपीय चाप की उत्पत्ति होती है। जापान द्वीप व चाप का निर्माण इसी गति के फलस्वरूप हुआ है। इस गति में क्षेपित प्लेट अधिक गहराई में जाकर पिघलती है जिससे ज्वालामुखी क्रिया होती है एवं ज्वालामुखी पर्वतों का निर्माण होता है।

महासागरीय-महासागरीय प्लेट अभिसरण

संरक्षी गति *(Transform Movement)*

संरक्षी गति में प्लेटें एक-दूसरे के साथ क्षैतिज दिशा में प्रवाहित होती हैं। इस प्रक्रिया में न तो नये क्रस्ट का निर्माण होता है और न ही विनाश। प्लेटों के घर्षण के कारण इन क्षेत्रों में भूकंप उत्पन्न होता है। सैन एंड्रियाज भ्रंश (कैलिफोर्निया) का निर्माण इसी गति के कारण हुआ है।

संरक्षी गति

सिद्धांत की आलोचना *(Criticism of Theory)*

- प्लेटों की दिशा व गतिशीलता को प्रमाणित करना कठिन है।
- कभी-कभी एक ही प्लेट दो दिशाओं में एक साथ गति करती है।
- प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत प्राचीन पर्वतों की उत्पत्ति की व्याख्या करने में असमर्थ है।
- प्लेट विवर्तनिकी सिद्धान्त यह स्पष्ट करने में असमर्थ है कि जहाँ प्रसार सभी महासागरों में होता है वहाँ प्रत्यावर्तन के क्षेत्र (Subduction) प्रशान्त महासागर के तटों तक ही सीमित क्यों है।

इसके बावजूद प्लेट विवर्तनिकी सिद्धान्त का अपना महत्त्व है। यह सिद्धांत विभिन्न भूगर्भिक क्रियाओं की व्याख्या वैज्ञानिक ढंग से करने में सक्षम है। इसके माध्यम से ज्वालामुखी व भूकंप की व्याख्या एवं वितरण प्रारूप की स्थिति को समझा जा सकता है। साथ ही नवीन वलित पर्वतों के निर्माण की प्रक्रिया की स्पष्ट व्याख्या संभव है। इस सिद्धान्त ने भू-वैज्ञानिक तथा भू-आकृतिक विचारधारा को एक नया मोड़ व नई दिशा प्रदान की है। इस सिद्धान्त की सहायता से भूपटल की संरचना व उसके अन्य प्रक्रमों को एक व्यापक दृष्टिकोण से समझा जा सकता है।

प्लेटों की तीनों गति (अपसारी, अभिसारी तथा संरक्षी) के आधार पर तीन प्रकार के प्लेट सीमांत होते हैं-
1. अपसारी गति - रचनात्मक प्लेट सीमांत (नये क्रस्ट का निर्माण)।
2. अभिसारी गति - विनाशी प्लेट सीमांत (क्रस्ट का क्षय)।
3. संरक्षी गति - संरक्षी प्लेट सीमांत (न तो क्रस्ट का निर्माण और न ही क्षय)।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. प्लेट विवर्तनिकी के संबंध में कौन-से कथन सत्य हैं?
   (i) यह संकल्पना समुद्री नितल प्रसार की परिकल्पना का विस्तारित एवं परिष्कृत रूप है।
   (ii) इस सिद्धांत के अनुसार पृथ्वी का भू-पटल मुख्यतः छः बड़े और छः छोटे प्लेटों में विभाजित है।
   (iii) इस सिद्धांत के अनुसार प्लेटें एक-दूसरे के संदर्भ में नहीं बल्कि पृथ्वी के घूर्णन अक्ष के संदर्भ में गति कर रही हैं।

   कूट-
   (a) (i) और (ii) (b) (ii) और (iii)
   (c) (i) और (iii) (d) (i), (ii) और (iii)

2. निम्नलिखित में कौन-सा कथन असत्य है?
   (a) प्लेटों की अपसारी गति में दोनों प्लेटों के मध्य भ्रंश का निर्माण होता है जिसके सहारे मैग्मा का प्रवाह पृथ्वी की सतह पर होता है।
   (b) मध्य अटलांटिक कटक अभिसारी प्लेट गति का उदाहरण है जहाँ कटक निर्माण के साथ ज्वालामुखी क्रिया होती है।
   (c) प्लेटों की अपसारी गति में नवीन भूपर्पटी का निर्माण होता है।
   (d) महाद्वीपीय - महाद्वीपीय प्लेट अभिसरण की स्थिति में अंतः महाद्वीपीय पर्वतों का निर्माण होता है।

3. प्लेटों की अभिसारी गति के संदर्भ में कौन-से कथन सुमेलित हैं?
   (i) कम घनत्व वाला प्लेट नीचे क्षेपित होता है तथा अधिक घनत्व वाला प्लेट संपीड़ित होने के कारण वलित हो जाता है।
   (ii) प्लेटों का क्षेपण लगभग 45° पर होता है तथा अधिक गहराई में जाकर प्लेटें बेनी ऑफ जोन में पिघल जाती हैं।
   (iii) रॉकी एवं एण्डीज पर्वत का निर्माण महाद्वीपीय-महासागरीय गति के परिणामस्वरूप हुआ है।

   कूट-
   (a) (i) और (ii) (b) (ii) और (iii)
   (c) (i) और (iii) (d) (i), (ii) और (iii)

4. निम्नलिखित में से किसका निर्माण अफ्रीकी एवं यूरेशियाई प्लेट के अभिसरण के फलस्वरूप हुआ है?
   (a) हिमालय पर्वत
   (b) हिमालय एवं आल्प्स पर्वत
   (c) एटलस पर्वत
   (d) आल्प्स एवं एटलस पर्वत

5. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) जब दोनों प्लेटें महासागरीय होती हैं तो टकराव की स्थिति में एक प्लेट दूसरे प्लेट के नीचे क्षेपित हो जाता है और उत्पन्न संपीड़न से द्वीपीय तोरण एवं द्वीपीय चाप की उत्पत्ति होती है।
   (ii) जापान द्वीप व चाप का निर्माण महासागरीय-महासागरीय प्लेटों के अभिसरण के फलस्वरूप हुआ है।

   कूट-
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)

6. संरक्षी गति में प्लेटें एक-दूसरे के साथ किस दिशा में प्रवाहित होती हैं?
   (a) लम्बवत्
   (b) क्षैतिज
   (c) लम्बवत् एवं क्षैतिज दोनों
   (d) न तो लम्बवत् न ही क्षैतिज।

7. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) संरक्षी गति में न तो नये क्रस्ट का निर्माण और न ही विनाश होता है।
   (ii) सेन एंड्रियाज भ्रंश का निर्माण प्लेटों की संरक्षी गति के कारण ही हुआ।

   कूट-
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)

8. सूची I का सूची II के साथ सुमेलित कीजिए-

सूची I	सूची II
(A) रचनात्मक प्लेट सीमांत	(i) संरक्षी गति
(B) विनाशी प्लेट सीमांत	(ii) अपसारी गति
(C) संरक्षी प्लेट सीमांत	(iii) अभिसारी गति

   कूट:

	A	B	C
(a)	(i)	(ii)	(iii)
(b)	(ii)	(i)	(iii)
(c)	(iii)	(i)	(ii)
(d)	(ii)	(iii)	(i)

9. प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) यह सिद्धांत विभिन्न भूगर्भिक क्रियाओं की व्याख्या वैज्ञानिक ढंग से करने में सक्षम है।
   (ii) इसके माध्यम से ज्वालामुखी व भूकंप की व्याख्या एवं वितरण प्रारूप की स्थिति को समझा जा सकता है।
   (iii) इस सिद्धांत की सहायता से भूपटल की संरचना व उसके अन्य प्रक्रमों को एक व्यापक दृष्टिकोण से समझा जा सकता है।

   उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) (i), (ii) और (iii)

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत का प्रतिपादन 1960 के दशक में किया गया।
   (ii) प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत द्वारा समुद्री तल प्रसार, महाद्वीपीय विस्थापन, भूपटलीय संरचना, भूकंप एवं ज्वालामुखी क्रिया आदि की व्याख्या की जा सकती है।

   कूट-
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इकाई-7

भू-संचलन *(Earth Movements)*

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10. से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

भूतल पर परिवर्तन दो बलों के कारण होता है- (क) अन्तर्जात बल तथा (ख) बहिर्जात बल। पृथ्वी के आन्तरिक भाग से उत्पन्न होने वाले बल को अन्तर्जात बल जबकि पृथ्वी की सतह पर उत्पन्न होने वाले बल को बहिर्जात बल कहते हैं। अन्तर्जात बल का संबंध पृथ्वी के भू-गर्भ से होता है जबकि बहिर्जात बल का संबंध मुख्यत: वायुमंडल से है। अन्तर्जात बल से पृथ्वी में क्षैतिज (Horizontal) तथा लम्बवत् (Vertical) संचलन उत्पन्न होते हैं। बहिर्जात बल पृथ्वी के अन्तर्जात बलों द्वारा भूतल पर उत्पन्न विषमताओं को दूर करने में सतत् प्रयत्नशील रहते हैं। इसलिए बहिर्जात बल को समतल स्थापक बल भी कहते हैं।

तीव्रता के आधार पर अन्तर्जात बलों से उत्पन्न संचलन को दो भागों में बाँटा जाता है- (क) पटल विरूपणी संचलन तथा (ख) आकस्मिक संचलन। पटल विरूपणी संचलन मन्द गति से होने वाला संचलन है जिसका प्रभाव सैकड़ों-हजारों वर्षों बाद परिलक्षित होता है। इससे विशाल आकार वाले स्थलरूपों का निर्माण होता है। क्षेत्रीय विस्तार की दृष्टि से पटल विरूपणी संचलन को दो भागों-महादेशजनक संचलन तथा पर्वत निर्माणकारी संचलन में बाँटा जाता है। महादेशजनक संचलन से महाद्वीपों में उत्थान और अवतलन तथा निर्गमन और निमज्जन की क्रियाएँ होती हैं। दिशा के आधार पर महादेशजनक संचलन को उपरिमुखी (Upward) तथा अधोमुखी (Downward) संचलन में विभक्त किया जाता है। जब कोई महाद्वीप या उसका कोई भाग अपनी समीपवर्ती सतह से ऊँचा उठ जाता है तो उसे उत्थान (Upliftment) कहते हैं। यदि महाद्वीप का तटीय भाग समुद्र-तल से ऊपर उठ जाता है तो इसे निर्गमन (Emergence) कहते हैं। इस तरह, उत्थान और निर्गमन उपरिमुखी संचलन का भाग है।

इसके विपरीत, अधोमुखी संचलन के अंतर्गत अवतलन तथा निमज्जन को सम्मिलित किया जाता है। यदि स्थलीय खंड अपनी समीपवर्ती क्षेत्र की तुलना में सतह से नीचे धँस जाता है तो इसे अवतलन कहते हैं जबकि कोई स्थालीय खंड यदि सागर तल से नीचे चला जाता है तो इसे निमज्जन कहते हैं। निमज्जन की क्रिया तटीय भागों या सागरीय भागों में ही होती है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

पर्वत निर्माणकारी संचलन के अन्तर्गत बल क्षैतिज रूप में कार्य करता है। जब बल दो विपरीत दिशाओं में कार्य करता है तो उसे तनावमूलक बल कहते हैं। इससे धरातल में चटकनों (Cracks), भ्रंशों (Faults) तथा दरारों (Fractures) का निर्माण होता है। जब बल आमने-सामने कार्य करता है तो उसे संपीडन बल कहते हैं। संपीडन बल के कारण भूपटलीय चट्टानों में जब लहरनुमा मोड़ पड़ जाते हैं तो इस मोड़ को वलन कहा जाता है। वलन में ऊपर उठे हुए भाग को अपनति (Anticline) तथा नीचे धँसे हुए भाग को अभिनति (Syncline) कहते हैं। जब एक वृहद अपनति में अनेक छोटी-छोटी अपनतियाँ और अभिनतियाँ निर्मित होती हैं तो उसे समपनति (Anticlinorioum) कहा जाता है। जब एक वृहद अभिनति में इसी तरह की आकृतियाँ निर्मित होती हैं तो उसे समभिनति (Synclinorium) कहते हैं।

संपीडन बल के कारण जब भूतल का विस्तृत भाग ऊपर उठ जाता है या नीचे धँस जाता है तो इसे संवलन कहते हैं। इस तरह, संवलन का प्रभाव विस्तृत क्षेत्रों में होता है। संवलन के अंतर्गत ऊपर उठे हुए भाग को उत्संवलन (Upwarps) जबकि नीचे धँसे हुए भाग को अवसंवलन (Downwarps) कहते हैं।

वलन के प्रकार *(Types of Folds)*

वलन को निम्नलिखित रूपों में बाँटा जा सकता है-

(a) **सममित वलन (Symmetrical Folds):** जिस वलन की दोनों भुजाएँ समान रूप से झुकी हुई होती हैं, उन्हें सममित वलन कहते हैं।

(b) **असममित वलन (Asymmetrical Folds):** असममित वलन में दोनों भुजाओं के झुकाव तथा लम्बाई में असमानताएँ होती हैं।

(c) **एकदिग्नत वलन (Monoclinal Folds):** यदि वलन की एक भुजा का झुकाव साधारण हो तथा दूसरी भुजा समकोण के साथ झुका हो तो ऐसे वलन को एकदग्नित वलन कहते हैं।

(d) **समनत वलन (Isoclinal Folds):** जब वलन की दोनों भुजाएँ एक-दूसरे के इतनी समीप आ जाती है कि दोनों भुजाएँ समानान्तर हो जाती हैं तो इसे समनत वलन कहते हैं। समनत वलन की भुजाएँ समानान्तर होती हैं लेकिन क्षैतिज दिशा में नहीं होती।

(e) **परिवलित वलन (Recumbent Folds):** जब वलन की दोनों भूजाएँ परस्पर समानान्तर और क्षैतिज दिशा में होती हैं तो इसे परिवलित वलन कहते हैं।

(f) **प्रतिवलन (Overturned Folds):** अत्यधिक संपीडन के कारण जब वलन की एक भुजा दूसरे पर उलट जाती है तो उसे प्रतिवलन कहते हैं।

(g) **अवनमन वलन (Plunging Folds):** यदि वलन की अक्ष (axis) क्षैतिज तल के समानान्तर न होकर उसके साथ कोण बनाए तो उसे अवनमन वलन कहते हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

(h) **खुला वलन (Open Folds):** जब वलन की दोनों भुजाओं के बीच का कोण अधिक कोण (90° से अधिक और 180° से कम) हो तो उसे खुला वलन कहते हैं।

(i) **बन्द वलन (Closed Folds):** जब वलन की दोनों भुजाओं के बीच का कोण न्यून कोण (90° से कम) हो तो उसे बन्द वलन कहते हैं।

भ्रंश *(Faults)*

जब भूपटल में एक तल के सहारे चट्टानों का स्थानांतरण होता है तो इस स्थानांतरण से उत्पन्न संरचना को भ्रंश (Faults) कहते हैं। हालाँकि भ्रंश का निर्माण क्षैतिज संचलन के दोनों बलों-संपीडन एवं तनावमूलक से होता है, लेकिन तनावमूलक बल इसमें ज्यादा महत्त्वपूर्ण होता है।

भ्रंश के प्रकार *(Types of Faults)*

(i) **सामान्य भ्रंश (Normal Fault):** चट्टानों में दरार पड़ जाने के बाद जब उसके दोनों खण्ड विपरीत दिशा में सरक जाते हैं तो उसे सामान्य भ्रंश कहते हैं।

(ii) **व्युत्क्रम भ्रंश (Reverse Fault):** जब चट्टानों में दरार पड़ने के बाद दोनों खण्ड आमने-सामने खिसकते हैं तो इससे निर्मित भ्रंश को व्युत्क्रम भ्रंश कहते हैं। व्युत्क्रम भ्रंश में एक खंड दूसरे खंड पर चढ़ जाते हैं। व्युत्क्रम भ्रंश का निर्माण मुख्यत: क्षैतिज संचलन के द्वारा उत्पन्न संपीडन से ही होता है, इसलिए इसे संपीडनात्मक भ्रंश (Compressional Fault) भी कहते हैं। इसे क्षेपित भ्रंश (Thrust Fault) भी कहा जाता है।

(iii) **नतिलम्बी सर्पण भ्रंश (Strike-Slip Fault):** जब भ्रंश तल के सहारे चट्टानों में क्षैतिज गति होती है तो उसे नतिलम्बी सर्पण भ्रंश कहते हैं।

सामान्य भ्रंश व्युत्क्रम भ्रंश नतिलम्बी सर्पण भ्रंश

(iv) **सोपानी भ्रंश (Step Fault):** जब सभी भ्रंश तल (Fault Plane) के ढाल एक ही दिशा में हों तो उसे सोपानी भ्रंश कहते हैं।

सोपानी भ्रंश

भ्रंशन से कई प्रकार की स्थलाकृतियों का विकास होता है जैसे- भ्रंश घाटी (Rift Valley), रैम्प घाटी (Ramp Velley), भ्रंशोत्थ पर्वत (Block Mountain), हॉर्स्ट पर्वत (Horst Mountain) आदि।

(i) **भ्रंश घाटी (Rift Valley):** जब दो भ्रंश रेखाओं ~~के बीच का चट्टानी भाग नीचे धँस जाता है~~ तो उसे भ्रंश घाटी कहते हैं। उदाहरण- अफ्रीका की महान भ्रंश घाटी, जर्मनी की राइन भ्रंश घाटी, भारत की नर्मदा व ताप्ती नदी घाटी आदि।

भ्रंश घाटी

(ii) **रैम्प घाटी (Ramp Valley):** जब दो समानान्तर भ्रंशों के दोनों ओर के भूखंड ऊपर की ओर उठ जाते है तथा मध्यवर्ती खंड यथावत रहता है तो ऐसी घाटी को रैम्प घाटी कहते हैं। उदाहरण- ब्रह्मपुत्र नदी घाटी।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

रैम्प घाटी

(iii) **भ्रंशोत्थ पर्वत (Block Mountain):** जब दो भ्रंशों के बीच का भाग यथावत रहता है तथा किनारे के भाग नीचे धँस जाते है तो ऊँचे उठे भाग को भ्रंशोत्थ पर्वत कहते हैं। उदाहरण- यूरोप में वॉसजेस और ब्लैक फॉरेस्ट।

भ्रंशोत्थ पर्वत

(iv) **हॉर्स्ट पर्वत (Horst Mountain):** जब दो भ्रंशों के किनारे के भाग यथावत रहे एवं बीच का भाग ऊपर उठ जाए तो हॉर्स्ट पर्वत का निर्माण होता है। उदाहरण- जर्मनी का हॉर्ज पर्वत।

हॉर्स्ट पर्वत

हालाँकि भ्रंश घाटी और रैम्प घाटी तथा ब्लॉक व हॉर्स्ट पर्वत प्रायः आकृति की दृष्टि से समान प्रतीत होते हैं लेकिन भू-संचलन की दृष्टि से इनमें अंतर होता है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) भू तल पर परिवर्तन का एकमात्र कारण अन्तर्जात बल है।
   (ii) अन्तर्जात बल पृथ्वी के आन्तिरिक भाग से उत्पन्न होने वाला बल है।
   (iii) अन्तर्जात बल से मात्र क्षैतिज संचलन उत्पन्न होते हैं।
   (iv) अन्तर्जात बल पृथ्वी पर विषमता उत्पन्न करते हैं।
   उपरोक्त में कौन सा/से कथन सत्य नहीं है/हैं?
   (a) (i) और (ii) (b) (ii) और (iv)
   (c) (iii) और (iv) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)
2. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) पटल विरूपणी संचलन को महादेशजनक व पर्वत निर्माणकारी संचलन के रूप में वर्गीकृत किया गया है।
   (ii) यदि महासागर का तटीय भाग समुद्र तल से ऊपर उठ जाता है तो इसे निर्गमन कहते हैं।
   उपरोक्त में कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)
3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) निमज्जन की क्रिया तटीय भागों या सागरीय भागों में होती है।
   (ii) स्थलीय खण्ड का अपने समीपवर्ती क्षेत्र से ऊँचा उठ जाना निर्गमन कहलाता है।
   (iii) यदि महाद्वीप का तटीय भाग समुद्र तल से ऊपर उठ जाता है तो इसे उत्थान कहते हैं।
   (iv) अधोमुखी संचलन के अन्तर्गत अवतलन व निमज्जन को सम्मलित किया जाता है।
   उपरोक्त में कौन सा/से कथन सत्य नहीं है/हैं?
   (a) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (b) (ii) और (iii)
   (c) (i) और (iv)
   (d) (i), (ii) और (iii)
4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) दिशा के आधार पर महादेश संचलन को मात्र अधोमुखी संचलन में वर्गीकृत किया जाता है।
   (ii) दिशा के आधार पर महादेश संचलन को अधोमुखी व ऊपरिमुखी संचलन में वर्गीकृत किया जाता है।
   (iii) संपीड़न के अन्तर्गत संवलन व वलन की क्रियाएँ सम्मिलित की जाती हैं।
   (iv) भ्रंश की उत्पत्ति संपीडन बल से होती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही नहीं है/हैं?
   (a) (ii) और (iii)
   (b) (i), (ii) और (iii)
   (c) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (d) केवल (iv)
5. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) तनावमूलक बल विपरीत दिशा में कार्य करता है।
   (ii) वलन के ऊपर उठे भाग को अभिनति तथा नीचे धँसे भाग को अपनति कहते हैं।
   (iii) वलन के ऊपर उठे भाग को अपनति तथा नीचे धँसे भाग को अभिनति कहते है।
   (iv) सममित वलन में दोनों भुजाएँ समान रूप से नहीं झुकी होती हैं।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i) और (iii) (b) (i), (ii) और (iv)
   (c) (i), (iii) और (iv) (d) केवल (iii)
6. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) एक दिग्नत वलन में एक भुजा का झुकाव साधारण तथा दूसरी भुजा समकोण पर झुकी होती है।
   (ii) परिवलित वलन में भुजाएँ समानान्तर तथा क्षैतिज दशा में होती हैं।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)
7. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) अनेक छोटी-छोटी अपनतियाँ व अभिनतियाँ मिलकर समपनति का निर्माण करती है।
   (ii) संवलन का प्रभाव विस्तृत क्षेत्र पर होता है।
   (iii) समनत वलन में दोनों भुजाएँ समानान्तर होती हैं।
   (iv) प्रतिवलन में दोनों भुजाएँ समानान्तर होती हैं।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii) और (iii) (b) (iii) और (iv)
   (c) (ii), (iii) और (iv) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)
8. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) खुले वलन में दोनों भुजाओं का कोण न्यूनकोण होता है।
   (ii) बंद वलन में दोनों भुजाओं का कोण अधिककोण होता है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)
9. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) भूपटल पर एक तल के सहारे चट्टानों का स्थानान्तरण संवलन कहलाता है।
   (ii) भूपटल पर एक तल के सहारे चट्टानों का स्थानान्तरण भ्रंश कहलाता है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)
10. निम्नलिखित में कौन सुमेलित हैं?
   (i) भ्रंश घाटी - ब्रह्मपुत्र नदी घाटी
   (ii) रैम्प घाटी - नर्मदा घाटी
   (iii) ब्लॉक पर्वत - सतपुड़ा पर्वत
   (iv) हॉर्स्ट पर्वत - हॉर्ज पर्वत
   (a) (ii), (iii) और (iv) (b) (iii) और (iv)
   (c) (i), (ii) और (iii) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इकाई-8

भूकम्प (Earthquake)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

भूकम्प से तात्पर्य पृथ्वी के कम्पन से है जो पृथ्वी के अन्तर्जात बल या बाह्य कारणों से होता है। साधारण अर्थों में भूकम्प वह घटना है, जिसमें पृथ्वी के क्रस्ट में हलचल होने से कम्पन होता है। भूकम्प का आविर्भाव जिस बिन्दु पर होता है उसे भूकम्प मूल (Focus) तथा सबसे पहले जिस स्थान पर भूकम्पीय लहरों का अनुभव होता है उसे भूकम्प केन्द्र (Epicenter) कहते हैं। पृथ्वी की विपरीत सतह पर निर्मित केन्द्र को विपरीत ध्रुव केन्द्र (Anticenter) कहते हैं। भूकम्पों का प्रभाव अत्यन्त विनाशकारी होता है। सामान्यत: पृथ्वी के अन्दर 50-100 किमी की गहराई पर भूकम्प उत्पन्न होते हैं। भूकम्पों का अध्ययन सिस्मोलोजी के अन्तर्गत किया जाता है। समान भूकम्पीय तीव्रता वाले क्षेत्रों को मिलाने वाली रेखा को समभूकम्पीय रेखा (Isoseismal Line) तथा भूकम्पीय क्षेत्रों में एक ही समय पर आने वाले भूकम्पों को दर्शाने वाली रेखा को सहभूकम्पीय रेखा (Homoseismal Line) कहते हैं।

भूकम्प का मूल कारण पृथ्वी की संतुलन अवस्था का भंग होना है। प्राय: भूकम्प कमजोर व अव्यवस्थित क्रस्ट के सहारे उत्पन्न होते हैं। भूकम्प के इस कारण के अलावा निम्न कारक धरातल पर असंतुलन उत्पन्न करते हैं-

भूकम्प के कारण

भूकम्प के कारण
- प्राकृतिक
- मानव जनित
- अन्य कारक

प्राकृतिक कारण निम्नलिखित हैं-

(1) **ज्वालामुखी क्रिया:** ज्वालामुखी एवं भूकम्प की क्रिया अन्तर्संबधित है। अर्थात ज्वालामुखी उद्गार के साथ भूकम्प अवश्य ही आते हैं। ज्वालामुखी क्रिया के दौरान गैस एवं वाष्प धरातल के निचले भाग से बाहर प्रकट होता है तब भूपटल या क्रस्ट में कम्पन उत्पन्न होता है। इस प्रकार तीव्र उद्गार के साथ भूकम्प की उत्पत्ति होती है। 1968 में सिसली द्वीप (भूमध्य सागर) में ज्वालामुखी क्रिया के कारण भूकम्प की उत्पत्ति हुई।

(2) **भ्रंश:** विभिन्न भूगर्भिक हलचलों द्वारा भूपटल पर भ्रंश तथा वलन उत्पन्न होते हैं। चट्टानों के मध्य तनाव बल के कारण पृथ्वी पर भ्रंश की उत्पत्ति होती है। तनाव बल की स्थिति में शक्तियाँ दो विपरीत दिशाओं में कार्य करती हैं। इन क्रियाओं के परिणामस्वरूप पृथ्वी में कम्पन उत्पन्न होता है। सम्पीड़न शक्ति के कारण भूपटल पर मोड़ पड़ जाते हैं जिससे मोड़दार पर्वतों की उत्पत्ति होती है। पर्वत निर्माण की यह क्रिया जब तीव्रता से व अचानक होती है तब भूकम्प का अनुभव होता है जैसे हिमालय, आल्प्स, रॉकी तथा एण्डीज पर्वतों के क्षेत्र में आने वाले भूकम्प। अफ्रीका की भ्रंश घाटी में भी भूकम्प अनुभव किये जाते हैं।

(3) **भू-सन्तुलन में अव्यवस्था:** सामान्यत: भूपटल पर संतुलन की अवस्था पाई जाती है। जब भू-संतुलन की अवस्था में क्षणिक या दीर्घकालिक असंतुलन उत्पन्न होता है तब भूकम्प की उत्पत्ति होती है। पृथ्वी के आन्तरिक भागों में संतुलन, असंतुलन की व्यवस्थायें गतिमान रहती हैं लेकिन हमेशा भूकम्प का अनुभव नहीं किया जाता है। जब यह क्रिया अचानक होती है तब भूकम्प की उत्पत्ति होती है। भू-संतुलन की अव्यवस्था में अपरदन के कारक भी महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं क्योंकि धरातलीय क्षेत्रों में अपरदन की शक्तियों के द्वारा मलबे को समुद्री भागों में निक्षेपित किया जाता है। समुद्री क्षेत्रों में मलबे

Copyright– Drishti The Vision Foundation

का निरंतर निक्षेपण होने से वहाँ भार बढ़ जाता है। इसके परिणामस्वरूप भू-संतुलन में अव्यवस्था उत्पन्न होती है। इससे भूकम्प की उत्पत्ति होती है। 1949 में हिन्दूकुश के पर्वतीय क्षेत्रों में इसी क्रिया के कारण भूकम्पों की उत्पत्ति हुई।

(4) **जलीय भार:** जल भण्डारण वाले क्षेत्रों में अत्यधिक भार के कारण तली के नीचे की चट्टानों में परिवर्तन होता है। मानव निर्मित जलाशयों व बाँधों के द्वारा दबाव अचानक बढ़ जाता है तथा भूपटल की चट्टानों में अव्यवस्था उत्पन्न होने से भूकम्प की उत्पत्ति होती है। 1967 में भारत के कोयना भूकम्प का कारण यही जलीय भार था।

(5) **प्लेट विवर्तनिकी:** सामान्यत: भूकम्पीय घटनायें रचनात्मक, विनाशात्मक एवं संरक्षी प्लेट किनारों के सहारे घटित होती हैं। रचनात्मक प्लेट सीमान्त की स्थिति में जब दो प्लेट विपरीत दिशा में गतिशील होते हैं तब कम दाब के कारण दरारी उद्भेदन से ज्वालामुखी क्रिया के साथ इन क्षेत्रों में भूकम्प की उत्पत्ति होती है। लेकिन ये भूकम्प साधारण एवं कम गहराई वाले होते हैं। अटलान्टिक व हिन्दमहासागरीय कटकों के सहारे आने वाले भूकम्पों की व्याख्या इस प्रक्रिया से संभव है। विनाशात्मक प्लेट सीमान्त में जब दो प्लेटें आपस में टकराती हैं तब ऐसी स्थिति में अधिक घनत्व के प्लेट का कम घनत्व के प्लेट के नीचे क्षेपित होते समय प्लेटों के टकराव व रगड़ आदि के कारण तीव्र भूकम्प आते हैं। इस प्रकार के भूकम्प परिप्रशान्त मेखला एवं मध्य महाद्वीपीय पेटी में आते हैं। संरक्षी प्लेट गति के फलस्वरूप रूपान्तर भ्रंश का निर्माण होता है जिससे यहाँ तीव्र भूकम्प आते हैं।

(6) **गैसों का फैलाव:** भूपटल के नीचे गैसों का प्रसार होने से साधारण भूकम्प का अनुभव होता है। जब किसी कारणवश भूपटल के नीचे जल पहुँच जाता है तो अत्यधिक ताप के कारण यह जल गैस तथा वाष्प में बदल जाता है। गैस तथा वाष्प ऊपर की ओर गतिशील होता है। इससे भूकम्प की उत्पत्ति होती है।

अन्य कारक

1. उल्कापात
2. पृथ्वी के घूर्णन एवं परिभ्रमण के अंतर्गत अन्य आकाशीय पिंडों के पृथ्वी पर प्रभाव से होने वाली हलचल।

मानवीय कारक

1. बहुउद्देशीय नदी घाटी परियोजनाओं के अंतर्गत जल जमाव से उत्पन्न दबाव।
2. अणु/परमाणु बम का परीक्षण

भूकम्प के परिणाम

घातक या विनाशकारी | लाभकारी

विनाशकारी

- रचनात्मक वस्तुओं की क्षति।
- भवन, अधिवास, नगरों का नष्ट होना।
- खनन केंद्र के आंतरिक भागों में आग लगना।
- स्थलीय भाग के धँसान या उभार से होने वाले हानियाँ।
- भूस्खलन एवं हिम स्खलन।

लाभकारी

1. पर्वतों की उत्पत्ति होती है, जो उस क्षेत्र के जलवायु एवं अन्य कारकों हेतु लाभकारी होते हैं, यथा-पर्यटन
2. तटवर्ती क्षेत्रों में भूकम्प आने पर जलमग्न भूमि समुद्री सतह से ऊपर आ जाती है, जिससे उपजाऊ मैदान का निर्माण होता है।
3. तटवर्ती भूमि के नीचे धँसने से बंदरगाहों का निर्माण होता है।
4. आकस्मिक भ्रंशन से मूल्यवान खनिज प्राप्त हो सकते हैं।
5. गीजर, झरने या घाटी, नदियाँ उद्गमित हो सकती हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

वितरण

विश्व में भूकम्प के तीन मुख्य क्षेत्र हैं-

1. **परिप्रशांत पेटी:** यह भूकम्पीय पेटी प्रशांत महासागर के चारों ओर महाद्वीपों तथा द्वीपों में स्थित है। इस पेटी में विश्व का 63% भूकम्पीय क्षेत्र सम्मिलित है। यह पेटी दो प्लेटों के अभिसरण सीमांत पर स्थित है। यह नवीन मोड़दार पर्वत एवं ज्वालामुखी क्षेत्र है, इस कारण यहाँ भूकम्प आते हैं।
2. **मध्यमहाद्वीपीय पेटी:** यह पुर्तगाल से लेकर तिब्बत, हिमालय तथा दक्षिण-पूर्वी द्वीप समूह तक विस्तृत है। इसे महाद्वीपीय पेटी भी कहते हैं। इसके अन्तर्गत विश्व का कुल 21% क्षेत्र सम्मिलित है। यह पेटी नवीन मोड़दार पर्वतों के क्षेत्र में स्थित है जहाँ मुख्यत: संतुलनमूलक तथा भ्रंशमूलक भूकम्प उत्पन्न होते हैं। भारत का भूकम्पीय क्षेत्र इसी पेटी में सम्मिलित है।

3. **अटलान्टिक महासागरीय पेटी:** यह पेटी अटलान्टिक कटक के सहारे आइसलैण्ड से बावेट द्वीप तक विस्तृत है। विश्व का 13% भूकम्पीय क्षेत्र इस पेटी के अन्तर्गत है।
4. **अन्य क्षेत्र:** पूर्वी अफ्रीकी दरार घाटी। जहाँ भ्रंशमूलक भूकम्प आते हैं।

भूकम्पीय तरंगों का मापन

भूकम्पीय तरंगों की तीव्रता जिन संवेदनशील यंत्रों द्वारा मापी जाती है उन्हें भूकम्पलेखी या सीस्मोग्राफ कहते हैं। भूकम्पीय तरंगों के अध्ययन का मुख्यत: तीन स्केल हैं।

1. रासी-फेरल स्केल
2. मरकेली स्केल
3. रिक्टर स्केल - सबसे प्रचलित मापक यंत्र
   - यह गणितीय मापक के एक प्रकार लघुगणकीय (Logarithmic) मानक पर आधारित हैं।
   - रिक्टर स्केल पर तीव्रता का पैमाना 0 से 9 होता है।
   - रिक्टर स्केल पर एक अंक की वृद्धि पिछले अंक की तुलना में 10 गुना अधिक तीव्रता रखती है। जैसे रिक्टर स्केल पर जब कभी तीव्रता 5 अंक होती है अगला भूकम्प यदि 6 तीव्रता का आता है। तो यह यह 10 गुना अधिक तीव्र होगा।

भूकम्प तथा भूकम्पीय तरंगें

भूकम्प उत्पत्ति केन्द्र से विभिन्न प्रकार की भूकम्पीय तरंगें उत्पन्न होती हैं जिनमें P, S, L तरंगें प्रमुख हैं। इनमें P तथा S तरंगों को भूगर्भिक तरंग तथा L तरंग को सतही या पृष्ठीय तरंग कहते हैं। इन तरंगों की प्रमुख विशेषतायें निम्न हैं।

Copyright - Drishti The Vision Foundation

1. P तरंग
   - इन्हें प्राथमिक तरंग कहते हैं।
   - इनकी गति सर्वाधिक, परन्तु आवृत्ति कम होती है।
   - P तरंग ठोस, द्रव, गैस तीनों पदार्थों में गति करती है।
   - P तरंगें ध्वनि तरंग के समान हैं।
   - P तरंगों को अनुदैर्ध्य तरंग भी कहते हैं।
2. S तरंग
   - S तरंगों को द्वितीयक या गौण तरंग कहते हैं।
   - S तरंगों की गति P तरंगों से कम होती है।
   - ये तरंगें केवल ठोस में गतिशील होती हैं।
   - S तरंगें प्रकाश तरंगों के समान हैं।
   - यह मध्यम तरंगदैर्ध्य वाली तरंग है।
   - S तरंग को अनुप्रस्थ तरंग भी कहते हैं।

P तथा S तरंगों की सहायता से ही पृथ्वी की आंतरिक संरचना के बारे में विश्वसनीय जानकारी प्राप्त हुई है।

L तरंग
   - इन्हें पृष्ठीय या सतही तरंग कहते हैं।
   - L तरंगों की चाल सबसे कम किन्तु आवृत्ति अधिक होती है।
   - लॉर्ड रैले ने L तरंगों की खोज की।
   - ये तरंगें दीर्घवृत्तीय होती हैं।
   - धरातल पर सर्वाधिक क्षति इन्हीं तरंगों से होती है।

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए
   (i) भूकम्प की उत्पत्ति में केवल अन्तर्जात बलों का योगदान है।
   (ii) जिस स्थान पर सर्वप्रथम भूकम्पीय लहरों का अनुभव होता है, उसे भूकम्प मूल (Focus) कहते हैं।

   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) न तो (i) न ही (ii) (d) (i) और (ii)
2. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए
   (i) सामान्यत: पृथ्वी के अन्दर 50-100 कि.मी. गहराई के भूकम्पों की उत्पत्ति होती है।
   (ii) प्लेटों की गति तथा भूकम्पीय क्रिया अन्तर्संबधित है।
   (iii) केवल विनाशात्मक प्लेट किनारों पर ही भूकम्प की उत्पत्ति होती है।

   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii), व (iii) (b) (i), (ii)
   (c) (i), (iii) (d) कोई नहीं
3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।
   (i) भूकम्प का मूल कारण पृथ्वी की संतुलन व्यवस्था का भंग होना है।
   (ii) भूकम्पों का अध्ययन पेडोलॉजी के अन्तर्गत किया जाता है।
   (iii) समान भूकम्पीय स्थानों को मिलाने वाली रेखा को समभूकम्पीय रेखा कहते हैं।

   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (iii) (b) केवल (i)
   (c) केवल (ii) (d) (i), (ii), (iii)
4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए
   (i) महाराष्ट्र के कोयना भूकम्प का कारण जलीय भार था।
   (ii) महाराष्ट्र में भूकम्प की यह घटना 1978 में हुई।
   (iii) हिन्दूकुश पर्वतीय क्षेत्रों में स्थित झील के जलीय भार के कारण 1949 में उस क्षेत्र में भूकम्प की उत्पत्ति हुई।

   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (iii)
   (c) (i), (ii) (d) (i), (ii), (iii)
5. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए
   (i) समान भूकम्पीय क्षेत्रों को मिलाने वाली रेखा को समभूकम्पीय रेखा कहते हैं।
   (ii) भूकम्पीय क्षेत्रों में एक ही समय पर आने वाले भूकम्पों को दर्शाने वाली रेखा को सहभूकम्पीय रेखा कहते हैं।

   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii) (b) केवल (i)
   (c) केवल (ii) (d) न तो (i) न ही (ii)
6. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए
   (i) परिप्रशांत पेटी प्लेटों के अपसरण क्षेत्र में स्थित हैं इसलिए यहाँ भूकम्प आते हैं

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-110009
दूरभाष : 011- 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

Copyright– Drishti The Vision Foundation

(ii) परिप्रशांत पेटी प्लेटों के अभिसरण क्षेत्र में स्थित है इसलिए यहाँ भूकम्प आते हैं।

(iii) भारत भी इसी पेटी में स्थित है।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) केवल (i) (b) केवल (iii)

(c) केवल (ii) (d) (i), (ii), (iii)

7. निम्नलिखित में कौन सा कथन सत्य है?

(a) परिप्रशांत पेटी के अन्तर्गत विश्व का 63% क्षेत्र सम्मिलित है।

(b) परिप्रशांत पेटी के अन्तर्गत विश्व का 80% क्षेत्र सम्मिलित है।

(c) परिप्रशांत पेटी के अन्तर्गत विश्व का 13 % क्षेत्र सम्मिलित है।

(d) परिप्रशांत पेटी के अन्तर्गत विश्व का 21% क्षेत्र सम्मिलित है।

8. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित है?

(i) परिप्रशांत पेटी – प्लेटों के अभिसरण सीमांत पर

(ii) मध्य महाद्वीपीय पेटी – प्लेटों के अभिसरण सीमांत पर

(iii) मध्य अटलान्टिक पेटी – प्लेटों के अभिसरण सीमांत पर

इनमें से कौन-सा/से कथन सही सुमेलित है/हैं?

(a) केवल (i) (b) केवल (ii)

(c) (i), (ii) तथा (iii) (d) (i), (ii)

9. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) भूकम्पीय तरंगों के आधार पर पृथ्वी की आन्तरिक संरचना के बारे में विश्वसनीय जानकारी प्राप्त हुई है।

(ii) P तरंगें केवल ठोस में गमन करती हैं।

(iii) P तरंगें ठोस, द्रव व गैस तीनों में गमन करती हैं।

(iv) S तरंग केवल ठोस में गमन करती है।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (iii), (iv) (b) (ii) व (iii)

(c) (i) व (iv) (d) केवल (iii)

10. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित है/हैं?

(i) P तरंग–द्वितीयक तरंग

(ii) P तरंग–प्राथमिक तरंग

(iii) P तरंग–अनुदैर्ध्य तरंग

(iv) S तरंग–गौण तरंग

उपरोक्त में कौन-सा/से सही है/हैं?

(a) (ii), (iii) (iv) (b) (i), (ii)

(c) (i), (ii) (d) केवल (iv)

Copyright – Drishti The Vision Foundation

विश्व में वन संसाधनों का वितरण
(Distribution of Forest Resources in the World)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 11 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है। इस खंड का अध्ययन करने के लिए अभ्यर्थी 'एटलस' की सहायता ज़रूर लें।*

एशिया *(Asia)*

एशिया में टुण्ड्रा वनस्पति से लेकर विषुवतीय वन तक पाये जाते हैं। यहाँ की प्राकृतिक वनस्पति में विभिन्नता जलवायु से घनिष्ठ रूप से सम्बन्धित है। एशिया के उत्तरी भाग में ध्रुवीय क्षेत्रों से संलग्न क्षेत्रों में टुण्ड्रा वनस्पति की पेटी है। इस क्षेत्र की अधिकांश भूमि बर्फ से ढकी रहती हैं। यहाँ वर्षा हिम के रूप में होती है। अत: यहाँ पौधे लम्बे नहीं होते हैं। काई तथा लाइकेन यहाँ की मुख्य बनस्पति हैं। शंकुधारी वनों की स्थिति टुण्ड्रा प्रदेश के दक्षिण में है, जिन्हें टैगा वन भी कहते हैं। इन वनों में चीड़, फर, स्प्रूस जैसे मुलायम लकड़ी वाले वृक्षों की प्रधानता है। मुलायम लकड़ी वाले वृक्षों से कागज की लुग्दी व रेयान तैयार किया जाता है।

शीतोष्ण कटिबन्धीय घास के मैदान की स्थिति टैगा प्रदेश के दक्षिण में है जिन्हें 'स्टेपी' कहा जाता है। इन क्षेत्रों में ग्रीष्मऋतु में साधारण गर्मी तथा शीतऋतु में अत्यधिक ठंड पड़ती है। वर्षा की मात्रा 20 से 40 सेमी॰ के मध्य होती है। वर्षा की यह मात्रा वृक्षों की वृद्धि के लिए पर्याप्त नहीं होती है इसलिए यहाँ हरी घास भूमियाँ मिलती हैं।

एशिया (प्राकृतिक वनस्पति)

मरुस्थलीय वनस्पति मरुस्थलीय क्षेत्रों में पायी जाती है। दक्षिण-पश्चिम एवं मध्य एशिया का एक बड़ा भाग मरुस्थल है। यहाँ अरब व थार उष्ण जबकि गोबी शीत मरुस्थल है। जलवायुविक दशा अनुकूल न होने के कारण यहाँ पेड़-पौधों की वृद्धि के लिए अनुकूल दशाएँ नहीं होती हैं। यहाँ छोटी-छोटी कँटीली झाड़ियाँ व कुछ निम्न कोटि की घास उगती है।

मानसूनी वनों की स्थिति दक्षिण, दक्षिण-पूर्व तथा पूर्वी एशिया में है। मानसूनी वर्षा वाले क्षेत्रों में इन वनों की प्रमुखता होती है। यहाँ वर्षा ग्रीष्मऋतु में 60-1000 सेमी॰ के मध्य होती है। यहाँ सागौन, साल, चन्दन आदि वृक्षों की प्रधानता है। इस क्षेत्र में

Copyright– Drishti The Vision Foundation

शीतोष्ण वन ठंडी जलवायु वाले क्षेत्रों में मिलते हैं। विषुवत वृत्त के निकट वाले क्षेत्रों में विषुवतीय वर्षा वन मिलते हैं। इन्हें [illegible] वन भी कहा जाता है। इन वनों में विविध प्रकार के वृक्ष, पौधे तथा झाड़ियाँ मिलती हैं। सर्वाधिक विविधतापूर्ण जैव सम्पदा [illegible] क्षेत्रों में देखने को मिलती है। आबूनस, महोगनी, रोजबुड आदि विषुवतीय वन के वृक्ष हैं। विषुवतीय वन इण्डोनेशिया, मलेशिया [illegible] विषुवत वृत्त के निकट कुछ द्वीप समूहों में मिलते हैं।

एशिया प्राकृतिक संसाधनों के सम्बन्ध में समृद्ध महाद्वीप है। यह जल, वन, मृदा, घासभूमि तथा खनिजों के सम्बन्ध में [illegible] है किन्तु यहाँ इन संसाधनों का वितरण असमान है।

अफ्रीका *(Africa)*

अफ्रीका महाद्वीप में विषुवत वृत्त के निकट उष्ण व आर्द्र जलवायु पाई जाती है। यह क्षेत्र विषुवतीय वर्षा वनों से समृद्ध है। ये वन कांगो बेसिन तथा गिनी तट पर विस्तृत हैं। 'सवाना' की अवस्थिति विषुवतीय वर्षा वनों के दक्षिणी क्षेत्रों में है। इस प्रदेश में अधिकांश वर्षा ग्रीष्म ऋतु में होती है। वर्षा की मात्रा कम होने के कारण वृक्षों के स्थान पर घासें उगती हैं। लंबी व मोटी घास सवाना के नाम से जानी जाती है। यह घासभूमि सेनेगल, नाइजीरिया, कैमरुन, दक्षिणी सूडान, इथोपिया, मोजाम्बिक, तन्जानिया व अन्य देशों में पायी जाती है। सवाना के उत्तर और दक्षिण दोनों ओर विस्तृत मरुस्थलों की अवस्थिति है- उत्तरी मरुस्थल सहारा तथा दक्षिणी मरुस्थल कालाहारी। इन क्षेत्रों की जलवायु गर्म व शुष्क है तथा वर्षा अत्यन्त ही कम होती है। इस प्रकार की उष्ण एवं अत्यधिक शुष्क जलवायु में कैक्टस, नागफनी व खजूर के वृक्ष उगते हैं।

अफ्रीका — प्राकृतिक वनस्पति

अफ्रीका के उत्तरी व दक्षिणी तटीय प्रदेशों में भूमध्य सागरीय जलवायु पाई जाती है। इस क्षेत्र में सेब, आड़ू, जैतून, अंगूर एवं अन्य पेड़ पौधे पाये जाते हैं। अफ्रीका के पूर्वी तट पर (दक्षिणी सोमालिया, पूर्वी तन्जानिया, दक्षिणी केन्या, मोजाम्बिक आदि क्षेत्रों में) मानसूनी वन पाये जाते हैं। यहाँ आम, लौंग काजू, ताड़ आदि प्रमुख वृक्ष हैं।

अफ्रीका वन संसाधनों के संबंध में समृद्ध महाद्वीप है। इमारती लकड़ी के अलावा अन्य वनोत्पाद इन वनों से प्राप्त होते हैं। यहाँ के वनों में रबर के वृक्ष जंगली रूप में उगते हैं। रबर के वृक्षों के सही रोपण से इन वृक्षों से प्राप्त रबर का निर्यात किया जा रहा है। अफ्रीका में नारियल के वृक्ष विषुवत वृत्त के निकट जंजीबार व पेम्बा द्वीप तथा तंजानिया के तटीय भागों में पाये जाते हैं। पश्चिमी अफ्रीका में ताड़ तथा कोकोआ के वृक्ष बहुतायत में मिलते हैं। ताड़ से तेल बनाया जाता है जबकि कोकोआ से चॉकलेट बनायी जाती है। कोकोआ के वृक्षों की अधिकता विषुवतीय निम्न भूमि प्रदेशों में हैं। खजूर मरुद्यानों और शुष्क भागों में पैदा होता है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

यूरोप *(Europe)*

यूरोप की प्राकृतिक वनस्पति पर मृदा, तापमान व जलवायु का प्रभाव है। भूमध्य सागरीय प्रदेश में तापमान की वृद्धि तथा जल की कमी के कारण पेड़ों की पत्तियाँ छोटी तथा जड़ें लम्बी होती हैं। जैतून, अंजीर, अंगूर व संतरा इस प्रदेश में सामान्य रूप से पाये जाने वाले फल हैं। यूरोप में वर्तमान में वन उन्हीं क्षेत्रों में है जहाँ भूमि कृषि योग्य नहीं है। पुरातन समय में भूमध्यसागर का उत्तरी क्षेत्र वनों से समृद्ध था लेकिन कृषि व अन्य आवश्यकताओं के कारण वन काट देने से वन क्षेत्र में कमी आई है।

यूरोप में आर्कटिक वृत्त के उत्तरी भागों में टुण्ड्रा वनस्पति पाई जाती है जहाँ काई व लाइकेन मुख्य वनस्पति है। नार्वे, स्वीडन, फिनलैंड आइसलैंड तथा रूस के उत्तरी व पश्चिमी क्षेत्रों में इन वनों का विस्तार है।

यूरोप–प्राकृतिक वनस्पति

टैगा वनों का विस्तार टुण्ड्रा वनों के दक्षिण में है। इन वनों के वृक्ष लंबे, सीधे तथा शंकु आकृति के होते हैं। चीड़, स्प्रूस व देवदार यहाँ के प्रमुख वृक्ष हैं। यहाँ मुलायम लकड़ी वाले वृक्षों की प्रधानता है। टैगा-वनों के दक्षिण में मिश्रित वन प्रदेश की अवस्थिति है। इन वनों में मिश्रित वृक्ष अर्थात् टैगा व पर्णपाती वनों के वृक्ष पाये जाते हैं। ये वन यूराल पर्वत से लेकर स्पेन तक एक त्रिकोण प्रदेश में विस्तृत है। पॉपलर तथा ऐश यहाँ पाये जाने वाले प्रमुख वृक्ष हैं। घास भूमियाँ यूरोप के दक्षिण-पूर्वी भागों में विस्तृत है जिन्हें 'स्टेपी' कहते हैं। इन घासभूमियों का विस्तार रोमानिया से लेकर यूक्रेन तक है। हंगरी के मैदान में इन्हीं घासभूमियों का विस्तार है। हंगरी में घास के मैदानों को 'पुस्टाज' कहा जाता है। ये घास के मैदान उपजाऊ हैं तथा यहाँ कृषि विकसित तरीके से की जाती है। पर्णपाती वन मध्य तथा पश्चिमी यूरोप में पाये जाते हैं। इंग्लैंड, आयरलैंड, फ्राँस, बेल्जियम, ऑस्ट्रिया, हंगरी में इन वनों का विस्तार है। इन वनों के प्रमुख वृक्ष ओक, पोपलर, एल्डर तथा बीच हैं।

यूरोप फल तथा सब्जी का भी प्रमुख उत्पादक है। सेब, जैतून, अंजीर, संतरे प्रमुख फल हैं। इन बागानों की स्थिति भूमध्य सागरीय प्रदेशों में पहाड़ी ढालों पर है। यहाँ अंगूर से शराब का उत्पादन होता है। स्पेन, सिसली द्वीप तथा फ्राँस में फलों, अंगूरों तथा रसदार फलों की कृषि की जाती है। यूरोप में बुल्गारिया, बेल्जियम तथा नीदरलैण्ड में सब्जियों का उत्पादन होता है।

उत्तरी अमेरिका *(North America)*

उत्तरी अमेरिका प्राकृतिक वनस्पति के सन्दर्भ में समृद्ध क्षेत्र है। यहाँ उष्ण कटिबन्धीय वन से लेकर टुन्ड्रा वन तक पाये जाते हैं। महाद्वीप के उत्तरी भाग में ध्रुवीय प्रदेशों से संलग्न क्षेत्रों में टुण्ड्रा वनस्पति पायी जाती है। काई और लाइकेन यहाँ की प्रमुख वनस्पति है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

शंकुधारी वनों की पेटी टुण्ड्रा प्रदेश के दक्षिण में है। इन वनों को टैगा वन कहते है। टैगा वन कनाडा में अटलान्टिक महासागर से प्रशान्त महासागर के तट तक फैले हैं। इन वनों में देवदार, चीड़ तथा वाल्सम के वृक्ष पाये जाते हैं। टैगा वनों की लकड़ी मुलायम होती है। यू.एस.ए. की पश्चिमी उच्च भूमियों की ऊँची श्रेणियों पर भी इस प्रकार के वन पाये जाते हैं।

उत्तर अमेरिका–प्राकृतिक वनस्पति

मिश्रित वन क्षेत्रों की स्थिति शंकुधारी वनों के दक्षिण में है। यह पेटी दक्षिण-पूर्वी कनाडा तथा उत्तर-पूर्वी संयुक्त राज्य अमेरिका में विस्तृत है। इस पेटी में शंकुधारी तथा पर्णपाती दोनों प्रकार के वन मिलते हैं। पर्णपाती कठोर लकड़ी के वृक्षों में स्प्रूस, चीड़ तथा हैम्लॉक है। मध्य अमेरिका तथा मैक्सिको के पूर्वी भागों में उष्ण कटिबन्धीय वनों की अवस्थिति है। उच्च तापमान व अधिक वर्षा के कारण यहाँ सदाबहार वन पाये जाते हैं। इन वनों के प्रमुख वृक्षों में महोगनी, रोजवुड, ताड़ प्रमुख हैं। महाद्वीप के आन्तरिक भागों में प्रेयरी घासभूमियाँ पाई जाती हैं। प्रेयरी क्षेत्र में गेहूँ की कृषि होती है। प्रेयरी क्षेत्र का विस्तार रॉकी पर्वत के पूर्वी क्षेत्र में है।

मरुस्थलीय वनस्पति की अवस्थिति दक्षिणी कैलिफोर्निया, एरीजोना तथा अन्तपर्वतीय पठारों पर पाई जाती है। यहाँ शुष्क पौधे, कैक्टस, नागफनी तथा झाड़ियाँ मिलती हैं। यहाँ वर्षा की मात्रा कम तथा ग्रीष्म ऋतु में अधिक तापमान होता है। भूमध्य सागरीय वनस्पति कैलिफोर्निया के पश्चिमी तटों पर पाई जाती है। यहाँ जैतून, अंजीर, शहतूत, सन्तरा आदि के वृक्ष पाये जाते हैं।

दक्षिण अमेरिका *(South America)*

दक्षिण अमेरिका प्राकृतिक संसाधनों से समृद्ध महाद्वीप है। यहाँ विभिन्न प्रकार की प्राकृतिक वनस्पतियाँ पायी जाती हैं। विषुवत वृत्त के निकट आमेजन नदी की द्रोणी में सदाबहार वन पाये जाते हैं। इन वनों को स्थानीय स्तर पर 'सेल्वास' कहा जाता है। इन वनों में सबसे हल्की लकड़ी वाल्सा पाई जाती है। इन वनों का विस्तार गुआक्विल की खाड़ी से पनामा के तटीय मैदानों तक हैं।

सवाना प्रकार की जलवायु की स्थिति आमेजन वनों के उत्तर तथा दक्षिण में है। इस जलवायु प्रदेश में सवाना प्रकार की घास पायी जाती है। इन घासों को स्थानीय स्तर पर 'लानोस' कहते हैं जबकि ब्राज़ील के मध्यवर्ती भाग में इन घास भूमियों को 'कैंपोस' कहा जाता है। अर्जेन्टीना के उत्तर तथा पराग्वे के पश्चिम में निम्न भूमि प्रदेशों में वर्षा ग्रीष्म ऋतु में होती है। वर्षा अधिक मात्रा

Copyright– Drishti The Vision Foundation

में होने के कारण यह क्षेत्र घने वन व घास भूमि से ढका रहता है। इस प्रदेश को स्थानीय स्तर पर 'ग्रान चाको' कहते हैं। उत्तरी चिली तथा पेरु के दक्षिण में कुछ भागों में मरुस्थलीय जलवायु पायी जाती है। इसी क्षेत्र में अटाकामा मरुस्थल अवस्थित है। नागफनी तथा कटीली झाडियाँ इस प्रदेश की प्राकृतिक वनस्पति हैं।

अटाकामा मरुस्थल के दक्षिण में भूमध्य सागरीय जलवायु पाई जाती है। यहाँ सदाबहार वृक्ष मिलते हैं। इन वृक्षों में ताप सहने की क्षमता अधिक होती है। पत्तियाँ मोटी तथा चमकीली होती हैं। ओक, अखरोट, अंजीर व चेस्टनट इस प्रदेश के प्रमुख वृक्ष हैं। दक्षिणी चिली में शीतोष्ण महासागरीय जलवायु पायी जाती है। यहाँ शीतोष्ण मिश्रित वन पाये जाते हैं।

दक्षिण अमेरिका — प्राकृतिक वनस्पति

ब्राज़ील के मध्यवर्ती मैदान में स्थित घास भूमि कैम्पोस के दक्षिण में शीतोष्ण घास भूमि क्षेत्र है। इन घास भूमियों को 'पंपास' कहा जाता है। अर्जेन्टीना तथा उरुग्वे में इस घास भूमि का विस्तार है। पंपास घास भूमि के दक्षिण में पेंटागोनिया मरुस्थल का विस्तार है। यहाँ की जलवायु शुष्क है क्योंकि यह वृष्टि छाया प्रदेश में स्थित है।

दक्षिण अमेरिका का विस्तृत भाग वनों से समृद्ध है। यहाँ के वनों में महोगनी जैसी कठोर लकड़ी के साथ बाल्सा नामक हल्की लकड़ी भी मिलती है। ब्राज़ील में ताड़ जाति का वृक्ष कार्नोबा पाया जाता है। इस पेड़ से मोम प्राप्त किया जाता है। वनों के अन्य महत्त्वपूर्ण उत्पाद सिन्कोना तथा चिकिल हैं। सिन्कोना से कुनैन व चिकिल से चुइंगम बनाया जाता है। आमेजन नदी की द्रोणी रबड़ के वृक्षों का मूल स्थान है। सदाबहार वनों में वृक्षों की सघनता के कारण इन वनों का आर्थिक रूप से दोहन नहीं हो पा रहा है। येर्बा पूर्वी उच्च भूमि का मुख्य वृक्ष है। इसे चाय की पत्तियों के समान ही पानी में उबाला जाता है। क्वेब्रेको ग्रान चाको का प्रमुख वृक्ष है। इसकी लकड़ी कठोर होती है तथा इस वृक्ष से टैनिक अम्ल निकाला जाता है जिसका उपयोग चमड़ा साफ करने में होता है। एंडीज पर्वतों के पूर्वी ढलानों के वनों को मोंटाना कहते हैं। इन वनों में कीमती मुलायम लकड़ी पायी जाती है।

ऑस्ट्रेलिया *(Australia)*

ऑस्ट्रेलिया के प्राकृतिक वनस्पति प्रदेश निम्नलिखित हैं-

1. **वर्षा वन:** इन वनों का विस्तार ऑस्ट्रेलिया के पूर्वी तट पर कैपयॉर्क से लेकर दक्षिण में न्यू साउथवेल्स, विक्टोरिया व तस्मानिया तक है। ताड़, ऐश, बीच, सीडार यहाँ के प्रमुख वृक्ष हैं। सदाबहार वन लम्बे तथा घने होते हैं। वृक्षों की सघनता के कारण यहाँ प्रकाश नही पहुँच पाता। लताएँ व एपीफाइट इस वन की प्रमुख विशेषता है। ऑस्ट्रेलिया में यह क्षेत्र बन्द वन क्षेत्र के नाम से जाना जाता है। वर्तमान में अधिकांश वनों को नष्ट कर बागानी कृषि की जा रही है।
2. **खुले वन:** इस वन के प्रमुख वृक्षों में यूकलिप्टस, एकेशिया तथा कैलीट्रिस है। यूकलिप्टस दक्षिण-पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया व दक्षिण-पूर्वी क्वीन्सलैंड में पाये जाते हैं। इस वृक्ष की लकड़ी का प्रयोग तेल, लकड़ी, गोंद व लुगदी बनाने में किया जाता है। एकेशिया के वृक्ष यूकलिप्टस से कम लम्बे होते हैं तथा यह 50 सेमी. वार्षिक वर्षा वाले क्षेत्रों में पाये जाते हैं। इस खुले

Copyright– Drishti The Vision Foundation

वन क्षेत्र में भी पेड़ों को काटकर कृषि की जा रही है। इस क्षेत्र में कहीं-कहीं घासभूमि तथा वृक्ष दोनों साथ-साथ मिलते हैं। ये वृक्ष तथा झाड़ियाँ क्वीन्सलैंड के पूर्वी भागों में मिलते हैं। न्यू साउथ वेल्स, विक्टोरिया तथा पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया इन वनों के अन्य क्षेत्र हैं।

आस्ट्रेलिया — प्राकृतिक वनस्पति

3. **घास के मैदान:** ऑस्ट्रेलिया के पूर्वी आन्तरिक तथा उत्तरी भागों में घास के मैदान पाये जाते हैं। इन मैदानों में वृक्ष भी यत्र-तत्र मिलते हैं। उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में इन घास के मैदानों को 'सवाना' तथा शीतोष्ण कटिबन्धीय क्षेत्रों में 'डाउन्स' कहा जाता है। शीतोष्ण कटिबन्धीय घास भूमि का विस्तार मरे तथा डार्लिंग नदियों की द्रोणी में है। इन घास के मैदानों पर कृषि की जाती है। यहाँ मांस उद्योग के लिए पशुपालन भी किया जाता है। क्वीसलैंड तथा उत्तरी क्षेत्र की घासभूमियों पर मांस उद्योग के लिए पशुपालन किया जाता है। दुधारु पशु ऑस्ट्रेलिया के पूर्वी तथा दक्षिण-पूर्वी क्षेत्रों में पाये जाते हैं। इन क्षेत्रों की जलवायु शीतोष्ण है तथा घासभूमियाँ का विस्तार इन क्षेत्रों में है।
4. **मरुस्थलीय वनस्पति:** ऑस्ट्रेलिया के मरुस्थलीय क्षेत्रों में यह वनस्पति पायी जाती है। तापमान की अधिकता व जल के अभाव में इन क्षेत्रों में वृक्षों की कमी होती है तथा झाड़ियाँ अधिक मात्रा में देखने को मिलती है। कैक्टस, साल्टबुश इस क्षेत्र के प्रमुख वृक्ष हैं।
5. **शीतोष्ण कटिबन्धीय वन:** शीतोष्ण कटिबन्धीय वन तस्मानिया द्वीप और ऑस्ट्रेलिया के दक्षिण-पूर्वी तथा दक्षिण-पश्चिमी भागों में पाये जाते हैं। ऑस्ट्रेलिया का उत्तर-पूर्वी तटीय क्षेत्र वन समृद्ध क्षेत्र है। इन वनों में ताड़, बाँस व देवदार के वृक्ष मिलते हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इकाई-9

ज्वालामुखी *(Volcanoes)*

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

ज्वालामुखी

सामान्य शब्दों में ज्वालामुखी से तात्पर्य उस दरार अथवा छिद्र से है जिसके माध्यम से गर्म लावा, गैस, पत्थर के टुकड़े तथा धूल का स्राव होता है। विशिष्ट रूप में ज्वालामुखी वह क्रिया है जिसके अन्तर्गत पृथ्वी के भीतर गैस एवं लावा की उत्पत्ति से लेकर पृथ्वी के आन्तरिक तथा बाह्य क्षेत्रों में प्रकट होने वाली सभी क्रियाएँ सम्मिलित होती हैं। इस प्रकार ज्वालामुखी क्रिया आन्तरिक तथा बाह्य दो रूपों में होती है। आन्तरिक भागों में मैग्मा धरातल के नीचे जमकर ठोस रूप धारण करते हैं जैसे बैथोलिथ, फैकोलिथ। बाह्य भागों में यह क्रिया ज्वालामुखी, धरातलीय प्रवाह, गर्म जल के स्रोत (Hot Spring), गीजर तथा धुंआरे के रूप में होती है।

ज्वालामुखी क्रिया से स्रावित पदार्थ

- **ज्वालामुखी बम-** ज्वालामुखी उद्गार में निकले बड़े-बड़े टुकड़ों को ज्वालामुखी बम कहते हैं जिसका व्यास कुछ सेंमी. से लेकर कुछ फीट तक होता है।
- **लैपिली-** ज्वालामुखी के वे टुकड़े जो मटर के दाने या अखरोट के बराबर होते हैं, उन्हें लैपिली कहते हैं।
- **प्यूमिक-** इन चट्टानी टुकड़ों का घनत्व जल से भी कम होता है, इसलिए ये जल में तैर सकते हैं।
- **धूल या राख-** अति महीन चट्टानी कणों को धूल या राख कहते हैं। ज्वालामुखी उद्गार के अंतर्गत चट्टानों के अति महीन कण पर्वत के पदीय क्षेत्रों (Foothills) में सबसे नीचे गिरते हैं, कभी-कभी वे ऊपरी स्तर पर भी एकत्रित होते हैं।
- **लावा-** ज्वालामुखी उद्गार में चिपचिपा या पिघला पदार्थ, लावा कहलाता है। अम्ल प्रधान लावा पीला, हल्का तथा सापेक्षत: गाढ़ा होता है, जबकि क्षारीय लावा का रंग गहरा काला, अधिक भार परंतु द्रव रूप में सापेक्षत: पतला होता है। यह मैग्मा चैम्बर से निकलकर पाइरोक्लास्ट के ऊपर स्तर का निर्माण करता है।
- **पाइरोक्लास्ट-** ज्वालामुखी क्रिया के अंतर्गत भूपटल पर आए चट्टानों के बड़े टुकड़ों को पाइरोक्लास्ट कहते हैं जो सबसे पहले निकलते हैं। इसीलिए प्राय: ज्वालामुखी पर्वत में सबसे नीचे पाइरोक्लास्ट ही पाये जाते हैं।

ज्वालामुखी पदार्थों के निकास का स्वरूप

ज्वालामुखी उद्गार
- केन्द्रीय उद्गार
- दरारी उद्गार

केन्द्रीय उद्गार- केन्द्रीय उद्गार के अंतर्गत लावा पदार्थ किसी निकास मार्ग या छिद्र के माध्यम से सतह पर आते हैं। इसमें अम्लीय लावा की प्रधानता होती है, जिसका गलनांक अधिक होता है। यह सिलिका प्रधान लावा है। यह गीली अथवा चिपचिपी अवस्था में होता है। अत: बाहर आने के लिए इसे नवीन मार्ग की आवश्यकता होती है। बाहर आने के लिए यह भूपटल पर दबाव उत्पन्न करता है, जिससे कम्पन और गर्जन के साथ विस्फोट होता है। इस प्रक्रिया से सामान्यत: शंक्वाकार ज्वालामुखी स्थलाकृति का विकास होता है, जिसे ज्वालामुखी पर्वत कहते हैं। विस्फोट की प्रवृत्ति के कारण शंक्वाकार शिखर पर धँसी हुई स्थलाकृति देखने को मिलती है, जिसे क्रेटर अथवा कैल्डेरा कहा जाता है। शीर्ष का ज्वालामुखी छिद्र (क्रेटर) एक नली द्वारा भूगर्भ से जुड़ा होता है, जिसे ज्वालामुखी नली (Volcanic Pipe) कहते हैं। इसी नली के आधार में भूगर्भ निर्मित लावा/मैग्मा, जो उद्गार के समय विस्फोट के साथ बाहर निकलता है, संचित होता है।

दरारी/विदर उद्गार- इस प्रक्रिया में लावा पदार्थ दरारों से सतह पर आते हैं। दरारी उद्गार से अधिक पिघले या लगभग तरल-अवस्था में रहने वाले मैग्मा बाहर निकलते हैं। इन्हें बाहर आने के लिए नवीन निकास क्षेत्र या उद्गार क्षेत्र की आवश्यकता नहीं होती है। ये दरारों के सहारे ही सतह पर आ जाते हैं। इसे क्षारीय लावा या मैफिक लावा कहते हैं। इसमें सिलिका की मात्रा गौण होती है। सिलिका की कमी के कारण इसका गलनांक कम तापक्रम पर होता है। 900°C से कम तापक्रम पर भी ये दरारों से बाहर

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-9.
दूरभाष : 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation
Copyright – Sanjeev Shrivastava

निकलने की स्थिति में होते हैं। इस प्रक्रिया से बाहर निकले लावा पदार्थ सतह पर तेजी से फैलने लगते हैं, तथा इनके शीतल होने से मुख्यत: बेसाल्ट प्रधान संरचना तथा सामान्यत: पठारी स्थलाकृति का निर्माण होता है। विश्व में सबसे बड़ा लावा पठार दक्कन का पठार, दूसरा बड़ा पराना का पठार (ब्राजील), तीसरा कोलंबिया का पठार (उत्तरी अमेरिका) है। इस प्रकार की आकृति मुख्यत: अंत:प्लेट ज्वालामुखी प्रक्रिया में निर्मित होती है।

ज्वालामुखी उद्गार के कारण

1. भूगर्भीय ताप में वृद्धि
2. अत्यधिक ताप पर दबाव कम हो जाने के कारण लावा की उत्पत्ति
3. गैस तथा वाष्प की उत्पत्ति
4. लावा तथा गैस का सापेक्षत: कम घनत्व का होने के कारण ऊपर की ओर प्रवाह
5. तापीय संग्रह केंद्र (Hot Spot) से संवहन तरंगों का लंबवत् ऊपर की ओर प्रवाह, और
6. भूपटलीय प्लेटों का बेनी मंडल (Benioff Zone) में पहुँचकर अत्यधिक तापीय प्रभाव के कारण पिघलकर मैग्मा का निर्माण।

केन्द्रीय उद्भेदन वाले ज्वालामुखी: वे ज्वालामुखी जिनके छिद्र का आकार गोल या गोल के समतुल्य होता है तथा जिससे गैस, लावा तथा विखण्डित पदार्थ विस्फोटक उद्भेदन के साथ आकाश में काफी ऊँचाई तक प्रकट होते हैं केन्द्रीय उद्भेदन वाले ज्वालामुखी कहे जाते हैं। इस प्रकार के ज्वालामुखी अत्यधिक विनाशकारी होते हैं। इनके धरातल पर प्रकट होने पर भूकम्प की उत्पत्ति होती है। विद्वानों ने इन्हें पाँच प्रकार से वर्गीकृत किया है।

1. **पीलियन ज्वालामुखी-** यह सर्वाधिक विनाशकारी है क्योंकि इसका उद्गार सर्वाधिक विस्फोटक एवं प्रचण्ड होता है। इसका लावा सर्वाधिक चिपचिपा होता है। इसीलिए उद्गार के पश्चात् शीर्ष पर लावा की पट्टी जमा हो जाती है जो कठोर होती है। यह बड़े विस्फोट से ही विखंडित होता है। इसमें सर्वाधिक गैस मुक्त होते हैं, जिनके प्रभाव से आकाश एवं बादल प्रकाशमान हो जाता है। पश्चिमी द्वीप समूह का माटिनिक द्वीप पीली ज्वालामुखी विस्फोट के कारण इसे पीलियन प्रकार का ज्वालामुखी कहा जाता है। इसके विस्फोट से पुराने शंकु या पर्वत का अधिकांश भाग नष्ट हो जाता है। इन्डोनेशिया का क्राकाटाओ तथा फिलीपिंस का माउंट ताल इसी प्रकार के ज्वालामुखी पर्वत हैं।
2. **विसुवियस-** यह पीलियन के बाद सर्वाधिक विनाशकारी होता है। यह वल्कैनियन प्रकार का होता है परन्तु इसमें गैस की अधिक मात्रा के कारण ज्वालामुखी पदार्थ अधिक ऊँचाई तक जाते हैं। इससे निर्मित बादल फूलगोभी की तरह हो जाता है। माउंट विसुवियस इसका सुंदर उदाहरण है। इसका वर्णन सर्वप्रथम प्लिनी ने किया, इसीलिए इसे प्लीनियन प्रकार का ज्वालामुखी भी कहते हैं।
3. **वलकैनियन-** यह विसुवियस की तरह ही होता है। लिपारीद्वीप के प्रसिद्ध ज्वालामुखी वैलकैनों के आधार पर इसे वलकैनियन कहा जाता है।

Copyright Sanjeev Shrivastava

1. हवाई तुल्य, 2. स्ट्राम्बोली तुल्य, 3. वलकैनियन तुल्य
4. पीलियन तुल्य तथा 5. प्लीनियन तुल्य

4. **स्ट्राम्बोलियन-** यह हवाई तुल्य से अधिक परन्तु वल्कैनियन से कम विनाशकारी होता है। भूमध्यसागर स्थित सिसली द्वीप तथा लिपारी द्वीप के स्ट्राम्बोली ज्वालामुखी इसी प्रकार के हैं।
5. **हवाई तुल्य ज्वालामुखी-** इस प्रकार के ज्वालामुखी का उद्गार प्रायः शांत प्रकार से होता है। इसका प्रमुख कारण लावा का पतला होना तथा गैस की मात्रा एवं तीव्रता का कम होना है। इसमें निसृत पदार्थ-लावा-के छोटे-छोटे लाल पिण्ड गैसों के साथ ऊपर उड़ते हैं। इस प्रकार के ज्वालामुखी हवाई द्वीप समूह पर पाये जाते हैं।

दरारी उद्भेदन वाले ज्वालामुखी

ज्वालामुखी पदार्थ के लावा में जब गैस की मात्रा अधिक नहीं होती है तब लावा दरार के माध्यम से शान्त रूप में प्रवाहित होकर धरातल के ऊपर जमा हो जाता है जो ठोस रूप में जमकर लावा मैदान या पठार का रूप लेता है। प्रायद्वीपीय भारत में दक्कन का पठार व यू.एस.ए. में कोलम्बिया का पठार दरारी उद्गार वाले ज्वालामुखी से निर्मित हैं।

उद्गार की अवधि के अनुसार ज्वालाममुखी- उद्गार के समय तथा दो उद्गारों के बीच अवकाश के आधार पर ज्वालामुखी को तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है।

Copyright – Sanjeev Shrivastava

1. **जागृत या सक्रिय ज्वालामुखी-** वैसे ज्वालामुखी जिनसे लावा गैस तथा विखण्डित पदार्थ हमेशा स्रावित होता है सक्रिय या जागृत ज्वालामुखी कहलाते हैं। इटली के एटना तथा स्ट्राम्बोली सक्रिय ज्वालामुखी के उदाहरण हैं स्ट्राम्बोली ज्वालामुखी को भूमध्य सागर का प्रकाश स्तम्भ कहते हैं।
2. **प्रसुप्त ज्वालामुखी-** वे ज्वालामुखी जो उद्गार के बाद शान्त पड़ जाते हैं तथा उनमें पुनः उद्गार के लक्षण प्रकट नहीं होते हैं किन्तु अचानक उनमें विस्फोट होता है प्रसुप्त ज्वालामुखी कहलाते हैं। विसुवियस तथा क्राकाटाओ प्रसुप्त ज्वालामुखी के उदाहरण हैं।
3. **शान्त ज्वालामुखी-** वे ज्वालामुखी जिनका उद्गार पूर्णतः समाप्त हो जाता है तथा उनके मुख में जल भरने से झीलों का निर्माण हो जाता है शान्त ज्वालामुखी कहलाते हैं। शान्त ज्वालामुखी में पुनः उद्गार की सम्भावना नहीं होती है। कोह सुल्तान (ईरान) देमवन्द (ईरान) तथा पोपा (म्यांमार) इसी प्रकार के ज्वालामुखी के उदाहरण हैं।

ज्वालामुखी क्रिया से निर्मित स्थलाकृतियाँ

ज्वालामुखी निर्मित स्थलाकृति
- बाह्य स्थलाकृति (Extrusive Topography)
  - दरारी उद्गार से निर्मित स्थलाकृति
    - महाद्वीपीय क्षेत्र में दरारी स्थलाकृति
    - महासागरीय क्षेत्र में दरारी स्थलाकृति
  - केन्द्रीय उद्गार से निर्मित स्थलाकृति
- आभ्यान्तरिक स्थलाकृति (Intrusive Topography)
  - पाताली
  - मध्यवर्ती

1. दरारी उद्गार से निर्मित स्थलाकृतियाँ

दरारी उद्गार द्वारा महाद्वीप तथा महासागर दोनों पर ही स्थलाकृतियों का निर्माण होता है।

(i) *महाद्वीप पर दरारी उद्गार से निर्मित स्थलरूप*

1. लावा पठार तथा लावा गुम्बद 2. लावा मैदान

1. **लावा पठार:** महाद्वीपों पर ज्वालामुखी के दरारी उद्गार से भू-गर्भ से बेसाल्टिक मैग्मा महाद्वीपीय भू-पटल पर चादरीय स्वरूप में प्रकट होता है। यह मैग्मा तरल होता है, इसीलिए क्षैतिज रूप से चादरीय स्वरूप में परत-दर-परत धरातल पर जमता है। यदि इसके परत की गहराई अधिक होती है, तो उसे लावा का पठार कहते हैं। भारत में दक्कन का लावा पठार तथा U.S.A का कोलंबिया का पठार इसका सुंदर उदाहरण है। जब लावा के परत की गहराई कम हो तो उसे लावा का मैदान कहते हैं।
2. **लावा मैदान:** पुनः लावा के मैदान में अपरदनकारी बलों द्वारा स्थल रूपों का संशोधन होता है, जिससे मेसा तथा बूटी का निर्माण होता है। वस्तुतः लावा के चादरीय निक्षेप के पश्चात् नदियों द्वारा अपरदन की क्रियाएँ होती हैं। जहाँ पुराने शैल के ऊपर लावा की परत अवरोधक होती है, वहाँ अपरदन नहीं हो पाता है। लावा की पट्टी प्राचीन शैल के ऊपर एक टोपी के समान दृष्टिगत होती है, उसे लावा युक्त मेसा कहते हैं। रॉकी पर्वत के पूर्व में कॉलरेडो प्रांत में बेसाल्टिक लावा युक्त ग्रांड मेसा, मेसा डी माया तथा रॉटन मेसा इसके प्रमुख उदाहरण हैं। लावा मेसा का अपरदन और अधिक हो जाये, जिससे नदी घाटी अति खुले स्वरूप में निर्मित हो तो लावा मेसा का परिवर्तन लावा बूटी में हो जाता है।

(ii) *महासागरीय दरारी स्थलाकृति*

महासागरीय दरारी स्थलाकृति के अन्तर्गत मुख्यतः मध्य महासागरीय कटक का निर्माण होता है। अपसरण सीमांत पर जब संवहन तरंगें लम्बवत् ऊपर उठकर भूपटल से टकराकर दो विपरीत दिशाओं में प्रवाहित होती हैं, तब महासागरीय नितल पर प्रथमतः दरार का निर्माण होता है। इन्हीं दरारों से भूगर्भ का तप्त मैग्मा भू-पटल पर प्रकट होता है, जिससे मध्यमहासागरीय कटक का निर्माण होता है। मध्यमहासागरीय कटक अटलांटिक तथा हिन्द महासागरों में स्पष्ट निर्मित हुए हैं, जबकि प्रशांत महासागर में बिखरे अवस्था में निर्मित हुए हैं।

2. केन्द्रीय उद्गार से निर्मित स्थलाकृतियाँ

केंद्रीय उद्गार से शंक्वाकार स्थलाकृति का निर्माण होता है, क्योंकि केंद्रीय उद्गार के अंतर्गत दरारी उद्गार के सापेक्ष ज्यादा गैस मैग्मा भू-पटल पर प्रकट होता है। केंद्रीय उद्गार से निर्मित स्थलाकृतियों को ज्वालामुखी पर्वत कहते हैं। इनके शीर्ष पर

Copyright Sanjeev Shrivastava

धसानयुक्त आकृति होता है, जिसे क्रेटर कहते हैं, जबकि पर्वत के मध्य ज्वालामुखी नली होती है, जिससे भू-गर्भ का तप्त मैग्मा सतह पर आता है।

कुछ विशिष्ट स्थलाकृतियाँ, जो केन्द्रीय उद्गार से संबंधित हैं, वे निम्न प्रकार से हैं-

1. सिन्डर शंकु (Cinder Cone)
2. अम्लीय गुम्बदाकार स्थलाकृति (Acid Dome Shaped Landform)
3. क्षारीय गुम्बदाकार स्थलाकृति (Basic Dome Shaped Landform)
4. मिश्रित शंकु (Composite Cone)
5. आश्रित शंकु या परपोषित शंकु (Parasite Cone)
6. डॉट गुम्बद (Plug Dome)
7. घोंसलादार कैलडेरा (Nested Caldera)
8. कैलडेरा एवं क्रेटर (Caldera and Crater)

1. **सिन्डर शंकु-** सिन्डर शंकु में पाइरोक्लास्ट की प्रधानता होती है। यह सिर्फ पाइरोक्लास्ट पदार्थ से भी बन सकती है। इसमें लावा के परत भी हो सकते हैं, लेकिन ये परत बहुत पतली होती हैं। प्राय: छिद्र से सिर्फ पाइरोक्लास्ट पदार्थ ही बाहर आ पाता है, लावा बाहर नहीं आ पाता। इस प्रकार निर्मित स्थलाकृति सिन्डर शंकु कहलाता है। कर्नाटक का पुष्पगिरि पर्वत इसी प्रकार का स्थलाकृति है। कभी-कभी ऐसा भी होता है कि इसमें लावा पहले रहे होंगे परंतु बाद में अपरदित हो गये होंगे।
2. **एसिड डोम-** एसिड डोम एक गुम्बदाकार स्थलाकृति है, इसमें लावा की अधिकता और पाइरोक्लास्ट कम होता है। उदाहरणस्वरूप हिन्द महासागर का रियूनियन द्वीप।
3. **बेसिक डोम-** क्षारीय गुम्बदाकार स्थलाकृति बहुत कम निर्मित होता है। जावा द्वीप एवं शिल्ड द्वीप इसके अच्छे उदाहरण हैं। क्षारीय गुम्बदाकार की ऊँचाई सापेक्षत: अम्लीय गुम्बदाकार से कम होती है, परंतु (मूलगुंबद) बेसिक डोम का फैलाव ज्यादा होता है। क्षारीय गुम्बदाकार स्थलाकृति में पाइरोक्लास्ट कम होते हैं। अत: ऊँचाई कम होती है।
4. **मिश्रित शंकु-** मिश्रित शंकु मुख्य रूप से सुसुप्त ज्वालामुखी की विशेषता है। इस शंकु में उद्गार एक बार न होकर रूक-रूक कर कुछ समय पश्चात् क्रमश: होता रहता है, इसीलिए इसमें पाइरोक्लास्ट तथा ठोस लावा के कई क्रमिक स्तर होते हैं जिससे शंकु की ऊँचाई भी अत्यधिक होती है। इसका विकास सिर्फ सुसुप्त ज्वालामुखी में ही सम्भव है। फ्यूजीयामा पर्वत इसका अच्छा उदाहरण है। फ्यूजीयामा पर्वत में लावा तथा पाइरोक्लास्ट के तीन-तीन स्तर हैं। इटली का एटना पर्वत भी इसका अच्छा उदाहरण है। सुसुप्त ज्वालामुखी का क्षेत्र प्राय: भूकम्प का क्षेत्र होता है। इस प्रकार के ज्वालामुखी पर्वत धात्विक खनिज हेतु जाने जाते हैं।
5. **परिपोषित शंकु-** इस प्रकार के ज्वालामुखी पर्वत में मुख्य निकास नली (Vein) के अगल-बगल से भी उद्गार होता है जो उप निकासनली (Subveins) के रूप में निर्मित हो सकता है। इसमें बहुत सारे Subveins हो सकते हैं, जिसे परिपोषित शंकु कहते हैं। Veins में अक्सर कीमती पत्थर व धात्विक खनिज मिलते हैं। एटना पर्वत इसका अच्छा उदाहरण है।
6. **डॉट गुम्बद-** डॉट गुम्बद वह स्थलाकृति है, जो क्रेटर तथा कैलडेरा के मध्य होता है। यह डाइक का ऊपरी भाग होता है। इसका निर्माण तब होता है, जब ज्वालामुखी के मुख्य निकास नली की अपेक्षाकृत अधिक घनत्व का वेसाल्टिक पदार्थ शेष रह जाता है, जबकि उसके चारों ओर का ज्वालामुखी पदार्थ अपरदित हो जाता है। न्यू मैक्सिको स्टेट में माउन्ट टेलर स्थलाकृति तथा लेक निकारागुआ में अवस्थित स्थलाकृति इसके अच्छे उदाहरण हैं।
7. **घोंसलादार कैलडेरा-** इस प्रकार के ज्वालामुखी पर्वत में भी उद्गार रुक-रुक कर क्रमिक रूप से होता है तथा अपरदनकारी शक्तियों द्वारा अपरदन के कारण क्रेटर कैलडेरा में परिवर्तित होता रहता है, जिससे कैलडेरा के अंदर कई क्रेटर होते हैं, इसलिए इसे शंकु के अंदर शंकु स्थलाकृति भी कहते हैं। फ्यूजीयामा पर्वत इसका अच्छा उदाहरण है।
8. **क्रेटर एवं कैलडेरा -** वस्तुत: ज्वालामुखी पर्वत के अंतर्गत ही इनका निर्माण होता है, परंतु अपरदन के पश्चात् कई क्रेटर जब कैलडेरा में परिवर्तित हो जाते हैं, तब उनकी पहचान विशिष्ट स्थलाकृति के रूप में भी की जाती है। क्रेटर ज्वालामुखी पर्वत के शीर्ष पर एक धँसी हुई छोटी स्थलाकृति है, जबकि कैलडेरा बड़ी आकृति है, जो क्रेटर के अपरदित होने के पश्चात् निर्मित होता है। क्रेटर जब अपरदित होता है तो स्वत: उसका आकार बड़ा हो जाता है और कैलडेरा बन जाता है। निकारागुआ पहले क्रेटर ही था, जो वर्तमान में कैलडेरा हो गया। इसी प्रकार महाराष्ट्र की लोनार-झील तथा राजस्थान की पुष्कर झील भी कैलडेरा के उदाहरण हैं।

आभ्यान्तरिक स्थलाकृति *(Intrusive Topography)*

जब ज्वालामुखी उद्गार के अन्तर्गत मैग्मा भू-पटल पर प्रकट न होकर धरातल के अन्दर ही शीतल होकर ठोस हो जाता है, तो उससे अन्तरवर्ती स्थलाकृतियों का निर्माण होता है। ये पुन: दो प्रकार के होते हैं-

1. पातालीय अन्तरवर्ती स्थलाकृति.
2. मध्यवर्ती अन्तरवर्ती स्थलाकृति

Copyright - Sanjeev Shrivastava

1. **पातालीय अन्तरवर्ती स्थलाकृति-** इस प्रकार की स्थलाकृति का निर्माण भू-गर्भ में अत्यधिक गहराई पर होता है। इसके निर्माण में भाग लेने वाला मैग्मा अतिमंद गति से शीतल होता है, इसी कारण यह रवेदार होता है। ग्रेनाइट पातालीय आग्नेय शैल का अच्छा उदाहरण है।
2. **मध्यवर्ती अन्तरवर्ती स्थलाकृति-** भू-गर्भ का तरल मैग्मा जब ऊपर की ओर प्रवाहित होता है तब भू-पटल पर प्रकट होने के बजाय भू-गर्भीय दरारों, नालियों तथा छिद्रों आदि में शीतल होकर ठोस हो जाता है; जिससे मध्यवर्ती अन्तरवर्ती स्थलाकृति का निर्माण होता है। बैथोलिथ, लैकोलिथ, फैकोलिथ, लोपोलिथ, सिल शीट तथा डाइक इसके उदाहरण हैं।
   (i) **बैथोलिथ-** ये लम्बे, असमान तथा उभरे हुये गुम्बद के आकार के होते हैं जिनके किनारे पर्याप्त खड़ी ढाल युक्त होते हैं। इनका आधार तल अधिक गहराई में होता है। अपरदन द्वारा इनका ऊपरी भाग दिखाई देने लगता है। इनके निर्माण में ग्रेनाइट का प्रमुख योगदान रहता है।
   (ii) **लैकोलिथ-** यह लावा निर्मित वृहद् आकार में उत्तल ढालयुक्त अन्तरवर्ती स्थलाकृति है। ये परतदार चट्टानों के बीच में पाये जाते हैं। जब लावा का उद्गार होता है तो गैसों के जोर से परतदार शैल की ऊपरी परत उत्तल चाप का रूप धारण कर लेती है, जिसके नीचे खाली जगह में ज्वालामुखी राख, गैस तथा लावा भरकर ठोस हो जाता है। इसके किनारे झुके हुये होते हैं।
   (iii) **फैकोलिथ-** मोड़दार पर्वतों की अपनति व अभिनति में शीतल हुए लावा निर्मित आग्नेय शैल को फैकोलिथ कहते हैं।

   (iv) **लोपोलिथ-** यह एक छिछला बेसिन युक्त अन्तरवर्ती स्थलाकृति है। जब लावा का जमाव धरातल के नीचे अवतल आकार वाली छिछली बेसिन में होता है तो तस्तरीनुमा बने आकार को लोपोलिथ कहते हैं।
   (v) **सिल एवं शीट-** यह परत के रूप में आग्नेय शैल का समूह होती है, जब लावा का जमाव परतदार या कायान्तरित शैलों की परतों के बीच हो जाता है तथा इस जमाव की मोटाई ज्यादा होती है तो इसे सिल तथा बहुत पतली सिल को शीट कहते हैं।
   (vi) **डाइक-** ये प्रायः सिल की तरह होती हैं। यह आग्नेय शैल का आन्तरिक रूप होती है।

ज्वालामुखी का विश्व वितरण

1. **परिप्रशांत महासागरीय मेखला:** इसे ही प्रशांत महासागर का ज्वालामृत या अग्नि मेखला भी कहते हैं। यह मेखला अंटार्टिक के एरेबस पर्वत से शुरू होकर दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तट के सहारे खास कर एण्डीज पर्वत के ज्वालामुखी को सम्मिलित करके पश्चिमी तटीय भागों के सहारे अलास्का तक पहुँचती है। यहाँ से यह शृंखला मुड़कर एशिया के पूर्वी तटीय भागों के सहारे जापान द्वीप समूह तथा फिलीपाइन द्वीप समूह के ज्वालामुखी पर्वतों को सम्मिलित करती हुई पूर्वी द्वीप समूह तक कर

Copyright Sanjeev Shrivastava

वहाँ पर **'मध्य महाद्वीपीय पेटी'** से मिल जाती है। इसके अंतर्गत 22 प्रमुख ज्वालामुखी पर्वत हैं, जिनमें 15 की ऊँचाई 15 हजार फीट से अधिक है। माउंट कोटापैक्सी जो एण्डीज पर्वत के उत्तर-पूर्व में अवस्थित है, विश्व का सबसे ऊँचा ज्वालामुखी पर्वत है। इक्वेडोर के ज्वालामुखी विश्वविख्यात हैं। इसी मेखला में निम्नलिखित ज्वालामुखी पर्वत अवस्थित हैं-

जापान का **फ्युजीयामा**

फिलीपीन्स का **माउंट ताल** एवं **मैयान**

यू.एस.ए. का **मैकिन्ले, शास्ता, रेनियर** तथा **हुड**

मध्यवर्ती अमेरिका का **चिम्बरेजो**

2. **मध्य महाद्वीपीय मेखला या महाद्वीपीय प्लेट अभिसरण मेखला:** यह मेखला मध्य अटलाण्टिक कटक (अपसरण सीमांत या रचनात्मक सीमांत) से लेकर यूरेशियाई प्लेट, अफ्रीकी प्लेट तथा भारतीय प्लेट के अभिसरण सीमांत क्षेत्र में अवस्थित है। यह मेखला अटलाण्टिक महासागर के आइसलैण्ड से लेकर हेकला पर्वत होते हुए और उत्तर-पश्चिमी अफ्रीका में केनारी द्वीप होते हुए भूमध्य सागर तक विस्तृत है। इसी के अंतर्गत अफ्रीका के भूभ्रंश घाटी तथा इससे संबंधित ज्वालामुखी भी शामिल हैं। इसके अंतर्गत प्रमुख ज्वालामुखी पर्वतों में **किलीमंजारो, मेरू, एल्गन, विरूंगा तथा रंगवी** हैं। इसके अंतर्गत आने वाले अन्य प्रसिद्ध ज्वालामुखी पर्वत निम्नलिखित हैं-

स्ट्राम्बोली (भूमध्य सागर का प्रकाश स्तम्भ)- भूमध्य सागर

विसुवियस एवं एटना- इटली (एजियन सागर)

देमबन्द, कोहसुल्तान, एल्बुर्ज- ईरान

~~असरात~~- अर्मीनिया-

3. **मध्य अटलाण्टिक मेखला या महासागरीय कटक ज्वालामुखी:** यह मेखला मुख्य रूप से अटलाण्टिक कटक से संबंधित है। प्रमुख ज्वालामुखी क्षेत्रों में लाकी, हेकला, हेल्गाफेल, लेसर एण्टलीस, दक्षिणी एण्टलीस, एजोर्स द्वीप तथा सेण्ट हेलना प्रमुख हैं।

4. **अन्तराप्लेट ज्वालामुखी:** यह मेखला मुख्य रूप से विश्व के संरक्षी सीमांत क्षेत्रों से संबंधित है। इसीलिए इसके अंतर्गत प्राय: दरारी उद्गार से संबंधित ज्वालामुखी पर्वत आते हैं। कई भूगर्भवेत्ता इसे भूकम्प रहित कटक (Aseismic Ridge) कहते हैं।

प्लेट विवर्तनिकी एवं ज्वालामुखी क्रिया

विश्व के अधिकांश ज्वालामुखी प्लेट की सीमाओं से संबंधित हैं। रचनात्मक प्लेट सीमान्त के किनारे 15% तथा विनाशात्मक सीमान्त के किनारे 80% ज्वालामुखी क्रिया की उत्पत्ति होती है। प्लेट के आन्तरिक भागों में भी ज्वालामुखी क्रिया का उद्भेदन होता है। हवाई द्वीप पर ज्वालामुखी क्रिया प्लेट के आन्तरिक भाग से सम्बद्ध है। अत: ज्वालामुखी वितरण प्लेट विवर्तनिकी से गहन रूप से सम्बन्धित है।

Copyright – Sanjeev Shrivastava

प्रमुख ज्वालामुखी पर्वत *(Important Volcanic Mountains)*

1. **कोह सुल्तान**–ईरान के एल्बुर्ज पर्वत श्रेणी में स्थित मृत ज्वालामुखी।
2. **स्ट्राम्बोली**–सिसली के उत्तर में स्थित लिपारी द्वीप में सक्रिय ज्वालामुखी, भमूध्यसागर का प्रकाश स्तंभ।
3. **एटना**–इटली के सिसली में स्थित सक्रिय ज्वालामुखी।
4. **विसुवियस**–मध्य इटली में स्थित सुषुप्त ज्वालामुखी।
5. **कोटोपैक्सी**–इक्वेडोर में स्थित विश्व का सबसे ऊँचा सक्रिय ज्वालामुखी।
6. **फ्यूजीयामा**–जापान का सबसे प्रमुख सुषुप्त ज्वालामुखी।
7. **क्राकातोआ**–जावा व सुमात्रा के मध्य स्थित सुषुप्त ज्वालामुखी।
8. **चिंबाराजो**–इक्वेडोर स्थित मृत ज्वालामुखी।
9. **माउंट पोपा**–म्यांमार स्थित मृत ज्वालामुखी।
10. **एकांकागुआ**–चिली स्थित मृत ज्वालामुखी, एंडीज की सर्वोच्च चोटी।
11. **ओजोस डेल सेलेडो**–अर्जेंटिना व चिली की सीमा पर स्थित विश्व का प्रमुख ज्वालामुखी।
12. **माउंट हेक्ला व लाकी**–आइसलैंड में स्थित ज्वालामुखी शिखर।
13. **किलिमंजारो**–तंजानिया के क्षेत्र में मृत ज्वालामुखी का उदाहरण।
14. **मोनालोआ**–USA के हवाई द्वीप में स्थित ज्वालामुखी पर्वत।
15. **मैकिन्ले**–USA के अलास्का क्षेत्र में ज्वालामुखी पर्वत जिसे हजार धुआंरों की घाटी भी कहते है।
16. **माउंट ताल, माउंट मेयाना, माउंट पिनाटुबो**–फिलीपींस स्थित ज्वालामुखी पर्वत।
17. **देमबंद**–एल्बुर्ज पर्वत श्रेणी की सबसे ऊँची चोटी, मृत ज्वालामुखी।

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
   (i) ज्वालामुखीयता के अंतर्गत भूगर्भ में तप्त लावा की उत्पत्ति से लेकर उसके भूपृष्ठ पर प्रकट होने तथा निःसृत पदार्थों के शीतल एवं ठोस होने तक की समस्त क्रियाएँ आती हैं।
   (ii) रचनात्मक प्लेट सीमांत वह क्षेत्र है, जहाँ अपसरण प्रक्रिया से दो प्लेटें विपरीत दिशाओं में गतिशील हो जाती है।

   उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
   (1) केवल (i) (2) केवल (ii)
   (3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)
2. मध्य महासागरीय कटक किसका उदाहरण है?
   (1) विनाशात्मक प्लेट सीमांत
   (2) रचनात्मक प्लेट सीमांत
   (3) संरक्षी प्लेट सीमांत
   (4) इनमें से कोई नहीं
3. जहाँ अभिसरण प्रक्रिया के कारण दो प्लेटों के मध्य टकराव की स्थिति उत्पन्न होती है, वह क्षेत्र कहलाता है–
   (1) रचनात्मक प्लेट सीमांत क्षेत्र
   (2) संरक्षी प्लेट सीमांत क्षेत्र
   (3) विनाशात्मक प्लेट सीमांत क्षेत्र
   (4) इनमें से कोई नहीं
4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
   (i) भूमध्य सागर एवं मध्य एशिया के ज्वालामुखी क्षेत्र महाद्वीपीय ज्वालामुखी के उदाहरण हैं।
   (ii) क्वीराइल द्वीप से लेकर भरत के अंडमान निकोबार द्वीप समूह तक प्रशांत महासागर के पश्चिमी सीमांत ज्वालामुखी अंतः महासागरीय अथवा तटीय ज्वालामुखी के उदाहरण है।

   उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
   (1) केवल (i) (2) केवल (ii)
   (3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)
5. निम्नलिखित में कौन-सा असत्य कथन है?
   (1) भारत में निर्मित दक्कन लावा का पठार विश्व का सबसे बड़ा दरारी स्थलाकृति है।
   (2) कमचटका प्रायद्वीप से लेकर हवाई द्वीप तक सक्रिय और सुसुप्त ज्वालामुखियों की एक लंबी श्रृंखला है।
   (3) ज्वालामुखी क्रिया और उसके वितरण का संबंध प्लेट विवर्तनिकी प्रक्रिया से है।
   (4) एंडीज और रॉकी पर्वत ज्वालामुखी से रहित पर्वत है।
6. विश्व का सबसे बड़ा लावा निर्मित पठार कौन-सा है?
   (1) पराना का पठार
   (2) कोलंबिया का पठार
   (3) दक्कन का पठार
   (4) इनमें से कोई नहीं

Copyright – Sanjeev Shrivastava

7. ज्वालामुखी उद्गार के समय गैस तथा जलवाष्प भूपटल को तोड़कर धरातल पर प्रकट होते हैं। इनमें सर्वाधिक मात्रा किसकी होती है?
(1) कार्बन हाइऑक्साइड (2) नाइट्रोजन
(3) सल्फर डाइऑक्साइड (4) जलवाष्प

8. लैपिली क्या है?
(1) हिमानी द्वारा निर्मित स्थलाकृति
(2) नदी द्वारा निर्मित स्थलाकृति
(3) ज्वालामुखी उद्गार से निकला पदार्थ
(4) अपरदन से निर्मित कार्स्ट स्थलाकृति

9. निम्नलिखित में सर्वाधिक विनाशकारी ज्वालामुखी का प्रकार कौन-सा है?
(1) विसूविसयस (2) पीलियन
(3) वलकैनियन (4) हवाई तुल्य

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
(i) ज्वालामुखी स्थलाकृति से तात्पर्य उस स्थलाकृति से है जिसका निर्माण लावा से होता है।
(ii) लावा से निर्मित पठार दरारी उद्भेदन का उदाहरण है।
उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
(1) केवल (i) (2) केवल (ii)
(3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)

11. कुल ज्वालामुखीय क्षेत्र का 80% किस प्लेट सीमांत पर स्थित है?
(1) विनाशात्मक प्लेट सीमांत
(2) रचनात्मक प्लेट सीमांत
(3) संरक्षी प्लेट सीमांत
(4) अंत: प्लेट दरारी क्षेत्र

12. सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिए।

सूची-I	सूची-II
(a) जापान	(i) माउंट ताल
(b) फिलीपीन्स	(ii) फ्युजीयामा
(c) यू०एस०ए०	(iii) विसूवियस
(d) इटली	(iv) रैनियर

कूट–

	A	B	C	D
(1)	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
(2)	(iv)	(ii)	(i)	(iii)
(3)	(ii)	(i)	(iv)	(iii)
(4)	(ii)	(i)	(iii)	(iv)

13. निम्नलिखित में कौन-सी स्थलाकृति ज्वालामुखी से संबंधित नहीं है?
(1) सिन्डर शंकु (2) कैल्डेरा
(3) क्रेटर (4) यारदांग

14. निम्नलिखित में किस स्थलाकृति के निर्माण का संबंध ज्वालामुखी के केंद्रीय उद्गार से नहीं है?
(1) सिन्डर शंकु (2) डॉट गुंबद
(3) एसिड डोम (4) लावा का पठार

15. बैथोलिथ और लैकोलिथ के निर्माण का संबंध किससे है?
(1) वर्षा (2) भूमंडलीय तापन
(3) ज्वालामुखी (4) बाढ़

16. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
(i) आभ्यान्तरिक स्थलाकृति का निर्माण भूगर्भ में अत्यधिक गहराई पर होता है।
(ii) मिश्रित शंकु मुख्य रूप से सुसुप्त ज्वालामुखी की विशेषता है।
उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
(1) केवल (i) (2) केवल (ii)
(3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)

17. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
(i) फैकोलिथ और लोपोलिथ ज्वालामुखीयता से निर्मित स्थलाकृति है।
(ii) डाइक आग्नेय शैल का आन्तरिक रूप होती है।
उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
(1) केवल (i) (2) केवल (ii)
(3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)

18. पाइरोक्लास्ट से अभिप्राय है–
(1) ज्वालामुखी क्रिया के अंतर्गत भूपटल पर आए चट्टानों के बड़े टुकड़े
(2) ज्वालामुखी उद्गार में निकले धुएँ
(3) ज्वालामुखी उद्गार में निकले महीन कण
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

19. निम्नलिखित में से किसे भूमध्यसागर का प्रकाशस्तंभ कहा जाता है?
(1) स्ट्राम्बोली (2) विसूविसयस
(3) अरारात (4) इनमें से कोई नहीं

20. इक्वेडोर का कोटोपैक्सी किस क्षेत्र में अवस्थित है?
(1) अपसरण क्षेत्र
(2) अभिसरण क्षेत्र
(3) अंत: प्लेट ज्वालामुखी क्षेत्र
(4) संरक्षी क्षेत्र

Copyright – Sanjeev Shrivastava

इकाई-9

ज्वालामुखी *(Volcanoes)*

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

ज्वालामुखी

सामान्य शब्दों में ज्वालामुखी से तात्पर्य उस दरार अथवा छिद्र से है जिसके माध्यम से गर्म लावा, गैस, पत्थर के टुकड़े तथा धूल का स्राव होता है। विशिष्ट रूप में ज्वालामुखी वह क्रिया है जिसके अन्तर्गत पृथ्वी के भीतर गैस एवं लावा की उत्पत्ति से लेकर पृथ्वी के आन्तरिक तथा बाह्य क्षेत्रों में प्रकट होने वाली सभी क्रियाएँ सम्मिलित होती हैं। इस प्रकार ज्वालामुखी क्रिया आन्तरिक तथा बाह्य दो रूपों में होती है। आन्तरिक भागों में मैग्मा धरातल के नीचे जमकर ठोस रूप धारण करते हैं जैसे बैथोलिथ, फैकोलिथ। बाह्य भागों में यह क्रिया ज्वालामुखी, धरातलीय प्रवाह, गर्म जल के स्रोत (Hot Spring), गीजर तथा धुंआरे के रूप में होती है।

ज्वालामुखी क्रिया से स्रावित पदार्थ

- **ज्वालामुखी बम-** ज्वालामुखी उद्गार में निकले बड़े-बड़े टुकड़ों को ज्वालामुखी बम कहते हैं जिसका व्यास कुछ सेंमी. से लेकर कुछ फीट तक होता है।
- **लैपिली-** ज्वालामुखी के वे टुकड़े जो मटर के दाने या अखरोट के बराबर होते हैं, उन्हें लैपिली कहते हैं।
- **प्यूमिक-** इन चट्टानी टुकड़ों का घनत्व जल से भी कम होता है, इसलिए ये जल में तैर सकते हैं।
- **धूल या राख-** अति महीन चट्टानी कणों को धूल या राख कहते हैं। ज्वालामुखी उद्गार के अंतर्गत चट्टानों के अति महीन कण पर्वत के पदीय क्षेत्रों (Foothills) में सबसे नीचे गिरते हैं, कभी-कभी वे ऊपरी स्तर पर भी एकत्रित होते हैं।
- **लावा-** ज्वालामुखी उद्गार में चिपचिपा या पिघला पदार्थ, लावा कहलाता है। अम्ल प्रधान लावा पीला, हल्का तथा सापेक्षत: गाढ़ा होता है, जबकि क्षारीय लावा का रंग गहरा काला, अधिक भार परंतु द्रव रूप में सापेक्षत: पतला होता है। यह मैग्मा चैम्बर से निकलकर पाइरोक्लास्ट के ऊपर स्तर का निर्माण करता है।
- **पाइरोक्लास्ट-** ज्वालामुखी क्रिया के अंतर्गत भूपटल पर आए चट्टानों के बड़े टुकड़ों को पाइरोक्लास्ट कहते हैं जो सबसे पहले निकलते हैं। इसीलिए प्राय: ज्वालामुखी पर्वत में सबसे नीचे पाइरोक्लास्ट ही पाये जाते हैं।

ज्वालामुखी पदार्थों के निकास का स्वरूप

ज्वालामुखी उदगार
- केन्द्रीय उदगार
- दरारी उदगार

केन्द्रीय उद्गार- केन्द्रीय उद्गार के अंतर्गत लावा पदार्थ किसी निकास मार्ग या छिद्र के माध्यम से सतह पर आते हैं। इसमें अम्लीय लावा की प्रधानता होती है, जिसका गलनांक अधिक होता है। यह सिलिका प्रधान लावा है। यह गीली अथवा चिपचिपी अवस्था में होता है। अत: बाहर आने के लिए इसे नवीन मार्ग की आवश्यकता होती है। बाहर आने के लिए यह भूपटल पर दबाव उत्पन्न करता है, जिससे कम्पन और गर्जन के साथ विस्फोट होता है। इस प्रक्रिया से सामान्यत: शंक्वाकार ज्वालामुखी स्थलाकृति का विकास होता है, जिसे ज्वालामुखी पर्वत कहते हैं। विस्फोट की प्रवृत्ति के कारण शंक्वाकार शिखर पर धँसी हुई स्थलाकृति देखने को मिलती है, जिसे क्रेटर अथवा कैल्डेरा कहा जाता है। शीर्ष का ज्वालामुखी छिद्र (क्रेटर) एक नली द्वारा भूगर्भ से जुड़ा होता है, जिसे ज्वालामुखी नली (Volcanic Pipe) कहते हैं। इसी नली के आधार में भूगर्भ निर्मित लावा/मैग्मा, जो उद्गार के समय विस्फोट के साथ बाहर निकलता है, संचित होता है।

दरारी/विदर उद्गार- इस प्रक्रिया में लावा पदार्थ दरारों से सतह पर आते हैं। दरारी उद्गार से अधिक पिघले या लगभग तरल अवस्था में रहने वाले मैग्मा बाहर निकलते हैं। इन्हें बाहर आने के लिए नवीन निकास क्षेत्र या उद्गार क्षेत्र की आवश्यकता नहीं होती है। ये दरारों के सहारे ही सतह पर आ जाते हैं। इसे क्षारीय लावा या मैफिक लावा कहते हैं। इसमें सिलिका की मात्रा गौण होती है। सिलिका की कमी के कारण इसका गलनांक कम तापक्रम पर होता है। 900°C से कम तापक्रम पर भी ये दरारों से बाहर

Copyright – Sanjeev Shrivastava

निकलने की स्थिति में होते हैं। इस प्रक्रिया से बाहर निकले लावा पदार्थ सतह पर तेजी से फैलने लगते हैं, तथा इनके शीतल होने से मुख्यत: बेसाल्ट प्रधान संरचना तथा सामान्यत: पठारी स्थलाकृति का निर्माण होता है। विश्व में सबसे बड़ा लावा पठार दक्कन का पठार, दूसरा बड़ा परना का पठार (ब्राजील), तीसरा कोलंबिया का पठार (उत्तरी अमेरिका) है। इस प्रकार की आकृति मुख्यत: अंत:प्लेट ज्वालामुखी प्रक्रिया में निर्मित होती हैं।

ज्वालामुखी उद्गार के कारण

1. भूगर्भीय ताप में वृद्धि
2. अत्यधिक ताप पर दबाव कम हो जाने के कारण लावा की उत्पत्ति
3. गैस तथा वाष्प की उत्पत्ति
4. लावा तथा गैस का सापेक्षत: कम घनत्व का होने के कारण ऊपर की ओर प्रवाह
5. तापीय संग्रह केंद्र (Hot Spot) से संवहन तरंगों का लंबवत् ऊपर की ओर प्रवाह, और
6. भूपटलीय प्लेटों का बेनी मंडल (Benioff Zone) में पहुँचकर अत्यधिक तापीय प्रभाव के कारण पिघलकर मैग्मा का निर्माण।

केन्द्रीय उद्भेदन वाले ज्वालामुखी: वे ज्वालामुखी जिनके छिद्र का आकार गोल या गोल के समतुल्य होता है तथा जिससे गैस, लावा तथा विखण्डित पदार्थ विस्फोटक उद्भेदन के साथ आकाश में काफी ऊँचाई तक प्रकट होते हैं केन्द्रीय उद्भेदन वाले ज्वालामुखी कहे जाते हैं। इस प्रकार के ज्वालामुखी अत्यधिक विनाशकारी होते हैं। इनके धरातल पर प्रकट होने पर भूकम्प की उत्पत्ति होती है। विद्वानों ने इन्हें पाँच प्रकार से वर्गीकृत किया है।

1. **पीलियन ज्वालामुखी-** यह सर्वाधिक विनाशकारी है क्योंकि इसका उद्गार सर्वाधिक विस्फोटक एवं प्रचण्ड होता है। इसका लावा सर्वाधिक चिपचिपा होता है। इसीलिए उद्गार के पश्चात् शीर्ष पर लावा की पट्टी जमा हो जाती है जो कठोर होती है। यह बड़े विस्फोट से ही विखंडित होता है। इसमें सर्वाधिक गैस मुक्त होते हैं, जिनके प्रभाव से आकाश एवं बादल प्रकाशमान हो जाता है। पश्चिमी द्वीप समूह का माटिनिक द्वीप पीली ज्वालामुखी विस्फोट के कारण इसे पीलियन प्रकार का ज्वालामुखी कहा जाता है। इसके विस्फोट से पुराने शंकु या पर्वत का अधिकांश भाग नष्ट हो जाता है। इन्डोनेशिया का क्राकाटाओ तथा फिलीपिंस का माउंट ताल इसी प्रकार के ज्वालामुखी पर्वत हैं।
2. **विसुवियस-** यह पीलियन के बाद सर्वाधिक विनाशकारी होता है। यह वल्कैनियन प्रकार का होता है परन्तु इसमें गैस की अधिक मात्रा के कारण ज्वालामुखी पदार्थ अधिक ऊँचाई तक जाते हैं। इससे निर्मित बादल फूलगोभी की तरह हो जाता है। माउंट विसुवियस इसका सुंदर उदाहरण है। इसका वर्णन सर्वप्रथम प्लिनी ने किया, इसीलिए इसे प्लीनियन प्रकार का ज्वालामुखी भी कहते हैं।
3. **वलकैनियन-** यह विसुवियस की तरह ही होता है। लिपारीद्वीप के प्रसिद्ध ज्वालामुखी वैलकैनों के आधार पर इसे वलकैनियन कहा जाता है।

Copyright – Sanjeev Shrivastava

1. हवाई तुल्य, 2. स्ट्राम्बोली तुल्य, 3. वलकैनियन तुल्य
4. पीलियन तुल्य तथा 5. प्लीनियन तुल्य

4. **स्ट्राम्बोलियन-** यह हवाई तुल्य से अधिक परन्तु वल्कैनियन से कम विनाशकारी होता है। भूमध्यसागर स्थित सिसली द्वीप तथा लिपारी द्वीप के स्ट्राम्बोली ज्वालामुखी इसी प्रकार के हैं।
5. **हवाई तुल्य ज्वालामुखी-** इस प्रकार के ज्वालामुखी का उद्गार प्रायः शांत प्रकार से होता है। इसका प्रमुख कारण लावा का पतला होना तथा गैस की मात्रा एवं तीव्रता का कम होना है। इसमें निसृत पदार्थ लावा के छोटे-छोटे लाल पिण्ड गैसों के साथ ऊपर उड़ते हैं। इस प्रकार के ज्वालामुखी हवाई द्वीप समूह पर पाये जाते हैं।

दरारी उद्भेदन वाले ज्वालामुखी

ज्वालामुखी पदार्थ के लावा में जब गैस की मात्रा अधिक नहीं होती है तब लावा दरार के माध्यम से शान्त रूप में प्रवाहित होकर धरातल के ऊपर जमा हो जाता है जो ठोस रूप में जमकर लावा मैदान या पठार का रूप लेता है। प्रायद्वीपीय भारत में दक्कन का पठार व यू.एस.ए. में कोलम्बिया का पठार दरारी उद्गार वाले ज्वालामुखी से निर्मित हैं।

उद्गार की अवधि के अनुसार ज्वालाममुखी- उद्गार के समय तथा दो उद्गारों के बीच अवकाश के आधार पर ज्वालामुखी को तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है।

Copyright – Sanjeev Shrivastava

1. **जागृत या सक्रिय ज्वालामुखी-** वैसे ज्वालामुखी जिनसे लावा गैस तथा विखण्डित पदार्थ हमेशा स्रावित होता है सक्रिय या जागृत ज्वालामुखी कहलाते हैं। इटली के एटना तथा स्ट्राम्बोली सक्रिय ज्वालामुखी के उदाहरण हैं स्ट्राम्बोली ज्वालामुखी को भूमध्य सागर का प्रकाश स्तम्भ कहते हैं।
2. **प्रसुप्त ज्वालामुखी-** वे ज्वालामुखी जो उद्गार के बाद शान्त पड़ जाते हैं तथा उनमें पुनः उद्गार के लक्षण प्रकट नहीं होते हैं किन्तु अचानक उनमें विस्फोट होता है प्रसुप्त ज्वालामुखी कहलाते हैं। विसुवियस तथा क्राकाटओ प्रसुप्त ज्वालामुखी के उदाहरण हैं।
3. **शान्त ज्वालामुखी-** वे ज्वालामुखी जिनका उद्गार पूर्णतः समाप्त हो जाता है तथा उनके मुख में जल भरने से झीलों का निर्माण हो जाता है शान्त ज्वालामुखी कहलाते हैं। शान्त ज्वालामुखी में पुनः उद्गार की सम्भावना नहीं होती है। कोह सुल्तान (ईरान) देमबन्द (ईरान) तथा पोपा (म्यांमार) इसी प्रकार के ज्वालामुखी के उदाहरण हैं।

ज्वालामुखी क्रिया से निर्मित स्थलाकृतियाँ

ज्वालामुखी निर्मित स्थलाकृति
- बाह्य स्थलाकृति (Extrusive Topography)
  - दरारी उद्गार से निर्मित स्थलाकृति
    - महाद्वीपीय क्षेत्र में दरारी स्थलाकृति
    - महासागरीय क्षेत्र में दरारी स्थलाकृति
  - केन्द्रीय उद्गार से निर्मित स्थलाकृति
- आभ्यान्तरिक स्थलाकृति (Intrusive Topography)
  - पाताली
  - मध्यवर्ती

1. दरारी उद्गार से निर्मित स्थलाकृतियाँ -

दरारी उद्गार द्वारा महाद्वीप तथा महासागर दोनों पर ही स्थलाकृतियों का निर्माण होता है।

(i) *महाद्वीप पर दरारी उद्गार से निर्मित स्थलरूप*

1. लावा पठार तथा लावा गुम्बद 2. लावा मैदान

1. **लावा पठार:** महाद्वीपों पर ज्वालामुखी के दरारी उद्गार से भू-गर्भ से बेसाल्टिक मैग्मा महाद्वीपीय भू-पटल पर चादरीय स्वरूप में प्रकट होता है। यह मैग्मा तरल होता है, इसीलिए क्षैतिज रूप से चादरीय स्वरूप में परत-दर-परत धरातल पर जमता है। यदि इसके परत की गहराई अधिक होती है, तो उसे लावा का पठार कहते हैं। भारत में दक्कन का लावा पठार तथा U.S.A. का कोलंबिया का पठार इसका सुंदर उदाहरण है। जब लावा के परत की गहराई कम हो तो उसे लावा का मैदान कहते हैं।
2. **लावा मैदान:** पुनः लावा के मैदान में अपरदनकारी बलों द्वारा स्थल रूपों का संशोधन होता है, जिससे मेसा तथा बूटी का निर्माण होता है। वस्तुतः लावा के चादरीय निक्षेप के पश्चात् नदियों द्वारा अपरदन की क्रियाएँ होती हैं। जहाँ पुराने शैल के ऊपर लावा की परत अवरोधक होती है, वहाँ अपरदन नहीं हो पाता है। लावा की पट्टी प्राचीन शैल के ऊपर एक टोपी के समान दृष्टिगत होती है, उसे लावा युक्त मेसा कहते हैं। रॉकी पर्वत के पूर्व में कॉलरेडो प्रांत में बेसाल्टिक लावा युक्त ग्रांड मेसा, मेसा डी माया तथा रॉटन मेसा इसके प्रमुख उदाहरण हैं। लावा मेसा का अपरदन और अधिक हो जाये, जिससे नदी-घाटी अति खुले स्वरूप में निर्मित हो तो लावा मेसा का परिवर्तन लावा बूटी में हो जाता है।

(ii) *महासागरीय दरारी स्थलाकृति*

महासागरीय दरारी स्थलाकृति के अन्तर्गत मुख्यतः मध्य महासागरीय कटक का निर्माण होता है। अपसरण सीमांत पर जब संवहन तरंगें लंबवत् ऊपर उठकर भूपटल से टकराकर दो विपरीत दिशाओं में प्रवाहित होती हैं, तब महासागरीय नितल पर प्रथमतः दरार का निर्माण होता है। इन्हीं दरारों से भूगर्भ का तप्त मैग्मा भू-पटल पर प्रकट होता है, जिससे मध्यमहासागरीय कटक का निर्माण होता है। मध्यमहासागरीय कटक अटलांटिक तथा हिन्द महासागरों में स्पष्ट निर्मित हुए हैं, जबकि प्रशांत महासागर में बिखरे अवस्था में निर्मित हुए हैं।

2. केन्द्रीय उद्गार से निर्मित स्थलाकृतियाँ

केंद्रीय उद्गार से शंक्वाकार स्थलाकृति का निर्माण होता है, क्योंकि केंद्रीय उद्गार के अंतर्गत दरारी उद्गार के सापेक्ष ज्यादा ठोस मैग्मा भू-पटल पर प्रकट होता है। केंद्रीय उद्गार से निर्मित स्थलाकृतियों को ज्वालामुखी पर्वत कहते हैं। इनके शीर्ष पर

Copyright – Sanjeev Shrivastava

धसानयुक्त आकृति होता है, जिसे क्रेटर कहते हैं, जबकि पर्वत के मध्य ज्वालामुखी नली होती है, जिससे भू-गर्भ का तप्त मैग्मा सतह पर आता है।

कुछ विशिष्ट स्थलाकृतियाँ, जो केन्द्रीय उद्गार से संबंधित हैं, वे निम्न प्रकार से हैं-

1. सिन्डर शंकु (Cinder Cone)
2. अम्लीय गुम्बदाकार स्थलाकृति (Acid Dome Shaped Landform)
3. क्षारीय गुम्बदाकार स्थलाकृति (Basic Dome Shaped Landform)
4. मिश्रित शंकु (Composite Cone)
5. आश्रित शंकु या परपोषित शंकु (Parasite Cone)
6. डॉट गुम्बद (Plug Dome)
7. घोंसलादार कैलडेरा (Nested Caldera)
8. कैलडेरा एवं क्रेटर (Caldera and Crater)

1. **सिन्डर शंकु-** सिन्डर शंकु में पाइरोक्लास्ट की प्रधानता होती है। यह सिर्फ पाइरोक्लास्ट पदार्थ से भी बन सकती है। इसमें लावा के परत भी हो सकते हैं, लेकिन ये परत बहुत पतली होती हैं। प्राय: छिद्र से सिर्फ पाइरोक्लास्ट पदार्थ ही बाहर आ पाता है, लावा बाहर नहीं आ पाता। इस प्रकार निर्मित स्थलाकृति सिन्डर शंकु कहलाता है। कर्नाटक का पुष्पगिरि पर्वत इसी प्रकार का स्थलाकृति है। कभी-कभी ऐसा भी होता है कि इसमें लावा पहले रहे होंगे परंतु बाद में अपरदित हो गये होंगे।
2. **एसिड डोम-** एसिड डोम एक गुम्बदाकार स्थलाकृति है, इसमें लावा की अधिकता और पाइरोक्लास्ट कम होता है। उदाहरणस्वरूप हिन्द महासागर का रियूनियन द्वीप।
3. **बेसिक डोम-** क्षारीय गुम्बदाकार स्थलाकृति बहुत कम निर्मित होती है। जावा द्वीप का परिलङ्ग द्वीप इसके अच्छे उदाहरण हैं। क्षारीय गुम्बदाकार की ऊँचाई अपेक्षत: अम्लीय गुम्बदाकार से कम होती है परंतु (मूलगुबद) बेसिक डोम का फैलाव ज्यादा होता है। क्षारीय गुम्बदाकार स्थलाकृति में पाइरोक्लास्ट कम होते हैं। अत: ऊँचाई कम होती है।
4. **मिश्रित शंकु-** मिश्रित शंकु मुख्य रूप से सुसुप्त ज्वालामुखी की विशेषता है। इस शंकु में उद्गार एक बार न होकर रूक-रूक कर कुछ समय पश्चात् क्रमश: होता रहता है, इसीलिए इसमें पाइरोक्लास्ट तथा ठोस लावा के कई क्रमिक स्तर होते हैं जिससे शंकु की ऊँचाई भी अत्यधिक होती है। इसका विकास सिर्फ सुसुप्त ज्वालामुखी में ही सम्भव है। फ्यूजीयामा पर्वत इसका अच्छा उदाहरण है। फ्यूजीयामा पर्वत में लावा तथा पाइरोक्लास्ट के तीन-तीन स्तर हैं। इटली का एटना पर्वत भी इसका अच्छा उदाहरण है। सुसुप्त ज्वालामुखी का क्षेत्र प्राय: भूकम्प का क्षेत्र होता है। इस प्रकार के ज्वालामुखी पर्वत धात्विक खनिज हेतु जाने जाते हैं।
5. **परिपोषित शंकु-** इस प्रकार के ज्वालामुखी पर्वत में मुख्य निकास नली (Vein) के अगल-बगल से भी उद्गार होता है जो उप निकासनली (Subveins) के रूप में निर्मित हो सकता है। इसमें बहुत सारे Subveins हो सकते हैं, जिसे परिपोषित शंकु कहते हैं। Veins में अक्सर कीमती पत्थर व धात्विक खनिज मिलते हैं। एटना पर्वत इसका अच्छा उदाहरण है।
6. **डॉट गुम्बद-** डॉट गुम्बद वह स्थलाकृति है, जो क्रेटर तथा कैलडेरा के मध्य होता है। यह डाइक का ऊपरी भाग होता है। इसका निर्माण तब होता है, जब ज्वालामुखी के मुख्य निकास नली की अपेक्षाकृत अधिक घनत्व का बेसाल्टिक पदार्थ शेष रह जाता है, जबकि उसके चारों ओर का ज्वालामुखी पदार्थ अपरदित हो जाता है। न्यू मैक्सिको स्टेट में माउन्ट टेलर स्थलाकृति तथा लेक निकारगुआ में अवस्थित स्थलाकृति इसके अच्छे उदाहरण हैं।
7. **घोंसलादार कैलडेरा-** इस प्रकार के ज्वालामुखी पर्वत में भी उद्गार रुक-रुक कर क्रमिक रूप से होता है तथा अपरदनकारी शक्तियों द्वारा अपरदन के कारण क्रेटर कैलडेरा में परिवर्तित होता रहता है, जिससे कैलडेरा के अंदर कई क्रेटर होते हैं, इसलिए इसे शंकु के अंदर शंकु स्थलाकृति भी कहते हैं। फ्यूजीयामा पर्वत इसका अच्छा उदाहरण है।
8. **क्रेटर एवं कैलडेरा -** वस्तुत: ज्वालामुखी पर्वत के अंतर्गत ही इनका निर्माण होता है, परंतु अपरदन के पश्चात् कई क्रेटर जब कैलडेरा में परिवर्तित हो जाते हैं, तब उनकी पहचान विशिष्ट स्थलाकृति के रूप में भी की जाती है। क्रेटर ज्वालामुखी पर्वत के शीर्ष पर एक धँसी हुई छोटी स्थलाकृति है, जबकि कैलडेरा बड़ी आकृति है, जो क्रेटर के अपरदित होने के पश्चात् निर्मित होता है। क्रेटर जब अपरदित होता है तो स्वत: उसका आकार बड़ा हो जाता है और कैलडेरा बन जाता है। निकारागुआ पहले क्रेटर ही था, जो वर्तमान में कैलडेरा हो गया। इसी प्रकार महाराष्ट्र की लोनार झील तथा राजस्थान की पुष्कर झील भी कैलडेरा के उदाहरण हैं।

आभ्यान्तरिक स्थलाकृति *(Intrusive Topography)*

जब ज्वालामुखी उद्गार के अन्तर्गत मैग्मा भू-पटल पर प्रकट न होकर धरातल के अन्दर ही शीतल होकर ठोस हो जाता है, तो उससे अन्तरवर्ती स्थलाकृतियों का निर्माण होता है। ये पुन: दो प्रकार के होते हैं-

1. पातालीय अन्तरवर्ती स्थलाकृति,
2. मध्यवर्ती अन्तरवर्ती स्थलाकृति

Copyright – Sanjeev Shrivastava

1. **पातालीय अन्तरवर्ती स्थलाकृति-** इस प्रकार की स्थलाकृति का निर्माण भू-गर्भ में अत्यधिक गहराई पर होता है। इसके निर्माण में भाग लेने वाला मैग्मा अतिमंद गति से शीतल होता है, इसी कारण यह रवेदार होता है। ग्रेनाइट पातालीय आग्नेय शैल का अच्छा उदाहरण है।
2. **मध्यवर्ती अन्तरवर्ती स्थलाकृति-** भू-गर्भ का तरल मैग्मा जब ऊपर की ओर प्रवाहित होता है तब भू-पटल पर प्रकट होने के बजाय भू-गर्भीय दरारों, नालियों तथा छिद्रों आदि में शीतल होकर ठोस हो जाता है, जिससे मध्यवर्ती अन्तरवर्ती स्थलाकृति का निर्माण होता है। बैथोलिथ, लैकोलिथ, फैकोलिथ, लोपोलिथ, सिल शीट तथा डाइक इसके उदाहरण हैं।
   - (i) **बैथोलिथ-** ये लम्बे, असमान तथा उभरे हुये गुम्बद के आकार के होते हैं जिनके किनारे पर्याप्त खड़ी ढाल युक्त होते हैं। इनका आधार तल अधिक गहराई में होता है। अपरदन द्वारा इनका ऊपरी भाग दिखाई देने लगता है। इनके निर्माण में ग्रेनाइट का प्रमुख योगदान रहता है।
   - (ii) **लैकोलिथ-** यह लावा निर्मित वृहद् आकार में उत्तल ढालयुक्त अन्तरवर्ती स्थलाकृति है। ये परतदार चट्टानों के बीच में पाये जाते हैं। जब लावा का उद्गार होता है तो गैसों के जोर से परतदार शैल की ऊपरी परत उत्तल चाप का रूप धारण कर लेती है, जिसके नीचे खाली जगह में ज्वालामुखी राख, गैस तथा लावा भरकर ठोस हो जाता है। इसके किनारे झुके हुये होते हैं।
   - (iii) **फैकोलिथ-** मोड़दार पर्वतों की अपनति व अभिनति में शीतल हुए लावा निर्मित आग्नेय शैल को फैकोलिथ कहते हैं।

   - (iv) **लोपोलिथ-** यह एक छिछला बेसिन युक्त अन्तरवर्ती स्थलाकृति है। जब लावा का जमाव धरातल के नीचे अवतल आकार वाली छिछली बेसिन में होता है तो तस्तरीनुमा बने आकार को लोपोलिथ कहते हैं।
   - (v) **सिल एवं शीट-** यह परत के रूप में आग्नेय शैल का समूह होती है, जब लावा का जमाव परतदार या कायान्तरित शैलों की परतों के बीच हो जाता है तथा इस जमाव की मोटाई ज्यादा होती है तो इसे सिल तथा बहुत पतली सिल को शीट कहते हैं।
   - (vi) **डाइक-** ये प्रायः सिल की तरह होती हैं। यह आग्नेय शैल का आन्तरिक रूप होती है।

ज्वालामुखी का विश्व वितरण

1. **परिप्रशांत महासागरीय मेखला:** इसे ही प्रशांत महासागर का ज्वालामृत या अग्नि मेखला भी कहते हैं। यह मेखला अंटार्कटिक के एरेबस पर्वत से शुरू होकर दक्षिणी अमेरिका के पश्चिमी तट के सहारे खास कर एण्डीज पर्वत के ज्वालामुखी को सम्मिलित करके पश्चिमी तटीय भागों के सहारे अलास्का तक पहुँचती है। यहाँ से यह शृंखला मुड़कर एशिया के पूर्वी तटीय भाग के सहारे जापान द्वीप समूह तथा फिलीपाइन द्वीप समूह के ज्वालामुखी पर्वतों को सम्मिलित करती हुई पूर्वी द्वीप समूह पहुँच कर

Copyright – Sanjeev Shrivastava

वहाँ पर **'मध्य महाद्वीपीय पेटी'** से मिल जाती है। इसके अंतर्गत 22 प्रमुख ज्वालामुखी पर्वत हैं, जिनमें 15 की ऊँचाई 15 हजार फीट से अधिक है। माउंट कोटापैक्सी जो एण्डीज पर्वत के उत्तर-पूर्व में अवस्थित है, विश्व का सबसे ऊँचा ज्वालामुखी पर्वत है। इक्वेडोर के ज्वालामुखी विश्वविख्यात हैं। इसी मेखला में निम्नलिखित ज्वालामुखी पर्वत अवस्थित हैं-

जापान का **फ्युजीयामा**

फिलीपीन्स का **माउंट ताल** एवं **मैयाङ्**

यू.एस.ए. का **मैकिन्ले, शास्ता, रेनियर** तथा **हुड**

मध्यवर्ती अमेरिका का **चिम्बरेजो**

2. **मध्य महाद्वीपीय मेखला या महाद्वीपीय प्लेट अभिसरण मेखला:** यह मेखला मध्य अटलाण्टिक कटक (अपसरण सीमांत या रचनात्मक सीमांत) से लेकर यूरेशियाई प्लेट, अफ्रीकी प्लेट तथा भारतीय प्लेट के अभिसरण सीमांत क्षेत्र में अवस्थित है। यह मेखला अटलाण्टिक महासागर के आइसलैण्ड से लेकर हेकला पर्वत होते हुए और उत्तर-पश्चिमी अफ्रीका में केनारी द्वीप होते हुए भूमध्य सागर तक विस्तृत है। इसी के अंतर्गत अफ्रीका के भूभ्रंश घाटी तथा इससे संबंधित ज्वालामुखी भी शामिल हैं। इसके अंतर्गत प्रमुख ज्वालामुखी पर्वतों में **किलीमंजारो, मेरू, एल्गन, विरून्गा तथा रंगवी** हैं। इसके अंतर्गत आने वाले अन्य प्रसिद्ध ज्वालामुखी पर्वत निम्नलिखित हैं-

स्ट्राम्बोली (भूमध्य सागर का प्रकाश स्तम्भ)- भूमध्य सागर

विसुवियस एवं एटना- इटली (एजियन सागर)

देमबन्द, कोहसुल्तान, एल्बुर्ज- ईरान

अरारात- अरमीनिया

3. **मध्य अटलाण्टिक मेखला या महासागरीय कटक ज्वालामुखी:** यह मेखला मुख्य रूप से अटलाण्टिक कटक से संबंधित है। प्रमुख ज्वालामुखी क्षेत्रों में लाकी, हेकला, हेल्गाफेल, लेसर एण्टलीस, दक्षिणी एण्टलीस, एजोर्स द्वीप तथा सेण्ट हेलना प्रमुख हैं।
4. **अन्तराप्लेट ज्वालामुखी:** यह मेखला मुख्य रूप से विश्व के संरक्षी सीमांत क्षेत्रों से संबंधित है। इसीलिए इसके अंतर्गत प्राय: दरारी उद्गार से संबंधित ज्वालामुखी पर्वत आते हैं। कई भूगर्भवेत्ता इसे भूकम्प रहित कटक (Aseismic Ridge) कहते हैं।

प्लेट विवर्तनिकी एवं ज्वालामुखी क्रिया

विश्व के अधिकांश ज्वालामुखी प्लेट की सीमाओं से संबंधित हैं। रचनात्मक प्लेट सीमान्त के किनारे 15% तथा विनाशात्मक सीमान्त के किनारे 80% ज्वालामुखी क्रिया की उत्पत्ति होती है। प्लेट के आन्तरिक भागों में भी ज्वालामुखी क्रिया का उद्भेदन होता है। हवाई द्वीप पर ज्वालामुखी क्रिया प्लेट के आन्तरिक भाग से सम्बद्ध है। अत: ज्वालामुखी वितरण प्लेट विवर्तनिकी से गहन रूप से सम्बन्धित है।

Copyright – Sanjeev Shrivastava

ज्वालामुखी पर्वत *(Important Volcanic Mountains)*

कोह सुल्तान–ईरान के एल्बुर्ज पर्वत श्रेणी में स्थित मृत ज्वालामुखी।
स्ट्राम्बोली–सिसली के उत्तर में स्थित लिपारी द्वीप में सक्रिय ज्वालामुखी, भूमध्यसागर का प्रकाश स्तंभ।
एटना–इटली के सिसली में स्थित सक्रिय ज्वालामुखी।
विसुवियस–मध्य इटली में स्थित सुषुप्त ज्वालामुखी।
कोटोपैक्सी–इक्वेडोर में स्थित विश्व का सबसे ऊँचा सक्रिय ज्वालामुखी।
फ्यूजीयामा–जापान का सबसे प्रमुख सुषुप्त ज्वालामुखी।
क्राकातोआ–जावा व सुमात्रा के मध्य स्थित सुषुप्त ज्वालामुखी।
चिंबाराजो–इक्वेडोर स्थित मृत ज्वालामुखी।
माउंट पोपा–म्यांमार स्थित मृत ज्वालामुखी।
एकांकागुआ–चिली स्थित मृत ज्वालामुखी, एंडीज की सर्वोच्च चोटी।
ओजोस डेल सेलेडो–अर्जेंटिना व चिली की सीमा पर स्थित विश्व का प्रमुख ज्वालामुखी।
माउंट हेक्ला व लाकी–आइसलैंड में स्थित ज्वालामुखी शिखर।
किलिमंजारो–तंजानिया के क्षेत्र में मृत ज्वालामुखी का उदाहरण।
मोनालोआ–USA के हवाई द्वीप में स्थित ज्वालामुखी पर्वत।
मैकिन्ले–USA के अलास्का क्षेत्र में ज्वालामुखी पर्वत जिसे हजार धुआंरों की घाटी भी कहते हैं।
माउंट ताल, माउंट मेयाना, माउंट पिनाटुबो–फिलीपींस स्थित ज्वालामुखी पर्वत।
देमबंद–एल्बुर्ज पर्वत श्रेणी की सबसे ऊँची चोटी, मृत ज्वालामुखी।

अभ्यास हेतु प्रश्न

निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
(i) ज्वालामुखीयता के अंतर्गत भूगर्भ में तप्त लावा की उत्पत्ति से लेकर उसके भूपृष्ठ पर प्रकट होने तथा निःसृत पदार्थों के शीतल एवं ठोस होने तक की समस्त क्रियाएँ आती हैं।
(ii) रचनात्मक प्लेट सीमांत वह क्षेत्र है, जहाँ अपसरण प्रक्रिया से दो प्लेटें विपरीत दिशाओं में गतिशील हो जाती है।

उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
(1) केवल (i) (2) केवल (ii)
(3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)

2. मध्य महासागरीय कटक किसका उदाहरण है?
(1) विनाशात्मक प्लेट सीमांत
(2) रचनात्मक प्लेट सीमांत
(3) संरक्षी प्लेट सीमांत
(4) इनमें से कोई नहीं

3. जहाँ अभिसरण प्रक्रिया के कारण दो प्लेटों के मध्य टकराव की स्थिति उत्पन्न होती है, वह क्षेत्र कहलाता है–
(1) रचनात्मक प्लेट सीमांत क्षेत्र
(2) संरक्षी प्लेट सीमांत क्षेत्र
(3) विनाशात्मक प्लेट सीमांत क्षेत्र
(4) इनमें से कोई नहीं

4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
(i) भूमध्य सागर एवं मध्य एशिया के ज्वालामुखी क्षेत्र महाद्वीपीय ज्वालामुखी के उदाहरण हैं।
(ii) क्वीराइल द्वीप से लेकर भरत के अंडमान निकोबार द्वीप समूह तक प्रशांत महासागर के पश्चिमी सीमांत ज्वालामुखी अंतः महासागरीय अथवा तटीय ज्वालामुखी के उदाहरण हैं।

उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
(1) केवल (i) (2) केवल (ii)
(3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)

5. निम्नलिखित में कौन-सा असत्य कथन है?
(1) भारत में निर्मित दक्कन लावा का पठार विश्व का सबसे बड़ा दरारी स्थलाकृति है।
(2) कमचटका प्रायद्वीप से लेकर हवाई द्वीप तक सक्रिय और सुसुप्त ज्वालामुखियों की एक लंबी श्रृंखला है।
(3) ज्वालामुखी क्रिया और उसके वितरण का संबंध प्लेट विवर्तनिकी प्रक्रिया से है।
(4) एंडीज और रॉकी पर्वत ज्वालामुखी से रहित पर्वत है।

6. विश्व का सबसे बड़ा लावा निर्मित पठार कौन-सा है?
(1) पराना का पठार
(2) कोलंबिया का पठार
(3) दक्कन का पठार
(4) इनमें से कोई नहीं

Copyright – Sanjeev Shrivastava

7. ज्वालामुखी उद्गार के समय गैस तथा जलवाष्प भूपटल को तोड़कर धरातल पर प्रकट होते हैं। इनमें सर्वाधिक मात्रा किसकी होती है?
(1) कार्बन हाइऑक्साइड (2) नाइट्रोजन
(3) सल्फर डाइऑक्साइड (4) जलवाष्प

8. लैपिली क्या है?
(1) हिमानी द्वारा निर्मित स्थलाकृति
(2) नदी द्वारा निर्मित स्थलाकृति
(3) ज्वालामुखी उद्गार से निकला पदार्थ
(4) अपरदन से निर्मित कार्स्ट स्थलाकृति

9. निम्नलिखित में सर्वाधिक विनाशकारी ज्वालामुखी का प्रकार कौन-सा है?
(1) विसूविसयस (2) पीलियन
(3) वलकैनियन (4) हवाई तुल्य

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
(i) ज्वालामुखी स्थलाकृति से तात्पर्य उस स्थलाकृति से है जिसका निर्माण लावा से होता है।
(ii) लावा से निर्मित पठार दरारी उद्भेदन का उदाहरण है।

उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
(1) केवल (i) (2) केवल (ii)
(3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)

11. कुल ज्वालामुखीय क्षेत्र का 80% किस प्लेट सीमांत पर स्थित है?
(1) विनाशात्मक प्लेट सीमांत
(2) रचनात्मक प्लेट सीमांत
(3) संरक्षी प्लेट सीमांत
(4) अंत: प्लेट दरारी क्षेत्र

12. सूची-I को सूची-II के साथ सुमेलित कीजिए।

सूची-I	सूची-II
(a) जापान	(i) माउंट ताल
(b) फिलीपीन्स	(ii) फ्युजीयामा
(c) यू०एस०ए०	(iii) विसूवियस
(d) इटली	(iv) रेनियर

कूट–

	A	B	C	D
(1)	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
(2)	(iv)	(ii)	(i)	(iii)
(3)	(ii)	(i)	(iv)	(iii)
(4)	(ii)	(i)	(iii)	(iv)

13. निम्नलिखित में कौन-सी स्थलाकृति ज्वालामुखी से संबंधित नहीं है?
(1) सिन्डर शंकु (2) कैल्डेरा
(3) क्रेटर (4) यारदांग

14. निम्नलिखित में किस स्थलाकृति के निर्माण का संबंध ज्वालामुखी के केंद्रीय उद्गार से नहीं है?
(1) सिन्डर शंकु (2) डॉट गुंबद
(3) एसिड डोम (4) लावा का पठार

15. बैथोलिथ और लैकोलिथ के निर्माण का संबंध किससे है?
(1) वर्षा (2) भूमंडलीय तापन
(3) ज्वालामुखी (4) बाढ़

16. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
(i) आभ्यान्तरिक स्थलाकृति का निर्माण भूगर्भ में अत्यधिक गहराई पर होता है।
(ii) मिश्रित शंकु मुख्य रूप से सुसुप्त ज्वालामुखी की विशेषता है।

उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
(1) केवल (i) (2) केवल (ii)
(3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)

17. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
(i) फैकोलिथ और लोपोलिथ ज्वालामुखीयता से निर्मित स्थलाकृति है।
(ii) डाइक आग्नेय शैल का आन्तरिक रूप होता है।

उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
(1) केवल (i) (2) केवल (ii)
(3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)

18. पाइरोक्लास्ट से अभिप्राय है–
(1) ज्वालामुखी क्रिया के अंतर्गत भूपटल पर आए चट्टानों के बड़े टुकड़े
(2) ज्वालामुखी उद्गार में निकले धुएँ
(3) ज्वालामुखी उद्गार में निकले महीन कण
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

19. निम्नलिखित में से किसे भूमध्यसागर का प्रकाशस्तंभ कहा जाता है?
(1) स्ट्राम्बोली (2) विसूविसयस
(3) अरारात (4) इनमें से कोई नहीं

20. इक्वेडोर का कोटोपैक्सी किस क्षेत्र में अवस्थित है?
(1) अपसरण क्षेत्र
(2) अभिसरण क्षेत्र
(3) अंत: प्लेट ज्वालामुखी क्षेत्र
(4) संरक्षी क्षेत्र

Copyright – Sanjeev Shrivastava

इकाई-10

चट्टान *(Rock)*

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

भूपटल के सभी कठोर एवं मुलायम पदार्थ चट्टान कहलाते हैं, उदाहरणार्थ- पत्थर, बालू, मिट्टी आदि। अर्थात् भूपटल के वे सभी पदार्थ, जो खनिज नहीं हैं, चट्टानें कहलाती हैं। ये ग्रेनाइट के समान कठोर हो सकती हैं और मिट्टी जैसी मुलायम भी हो सकती हैं। सामान्यत: वनस्पति एवं जैविक पदार्थों को चट्टानों से अलग माना जाता है। यद्यपि खनिज चट्टानों में ही पाये जाते हैं, फिर भी खनिजों को भी चट्टान से अलग माना जाता है।

चट्टानों एवं खनिजों का निर्माण पृथ्वी की उत्पत्ति के समय हुआ था। इसी कारण ये दोनों तत्व मिश्रित रूप में पाये जाते हैं। अधिकांश चट्टानों में एक या अनेक खनिज पाये जाते हैं। उदाहरण के लिए ग्रेनाइट चट्टानों में कई खनिज मिले रहते हैं। जैसे- स्फटिक, फेल्सपार, अभ्रक आदि। जबकि संगमरमर में एक ही खनिज कैल्साइट (Calcite) मिला रहता है। इस प्रकार चट्टानों में एक या एक से अधिक खनिज उपलब्ध हो सकते हैं। इसके अलावा चट्टानों का अधिकतम भाग खनिज पदार्थों का मिश्रण होता है।

चट्टानों की उत्पत्ति या निर्माण *(Formation of Rocks)*

पृथ्वी अपनी उत्पत्ति के समय अत्यधिक गर्म थी। उसके क्रमश: ठंडे होने के कारण आग्नेय चट्टानों का निर्माण हुआ था। इन चट्टानों के टूटने-फूटने से एवं नदी, वायु और सागरीय तरंग आदि के द्वारा परतदार चट्टानें बनीं। आग्नेय और परतदार चट्टानें दबाव एवं अधिक ताप के कारण रूपांतरित चट्टानों में रूपांतरित हो गईं। इस प्रकार रूपांतरित चट्टानों की उत्पत्ति आग्नेय एवं परतदार चट्टानों से हुई है। भूपटल में पाई जाने वाली चट्टानों में 75% परतदार चट्टानें हैं तथा 25% आग्नेय और रूपांतरित चट्टानें। लेकिन घनत्व की दृष्टि से लगभग 95% भाग आग्नेय चट्टानों से बना है, शेष 5 प्रतिशत में अन्य चट्टानें हैं।

B. उत्पत्ति के आधार पर चट्टानें तीन प्रकार की होती हैं-

1. आग्नेय चट्टानें (Igneous Rocks)
2. परतदार चट्टानें (Sedimentary Rocks)
3. रूपांतरित चट्टानें (Metamorphic Rocks)

आग्नेय चट्टानें *(Igneous Rocks)*

आग्नेय चट्टानों को प्राथमिक चट्टानें (Primary Rocks) अथवा मूल चट्टानें (Basic Rocks) भी कहते हैं, क्योंकि इनकी रचना सबसे पहले हुई थी। इन चट्टानों की उत्पत्ति लावा (Lava) या मैग्मा (Magma) के ठंडे होने से हुई है। इसलिए कहा जाता है कि **'वे चट्टानें जिनकी उत्पत्ति लावा या मैग्मा के ठंडे होने से होती है, आग्नेय चट्टानें हैं।'** प्रमुख आग्नेय चट्टानें ग्रेनाइट (Granite), गैब्रो (Gabro), बेसाल्ट (Basalt) आदि हैं।

पृथ्वी का आन्तरिक भाग अत्यधिक गर्म है, कई भागों में अत्यधिक ताप के कारण वहाँ सभी तत्व पिघली हुई अवस्था में हैं। इस पिघले पदार्थ को मैग्मा कहते हैं। जब मैग्मा ज्वालामुखी द्वारा सतह पर आता है तो इसे ही लावा कहते हैं। लावा में खनिज एवं अन्य तत्व पिघली हुई अवस्था में रहते हैं इसलिए लावा से बनने वाली चट्टान में अनेक खनिज मिले हुए रहते हैं।

आग्नेय चट्टानों की विशेषताएँ *(Characteristics of Igneous Rocks)*

1. आग्नेय चट्टानें पिघले हुए गर्म पदार्थ से बनती हैं, इसलिए ये अत्यधिक कठोर और ठोस होती हैं।
2. ये रवेदार होती हैं लेकिन रवों (Crystals) की संख्या और आकार निश्चित नहीं होता। सामान्यत: अंतर्भेदी चट्टानें (Intrusive Rocks) बड़े रवों वाली होती हैं तथा बाहरी चट्टानों (Extrusive Rocks) में छोटे-छोटे रवे पाये जाते हैं।
3. इनमें परतें नहीं होतीं, लेकिन एक चट्टान में अनेक जोड़ (Joints) हो सकते हैं।
4. इन चट्टानों में जैविक अवशेष (Fossils) नहीं मिलते।
5. आग्नेय चट्टानों में रन्ध्र या छिद्र नहीं होते जैसे कि परतदार चट्टानों में होते हैं।
6. ये चट्टानें ज्वालामुखी क्षेत्रों में सतह पर ही मिलती हैं।

उपरोक्त विशेषताओं के कारण ही आग्नेय चट्टानें, परतदार या रूपांतरित चट्टानों से पूर्णत: भिन्न होती हैं।

आग्नेय चट्टानों का वर्गीकरण *(Classification of Igneous Rocks)*

यद्यपि सभी आग्नेय चट्टानें गर्म एवं पिघले हुए मैग्मा एवं लावा के ठंडे होने से बनी हैं, लेकिन भूपटल की सभी आग्नेय चट्टानें एक जैसी नहीं हैं। उनकी बनावट, संरचना और स्वरूप में पर्याप्त अन्तर पाया जाता है। सामान्यत: आग्नेय चट्टानें अनेक प्रकारों में प्राप्त होती हैं। उत्पत्ति के आधार पर इन चट्टानों के दो प्रकार होते हैं।

Copyright – Sanjeev Shrivastava

(क) अंतर्भेदी चट्टानें या अंत:निर्मित चट्टानें (Intrusive Rocks)

(ख) बाह्य निर्मित चट्टानें (Extrusive Rocks)

(क) **अंतर्भेदी चट्टानें**- पृथ्वी के आंतरिक भाग के कई स्थान पर सभी पदार्थ अत्यंत गर्म एवं पिघली अवस्था में होते हैं। इन्हें मैग्मा कहते हैं। जब कभी यह अत्यंत गर्म एवं पिघला पदार्थ (मैग्मा) भूपटल के सतह की ओर गतिशील होता है, तब इस मैग्मा का कुछ भाग भूपटल में स्थित दरारों आदि में ठंडा होकर एकत्र हो जाता है। धरातल के नीचे इस प्रकार से बनने वाली चट्टानों को अंतर्भेदी आग्नेय चट्टानें कहते हैं। इन चट्टानों के ठंडे होने में अपेक्षाकृत अधिक समय लगता है, इसीलिए इनके रवे (Crystals) बड़े आकार के होते हैं। उदाहरणार्थ - ग्रेनाइट, फेल्सपार आदि।

सामान्यत: अंतर्भेदी चट्टानें दो प्रकार की होती हैं–

1. पातालीय अंतर्भेदी (Plutonic Intrusive Rocks)
2. मध्यवर्ती अंतर्भेदी (Hypabyssal Intrusive Rocks)

1. **पातालीय अंतर्भेदी चट्टानें** - भूपटल में अधिक गहराई पर पाई जाने वाली आग्नेय चट्टानें हैं। जब मैग्मा ऊपर जाते समय भूपटल के नीचे काफी गहराई में चट्टानों के रूप में जम जाता है तो उन चट्टानों को पातालीय चट्टानें कहते हैं। ग्रेनाइट इस प्रकार की चट्टानों का उदाहरण है।
2. **मध्यवर्ती अंतर्भेदी चट्टानें** - ये भूपटल में बहुत कम गहराई पर पाई जाती हैं। इनका निर्माण मैग्मा के अपेक्षाकृत कम गहराई पर ठंडे हो जाने के कारण होता है। पातालीय चट्टानों की अपेक्षा ये चट्टानें कुछ जल्दी बनती हैं, इसीलिए इनके रवे (Crystals) छोटे-छोटे होते हैं। मध्यवर्ती चट्टानें भूपटल में स्थित विभिन्न दरारों एवं खाली स्थानों में पाई जाती हैं। इन चट्टानों में लैकोलिथ (Laccolith), बैथोलिथ (Batholith), फैकोलिथ (Phacolith), लैपोलिथ (Lapolith), डाइक (Dike), सिल (Sill) आदि प्रमुख हैं।

मध्यवर्ती आग्नेय चट्टानों के निर्माण प्रक्रिया का वर्णन निम्नलिखित प्रकार से है–

1. **लैकोलिथ** - इन चट्टानों की आकृति छत्रक के समान गुम्बदाकार रूप में होती है। ऊपरी सतह सैकड़ों फुट से हजारों फुट तक मुड़ जाती है। उत्तरी अमेरिका के पश्चिमी भाग में इस तरह के आकार देखे जा सकते हैं।
2. **बैथोलिथ** - ये चट्टानें गुम्बदाकार एवं खड़े ढाल वाली होती हैं। इनका आधार तल बहुत अधिक गहराई पर रहता है। ये ज्वालामुखी उद्गार वाले पर्वतीय क्षेत्रों में पाई जाती हैं।

प्रमुख आग्नेय शैल

3. **फैकोलिथ** - मोड़दार पर्वतों की अपनति (Anticline) और अभिनति (Syncline) में जमने वाले लावा स्वरूपों को फैकोलिथ कहते हैं।

Copyright – Sanjeev Shrivastava

4. **लैपोलिथ** – लावा के छिछले रूप में तश्तरी के आकार का जमाव लैपोलिथ कहलाता है। ट्रांसवॉल में चार सौ किलोमीटर लंबा लैपोलिथ का जमाव पाया जाता है।
5. **सिल** – जब भूपटल के भीतर मैग्मा प्रवाहित होता है, तो उसमें कुछ भाग परतदार एवं रूपांतरित चट्टानों के बीच स्थित दरारों आदि में भर जाता है। जब इस जमाव की मोटाई अधिक या स्पष्ट होती है, तो उस आकृति को सिल कहते हैं। सिल की सामान्य मोटाई कुछ सेंमी. से कई मीटर तक हो सकती है। यह प्रायः क्षैतिज होता है।
6. **डाइक** – सिल के समान लम्बी एवं पतली परतों को डाइक कहते हैं। डाइक एक दीवाल की तरह होती है। इसकी मोटाई कुछ सेमी. से सैकड़ों मीटर तक होती है तथा लम्बाई कुछ मी. से कई किमी. तक होती है।

(ख) **बाह्य चट्टानें** – मैग्मा या लावा के भूपटल पर आकर ठंडे होने से बनने वाली चट्टानें बाह्य या निःस्रावी (Extrusive) आग्नेय चट्टानें कहलाती हैं। इस प्रकार की चट्टानें अधिकतर ज्वालामुखी के विस्फोट के समय बनती हैं, इसलिए इन्हें ज्वालामुखी चट्टानें (Volcanic Rocks) भी कहते हैं। ज्वालामुखी से निकलने वाला लावा धरातल पर आकर फैल जाता है और बाहर के वातावरण में ठंडा होकर चट्टान बन जाता है। भूपटल की ये चट्टानें लावा के बहुत जल्दी ठंडे होने से बनती हैं। इस कारण इनमें रवे अत्यधिक छोटे-छोटे होते हैं। बेसाल्ट इस चट्टान का अच्छा उदाहरण है।

अवसादी (परतदार) चट्टानें *(Sedimentary Rocks)*

भूपृष्ठ के जिन चट्टानों में व्यवस्थित परतें होती हैं, उन्हें अवसादी (परतदार) चट्टानें कहते हैं। इनका निर्माण अपरदन के तत्वों, जैसे- नदियों आदि के द्वारा बहाकर लाये गये पदार्थों के जमाव से होता है। आग्नेय चट्टानों का नदियों, हवा, सागरीय तरंग, हिमनदी, भूमिगत जल आदि के द्वारा अपरदन होता रहता है। अपरदन से प्राप्त पदार्थ को तलहट या अवसाद (Sediment) कहते हैं। यह अवसाद समुद्रों, झीलों आदि की तली में जमा होता रहता है। यह अवसाद परतों के रूप में प्रतिवर्ष जमा होता है। कई वर्षों की परतों को अलग पहचाना जा सकता है। हजारों वर्षों के बाद अत्यधिक दबाव और ताप के कारण ये परतें चट्टानों के रूप में परिणत हो जाती हैं। इन्हें ही अवसादी या परतदार चट्टानें (Sedimentary Rocks) कहते हैं। परतदार चट्टानों के उदाहरण – बलुआ पत्थर (Sandstone), चूना पत्थर (Limestone), चॉक (Chalk), क्ले (Clay), शेल (Shale) आदि हैं।

अवसादी (परतदार) चट्टानों की विशेषताएँ (Characteristics of Sedimentary Rocks)

1. इन चट्टानों का निर्माण नदियों आदि द्वारा परतों के रूप में निक्षेपण से हुआ है, इसलिए इनमें परतें पायी जाती हैं। यह इनकी प्रमुख विशेषता है, क्योंकि अन्य चट्टानों में परतें नहीं होतीं।
2. परतदार चट्टानों का निर्माण आग्नेय एवं रूपांतरित चट्टानों के टुकड़ों एवं धूल, वनस्पति, जीव-जन्तुओं के अवशेष आदि से हुआ है इसलिए इनमें जीव-जन्तुओं के अवशेष तथा मूल चट्टानों के टुकड़े मिलते हैं।
3. अधिकांश परतदार चट्टानों का निर्माण समुद्र की तली में हुआ है, इसलिए इनमें समुद्री लहरों आदि के चिह्न मिलते हैं।
4. ये चट्टानें अपेक्षाकृत कम कठोर होती हैं इसलिए अपक्षय एवं अपरदन जल्दी हो जाता है।
5. इनमें रवे (Crystals) नहीं होते, जैसे कि आग्नेय चट्टानों में होते हैं।
6. ये छिद्रयुक्त और प्रवेश्य (Porous and Pervious) होती हैं। इसीलिए इनमें पानी एवं खनिज तेल का जमाव भी मिलता है।
7. अधिकांश परतदार चट्टानें क्षैतिज (Horizontal) रूप में पायी जाती हैं।
8. परतदार चट्टानों में दरारें (Cracks), जोड़ (Joints) आदि होते हैं, इसीलिए इनका विखण्डन आसानी से हो जाता है।

परिवर्तित या रूपान्तरित चट्टानें *(Metamorphic Rocks)*

जब आग्नेय और रूपांतरित चट्टानों के रंग, स्वरूप और संगठन में अत्यधिक दबाव के कारण परिवर्तन हो जाता है, तो इन नवीन चट्टानों को रूपांतरित चट्टानें कहते हैं। इन चट्टानों का अधिक-ताप के कारण केवल रंग और स्वरूप बदलता है, उनका विघटन (Decomposition) अथवा वियोजन (Disintegration) नहीं होता। इन चट्टानों में स्थित खनिजों के गुणों में परिवर्तन हो जाता है, इसके साथ-साथ चट्टान की कठोरता बहुत ज्यादा बढ़ जाती है। जब कभी अत्यधिक परिवर्तन हो जाता है, तो उसके मूल रूप को पहचानना भी कठिन हो जाता है। चट्टानों में रूपांतरण शीघ्रता से तथा धीरे-धीरे भी हो सकता है। रूपांतरित चट्टानों के उदाहरणों में चूना पत्थर (Limestone) से संगमरमर (Marble), शेल (Shale) से स्लेट (Slate) उल्लेखनीय हैं।

मूल चट्टानों में परिवर्तन पाँच प्रकार से होता है–

1. तापीय रूपांतरण (Thermal Metamorphism)
2. जलीय रूपांतरण (Hydro-Metamorphism)
3. ताप-जलीय रूपांतरण (Hydro-Thermal Metamorphism)
4. गतिक रूपांतरण (Dynamic Metamorphism)
5. स्थैतिक रूपांतरण (Static Metamorphism)

1. **तापीय रूपांतरण** – पृथ्वी के आंतरिक भाग में स्थित मैग्मा के संपर्क से चट्टानों का स्वरूप बदल जाता है। इसे तापीय

Copyright – Sanjeev Shrivastava

रूपांतरण कहते हैं। इस प्रकार का परिवर्तन सामान्यतः ज्वालामुखी उद्भेदन के समय होता है। चूना पत्थर का रूपांतरण मैग्मा के संपर्क के कारण ही होता है। इसी प्रकार बलुआ पत्थर (Sandstone) से क्वार्टजाइट (Quartzite) का निर्माण होता है। चट्टान का जो भाग मैग्मा के अधिक संपर्क में रहता है, उसका परिवर्तन अधिक होता है, मैग्मा से जैसे-जैसे दूरी बढ़ती है, परिवर्तन भी क्रमशः घटता जाता है।

2. **जलीय रूपांतरण** - महासागरों में स्थित जल की विशाल मात्रा के भार के कारण तली में स्थित चट्टानों में परिवर्तन हो जाता है, इसे जलीय रूपांतरण कहते हैं। इस प्रकार का परिवर्तन सीमित क्षेत्रों में तथा बहुत कम होता है।
3. **ताप-जलीय रूपांतरण** - यह रूपांतरण ताप एवं जलीय भार के कारण होता है। सामान्यतः इस रूपांतरण का प्रभाव कम ही दिखाई देता है।
4. **गत्यात्मक रूपांतरण** - भूपटल के भीतर चट्टानों के क्षैतिज अथवा ऊर्ध्वाकार खिसकने से उत्पन्न घर्षण एवं ताप के कारण यह रूपांतरण होता है। इस रूपांतरण में समय बहुत अधिक लगता है। उदाहरण - शेल (Shale) से स्लेट (Slate), कोयला (Coal) से ग्रेनाइट का बनना। सामान्यतः यह रूपांतरण पर्वतीय क्षेत्रों में ही होता है।
5. **स्थैतिक रूपांतरण** - ऊपरी चट्टानों के दबाव के कारण नीचे स्थित चट्टानों में परिवर्तन होता है, तो उसे स्थैतिक रूपांतरण कहते हैं। इसे दाब रूपांतरण भी कह सकते हैं। भूपटल की बहुत सी चट्टानें इस प्रकार रूपांतरित हो जाती हैं।

रूपांतरण के कारण (Agents of Metamorphism)

अधिकांश चट्टानों का रूपांतरण दबाव एवं ताप के कारण ही होता है, लेकिन इस प्रक्रिया में अन्य तत्वों का भी प्रभाव देखा गया है, जैसे- रासायनिक प्रक्रिया, घर्षण आदि। इनका विवरण इस प्रकार है-

1. **ताप (Heat)** - यही एक तत्व है, जिसके प्रभाव से भूपटल की अधिकांश रूपांतरित चट्टानें बनी हैं। ताप के कारण मूल चट्टान पिघल जाती है, जिससे उसके स्वरूप और संरचना में पूर्ण परिवर्तन हो जाता है। भूपटल के अंदर ताप का स्रोत मैग्मा होता है। जब ज्वालामुखी विस्फोट होता है, तब इस तत्व का प्रभाव अधिक दिखाई देता है।
2. **दबाव (Compression)** - अत्यधिक दबाव के कारण नीचे स्थित चट्टानों में रूपांतरण हो जाता है। इसके अलावा जब दोनों ओर से दबाव पड़ता है, तो बीच का चट्टानी भाग रूपांतरित हो जाता है। इस प्रकार का परिवर्तन महाद्वीपीय निर्माणकारी (Epeirogenic Movement) और पर्वत निर्माणकारी हलचलों (Orogenic Movement) के कारण होता है।
3. **घोल (Solution)** : विभिन्न रासायनिक पदार्थों के संपर्क के कारण चट्टानों में स्थित पदार्थ घुल जाते हैं और उनमें परिवर्तन हो जाता है। उदाहरण के लिए जल में कार्बन डाईऑक्साइड और ऑक्सीजन गैस मिल जाने से उसकी रासायनिक क्रियाएँ बढ़ जाती हैं। इस जल के संपर्क में आने पर चट्टानों का स्वरूप एवं संगठन बदल जाता है।

प्रमुख रूपांतरित चट्टानें

A. आग्नेय चट्टानों के रूपांतरित रूप-
   1. ग्रेनाइट (Granite) से नीस (Gneiss)
   2. बेसाल्ट (Basalt) से सिस्ट (Schist)
   3. गेब्रो (Gabro) से गेब्रोनीस (Gabro Gneiss) एवं सर्पेन्टाइन

B. अवसादी चट्टानों के रूपांतरित रूप -
   1. बलुआ पत्थर (Sandstone) से क्वार्टजाईट (Quartzite)
   2. शेल (Shale) से स्लेट (Slate)
   3. शेल (Shale) से सिस्ट एवं अभ्रक
   4. चूना पत्थर (Limestone) से संगमरमर (Marble)
   5. कोयला (Coal) से हीरा (Diamond)
   6. बिटुमीनस से एन्थ्रेसाइट
   7. डोलोमाइट एवं खड़िया से संगमरमर

खनिज *(Minerals)*

विभिन्न रासायनिक तत्वों (Chemical Elements) से बनने वाले पदार्थों को खनिज कहते हैं। लोंगवेल (Longwell) के अनुसार, खनिज प्राकृतिक रूप से उपलब्ध वह पदार्थ है, जिसमें एक प्रकार के भौतिक गुण होते हैं और उनकी रचना को रासायनिक सूत्र द्वारा स्पष्ट किया जा सकता है। सामान्यतः खनिज की निम्नलिखित विशेषताएँ होती हैं--

1. इनका एक निश्चित रासायनिक संगठन होता है।

Copyright – Sanjeev Shrivastava

2. इनकी उत्पत्ति प्राकृतिक रूप से हुई है।
3. इनका स्वरूप एक समान होता है।
4. इनकी उत्पत्ति पूर्णत: अजैविक तत्वों से होती है।
5. इनका निर्माण प्राय: भूपृष्ठीय तत्वों द्वारा ही होता है।

पृथ्वी की संरचना तीन परतों में विभाजित है। पृथ्वी का ऊपरी भाग, भूपटल (Earth Crust) कहलाता है, इसे ही भू-पृष्ठ, भू-पर्पटी आदि भी कहते हैं। पृथ्वी पर स्थित पर्वत, पठार, मैदान, समुद्र सभी भूपटल के अंग हैं। भूपटल की औसत गहराई 10 से 25 मील तक है। इसका निर्माण खनिजों एवं चट्टानों से हुआ है। भूपटल की रचना में लगभग दो हजार खनिजों का योगदान है। लेकिन इसमें आठ खनिज तत्वों का प्रमुख स्थान है, जो निम्नलिखित हैं–

खनिज तत्व	प्रतिशत
ऑक्सीजन	46.8
सिलिकन	27.72
एल्यूमीनियम	8.13
लोहा	5.00
कैल्सियम	3.63
सोडियम	2.83
पोटेशियम	2.59
मैग्नीशियम	2.09
अन्य	1.21
कुल योग	100

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. चट्टान कहलाता है–
   (1) भूपटल के केवल कठोर पदार्थ
   (2) भूपटल के केवल मुलायम पदार्थ
   (3) भूपटल के सभी कठोर एवं मुलायम पदार्थ
   (4) इनमें से कोई नहीं

2. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
   (i) भूपटल में पाई जाने वाली चट्टानों में 75% परतदार जबकि 25% आग्नेय और रूपांतरित चट्टानें हैं।
   (ii) आग्नेय चट्टान का निर्माण परतदार चट्टानों के कायांतरण से हुआ है।

   उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
   (1) केवल (i) (2) केवल (ii)
   (3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)

3. निम्नलिखित में से किस चट्टान का निर्माण लावा या मैग्मा के ठंडा होने से हुई है?
   (1) अवसादी चट्टान
   (2) आग्नेय चट्टान
   (3) रूपांतरित चट्टान
   (4) जीवाश्म युक्त चट्टान

4. आग्नेय चट्टान की विशेषताएँ हैं–
   (i) ये रवेदार होती हैं लेकिन रवों (Crystals) की संख्या और आकार निश्चित नहीं होता।
   (ii) इन चट्टानों में जैविक अवशेष मिलते हैं।
   (iii) इनमें परतें नहीं होती लेकिन जोड़ (Joints) हो सकते हैं।

   कूट–
   (1) केवल (i) (2) केवल (ii)
   (3) (i) और (iii) (4) (i), (ii) और (iii)

5. निम्नलिखित में से किस चट्टान में सिलिका की मात्रा सर्वाधिक होती है?
   (1) क्षारीय चट्टान
   (2) अम्लीय चट्टान
   (3) मध्यवर्ती चट्टान
   (4) अल्ट्रा बेसिक चट्टान

6. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए–
   (i) अवसादी चट्टानों का निर्माण अपरदन के तत्वों द्वारा लाये गये पदार्थों के जमाव से होता है।
   (ii) बलुआ-पत्थर और चूना-पत्थर अवसादी शैल के उदाहरण हैं।

Copyright – Sanjeev Shrivastava

उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?

(1) केवल (i) (2) केवल (ii)

(3) (i) और (ii) दोनों (4) न तो (i) और न ही (ii)

7. अवसादी चट्टानों की विशेषताएँ हैं–

(i) इनमें जीव-जन्तुओं के अवशेष तथा मूल चट्टानों के टुकड़े मिलते हैं।

(ii) ये चट्टानें अत्यधिक कठोर होती हैं।

(iii) ये छिद्रयुक्त और प्रवेश्य होते हैं।

कूट–

(1) केवल (i) (2) केवल (ii)

(3) (i) और (iii) (4) (i), (ii) और (iii)

8. निम्नलिखित में कौन-सा सुमेलित हैं?

(1) चूना-पत्थर – संगमरमर

(2) शेल – स्लेट

(3) बलुआ-पत्थर – क्वार्ट्जाइट

(4) उपरोक्त सभी

9. बलुआ-पत्थर के तापीय रूपांतरण से किसका निर्माण होता है?

(1) संगमरमर

(2) क्वार्ट्जाइट

(3) स्लेट

(4) ग्रेनाइट

10. निम्नलिखित में सुमेलित हैं–

(i) ग्रेनाइट – नीस

(ii) बेसाल्ट – सिस्ट

(iii) गेब्रो – सर्पेन्टाइन

कूट–

(1) (i) और (ii)

(2) (ii) और (iii)

(3) (i) और (iii)

(4) (i), (ii) और (iii)

Copyright – Sanjeev Shrivastava

3/10

इकाई-11

अपक्षय तथा अपरदन
(Weathering and Erosion)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

चट्टानों के अपने स्थान पर भौतिक अथवा रासायनिक प्रक्रियाओं द्वारा टूटने-फूटने की क्रिया को अपक्षय (Weathering) कहते हैं। अपक्षय एक स्थैतिक प्रक्रिया है क्योंकि इसमें चट्टानों के टूटे-फूटे पदार्थों के परिवहन को सम्मिलित नहीं किया जाता है। अपरदन में परिवहन की क्रियाओं को सम्मिलित किया जाता है। इस प्रकार अपक्षय एक स्थैतिक क्रिया जबकि अपरदन एक गत्यात्मक क्रिया है। अपक्षय तथा अपरदन का योग अनाच्छादन (Denudation) है, जिसमें दोनों क्रियाओं (स्थैतिक एवं गत्यात्मक) को सम्मिलित किया जाता है।

अपक्षय द्वारा चट्टानों का विघटन (Disintegration) तथा वियोजन (Decomposition) होता है। भौतिक क्रियाओं (ताप, तुषारापात, जल आदि) द्वारा चट्टानों के ढीले पड़ने को विघटन जबकि रासायनिक कारकों (ऑक्सीकरण, कार्बोनेशन, हाइड्रेशन) द्वारा चट्टानों के ढीले पड़ने को वियोजन कहते हैं।

अपक्षय को प्रभावित करने वाले कारक *(Factors Affecting Weathering)*

अपक्षय को प्रभावित करने वाले निम्नलिखित कारक हैं-

(1) **चट्टान की संरचना:** चट्टानों की सभी भौतिक एवं रासायनिक विशेषताये संरचना के अन्तर्गत सम्मिलित की जाती हैं जैसे- चट्टानों की कठोरता व खनिज संरचना। चट्टानों के भौतिक गुण व खनिज संरचना यह निर्धारित करती है कि वे अपक्षय के किस प्रकार से प्रभावित होंगे। उदाहरण के रूप में रंध्रयुक्त तथा घुलनशील खनिजों वाली चट्टानों में रासायनिक अपक्षय की प्रक्रिया अतिशीघ्र होती है। चट्टानों की परत की स्थिति भी अपक्षय की सक्रियता को प्रभावित करती है। जिन चट्टानों में परतों की लम्बवत् स्थिति होती है उनमें विघटन तथा वियोजन की क्रियाएँ शीघ्र होती है जबकि क्षैतिज स्थिति वाले चट्टानों के परतों में अपक्षय अतिशीघ्र नहीं हो पाता।

(2) **जलवायु:** जलवायु में अन्तर के कारण भी अपक्षय में पर्याप्त अंतर देखने को मिलता है। दूसरे शब्दों में, अपक्षय की दर तथा प्रकार तापमान व आर्द्रता द्वारा नियंत्रित होती है। यान्त्रिक या भौतिक अपक्षय ठण्डी जलवायु एवं मरुभूमि प्रदेशों में अधिक होता है जबकि रासायनिक अपक्षय गर्म तथा आर्द्र जलवायु में अधिक प्रभावी है।

(3) **स्थलाकृति:** अपक्षय की प्रक्रिया स्थलाकृति की संरचना से भी प्रभावित होती है। मिट्टी का मोटा आवरण कम उच्चावच वाले क्षेत्रों में यान्त्रिक अपक्षय को कम करता है। किसी क्षेत्र में जल का प्रवाह रासायनिक अपक्षय को तीव्र करता है। स्थलाकृतियों का तीव्र ढाल भी अपक्षय की क्रिया को प्रभावित करता है।

(4) **प्राकृतिक वनस्पति:** वनस्पति से आच्छादित क्षेत्रों में अपक्षय सीमित होता है। मरुभूमि वनस्पति के अभाव में अपक्षय से सीधे प्रभावित होती है। वनस्पति की जड़ें चट्टानों को संगठित रखती हैं जिससे अपक्षय का प्रभाव न्यून होता है किन्तु ये जड़ें चट्टानों को विखण्डित कर उसमें दरार भी उत्पन्न करती हैं जिससे चट्टानों में विखण्डन होता है। अतः प्राकृतिक वनस्पति अपक्षय के अवरोधक के साथ कारक भी है।

अपक्षय के प्रकार *(Type of Weathering)*

विघटन तथा वियोजन में भाग लेने वाले कारकों के आधार पर अपक्षय को निम्नलिखित रूपों में बाँटा जा सकता है-

(1) **भौतिक अथवा यांत्रिक अपक्षय (Physical or Mechanical Weathering):** इसमें भौतिक या यांत्रिक कारकों जैसे- जल, सूर्यातप, तुषार, वायु, दाब आदि का योगदान होता है। इसके अन्तर्गत निम्नलिखित क्रियाएँ होती हैं-

(i) ताप के कारण बड़े-बड़े टुकड़ों में विघटन।
(ii) ताप के कारण छोटे-छोटे कणों में विघटन।
(iii) तुषार के कारण बड़े-बड़े टुकड़ों में विघटन।
(iv) ताप तथा वायु के कारण अपदलन।
(v) दाबमुक्ति के कारण चट्टान का टूटना।

(2) **रासायनिक अपक्षय (Chemical Weathering):** इसमें रासायनिक कारकों जैसे- ऑक्सीजन, कार्बनडाइऑक्साइड, हाइड्रोजन आदि का योगदान होता है। इसके अन्तर्गत निम्नलिखित क्रियाएँ शामिल हैं-

(i) ऑक्सीकरण
(ii) कार्बोनेशन
(iii) सिलिका का पृथक्कीकरण या डीसिलिकेशन
(iv) जलयोजन या हाइड्रेशन

Copyright– Drishti The Vision Foundation

(3) जैव अपक्षय (Biological Weathering): इसमें जैविक कारकों जैसे- वनस्पति, जीव-जन्तु, मानव आदि शामिल होते हैं। जीवों तथा वनस्पतियों द्वारा अपक्षय यांत्रिक तथा रसायनिक दो रूपों में संपन्न होते हैं। इसके अन्तर्गत निम्नलिखित क्रियाएँ शामिल हैं-

(i) वानस्पतिक अपक्षय (ii) जैविक अपक्षय (iii) मानव द्वारा अपक्षय

अपक्षय का महत्त्व *(Significance of Weathering)*

1. अपक्षय की प्रक्रिया अपरदन के लिए उत्तरदायी है। यदि शैलों का अपक्षय न हो तो अपरदन का कोई महत्त्व नही होगा अर्थात् अपक्षय अपरदन व उच्चावच के लघुकरण में सहायक होता है।
2. अपक्षय की प्रक्रिया चट्टानों को छोटे-छोटे टुकड़ों में विभाजित कर मृदा निर्माण के लिए मार्ग प्रदान करती है। अत: अपक्षय मृदा निर्माण की एक महत्त्वपूर्ण प्रक्रिया है।
3. शैलों का अपक्षय एवं निक्षेपण राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था के लिए अति महत्त्वपूर्ण है क्योंकि यह मूल्यवान खनिजों जैसे लोहा, मैंगनीज, एल्युमिनियम एवं अन्य अयस्कों के समृद्धीकरण एवं संकेन्द्रण में सहायक होता है।

अपरदन *(Erosion)*

अपक्षय द्वारा चट्टानें छोटे-छोटे टुकड़ों में खण्डित होकर गतिवाही शक्तियों द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानान्तरित हो जाती है। यह प्रक्रिया अपरदन कहलाती है। अपरदन के अन्तर्गत परिवहन तथा निक्षेप की क्रियायें सम्मिलित होती हैं। अपरदन के द्वारा उच्चावचों का निम्नीकरण होता है। अपरदन धरातल में होने वाले सतत् परिवर्तन के लिए उत्तरदायी है। अपरदन एवं परिवहन जैसी प्रक्रिया गतिज ऊर्जा द्वारा नियंत्रित होती है। अपरदन के प्रक्रम के अन्तर्गत नदी, भूमिगत जल, सागरीय तरंग, हिमानी, पवन आदि द्वारा अपरदन को सम्मिलित करते हैं। अपरदन एवं निक्षेपण के ये प्रक्रम पृथ्वी के धरातल पर विभिन्न स्थलाकृतियों का निर्माण करते हैं।

अपरदन चक्र की संकल्पना *(Concept of Cycle of Erosion)*

सर्वप्रथम जैम्स हटन ने अपरदन चक्र के सम्बन्ध में चक्रीय पद्धति का अवलोकन किया। तत्पश्चात् 19वीं शताब्दी के अंतिम दशक में डेविस ने अपरदन चक्र की संकल्पना का प्रतिपादन किया। इस संकल्पना के अनुसार अन्तर्जात बल द्वारा धरातल पर विषमताओं का सृजन किया जाता है वहीं बहिर्जात बल द्वारा पृथ्वी पर समतलीकरण की क्रिया सम्पन्न होती है। डेविस ने अपरदन चक्र को भौगोलिक चक्र कहा। डेविस के अनुसार भौगोलिक चक्र समय की वह अवधि है जिसमें कोई उत्थित भूखण्ड अपरदन के प्रक्रमों से प्रभावित होकर एक आकृतिविहीन समप्राय मैदान में परिवर्तित हो जाता है। 1905 में डेविस ने शुष्क प्रदेशों के सम्बन्ध में अपरदन चक्र की संकल्पना का प्रतिपादन किया। वोदी एवं स्वोजिक महोदय ने चूना पत्थर के क्षेत्रों में भूमिगत जल के सन्दर्भ में कार्स्ट अपरदन चक्र की संकल्पना दी। सागरीय अपरदन, हिमानी व परिहिमानी अपरदन चक्र के सन्दर्भ में पेल्टियर ने अपरदन चक्र का प्रतिपादन किया। डेविस के अनुसार स्थलरूपों के विकास पर संरचना, प्रक्रम तथा अवस्था का प्रभाव होता है। इन तीनों कारकों को डेविस का त्रिकट (Trio of Davis) कहा जाता है।

नदी द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ *(Landforms Created by the River)*

अपरदन द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ *(Erosional Landforms)*

V आकार की घाटी (V Shaped Valley): नदियों द्वारा पर्वतीय क्षेत्रों में लम्बवत् अपरदन (Vertical Erosion) द्वारा निर्मित गहरी एवं संकीर्ण घाटी 'V' आकार की घाटी कहलाती है। इस घाटी का आकार अंग्रेज़ी वर्णमाला के 'V' अक्षर के समान होता है।

V आकार की घाटी

गॉर्ज एवं कैनियन (Gorge and Canyons): गॉर्ज एवं कैनियन 'V' आकार की घाटी के ही दो रूप हैं। गहरी तथा सँकरी घाटी को गॉर्ज कहते हैं और गॉर्ज के विस्तृत रूप को कैनियन कहते हैं। उदाहरण- सिंधु गॉर्ज, दिहांग गॉर्ज, ग्रैंड कैनियन आदि।

जलप्रपात एवं क्षिप्रिका (Waterfall and Rapids): जब किसी स्थान पर नदियों का जल खड़े ढाल के सहारे अत्यधिक वेग से नीचे की ओर गिरता है तो उसे जल प्रपात कहते हैं। प्रपात में ऊँचाई अधिक होती है तथा ढाल खड़ा होता है। क्षिप्रिका की ऊँचाई प्रपात की अपेक्षा कम तथा ढाल सामान्य होता है। उदाहरण- एंजेल जलप्रपात, नियाग्रा जलप्रपात आदि।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

जल प्रपात

जल गर्तिका (Pot Holes): जब नदी की तली में जल भँवर के साथ पत्थर के छोटे-छोटे टुकड़े तीव्र गति से चक्कर लगाते हुए छोटे-छोटे गर्तों का निर्माण करते हैं तो इसे जल गर्तिका कहते हैं।

संरचनात्मक सोपान (Structural Benches): जब नदी के मार्ग में कठोर तथा मुलायम चट्टानों की परतें क्रमिक रूप से मिलती हैं तो कठोर चट्टानों की अपेक्षा मुलायम चट्टानों का अपरदन तीव्र गति से होता है। इससे नदी की घाटी के दोनों ओर सोपानाकार सीढ़ियों का निर्माण होता है जिसे संरचनात्मक सोपान कहते हैं।

संरचनात्मक सोपान

नदी वेदिकाएँ (River Terraces): जब नदियों के नवोन्मेष या पुनर्युवन (Rejuvenation) के कारण प्राचीन घाटी नवीन घाटी से एक सीढ़ी या सोपान द्वारा अलग होती है और इस तरह अनेक सोपानों का निर्माण होता है तो इसे नदी वेदिका कहते हैं।

नदी वेदिका

नदी विसर्प (River Meanders): जब नदियाँ मैदानी भागों में प्रवेश करती है तो क्षैतिज अपरदन के अधिक प्रभावी होने के कारण ये घाटी को गहरा करने के बजाय चौड़ा करने लगती है। नदियाँ सीधे मार्ग के बजाय टेढ़े-मेढ़े मार्ग से होकर चलती हैं जिससे नदियों के मार्ग में अनेक मोड़ बन जाते हैं। इन मोड़ों को ही नदी विसर्प कहते हैं।

समप्राय मैदान (Peniplane): जब नदियाँ अपनी अन्तिम अवस्था में पहुँचती है तो क्षैतिज अपरदन तथा निक्षेप दोनों के मिलने से समप्राय मैदान का निर्माण होता है।

निक्षेपण द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ *(Depositional landforms)*

जलोढ़ पंख तथा जलोढ़ शंकु (Alluvial Fans and Alluvial Cones): जब नदियाँ अधिक बोझ के साथ पर्वतीय ढाल के सहारे नीचे उतरकर समतल भाग में प्रवेश करती हैं तो उनके वेग में अचानक कमी आती है जिससे पर्वतीय ढाल के आधार के पास अर्द्धवृत्ताकार रूप में मलवों का निक्षेपण हो जाता है, जिसे जलोढ़ पंख कहते हैं।

पर्वतीय ढाल अधिक होने के कारण जब मलवा अधिक दूर तक न फैलकर सीमित क्षेत्रों में ही एकत्रित हो जाता है तो इसे जलोढ़ शंकु कहते हैं।

जलोढ़ शंकु

जलोढ़ पंख

Copyright– Drishti The Vision Foundation

प्राकृतिक तटबंध (Natural Levees): नदियों के दोनों किनारों पर अवसादों या मलवों के जमाव से बने बांधों को प्राकृतिक तटबंध कहते हैं।

तटबन्ध

बाढ़ का मैदान (Flood Plain): नदी में जब बाढ़ आ जाती है तो बाढ़ का जल समीपवर्ती क्षेत्र में फैल जाता है जिससे इसके साथ मिट्टी एवं बालू के कण भी इन क्षेत्रों में फैल जाते हैं। बाढ़ के खत्म होने के बाद आस-पास का संपूर्ण मैदानी क्षेत्र इन निक्षेपित मिट्टियों से समतल और लहरदार प्रतीत होता है। इसे ही बाढ़ का मैदान कहते हैं।

गोखूर झील (Ox-Bow Lake): जब नदियाँ अपने विसर्प को त्यागकर सीधे प्रवाहित होने लगती हैं तो इस त्यागे हुए अपशिष्ट विसर्प को ही गोखूर झील कहते हैं।

डेल्टा (Deltas): नदियाँ अपने मुहाने पर मलवे के निक्षेपण से एक विशेष प्रकार के स्थलरूप का निर्माण करती हैं जिसे डेल्टा कहते हैं। यह नदी के अंतिम भाग का समतल मैदान होता है जिसका ढाल सागर की ओर होता है। डेल्टा के कई प्रकार होते हैं जैसे- चापाकार डेल्टा, पंजाकार डेल्टा, ज्वारनदमुखी डेल्टा, परित्यक्त डेल्टा, प्रगतिशील डेल्टा आदि।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

हिमानी द्वारा निर्मित प्रमुख स्थलाकृतियाँ *(Major Landforms Created by Glaciers)*

हिमनद अथवा हिमानी द्वारा भी धरातलीय उच्चावच में परिवर्तन होते हैं।

पर्वतीय क्षेत्रों में पहले से स्थित नदी घाटी में हिमानी के लम्बवत् अपरदन से U आकार की घाटी का निर्माण होता है। जब किसी पर्वतीय भाग से हिमानियाँ हटती हैं तो वहाँ आराम कुर्सी की आकृति बनती है जिसे सर्क (Cirque) कहते हैं। पर्वतीय भागों में जब किसी पहाड़ी के दोनों ओर सर्क के विकसित होने से मध्य का भाग अपरदित होकर नुकीला हो जाता है तो इसे एरीट कहते हैं। जब किसी पर्वतीय भाग में चारों ओर से सर्क बनते हैं तो एक पिरामिड के आकार की चोटी का निर्माण हो जाता है जिसे गिरिश्रृंग या हॉर्न कहते हैं।

किसी पर्वतीय भाग में हिमाच्छादन के बावजूद चट्टानों के निकले हुए ऊँचे टीले नूनाटक कहलाते हैं। हिमानी के मार्ग में जब कोई बड़ा ऊँचा चट्टान अवरोधक के रूप में आता है तो हिमानी उसके ऊपर से बहने लगती है तथा चढ़ते समय अपघर्षण के कारण इसे मंद व चिकना कर देती है और विपरीत दिशा में अधिक तीव्र व ऊबड़ खाबड़ ढाल बना देती है। ऐसे चट्टानी टीले दूर से दिखने में भेड़ के पीठ के समान दिखते हैं जिन्हें भेड़शिला (Roche Moutonnee) कहते हैं। हिमानियों द्वारा अपरदित व परिवहित पदार्थों का निक्षेप हिमोढ़ (Moraines) कहलाता है। यह प्रायः उन्हीं स्थानों पर होता है जहाँ हिमानियाँ जल में परिवर्तित होने लगती है। जब हिमानियों के तलस्थ हिमोढ़ का थोड़े-थोड़े समय में गुंबदाकार टीलों के रूप में जमाव होता है तो उसे ड्रमलिन कहते हैं।

पवन द्वारा निर्मित प्रमुख स्थलाकृतियाँ *(Major Landforms Created by Wind)*

शुष्क व अर्द्धशुष्क मरुस्थलीय भागों में पवन ही अपरदन का सबसे शक्तिशाली साधन है। पवन यान्त्रिक प्रक्रिया द्वारा विभिन्न प्रकार के स्थलाकृतियों का निर्माण करता है। मरुस्थलीय क्षेत्रों में पवन द्वारा अपवाहन की क्रिया से छोटे-छोटे गर्तों का निर्माण हो जाता है जो क्रमशः आकार में बड़े होते जाते हैं। इन्हें वातगर्त (Blow out) कहते हैं। ज्यूजेन का निर्माण उन क्षेत्रों में होता है जहाँ मुलायम व कठोर चट्टानें क्षैतिज अवस्था में होती हैं। पवन द्वारा मुलायम चट्टानों का अपरदन कर दिया जाता है जबकि कठोर चट्टानी भाग सतह पर दिखाई पड़ते हैं, इन्हें ही ज्यूजेन कहते हैं। किसी क्षेत्र में कठोर व मुलायम चट्टानों की अवस्थिति एक साथ हो तथा पवन की दिशा निश्चित नहीं हो तो चट्टान का निचला भाग चारों तरफ से अपरदित हो जाता है जिससे मशरूम रॉक का निर्माण होता है। मशरूम रॉक को ही सहारा में गारा कहते हैं।

जब कठोर व मुलायम चट्टानें लम्बवत रूप से पवन प्रवाह की दिशा में होती है तो कठोर चट्टानों की अपेक्षा मुलायम चट्टानें अधिक अपरदित हो जाती हैं। इसे ही यारडांग कहते हैं। जब हवा द्वारा अपेक्षाकृत मोटे कणों का निक्षेप मरुभूमि क्षेत्र में होता है तब बालूका स्तूप (Sand Dunes) का निर्माण होता है। मरुस्थल तथा सागर तटों पर जहाँ बालू की प्रचुरता है, बालूका स्तूप अधिक बनते हैं। "बरखान" अर्द्धचन्द्राकार बालू का टीला होता है जिसके दोनों छोरों पर आगे की ओर नुकीली सींग जैसी आकृति निकली

Copyright– Drishti The Vision Foundation

रहती है। मरुस्थलीय क्षेत्रों के बाहर पवन द्वारा परिवहित महीन बालूकणों के बृहत निक्षेप को लोएस कहते हैं। यह अत्यन्त उपजाऊ होता है। चीन में लोएस मिट्टी पायी जाती है। मरुस्थल की अन्त:प्रवाहित नदियाँ वर्षा के बाद अस्थायी झीलों का निर्माण करती है जिन्हें प्लाया कहते हैं।

पवन द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ

भूमिगत जल से सम्बन्धित स्थलाकृतियाँ *(Landforms Related to Ground Water)*

पृथ्वी की ऊपरी सतह से नीचे भू पटल के चट्टानों में संचित जल को भूमिगत जल कहा जाता है। भूमिगत जल द्वारा रासायनिक अपक्षय की क्रिया महत्त्वपूर्ण होती है और इससे संबंधित स्थलाकृतियां चूना प्रधान क्षेत्रों में निर्मित होती हैं। इन्हें कार्स्ट स्थलाकृति भी कहा जाता है।

जब वर्षा का जल विलियन क्रिया द्वारा चट्टानों में प्रवेश करता है तो सतह के ऊपर मिट्टी की पतली परत का विकास होता है जिसे टेरा रोसा कहा जाता है। इस मिट्टी में क्ले चूना एवं लोहा की प्रधानता होती है। जल की घुलन क्रिया के फलस्वरूप ऊपरी सतह ऊबड़-खाबड़ व असमान हो जाती है। इस प्रकार की स्थलाकृति को लैपीज कहते हैं।

भूमिगत कन्दराओं में जल के वाष्पीकरण होने के फलस्वरूप कन्दराओं के छत पर कैल्शियम कार्बोनेट का निक्षेप होने लगता है। यह निक्षेप लम्बे एवं पतले स्तम्भों के रूप में होता है जो कन्दरा के तल की ओर बढ़ता है। इन लटकते हुए स्तम्भों को स्टेलेक्टाइट कहा जाता है। जब यह फर्श पर स्तम्भ की आकृति बनकर ऊपर की ओर विकसित होता है तो इसे स्टैलेग्माइट कहा जाता है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इसके अलावा घोलरन्ध्र (Holes), अंधी घाटी (Blind Valley), कन्दरा स्तम्भ (Cave Pillars), कन्दरा या गुफा (Cave or Caverns) अन्य स्थलाकृतियाँ हैं जो भूमिगत जल से संबंधित हैं।

सागरीय जल की क्रिया द्वारा सागरीय क्लिफ, समुद्री गुफा, वातछिद्र मेहराब, स्टैक तथा पुलिन (Beach) आदि स्थलाकृतियों का विकास होता है।

इस प्रकार अपरदन के प्रक्रमों के द्वारा विभिन्न प्रकार की स्थलाकृतियों का विकास होता है। अपरदन के प्रमुख कारकों में भू आकृति के निर्माण की दृष्टि से व्यापक व प्रभावी दूर बहता हुआ जल है क्योंकि अंत में स्थल के अपरदन से प्राप्त सभी प्रकार के मलबे नदियों के मार्ग से ही समुद्रों में परिवहित होते हैं।

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) अपक्षय एक गतिक क्रिया जबकि अपरदन स्थैतिक क्रिया है।
   (ii) अपक्षय द्वारा चट्टानों का विघटन, वियोजन तथा परिवहन होता है।
   (iii) अपक्षय के रासायनिक कारकों में ऑक्सीकरण, कार्बोनेशन तथा हाइड्रेशन को सम्मिलित करते हैं।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (ii) (b) केवल (iii)
   (c) (i), (ii) और (iii) (d) केवल (i)
2. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) चट्टानों की भौतिक एवं रासायनिक विशेषताएँ अपक्षय को प्रभावित करती हैं।
   (ii) अपक्षय की दर तापमान तथा आर्द्रता द्वारा नियंत्रित नहीं होती है।
   (iii) स्थलाकृतिक संरचना अपक्षय की प्रक्रिया को प्रभावित करती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (iii) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (iii) (d) केवल (i)
3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) प्राकृतिक वनस्पति अपक्षय के अवरोधक के साथ कारक भी है।
   (ii) प्राकृतिक वनस्पति की जड़ें चट्टानों को विखण्डित कर उनमें दरार उत्पन्न करती है जिससे चट्टानों में विखण्डन होता है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)
4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) किसी क्षेत्र में जल का प्रवाह रासायनिक अपक्षय को तीव्र करता है।
   (ii) स्थलाकृतियों का तीव्र ढाल अपक्षय क्रिया को प्रभावित करता है।
   (iii) गर्म तथा आर्द्र जलवायु भी रासायनिक अपक्षय को प्रभावित करती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i), (ii) और (iii) (d) कोई नहीं।
5. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) रंध्रयुक्त तथा घुलनशील खनिजों वाली चट्टानों में रासायनिक प्रक्रिया शीघ्रता से होती है।
   (ii) भौतिक अपक्षय ठण्डी जलवायु एवं मरुभूमि प्रदेशों में अधिक प्रभावी होता है।
   (iii) रासायनिक अपक्षय गर्म तथा आर्द्र जलवायु में अधिक प्रभावी होता है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii) और (iii) (b) केवल (i)
   (c) केवल (ii) (d) केवल (iii)
6. पवन द्वारा निर्मित स्थलाकृति कौन-सी है?
   (a) कैनियन (b) संरचनात्मक सोपान
   (c) भेड़शिला (d) बरखान

Copyright– Drishti The Vision Foundation

7. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजए-
(i) नदियाँ लम्बवत् अपरदन से पर्वतीय क्षेत्रों में V घाटी का निर्माण करती हैं।
(ii) V आकार की घाटी का विस्तृत रूप कैनियन है।
(iii) नदी जलप्रपात का निर्माण प्रौढ़ावस्था में करती है।
इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
(a) (i) और (ii) (b) केवल (ii)
(c) (i) और (iii) (d) केवल (i)

8. 'एरीट' स्थलाकृति का निर्माण अपरदन के किस दूत द्वारा होता है?
(a) नदी (b) वायु
(c) हिमानी (d) भूमिगत जल

9. स्टैलेक्टाइट व स्टैलैग्माइट संरचना अपरदन के किस कारक द्वारा निर्मित है?
(a) भूमिगत जल (b) वायु
(c) नदी (d) समुद्री जल

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
(i) भेड़शिला पवन द्वारा निर्मित स्थलाकृति है।
(ii) नूनाटक हिमानी निर्मित स्थलाकृति है।
(iii) यारडांग पवन निर्मित स्थलाकृति है।
(iv) पुलिन सागरीय जल द्वारा निर्मित स्थलाकृति है।
इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
(a) (ii), (iii) और (iv) (b) (i), (ii) और (iv)
(c) (ii) और (iii) (d) केवल (iii)

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इकाई-12

पर्वत, पठार, मैदान तथा झील
(Mountain, Platue, Plane and Lake)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

पर्वत वैसे ऊँचे स्थल हैं जिनका आधार विस्तृत, शिखर संकुचित तथा ढाल तीव्र होता है। पर्वत अपने निकटवर्ती क्षेत्रों की तुलना में 1000 मी. से अधिक ऊँचे होते हैं। पर्वत के विभिन्न रूप हैं जिन्हें पर्वत कटक, पर्वत श्रेणी, पर्वत शृंखला आदि में वर्गीकृत किया जाता है।

पर्वत के रूप (Forms of Mountain)

- पर्वत कटक
- पर्वत श्रेणी
- पर्वत शृंखला
- पर्वत प्रणाली
- पर्वत वर्ग
- पर्वत समूह

(i) **पर्वत कटक (Mountain Ridge):** लंबे, सँकरे एवं ऊँचे पर्वत को पर्वत कटक कहते हैं।

(ii) **पर्वत श्रेणी (Mountain Series):** पर्वतों एवं पहाड़ियों के क्रम को पर्वत श्रेणी कहते हैं। ये पर्वत एक ही काल एवं प्रक्रिया से निर्मित होते हैं। इनका विस्तार एक सँकरी पट्टी में एक रेखा के रूप में होता है। जैसे- हिमालय पर्वत श्रेणी।

(iii) **पर्वत शृंखला (Mountain Chain):** जब लंबे व सँकरे पर्वतों का विस्तार समानान्तर रूप में पाया जाता है तो उसे पर्वत शृंखला या पर्वतमाला कहते हैं। ये पर्वत शृंखलाएँ विभिन्न युगों में निर्मित होती हैं। जैसे- अप्लेशियन पर्वत माला।

(iv) **पर्वत तंत्र या पर्वत प्रणाली (Mountain Seriez):** विभिन्न पर्वत श्रेणियों का समूह जो एक ही युग में निर्मित होते हैं पर्वत प्रणाली या पर्वत तंत्र कहलाते हैं।

(v) **पर्वत वर्ग (Mountain Group):** जब किसी प्रदेश की कटक तथा श्रेणियाँ पर्वत श्रेणी की तरह समानान्तर न होकर असमान रूप से विस्तृत होती हैं, तो उन्हें पर्वत वर्ग कहते हैं।

(vi) **पर्वत समूह (Cordillera):** पर्वत वर्गों या पर्वत प्रणालियों का समूह पर्वत समूह कहलाता है। इन पर्वत समूहों का निर्माण विभिन्न युगों में हुआ है। जैसे- उत्तरी अमेरिका का पश्चिमी कॉर्डिलेरा।

पर्वतों का वर्गीकरण (Classification of Mountains)

- 1. पर्वत निर्माणकारी युग के आधार पर
  - प्रीकैम्ब्रियन
  - कैलिडोनियन
  - हर्सीनियन
  - अल्पाइन
- 2. निर्माण विधि के आधार पर
  - वलित पर्वत
  - भ्रंशोत्थ पर्वत
  - ज्वालामुखी पर्वत
  - अवशिष्ट पर्वत
- .....

1. पर्वत निर्माणकारी युग के आधार पर वर्गीकरण

(i) **प्रीकैम्ब्रियन पर्वत:** इस युग के पर्वतों का निर्माण लगभग 500 मिलियन वर्ष पूर्व अति रूपांतरित चट्टानों द्वारा हुआ है। अधिक अनावृत्तिकरण के कारण इनका पर्वतीय रूप समाप्त हो चुका है। उत्तरी अमेरिका के लॉरेंशियन एवं एलगोमन पर्वत, यूरोप में फेनो-स्कैण्डिनेविया के पर्वत आदि प्रीकैम्ब्रियन पर्वत के उदाहरण हैं।

(ii) **कैलिडोनियन पर्वत:** स्कॉटलैंड के प्राचीन पर्वत कैलिडोनिया के नाम पर इस युग के पर्वतों को कैलिडोनियन पर्वत कहा जाता है। सिलुरियन एवं डेवोनियन काल के पर्वतों को इस युग में रखा जाता है। भारत के विंध्याचल, महादेव व सतपुड़ा तथा दक्षिण अमेरिका के ब्राजीलाइड्स इस युग के प्रमुख पर्वत हैं।

(iii) **हर्सीनियन पर्वत:** हर्सीनियन पर्वतों का उद्गम पर्मियन व कार्बोनिफेरस युग में हुआ। उत्तरी अमेरिका में अप्लेशियन, यूरोप में सेंट्रल मेसिफ, वॉस्जेज एवं ब्लैक फॉरेस्ट, आइबेरियन प्रायद्वीप, यूराल पर्वत आदि इसके उदाहरण है। एशिया में अल्टाई, तिएनशान, नानशान आदि हर्सीनियन पर्वत के उदाहरण हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

(iv) **अल्पाइन पर्वत:** इस युग के पर्वतीकरण का नाम यूरोप के आल्प्स पर्वत के आधार पर किया गया। इसके अंतर्गत टर्शियरी काल में निर्मित पर्वतों को रखा जाता है जो विश्व के सर्वोच्च एवं नवीन मोड़दार पर्वत हैं। इस युग के अधिकांश पर्वतों का निर्माण इओसीन, ओलिगोसीन, प्लायोसीन तथा प्लीस्टोसीन काल में हुआ। उत्तरी अमेरिका में रॉकी, दक्षिण अमेरिका में एण्डीज, यूरोप में आल्प्स, अफ्रीका में एटलस, एशिया में हिमालय आदि पर्वत का निर्माण इसी काल हुआ।

2. निर्माण विधि के आधार पर पर्वत

विश्व के पर्वतों का निर्माण विभिन्न कालों में तथा भिन्न-भिन्न रूप से हुआ है। पर्वतों के निर्माण में संपीडन व खिंचाव शक्ति के साथ ज्वालामुखी से नि:सृत पदार्थों का जमाव तथा स्थल के उभारों का योगदान होता है। पर्वत निर्माण में एक से अधिक शक्तियाँ कार्य करती हैं परन्तु उनमें से कोई एक कारक सर्वाधिक शक्तिशाली होता है। इस आधार पर पर्वतों को निम्न रूप में विभाजित किया है-

(i) **वलित पर्वत:** पृथ्वी के अन्तर्जात बल के कारण चट्टानों में संपीडन की क्रिया से वलित पर्वतों की उत्पत्ति हुई है। ये विश्व के सबसे ऊँचे तथा विस्तृत पर्वत हैं। वलित पर्वतों का विस्तार प्राय: सभी महाद्वीपों में है। हिमालय, अराकानयोमा, जैग्रोस, एलवुर्ज एशिया में हैं। अफ्रीका में एटलस, यूरोप में आल्प्स, उत्तरी अमेरिका में रॉकी व दक्षिण अमेरिका में एण्डीज विश्व के प्रमुख वलित पर्वत हैं।

वलित पर्वतों का निर्माण अवसादी चट्टानों में वलन के फलस्वरूप हुआ है। अधिकांश वलित पर्वतों का निर्माण 'भूसन्नति' में हुआ है। भूसन्नति से तात्पर्य लम्बे, सँकरे तथा उथले जलीय भाग से है जिनमें तलछटीय निक्षेप के साथ-साथ तलीय में धँसाव होता है। ये पर्वत चाप के आकार में पाये जाते हैं, जिनका एक ढाल अवतल तथा दूसरा उत्तल होता है।

(ii) **ब्लॉक पर्वत:** धरातलीय भागों में तनाव बल के कारण भ्रंश या दरारें पड़ जाती हैं, इस कारण धरातल का कुछ भाग ऊपर तथा कुछ भाग नीचे धँस जाता है। भ्रंश के समीप ऊँचे उठे भाग को ही ब्लॉक पर्वत कहते हैं। दरार या भ्रंश से निर्माण होने के कारण इसे भ्रंशोत्थ पर्वत भी कहते हैं। सतपुड़ा, वॉसजेस, ब्लेकफॉरेस्ट, सियरा नेवादा आदि ब्लॉक पर्वत के उदाहरण हैं।

(iii) **ज्वालामुखी पर्वत:** इनका निर्माण ज्वालामुखी उद्गार से नि:सृत लावा तथा अन्य पदार्थों के जमाव के फलस्वरूप हुआ है। विश्व का सबसे ऊँचा ज्वालामुखी पर्वत एकांकागुआ है। कोटोपैक्सी विश्व का सबसे ऊँचा सक्रिय ज्वालामुखी पर्वत है। समुद्री नितल पर भी अनेक ज्वालामुखी पर्वतों का निर्माण हुआ है जिनकी चोटियाँ द्वीप के रूप में समुद्र से बाहर दिखाई देती हैं, जैसे हवाई द्वीप, एल्यूशियन द्वीप आदि।

(iv) **अविशिष्ट पर्वत:** ये पर्वतों के सभी प्रकारों का अपरदित व घिसा पिटा रूप है। अपरदन की शक्तियों द्वारा पर्वत अपरदित होकर अवशिष्ट पर्वत के रूप में दृश्यगत होते हैं। भारत में अरावली, विध्यंन, पूर्वीघाट तथा यूरोप में यूराल, पेनाइन श्रेणी आदि अवशिष्ट पर्वत के उदाहरण हैं।

पर्वत निर्माण की अवस्थाएँ *(Phases of Mountain)*

पर्वत निर्माण की तीन अवस्थाएँ हैं-

1. भू-सन्नति में निक्षेप की मात्रा
2. पर्वत निर्माण की अवस्था
3. विकास की अवस्था

पर्वत निर्माण के प्रमुख सिद्धांत

1. भू-सन्नति सिद्धांत - कोबर
2. तापीय संकुचन सिद्धांत - जेफरीज
3. संवहन तरंग सिद्धांत - होम्स
4. रेडियो सक्रियता सिद्धांत तथा तापीय चक्र सिद्धांत - जौली
5. प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत - वर्तमान में पर्वत निर्माण के संबंध में सर्वाधिक मान्य सिद्धांत

विश्व के प्रमुख पर्वत *(Important Mountains of the World)*

उत्तरी अमेरिका

ब्रूक्स श्रेणी– U.S.A के अलास्का के उत्तरी भाग में स्थित पश्चिम से पूर्वी की ओर फैली हुई पर्वत श्रेणी।

अलास्का श्रेणी– U.S.A के अलास्का स्थित रॉकी का ही उत्तरी विस्तार, वलित पर्वत श्रेणी जहाँ उ. अमेरिकी महाद्वीप की सर्वोच्च चोटी मा. मैंकिंले है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

मैकेंजी श्रेणी– उ. प. कनाडा में स्थित वलित पर्वत रॉकी का उत्तरी विस्तार।

तटीय (Coast) श्रेणी–U.S.A व कनाडा के पश्चिम तटीय भागों में रॉकी का ही विस्तार। इसी के कारण रॉकी मध्य में अधिक चौड़ा है।

कॉस्केड श्रेणी– रॉकी व कोस्ट श्रेणी के मध्य स्थित वलित पर्वत। इसके पदीय भागों में कई अंर्तपर्वतीय पठार एवं बेसिन अवस्थित हैं।

ब्लू माउन्टेन (Blue-Mountain)– रॉकी व कास्केड श्रेणी के मध्य वलित पर्वत।

सियरा नेवादा– U.S.A के कैलिफोर्निया प्रदेश में स्थित विश्व का सबसे बड़ा ब्लॉक पर्वत।

रॉकी – उ. अमेरिका में पश्चिम में तट के समानांतर स्थित उत्तर से दक्षिण में विस्तृत अल्पाइन क्रम का वलित पर्वत।

अप्लेशियन श्रेणी–अत्यधिक प्राचीन वलित मोड़दार पर्वत, USA के उ.पू. भाग में स्थित, खनिज संसाधन संपन्न।

एलेघनी श्रेणी–अप्लेशियन व वृहत झील प्रदेशों के मध्य स्थित मोड़दार पर्वत।

वासाच श्रेणी–USA में स्थित ब्लॉक पर्वत, खनिज हेतु प्रसिद्ध।

पश्चिमी सियरा माद्रे–मैक्सिको के पश्चिमी भाग में स्थित वलित पर्वत श्रेणी।

पूर्वी सियरा माद्रे–मैक्सिको के पूर्वी भाग में स्थित वलित पर्वत श्रेणी।

एंडीज श्रेणी–उत्तर से दक्षिण में विस्तृत विश्व की सबसे लंबी पर्वतमाला। सर्वोच्च चोटी-एकांकागुआ।

पश्चिमी कार्डिलेरा–यह दक्षिणी अमेरिका के उत्तर पश्चिमी भाग में तट के समानांतर वलित पर्वतों का एक जटिल क्रम है, जहाँ अनेक ज्वालामुखी पर्वत भी मिलते हैं।

यूरोप

कैंटाब्रियन–उत्तरी स्पेन में आइबेरिया प्रायद्वीप में स्थित अल्पाइन क्रम का मोड़दार पर्वत।

पिरेनीज–अल्पाइन क्रम का मोड़दार पर्वत, फ्रांस व स्पेन की सीमा बनाता है।

आल्प्स–अल्पाइन क्रम का मोड़दार पर्वत, फ्रांस व इटली की सीमा बनाता है।

जूरा–जुरैसिक काल में निर्मित मोड़दार पर्वत, फ्रांस व स्विट्जरलैंड की सीमा बनाता है। राइन व डेन्यूब नदियों का उद्गम स्रोत।

वॉस्जेज–हर्सीनियन पर्वतीकरण में निर्मित, ब्लॉक पर्वत का उदाहरण, फ्रांस व जर्मनी की सीमा बनाता है।

ब्लैक फॉरेस्ट–जर्मनी में स्थित हॉर्स्ट पर्वत, हर्सीनियन पर्वतीकरण का उदाहरण। ब्लैक फॉरेस्ट व वॉस्जेज ब्लॉक पर्वतों के मध्य राइन की भू-भ्रंश घाटी स्थित है।

पेनाइन पर्वत श्रेणी–इंग्लैंड के उत्तर-दक्षिण में फैला हुआ प्राचीन मोड़दार पर्वत, वर्तमान अवशिष्ट पर्वत।

डिनारिक आल्प्स–भूतपूर्व यूगोस्लाविया के क्षेत्र में स्थित अल्पाइन क्रम के पर्वत, चूना पत्थर संरचना हेतु प्रसिद्ध।

पिंडस पर्वत– ग्रीस में स्थित अल्पाइन क्रम का मोड़दार पर्वत।

कारपेथियन पर्वत–अल्पाइन क्रम का मोड़दार पर्वत। कारपेथियन पर्वत व डिनारिक आल्प्स के मध्य हंगरी का मैदान स्थित है। विस्टुला, नीस्टर आदि नदियों का उद्गम स्थल।

एपेनाइन पर्वत–इटली में स्थित अल्पाइन क्रम का मोड़दार पर्वत।

बाल्कन पर्वत–बाल्कन प्रायद्वीप में स्थित मोड़दार पर्वत, अल्पाइन पर्वतीकरण में निर्मित।

यूराल पर्वत–यूरोप व एशिया की सीमा निर्धारित करने वाला वलित पर्वत, यूराल नदी का उद्गम स्रोत।

काकेशस श्रेणी–काला सागर व कैस्पियन सागर के मध्य अल्पाइन पर्वतीकरण, यूरोप की सर्वोच्च चोटी एल्ब्रुश अवस्थित।

पॉण्टिक श्रेणी–तुर्की के उत्तरी भाग में मोड़दार पर्वत, अल्पाइन पर्वतीकरण में निर्मित।

टॉरेस श्रेणी–तुर्की के दक्षिणी भाग में स्थित अल्पाइन पर्वत। टॉरेस व पॉण्टिक पर्वत श्रेणियों के मध्य ही अनातोलिया का पठार स्थित है।

एशिया *(Asia)*

एल्बुर्ज श्रेणी–कैस्पियन सागर के दक्षिण भाग में ईरान में स्थित अल्पाइन पर्वतीकरण, सर्वोच्च चोटी-देमावंद। ईरान का पठार एलबुर्ज व जाग्रोस पर्वत श्रेणियों के मध्य ही स्थित है।

जाग्रोस श्रेणी–मध्य-पश्चिम ईरान में स्थित अल्पाइन पर्वतीकरण। सर्वोच्च चोटी-जॉर्डकुह।

हिमालय पर्वत श्रेणी–पूर्व-पश्चिम में स्थित विश्व की सबसे लंबी पर्वत श्रेणी, सर्वोच्च चोटी-माउंट एवरेस्ट।

हिंदूकुश श्रेणी–पामीर के गाँठ से निकला नवीन मोड़दार पर्वत, पाकिस्तान व अफगानिस्तान की सीमा का निर्धारक, खैबर दर्रा इसी में स्थित है।

सुलेमान श्रेणी–पामीर की गाँठ से निकली पर्वत श्रेणी, अल्पाइन पर्वतीकरण, पाकिस्तान में स्थित। हिमालय के पश्चिमी मोड़ से निकला है।

किरथर श्रेणी–सुलेमान पर्वत श्रेणी का दक्षिणी विस्तार, पाकिस्तान में स्थित, बोलन व गोमल दर्रा यहीं हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

क्युनलुन श्रेणी–पामीर की गाँठ से निकला अल्पाइन क्रम का मोड़दार पर्वत, चीन में स्थित।

साल्ट रेंज–पाकिस्तान में स्थित ब्लॉक पर्वत का उदाहरण, जिप्सम व सेंधा नमक के लिए विख्यात।

काराकोरम श्रेणी–पामीर की गाँठ से निकला भारत स्थित अल्पाइन क्रम का मोड़दार पर्वत, काराकोरम दर्रा व सियाचिन ग्लेशियर इसी में स्थित हैं।

तिएन-शान –चीन में स्थित वलित पर्वत, हर्सीनियन पर्वतीकरण का उदाहरण।

नान-शान–चीन में स्थित वलित पर्वत, हर्सीनियन पर्वतीकरण का उदाहरण।

श्यान पर्वत–मंगोलिया व रूस की सीमा का निर्धारक, हर्सीनियन पर्वतीकरण का उदाहरण।

खिंगन पर्वत–चीन स्थित नवीन वलित पर्वत।

याब्लोनोव श्रेणी–रूस व चीन की सीमा का निर्धारक, आमूर नदी यहीं से निकलती है।

स्टेनवॉय श्रेणी–रूस में स्थित, नवीन वलित पर्वत का उदाहरण।

बरखोयांस्क पर्वत–रूस के पूर्वी भाग (साइबेरिया) में स्थित, कई नदियों का उद्गम स्रोत।

कोलिमा श्रेणी–रूस के पूर्वी क्षेत्र में स्थित उत्तर-दक्षिण पर्वत श्रेणी, इसे ज़िदान श्रेणी भी कहते हैं।

कमचटका श्रेणी–पूर्वी रूस के कमचटका प्रायद्वीप में स्थित वलित पर्वत।

अफ्रीका *(Africa)*

एटलस पर्वत–उ.प. अफ्रीका में स्थित अल्पाइन पर्वतीकरण, मोड़दार पर्वत, सर्वोच्च चोटी-जेबेल टॉबकल है।

लोमा पर्वत–गिनी व सियरालियोन क्षेत्र में स्थित प्राचीन मोड़दार पर्वत।

एडामावा पर्वत–नाइजीरिया एवं उसके आसपास के क्षेत्र में स्थित प्राचीन मोड़दार पर्वत।

मितुंबा पर्वत–जाम्बिया, तंजानिया व मलावी क्षेत्र में स्थित प्राचीन मोड़दार पर्वत।

ड्रैकेंसबर्ग पर्वत–द. अफ्रीका के दक्षिण पूर्वी भाग में प्राचीन मोड़दार पर्वत, ऑरेंज व वाल नदियों का उद्गम क्षेत्र।

ऑस्ट्रेलिया *(Australia)*

ग्रेट डिवाइडिंग रेंज– ऑस्ट्रेलिया के पूर्वी भाग में उत्तर से दक्षिण तट के समानांतर स्थित पर्वत श्रेणी अल्पाइन पर्वतीकरण का उदाहरण, सर्वोच्च चोटी- मा. कोशियुस्को।

डार्लिंग श्रेणी– ऑस्ट्रेलिया के पश्चिमी भाग में स्थित पर्वत श्रेणी।

मैक्डोनाल्ड श्रेणी– मध्य ऑस्ट्रेलिया क्षेत्र में स्थित पर्वत श्रेणी, अनेक छोटी नदियों का उद्गम स्रोत।

ग्रे रेंज– पूर्वी ऑस्ट्रेलिया में स्थित पर्वत श्रेणी।

ब्लू पर्वत– द. पूर्वी ऑस्ट्रेलिया में स्थित पर्वत श्रेणी, ग्रेट डिवाइडिंग रेंज का विस्तार।

रेनॉल्ड श्रेणी– मध्य ऑस्ट्रेलिया में स्थित पर्वत श्रेणी।

मुसग्रे श्रेणी– द. ऑस्ट्रेलिया में स्थित संसाधन संपन्न पर्वत श्रेणी।

ब्रोकेन हिल– द. ऑस्ट्रेलिया में स्थित लेड और जिंक से संपन्न पहाड़ी क्षेत्र व्यापक आर्थिक महत्त्व।

माउंट ईसा– ऑस्ट्रेलिया के क्वींसलैंड में संसाधन संपन्न पर्वत श्रेणी।

दक्षिणी आल्प्स– न्यूजीलैंड के दक्षिणी द्वीप में स्थित पर्वत श्रेणी।

ट्रांस-अंटार्कटिक पर्वत– अंटार्कटिक स्थित प्राचीन मोड़दार पर्वत मा. ऐरेबास (Mt. Erebas) (सक्रिय ज्वालामुखी) यहीं स्थित है। माउंट विंसनमैसिफ यहाँ की सर्वोच्च चोटी है।

क्वीन मॉड श्रेणी–यह अंटार्कटिक महाद्वीप को दो बराबर भागों में बाँटता है।

विश्व के प्रमुख पर्वत शिखर/चोटी *(Important Mountain Peaks of the World)*

माउंट मैकिन्ले–अलास्का श्रेणी में स्थित उत्तरी अमेरिका की सबसे ऊँची चोटी (ज्वालामुखी निर्मित)।

माउंट एलबर्ट–रॉकी की मुख्य श्रेणी का सर्वोच्च शिखर।

माउंट रैनियर–कास्केड श्रेणी का सर्वोच्च शिखर (ज्वलामुखी निर्मित)।

माउंट मिचेल–अप्लेशियन पर्वत श्रेणी का सर्वोच्च पर्वत।

माउंट व्हिटने–कास्केड श्रेणी के दक्षिणी भाग में स्थित पर्वत चोटी।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

पोपोकेटपिटल–मैक्सिको स्थित ज्वालामुखी पर्वत शिखर।

टियोटेपेक–सियरा माद्रे डेलसुर (प. सियरा माद्रे) की सबसे ऊँची चोटी।

ओरिजावा–सियरा माद्रे ओरिएंटल (पूर्वी सियरा माद्रे) की सबसे ऊँची चोटी।

गोरामस्खाया–पूर्वी रूस के बरखोयांस्क पर्वत की सबसे ऊँची चोटी।

एल्ब्रुश–काकेशस पर्वत श्रेणी में स्थित यूरोप की सर्वोच्च चोटी।

गैलढोपिजेन–पश्चिमी नार्वे में स्थित स्कैंडिनेवियन पर्वतीय श्रेणी की सबसे ऊँची चोटी।

माउंट ब्लैंक–आल्प्स पर्वत की सबसे ऊँची चोटी, फ्राँस में स्थित।

ग्रैन सेसो/माउंट कोर्नो ग्रैंडे–इटली के एपेनाइन श्रेणी में स्थित सर्वोच्च चोटी।

नटलेयाना/दवाना–ड्रैकेन्सबर्ग पर्वत श्रेणी की सबसे ऊँची चोटी।

नरोदनाया–मध्य रूस स्थित यूराल पर्वत श्रेणी में स्थित सर्वोच्च चोटी।

गोरा वेलुखा–मध्य एशिया स्थित अल्ताई पर्वत श्रेणी की सबसे ऊँची चोटी।

जॉडकुह–जाग्रोस पर्वत श्रेणी की सबसे ऊँची चोटी।

पठार *(Plateau)*

सामान्यत: पृथ्वी के वे स्थलखण्ड जिनका कम से कम एक ढाल समीपवर्ती सतह से ऊँचा व खड़े ढाल वाला हो तथा ऊपरी भाग मेज के आकार की तरह सपाट हो, पठार कहलाते हैं। पठार भूपटल पर द्वितीय श्रेणी के उच्चावच के अन्तर्गत सम्मिलित किये जाते हैं। ऊँचाई की दृष्टि से पर्वतों के बाद तथा क्षेत्रीय विस्तार के दृष्टिकोण से मैदान के पश्चात् पठारों का स्थान है। समस्त भूपटल के 33% भाग पर पठारों का विस्तार है।

पठार की सामान्य विशेषताएँ

- पठार के किनारे वाले ढाल खड़े किन्तु शिखर सपाट तथा अधिक विस्तृत होता है।
- मैदान की अपेक्षा पठारों पर उच्चावचों की अधिकता होती है।
- पठारों पर छोटी-छोटी पहाड़ियाँ भी होती हैं तथा नदियों की घाटी कम गहरी होती है।

पठारों का वर्गीकरण

- 1. अन्तर्जात शक्तियों द्वारा निर्मित पठार
  - अन्तरापर्वतीय पठार
  - महाद्वीपीय पठार
  - पर्वतपदीय पठार
  - ज्वालामुखी या लावा पठार
  - गुम्बदाकार पठार
- 2. बहिर्जात शक्तियों द्वारा निर्मित पठार
  - हिमानी द्वारा निर्मित पठार
  - जल द्वारा निर्मित पठार
  - पवन द्वारा निर्मित पठार

1. अन्तर्जात शक्तियों द्वारा निर्मित पठार

अन्तर्जात शक्तियों द्वारा विभिन्न प्रकार के पठारों का निर्माण हुआ है। भूपटल के उत्थान के कारण उच्च पठारों का निर्माण हुआ है। इन पठारों के निर्माण में पटल विरूपणी बल की प्रमुख भूमिका है। अन्तर्जात शक्तियों द्वारा निम्न प्रकार के पठारों का निर्माण होता है-

(i) **अन्तरापर्वतीय पठार:** अन्तरापर्वतीय पठार चारों ओर से पर्वतों से घिरे रहते हैं। इन पठारों का निर्माण अन्तर्जात बल द्वारा वलित पर्वतों के निर्माण के साथ हुआ है। भूपटल के सर्वाधिक विस्तृत तथा जटिल पठार इसी श्रेणी में सम्मिलित किये जाते हैं। तिब्बत का पठार, बोलीविया का पठार, कोलंबिया का पठार, ईरान का पठार, ग्रेट बेसिन आदि अन्तरापर्वतीय पठार के उदाहरण हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

(ii) **महाद्वीपीय पठार:** महाद्वीपीय पठार पर्वतीय भागों से दूर मैदानी भाग या सागरीय तट से संलग्न होते हैं। ये काफी विस्तृत एवं अति प्राचीन पठार हैं, जिन्हें शील्ड कहा जाता है। प्रायद्वीपीय भारत का पठार महाद्वीपीय पठार का उत्तम उदाहरण है। अरब का पठार, ब्राज़ील का पठार, ऑस्ट्रेलिया का पठार आदि महाद्वीपीय पठार के अन्य उदाहरण हैं।

(iii) **पर्वतपदीय पठार:** पर्वतों के आधार पर स्थित पठारों को पर्वतपदीय पठार कहते हैं। ये पठार पर्वत से संलग्न लंबी उच्च भूमि के रूप में मैदान या समुद्र तक विस्तृत होते हैं। इन पठारों का मैदान की ओर ढाल तीव्र व खड़ा होता है। यू.एस.ए. का पीडमांट पठार तथा दक्षिण अमेरिका का पैटागोनिया का पठार पर्वतपदीय पठार के सुन्दर उदाहरण हैं।

(iv) **ज्वालामुखी या लावा पठार:** दरारी उद्भेदन के फलस्वरूप उत्सर्जित लावा के द्वारा इस पठार का निर्माण होता है। ये पठार बेसाल्ट चट्टानों से निर्मित होते हैं। दक्कन का पठार (भारत), कोलम्बिया का पठार (यू.एस.ए.) इस प्रकार के पठार के उत्तम उदाहरण हैं।

(v) **गुम्बदाकार पठार:** अन्तर्जात बल से उत्पन्न वलन क्रिया द्वारा जब भूखण्ड का उत्थान इस प्रकार होता है जिसमें मध्य का भाग ऊँचा तथा किनारे वाला भाग गोलाकार होता है तो इस प्रकार के पठारों को गुम्बदाकार पठार कहते हैं। भारत में छोटानागपुर का पठार तथा यू.एस.ए. में ओजार्क पठार गुम्बदाकार पठार के उदाहरण हैं।

2. बहिर्जात शक्तियों द्वारा निर्मित पठार

भूपटल पर पठारों का निर्माण अन्तर्जात एवं बहिर्जात दोनों शक्तियों द्वारा होता है लेकिन, पठारों के निर्माण में बहिर्जात बल की कम भूमिका है क्योंकि यह बल अपरदन द्वारा पठारों का विनाश अधिक करते हैं। अपरदन के कारकों यथा हिमानी, पवन तथा बहते हुए जल द्वारा पठारों का निर्माण होता है। बहिर्जात शक्तियों द्वारा निर्मित पठार निम्न हैं-

(i) **हिमानी द्वारा निर्मित पठार:** पर्वतीय भागों में हिमानी अपरदन क्रिया द्वारा सपाट पठार का निर्माण करती है। भारत में गढ़वाल का पठार हिमानी द्वारा निर्मित है। अण्टार्कटिका तथा ग्रीनलैण्ड में हिमानी अपरदन द्वारा अनेक पठारों का निर्माण हुआ है।

(ii) **जल द्वारा निर्मित पठार:** जब किसी क्षेत्र में नदियों के निक्षेपण से पदार्थों का जमाव होता है तथा बाद में भूगर्भिक हलचल के कारण ये क्षेत्र समीप स्थित क्षेत्रों से ऊँचे उठ जाते हैं तो पठारों का निर्माण होता है। विन्ध्य पठार, चेरापूंजी पठार (भारत) शान पठार (म्यांमार) जलीय अपरदन से निर्मित पठार हैं। इन पठारों के निर्माण में नदियों के निक्षेप तथा पृथ्वी के लम्बवत् संचलन (उत्संवलन) की भूमिका होती है।

(iii) **पवन द्वारा निर्मित पठार:** जब किसी क्षेत्र में पवन द्वारा मिट्टी के बारीक कणों का लम्बे समय तक निक्षेप होता है तो ये मिट्टियाँ शैल में परिवर्तित होकर पठार का रूप ले लेती हैं। पोटवार का पठार (पाकिस्तान) तथा लोयस का पठार (चीन) पवन द्वारा निर्मित पठार हैं।

विश्व के प्रमुख पठार *(Important Plateaus of the World)*

लॉरेंशिया पठार:- लेब्राडोर प्रायद्वीप में स्थित कनाडियन शील्ड का भाग, खनिज संसाधन संपन्न (लौहयुक्त)।

ओजार्क पठार:- USA के अरकंसास प्रांत में स्थित, विवर्तनिक प्रक्रिया से निर्मित गुंबदाकार पठार।

कोलोरैडो पठार:- रॉकी व वासाच श्रेणियों के मध्य स्थित USA का पठार। यहाँ से कोलोरैडो नदी निकलती है जिस पर ग्रैंड कैनियन स्थित है।

कोलंबिया पठार:- रॉकी व कॉस्केड श्रेणियों के मध्य अंर्तपर्वतीय पठार, उ.प. USA का पठारी भाग, कोलंबिया नदी का प्रवाह क्षेत्र।

मैक्सिको का पठार:- पश्चिमी व पूर्वी सियरा माद्रे पर्वत श्रेणियों के मध्य मैक्सिको स्थित अंर्तपर्वतीय पठार।

बोलीविया का पठार:- पेरू व बोलीविया के मध्य पटल विरूपणी बल से निर्मित अंर्तपर्वतीय पठार, टिन उत्पादन के लिए विख्यात।

पैटागोनिया पठार:- अर्जेन्टीना स्थित शीतोष्ण मरुस्थलीय पठार। फॉकलैंड ठंडी धारा से प्रभावित।

माटोग्रासो पठार:- मध्य ब्राजील में स्थित, सोने व हीरे के उत्पादन के लिए विख्यात पठारी क्षेत्र।

बोरबोरेमा पठार:- ब्राजील के उ.पू. भाग में स्थित पठार, ब्राजीलियन उच्च भूमि का भाग।

ब्राजील का पठार:- ब्राजील के दक्षिण-पूर्वी भाग में स्थित महाद्वीपीय पठार।

अप्लेशियन का पठार:- USA के पूर्वी भाग में स्थित अल-टेनिन व अप्लेशियन पर्वतों के मध्य स्थित अंर्तपर्वतीय पठार।

पीडमांड पठार:- अप्लेशियन के पर्वतपदीय क्षेत्र में पठारी भाग।

ग्रेट बेसिन पठार:- USA के पश्चिमी भाग में स्थित पर्वतपदीय पठार, जहाँ डेथ वैली, ग्रेट साल्ट लेक व योसेमाइट नेशनल पार्क आदि स्थित हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

चियापास पठार:- दक्षिणी मैक्सिको में स्थित अंर्तपर्वतीय पठार।

अलास्का/यूकॉन पठार:- मध्य अलास्का के क्षेत्र में अंर्तपर्वतीय पठार।

मिसौरी पठार:- USA में स्थित, ओजार्क पठार के निकट।

मेसेटा पठार:- आइबेरिया प्रायद्वीप के क्षेत्र में स्पेन का पठार, पर्वतपदीय पठार।

ग्रीनलैंड पठार:- वर्ष भर हिमाच्छादित शीत पठार, डेनमार्क के अधीन।

बाई का पठार (वीई पठार):- अंगोला स्थित उच्च भूमि, अनेक नदियों का उद्गम व प्रवाह क्षेत्र, जाम्बेजी नदी का उद्गम स्रोत।

अदामावा का पठार:- नाइजीरिया व कैमरून की सीमा पर अवस्थित पठारी भाग, अनेक नदियों का उद्गम क्षेत्र।

इथोपिया का पठार/अबीसीनिया पठार:- इथियोपियाई उच्चभूमि में स्थित लावा निर्मित पठार, कॉफी उत्पादन क्षेत्र, शिबली व जूबा नदियों का उद्गम क्षेत्र।

टांगानिका का पठार:- टांगानिका क्षेत्र के पूर्वी भाग तंजानिया में स्थित पठार।

कटंगा का पठार:- जायरे स्थित तांबा व हीरा उत्पादन क्षेत्र, कांगो व जायरे नदियों का उद्गम स्थल।

अनातोलिया का पठार:- टॉरेस व पॉण्टिक पर्वत श्रेणियों के मध्य स्थित तुर्की का अंर्तपर्वतीय पठार।

सोमाली का पठार:- (सोमाली) इथोपियाई उच्चभूमि के पूर्वी भाग में स्थित, पेट्रोलियम संसाधन संपन्न क्षेत्र।

ईरान का पठार:- एलबुर्ज व जाग्रोस पर्वत श्रेणियों के मध्य स्थित ईरान का अंर्तपर्वतीय पठार।

पामीर का पठार:- 'संसार की छत' उपनाम से प्रसिद्ध विश्व का सबसे ऊँचा पठार, तिब्बत के पठार का भाग, पामीर की गाँठ से क्युनलुन, काराकोरम, हिंदुकुश, सुलेमान, किरथर आदि श्रेणियाँ निकलती हैं।

तिब्बत का पठार:- हिमालय व क्युनलुन पर्वत श्रेणियों के मध्य स्थित अंतर्पर्वतीय पठार, विश्व का सबसे विस्तृत पठार, सिंधु, सतलज व ब्रह्मपुत्र जैसी पूर्ववर्ती नदियों का उद्गम स्थल मानसरोवर झील व अनेक हिमनद यहीं स्थित है।

तासिली का पठार:- अल्जीरिया के पूर्वी भाग में स्थित पठारी भाग।

तकलामकान का पठार:- चीन के तारिम बेसिन क्षेत्र में स्थित उच्चभूमि, जुंगेरियन बेसिन, तारिम बेसिन व तिएनसान पर्वत के उत्तरी क्षेत्र में स्थित।

दक्कन का पठार:- प्राचीन गोंडवानालैंड का भाग, त्रिभुजाकार आकृति, विभिन्न खनिज संसाधन संपन्न।

छोटा नागपुर पठार:- दक्कन पठार का उत्तर-पूर्वी भाग। लौह अयस्क, कोयला व अन्य विभिन्न खनिज संसाधनों से संपन्न क्षेत्र। भारत का रूर क्षेत्र।

मंगोलिया का पठार:- चीन व मंगोलिया के क्षेत्र में स्थित उच्चभूमि, जुंगेरियन बेसिन, तारिम बेसिन व तिएनसान पर्वत के उत्तरी क्षेत्र में स्थित पठारी भाग।

दक्कन ट्रैप:- क्रिटैशियस काल में दरारी उद्भेदन से उत्पन्न बैसाल्टिक लावा का पठार, काली मिट्टी क्षेत्र।

शान पठार:- अराकानयोमा के पूर्वी भाग में स्थित म्यांमार का पठार, टिन उत्पादन के लिए प्रसिद्ध।

कोराट पठार:- थाइलैंड में स्थित टिन व रबड़ उत्पादन के लिए विख्यात।

यूनान का पठार:- दक्षिणी चीन में स्थित, टिन, टंगस्टन व लोहा उत्पादन के लिए विख्यात।

किम्बरले का पठार:- ऑस्ट्रेलिया के उत्तर-पश्चिमी भाग में सोने व हीरे के लिए प्रसिद्ध पठारी भाग।

उबांगी पठार:- अदामावा पठार के पूर्वी भागों में सेन्ट्रल अफ्रीकन रिपब्लिक क्षेत्र में उच्च पठारी भाग।

तिबेस्ती पठार:- चाड में स्थित पठारी उच्चभूमि।

अहागार का पठार:- अल्जीरिया, लीबिया व नाइजर के मध्यवर्ती क्षेत्रों में उच्चभूमि।

फेनो-स्कैंडिया शील्ड:- स्कैंडिनेवियन क्षेत्र में प्राचीनतम चट्टानों से निर्मित उच्चभूमियाँ।

बाल्टिक शील्ड:- प्राचीन कठोर चट्टानों से निर्मित अत्यंत अपरदित उच्चभूमि, बाल्टिक राज्य इसी क्षेत्र में स्थित हैं।

कनाडियन शील्ड:- लेब्राडोर प्रायद्वीप में स्थित प्राचीन लॉरेंशिया भू-भाग का क्षेत्र, प्राचीनतम कठोर चट्टानों से निर्मित।

ब्राजीलियन उच्च भूमि:- प्राचीन कठोर चट्टानों से निर्मित, ओरीनिको नदी बेसिन का क्षेत्र जिसकी सहायक नदी कैरो पर एंजिल जलप्रताप स्थित है।

बोहेमिया का पठार:- मोरोवियन हाइट्स व ब्लैक फॉरेस्ट के मध्यवर्ती पठारी क्षेत्र को बोहेमिया का पठार कहते हैं। यहीं बोहेमिया फॉरेस्ट स्थित है, कोयला क्षेत्र, एल्ब नदी यहीं से निकलती है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

मैदान *(Plain)*

सामान्यत: सागर तल से 150 मी. तक ऊँचे किन्तु समतल तथा विस्तृत खण्ड को मैदान की संज्ञा दी जाती है। मैदान का ऊपरी धरातल सपाट तथा समतल होता है। द्वितीय श्रेणी के उच्चावच में मैदान सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण हैं। संपूर्ण विश्व के 41% भू-भाग पर मैदान का विस्तार है। कुछ मैदान अपेक्षाकृत अधिक ऊँचे तथा कुछ समुद्रतल से नीचे भी हो सकते हैं।

मैदान का वर्गीकरण

- 1. संरचनात्मक मैदान
- 2. अपरदनात्मक मैदान
  - नदी
  - हिमानी
  - पवन
  - कार्स्ट
- 3. निक्षेप जनित मैदान
  - जलोढ़
  - हिमानी
  - पवन
  - सरोवरीय
- 4. अन्य मैदान
  - लावा मैदान

1. संरचनात्मक मैदान

संरचनात्मक मैदानों का निर्माण पृथ्वी की अन्तर्जात शक्ति के कारण हुआ है। भूपटल में उत्थान तथा अवतलन या सागरीय स्थलखण्ड के निर्गमन या निमज्जन के कारण इन मैदानों का निर्माण हुआ है। यू.एस.ए. में ग्रेटप्लेन तथा अटलाण्टिक तटीय मैदान व भारत में पूर्वी तटीय मैदान संरचनात्मक मैदान के उदाहरण हैं।

2. अपरदनात्मक मैदान

अपरदनात्मक मैदान के निर्माण में अपरदन के दूतों की प्रमुख भूमिका होती है। अपरदन के दूत (जल, हिमानी, वायु आदि) स्थलखण्ड की विषमताओं को अपरदन द्वारा एक सपाट तथा आकृति विहीन मैदान में परिवर्तित कर देते हैं। अपरदनात्मक मैदान निम्न हैं-

(i) **नदी निर्मित अपरदनात्मक मैदान:** नदी अपरदन द्वारा निर्मित मैदान को पेनीप्लेन कहा जाता है। नदियाँ अपने अपरदन चक्र की अन्तिम अवस्था में उच्च स्थलखण्ड का अपरदन कर समतल कर देती है। इस तरह से निर्मित मैदान को पेनीप्लेन या समप्राय मैदान कहते हैं। इस मैदान में यत्र-तत्र चट्टानों के अवशेष को मोनॉडनाक कहते हैं। मूल रूप से समप्राय मैदान के उदाहरण कम हैं किन्तु उत्थित समप्राय मैदान के उदाहरण अनेक हैं। जैसे- भारत का छोटा नागपुर क्षेत्र, यू.एस.ए. का अप्लेशियन क्षेत्र एवं मिसीसिपी घाटी आदि।

(ii) **हिम निर्मित अपरदनात्मक मैदान:** हिमानी अपने क्षेत्रों में उच्च भाग का अपरदन कर उसे सपाट किन्तु उच्चावच युक्त मैदान में परिवर्तित करती है। हिमानी अपरदित मैदान में घाटियाँ चौड़ी होती हैं। इस प्रकार के मैदान उत्तरी अमेरिका के उत्तरी भाग तथा भारत के लद्दाख में स्थित हैं। इस प्रकार के मैदान में मिट्टी की परत पतली होती है एवं मैदान में चट्टानी टीले तथा झीलें दृश्यगत होती हैं।

(iii) **पवन निर्मित अपरदनात्मक मैदान:** शुष्क एवं अर्द्धशुष्क प्रदेशों में पवन की अपरदन क्रिया द्वारा निर्मित मैदान को पेडीप्लेन कहते हैं। इस मैदान में स्थित चट्टानी टीलों को इंसेलबर्ग कहते हैं। सहारा के रेग, सेरिर तथा हमादा इस तरह के मैदान के उदाहरण हैं।

(iv) **कार्स्ट मैदान:** चूना पत्थर के क्षेत्रों में भूमिगत जल की घुलन क्रिया द्वारा निर्मित मैदान को कार्स्ट मैदान कहते हैं। इस तरह के मैदान पूर्ववर्ती यूगोस्लाविया के कार्स्ट प्रदेश, यू.एस.ए. के फ्लोरिडा, यूकाटन, भारत में चित्रकूट, रामगढ़ तथा अल्मोड़ा में दिखाई पड़ते हैं।

3. निक्षेप जनित मैदान

अपरदन के विभिन्न दूतों द्वारा निक्षेपित मैदानों की अलग-अलग विशेषताएँ हैं। अपरदन के इन दूतों में नदी तथा वायु द्वारा निक्षेप से निर्मित मैदान अधिक महत्त्वपूर्ण है। निक्षेपात्मक मैदान निम्न हैं-

(i) **नदी द्वारा निक्षेपित मैदान:** नदी के निक्षेप से निर्मित मैदानों को जलोढ़ मैदान कहते हैं। स्थिति के आधार पर जलोढ़ मैदान को गिरिपद जलोढ़ मैदान, बाढ़ का मैदान व डेल्टा मैदान में वर्गीकृत किया जाता है। नदियाँ जब पर्वतीय भागों से नीचे उतरती हैं, तो कंकड़, बालू, पत्थर आदि का निक्षेपण पर्वतपदीय क्षेत्रों में करती हैं। इससे जलोढ़ पंख का निर्माण होता है। कई जलोढ़

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-9.
दूरभाष : 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59 60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation
Copyright– Drishti The Vision Foundation

पंखों के आपस में मिलने से गिरिपद जलोढ़ मैदान का निर्माण होता है। गिरिपद जलोढ़ मैदान के अंतर्गत भाबर व तराई क्षेत्र आते हैं। नदियाँ अपने मध्य एवं निम्न मैदानी भागों में बाढ़ के मैदान का निर्माण करती हैं। बाढ़ के मैदान को बांगर व खादर में वर्गीकृत किया जाता है। डेल्टा मैदान का निर्माण नदियों द्वारा अपने मुहाने पर अवसादों के निक्षेपण से होता है। गंगा एवं ब्रह्मपुत्र का डेल्टा विश्व का सबसे बड़ा डेल्टा है।

नदी द्वारा निक्षेपित मैदान का वर्गीकरण

- गिरिपद जलोढ़ मैदान
  - भाबर
  - तराई
- बाढ़ का मैदान
  - बांगर
  - खादर
- डेल्टा मैदान
  - चार
  - बील

भाबर: पर्वतपदीय प्रदेशों में बड़े-बड़े टुकड़ों के ढेर से निर्मित क्षेत्र को भाबर कहते हैं जहाँ नदियाँ अदृश्य हो जाती हैं।

तराई: भाबर के दक्षिण में स्थित संरचना जहाँ नदियों का जल पुनः सतह पर प्रकट होता है।

बांगर: बाढ़ के उच्च भागों में जहाँ बाढ़ का जल नहीं पहुँचता है।

खादर: खादर क्षेत्र में बाढ़ का जल प्रतिवर्ष पहुँचकर नवीन काँप मिट्टी का निक्षेप करता है।

चार: डेल्टा के ऊँचे भाग को चार कहते हैं।

बील: डेल्टा के निचले भाग को बील कहते हैं। इस क्षेत्र में पानी हमेशा रहता है।

(ii) **हिमानी द्वारा निक्षेपित मैदान:** हिमानी द्वारा निक्षेपित मैदान को हिमानीकृत मैदान कहा जाता है। उत्तरी पश्चिमी यूरोप तथा उत्तरी अमेरिका में प्लीस्टोसीन हिमाच्छादन के कारण निर्मित हिमानी मैदान मिलते हैं। ये मैदान ऊबड़-खाबड़ तथा दलदली होने के कारण कृषि के लिए सर्वथा अनुपयुक्त होते हैं।

(iii) **पवन द्वारा निक्षेपित मैदान:** मरुस्थलीय भागों में पवन यांत्रिक अपक्षय द्वारा बालुका-पत्थर को विघटित व वियोजित करके उड़ाकर अन्यत्र क्षेत्रों में निक्षेपित करती है जिससे मैदान का निर्माण होता है। पवन द्वारा निक्षेपित मैदान को रेतीला तथा लोयस मैदान में वर्गीकृत किया जाता है। अफ्रीका में सहारा, भारत में थार रेतीले मैदान के उदाहरण हैं, चीन का लोयस का मैदान पवन द्वारा निक्षेपित मैदान है।

(iv) **सरोवरीय मैदान:** जब नदी किसी झील में अपना जल प्रवाहित करती है तो प्रवाहित होने के क्रम में अवसादों का निक्षेपण झीलों में करती हैं जिससे झीलों की तली उथली हो जाती है तथा झील के भरने से सपाट मैदान का निर्माण होता है। यदि झील की तली का पृथ्वी की अन्तर्जात शक्ति के कारण उत्थान हो जाता है तो इस प्रक्रिया से भी सरोवरीय मैदान का निर्माण होता है।

4. लावा मैदान

यह अपरदन के दूतों से भिन्न ज्वालामुखी उद्गार से निःसृत लावा के पतली चादर के रूप में निक्षेपित हो जाने से निर्मित होता है। फ्रांस, न्यूजीलैंड, यू.एस.ए. तथा अर्जेन्टीना में अनेक लावा के मैदानों का निर्माण हुआ है। लावा मैदान की काली मिट्टी कृषि के लिए उपयुक्त होती है।

विश्व के प्रमुख मैदान *(Important Plains of the World)*

क्वांटो मैदान:- जापान के होंशू द्वीप के पूर्वी भाग में स्थित अत्यधिक उपजाऊ मैदान; प्रमुख औद्योगिक प्रदेश जहाँ, टोक्यो, कावाशाकी व याकोहामा जैसे प्रमुख औद्योगिक क्षेत्र हैं।

किंकी व तोंची/तोगची मैदान:- होंशू द्वीप में स्थित उपजाऊ जलोढ़ मैदान, प्रमुख औद्योगिक प्रदेश।

मंचूरियन मैदान:- उ.पू. चीन में स्थित उपजाऊ जलोढ़ मैदान।

ह्वांगहो का मैदान:- ह्वांगहो नदी के जलोढ़कों से निर्मित पीली मिट्टी का मैदान, चावल उत्पादन के लिए प्रसिद्ध।

यांगटीसीक्यांग मैदान:- यांगटीसीक्यांग नदी घाटी में उपजाऊ जलोढ़ मैदान, चावल उत्पादन के लिए प्रसिद्ध।

मीनांग-मेकांग घाटी:- कंबोडिया में स्थित विशाल जलोढ़ मैदान, चावल उत्पादन के लिए प्रसिद्ध।

इरावदी का मैदान:- म्यांमर के इरावदी नदी घाटी में स्थित, चावल के लिए प्रसिद्ध।

गंगा-ब्रह्मपुत्र का मैदान:- भारत व बांग्लादेश में स्थित खादर मिट्टी की प्रमुखता युक्त विशाल जलोढ़ मैदान, चावल उत्पादन के लिए विख्यात।

सिंधु-सतलज का मैदान:- भारत व पाकिस्तान में स्थित जलोढ़ मैदान, बांगर मिट्टी से निर्मित, गेहूँ उत्पादन के लिए विख्यात।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

मर्रे-डार्लिंग का मैदान:- ऑस्ट्रेलिया के पूर्वी भाग में मर्रे-डार्लिंग नदी द्वारा निर्मित जलोढ़ मैदान, गेहूँ उत्पादन के लिए विख्यात।

डाउन्स मैदान:- ऑस्ट्रेलिया में शीतोष्ण कटिबंधीय घास का मैदान, भेड़ पालन क्षेत्र।

हंगरी का मैदान:- कारपेथियन व डिनारिक आल्प्स पर्वत के मध्य उपजाऊ मैदान।

लोम्बार्डी का मैदान:- इटली के उत्तरी भाग में स्थित, यूरोप का सर्वाधिक चावल उत्पादक क्षेत्र, प्रमुख औद्योगिक प्रदेश।

झील *(Lake)*

सामान्य रूप में झील भूतल पर गहरे व विस्तृत गड्ढे होते हैं जिनमें जल भरा रहता है। दूसरे शब्दों में, झीलें स्थलखण्ड के आन्तरिक भागों में स्थित जलपूर्ण गर्त हैं। झीलें बनती हैं, विकसित होती हैं तथा धीरे-धीरे निक्षेपित पदार्थों से भरकर दलदल बन जाती हैं।

झीलों की विशेषतायें

- झीलें परिवर्तनशील होती हैं।
- कुछ झीलें पर्वत, पठारों पर हजारों किमी. की ऊँचाई में तथा कुछ झीलें सागर तल से नीची रहती हैं।
- कुछ झीलें गहरी तथा कुछ झीलें उथली होती हैं।
- गर्मी के मौसम में सूख जाने वाले झील को मौसमी झील कहा जाता है।

झीलों का वर्गीकरण

- भूसंचलन से निर्मित झील
  - अभिनतीय झील (जनेवाझील)
  - दरार घाटी झील (टंगानिका, न्यासा, अल्बर्ट, मृतसागर बैकाल)
  - नवस्थल झील (कैस्पियन सागर)
- हिमानीकृत झील (फिनलैण्ड की झीलें)
- ज्वालामुखी क्रिया से निर्मित झील
  - लावा बांध झील टाना झील, (इथोपिया) निकारागुआ (उत्तरी अमेरिका)
  - क्रेटर झील पुष्कर (भारत) टिटिकाका (बोलीविया)
  - लावा क्षेत्र की झील (दक्कन के पठार में स्थित झील)
- नदियों द्वारा निर्मित झील
  - प्रपाती झील (वाशिंगटन झील)
  - गोखुर झील (वुलर झील)
  - डेल्टाई झील (कोलेरु झील, मायेह झील)
- पवन द्वारा निर्मित झील (प्लायाझील)

विश्व के प्रमुख झील *(Important Lakes of the World)*

ग्रेट बीयर झील:- हिमानी निर्मित मीठे पानी की झील, पोर्ट रेडियम इसी के पूर्वी तट पर स्थित है।

ग्रेट स्लैव झील:- हिमानी निर्मित मीठे पानी की झील, मैकेंजी नदी यहीं से निकलती है।

अथावास्का झील:- हिमानी निर्मित मीठे पानी की झील, यूरेनियम सिटी इसके उत्तरी तट पर स्थित है।

विनिपेग झील:- हिमानी निर्मित मीठे पानी की झील, नेल्सन नदी यहीं से निकलती है। इस झील के दक्षिणी भाग में विनिपेग नगर स्थित है, जो 'विश्व की गेहूँ मंडी' के नाम से प्रसिद्ध है।

रेंडियर झील:- हिमानी निर्मित मीठे पानी की झील।

ग्रेट लेक्स:- प्रमुख औद्योगिक और परिवहन क्षेत्र, इसके अंतर्गत 5 झीलें शामिल हैं। सुपीरियर, ह्यूरन, मिशीगन, इरी व ओंटारियो। इनमें मिशिगन को छोड़कर शेष झीलें USA व कनाडा की सीमा बनाती है। मिशीगन पूर्णतः USA में स्थित है। ग्रेट लेक्स (Great Lakes) की सभी झीलें हिमानी निर्मित व मीठे पानी की है। सुपीरियर मीठे पानी की विश्व की सबसे बड़ी झील है। डुलुथ नगर इसके पश्चिमी तट पर बसा हुआ है। सुपीरियर झील **सू नहर** द्वारा ह्यूरन झील से जुड़ी हुई है। इरी व ओंटारियो के मध्य नियाग्रा प्रपात स्थित है।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-9.
दूरभाष : 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation
Copyright– Drishti The Vision Foundation

ग्रेट साल्ट लेक्स:- USA के ग्रेट बेसिन में स्थित अत्यधिक लवणता (220%) युक्त झील जिसके दक्षिणी तट पर साल्ट लेक सिटी स्थित है।

निकारागुआ झील:- विवर्तनिक प्रक्रिया से निर्मित यह झील कोस्टारिका व निकारागुआ की सीमा बनाती है।

मरांकैबो झील:- वेनेजुएला में स्थित यह लैगून झील तेल उत्पाद के लिए प्रसिद्ध है। टैंकर पत्तन।

टिटिकाका झील:- पेरू व बोलीविया के तट पर स्थित विश्व की सबसे ऊँची नौकागम्य झील, क्रेटर झील का उदाहरण।

पोपो झील:- बोलीविया में स्थित, विवर्तनिक प्रक्रिया से निर्मित मीठे पानी की झील।

वोल्टा झील:- घाना में स्थित मीठे पानी की झील।

चाड झील:- यह झील चाड, नाइजर, नाइजीरिया व कैमरून की सीमा बनाती है।

विक्टोरिया झील:- दो भ्रंशों के मध्य स्थित झील, नील नदी यहीं से निकलती है। युगांडा, केन्या व तंजानिया की सीमा का निर्माण।

टांगानिका झील:- भ्रंश दरारी झील, तंजानिया, जायरे, बुरुंडी व जाम्बिया की सीमा का निर्माण।

न्यासा/मलावी झील:- भ्रंश दरारी झील, तंजानिया, मोजाम्बिक व मलावी का सीमा निर्माण।

एडवर्ड झील:- भ्रंश दरारी झील, युगांडा व जायरे की सीमा का निर्माण।

तुर्कान झील:- भ्रंश दरारी झील, केन्या, इथियोपिया व सूडान की सीमा का निर्माण।

टाना झील:- ब्लू नील (Blue Nile) इसी से निकलती है।

नासिर झील:- मिस्र के अस्वान बांध के पीछे मानव निर्मित झील।

ओनकाल झील:- युगांडा में स्थित मानव निर्मित झील।

एवरनन झील:- इटली में स्थित मानव निर्मित झील।

लाडोगा व ओनेगा झील:- रूस में स्थित हिमानी निर्मित झील।

बैकाल झील;- साइबेरिया क्षेत्र में विश्व की सबसे गहरी झील, भ्रंश दरारी झील का उदाहरण।

कैस्पियन सागर:- खारे पानी की विश्व की सबसे बड़ी झील, वोल्गा व यूराल नदियाँ यहीं गिरती हैं। इसके दक्षिणी मध्य पूर्वी भाग को काराबुगास की खाड़ी के नाम से जाता है, जो अत्यधिक लवणता (170%) का क्षेत्र है।

अरल सागर:- कजाकिस्तान व उज्बेकिस्तान की सीमा निर्धारण करने वाली झील, जिसमें सीरदरिया व अमूदरिया नदियाँ गिरती हैं।

वॉन झील:- तुर्की में स्थित विश्व की सर्वाधिक लवणतायुक्त झील (330%)।

मृत सागर:- इज़रायल व जॉर्डन की सीमा पर स्थित विश्व की दूसरी सबसे अधिक खारी झील (236%)। यह विश्व की सबसे नीची झील है जिसकी तली सागर तल से 2500 फीट नीची है।

लोपनोर झील:- चीन में स्थित, जहाँ चीन का परमाणु परीक्षण केन्द्र है।

बालखश झील:- कजाकिस्तान में स्थित मीठे पानी की बड़ी झील।

किंघाई झील:- चीन में मीठे पानी की सबसे बड़ी झील।

आयर झील:- ऑस्ट्रेलिया की सबसे बड़ी झील, अंत:प्रवाही झील, डाउन्स घास भूमियों का क्षेत्र।

टोनले सैप झील:- कंबोडिया में स्थित मीठे पानी की बड़ी झील।

वुलर झील:- जम्मू-कश्मीर में झेलम नदी पर स्थित गोखुर झील (Ox-bow Lake)।

लोकटक झील:- मणिपुर में पूर्वोत्तर भारत की ताजे पानी की सबसे बड़ी झील।

राकस ताल व मानसरोवर झील:- तिब्बत क्षेत्र में स्थित हिमानीकृत झील।

टिसी सिकरु झील:- तिब्बत क्षेत्र में स्थित विश्व की सबसे ऊँची झील, हिमानी प्रभाव से निर्मित मीठी झील।

देवताल:- कुमायुँ हिमालय स्थित विश्व की दूसरी एवं भारत की सबसे ऊँची झील।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) पर्वत वैसे ऊँचे स्थल होते हैं जिनका आधार संकुचित तथा शिखर विस्तृत होता है।
   (ii) पर्वत अपने निकटवर्ती क्षेत्र की तुलना में 1000 मी. से अधिक ऊँचे होते हैं।
   (iii) पर्वत श्रेणियों का समूह जो एक ही युग में निर्मित होता है उसे पर्वत समूह कहते हैं।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (ii) (b) (i) और (ii)
   (c) (i), (ii) और (iii) (d) केवल (iii)
2. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित है?
   (a) ब्रुक्स श्रेणी - अलास्का
   (b) एंडीज श्रेणी - उत्तरी अमेरिका
   (c) डिनारिक आल्प्स - दक्षिणी अमेरिका
   (d) ब्लू माउंटेन - यूरोप
3. निम्नलिखित में कौन-सा कथन सही है?
   (a) भ्रंशोत्थ पर्वत की उत्पत्ति वलन द्वारा होती है।
   (b) भ्रंशोत्थ पर्वत की उत्पत्ति भ्रंश द्वारा होती है।
   (c) भ्रंशोत्थ पर्वत की उत्पत्ति ज्वालामुखी क्रिया द्वारा होती है।
   (d) भ्रंशोत्थ पर्वत की उत्पत्ति वलन तथा भ्रंशन दोनों क्रियाओं से होती है।
4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) सतपुड़ा एक वलित पर्वत है जो नर्मदा व ताप्ती नदी घाटियों के मध्य स्थित है।
   (ii) यूराल पर्वत का निर्माण कैलोडोनियन काल में हुआ।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)
5. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) समस्त भूपटल के 33% भाग पर पठारों का विस्तार है।
   (ii) तिब्बत का पठार अन्तरापर्वतीय पठार का उदाहरण है।
   (iii) प्रायद्वीपीय पठार महाद्वीपीय पठार का उदाहरण है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) (i) और (ii)
   (c) केवल (iii) (d) (i), (ii) तथा (iii)
6. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित है?
   (a) बोलीविया पठार - अन्तरापर्वतीय पठार
   (b) तिब्बत का पठार - गुम्बदाकार पठार
   (c) पैटागोनिया का पठार - अन्तरापर्वतीय पठार
   (d) ब्राजील का पठार - गुम्बदाकार पठार
7. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) तिब्बत का पठार महाद्वीपीय पठार का उदाहरण है।
   (ii) ब्राजील का पठार महाद्वीपीय पठार का उदाहरण है।
   (iii) पैटागोनिया का पठार महाद्वीपीय पठार का उदाहरण है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) केवल (iii) (d) (i) और (ii)
8. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित है?
   (i) ओजार्क पठार - यू.एस.ए
   (ii) पैटागोनिया पठार - अर्जेन्टीना
   (iii) पीडमांट पठार - ब्राजील
   (iv) मेसेटा पठार - चीन
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही सुमेलित है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) (d) (i), (ii) और (iii)
9. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित है?
   (a) अबीसीनिया पठार - मिस्र
   (b) ग्रेट बेसिन पठार - ब्राजील
   (c) कोलंबिया पठार - यू.एस.ए
   (d) पीडमांट पठार - बोलीविया
10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) भारत का छोटानागपुर क्षेत्र नदी निर्मित अपरदनात्मक मैदान का उदाहरण है।
   (ii) सहारा का हमादा क्षेत्र पवन अपरदित मैदान का उदाहरण है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)
11. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) पवन की अपरदन क्रिया द्वारा निर्मित मैदान को पेनीप्लेन कहते हैं।
   (ii) जल द्वारा अपरदित मैदान को पेडीप्लेन कहते हैं।
   (iii) पूर्ववर्ती यूगोस्लाविया का कार्स्ट क्षेत्र नदी अपरदित मैदान का क्षेत्र है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) केवल (iii) (d) इनमें से कोई नहीं

Copyright– Drishti The Vision Foundation

12. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित है?
   (a) क्वांटो मैदान - जापान
   (b) मंचूरिया मैदान - पाकिस्तान
   (c) डाउन्स मैदान - दक्षिण अफ्रीका
   (d) लोम्बार्डी मैदान - यू.एस.ए
13. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित है?
   (a) मराकैबो झील - वेनेजुएला
   (b) ग्रेट स्लेव झील - यू.एस.ए.
   (c) मिशीगन झील - कनाडा
   (d) विनीपेग झील - मैक्सिको
14. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) सुपीरियर झील मीठे पानी की विश्व में सबसे बड़ी झील है।
   (ii) सुपीरियर झील सू नहर से ह्यूरन झील से जुड़ी हुई है।
   (iii) इरी व ओंटारियो झील के मध्य नियाग्रा प्रपात स्थित है।
   (iv) ग्रेट साल्ट लेक में 330% लवणता पाई जाती है।

   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i)
   (b) केवल (iv)
   (c) (i) और (ii)
   (d) (i), (ii) और (iii)
15. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) ग्रेट बेसिन का पठार यू.एस.ए. में स्थित है।
   (ii) मराकैबो झील ब्राजील में स्थित है।
   (iii) विनीपेग झील कनाडा में स्थित है।
   (iv) डाउन्स मैदान ऑस्ट्रेलिया में स्थित है।

   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (iii)
   (b) (i) और (iii)
   (c) (i) और (iv)
   (d) (i), (ii) और (iii)

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इकाई-13

वायुमंडल का संघटन एवं संरचना
(Composition and Structure of Atmosphere)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

वायुमण्डल से आशय पृथ्वी के चारों ओर विस्तृत गैसीय आवरण से है। पृथ्वी पर स्थित अन्य मण्डलों की भाँति वायुमंडल भी जैव व अजैव कारकों के लिए महत्त्वपूर्ण है। वायुमंडल सौर विकिरण की लघु तरंगों के लिए पारगम्य माध्यम के रूप में कार्य करता है जबकि पार्थिव विकिरण के लिए यह अपारगम्य माध्यम की भूमिका में रहता है। इस प्रकार यह ऊष्मा का अवशोषण कर ग्लास हाउस की भाँति कार्य करता है जिससे पृथ्वी का औसत तापमान नियंत्रित रहता है।

वायुमंडल का संघटन *(Composition of Atmosphere)*

वायुमंडल गैस, जलवाष्प एवं धूलकणों का मिश्रण है। वायुमंडल में ऊँचाई के साथ गैसों की मात्रा में कमी आती है। ऑक्सीजन की मात्रा 120 किमी. की ऊँचाई पर नगण्य हो जाती है एवं CO_2 व जलवाष्प की स्थिति 90 किमी. तक होती है। वायुमण्डल में सर्वाधिक मात्रा में नाइट्रोजन गैस की उपस्थिति है। नाइट्रोजन के पश्चात् क्रमशः ऑक्सीजन, ऑर्गन, कार्बन डाइऑक्साइड, नियॉन, हीलियम, ओजोन व हाइड्रोजन आदि का स्थान है। इसके अलावा जलवाष्प, धूलकण तथा अन्य अशुद्धियाँ भी असमान मात्रा में वायुमंडल में मौजूद रहती हैं। संसार की मौसमी दशाओं के लिए जलवाष्प, धूल के कण व ओजोन अत्यधिक महत्त्वपूर्ण हैं। वायुमंडल में विभिन्न गैसों की स्थिति निम्नलिखित है-

वायुमंडल की स्थायी गैसें

घटक	द्रव्यमान प्रतिशत
नाइट्रोजन	78.8
ऑक्सीजन	20.95
आर्गन	0.93
कार्बन डाईऑक्साइड	0.036
निऑन	0.002
हीलियम	0.0005
क्रेप्टॉन	0.001
जेनॉन	0.00009
हाइड्रोजन	0.00005

वायुमंडल में नाइट्रोजन एक महत्त्वपूर्ण गैस है। यह वायुमण्डलीय गैसों का सर्वप्रमुख भाग (78%) है। ऑक्सीजन (21%) मनुष्यों एवं जन्तुओं के लिए प्राणदायिनी गैस है। पेड़-पौधे प्रकाश संश्लेषण क्रिया के द्वारा इसे वायुमंडल में उत्सर्जित करते हैं। इसके अलावा ऑर्गन, हीलियम, निऑन, क्रिप्टॉन, जेनॉन जैसी अक्रिय गैसें अल्पमात्रा में मौजूद हैं। CO_2 मौसम विज्ञान की दृष्टि से अत्यन्त महत्त्वपूर्ण गैस है क्योंकि यह सौर विकिरण के लिए पारगम्य है किन्तु पार्थिव विकिरण के लिए अपारगम्य है। इस प्रकार यह वायुमंडल के तापमान वृद्धि में सहायक है। यह ग्रीन हाउस प्रभाव के लिए उत्तरदायी गैस है। पिछले कुछ दशकों में मुख्यतः जीवाश्म ईंधन को जलाये जाने के कारण CO_2 के आयतन में लगातार वृद्धि हो रही है। इससे वायुमंडल के तापमान में भी वृद्धि हुई है।

ओजोन वायुमंडल की एक अन्य महत्त्वपूर्ण गैस है। ओजोन गैस समताप मंडल के निचले भाग में 15-35 किमी. तक सघनता से पायी जाती है। यह एक फिल्टर की भाँति कार्य कर सूर्य की पराबैंगनी किरणों के विकिरण को अवशोषित करती है जिससे ये किरणें सतह पर नहीं पहुँच पाती। पराबैगनी किरणों को यदि ओजोन द्वारा अवशोषित न किया जायें तो पृथ्वी की सतह पर तापमान वृद्धि के साथ चर्म कैंसर व अन्य प्रकार की बीमारियों का खतरा बढ़ जायेगा। इस ओजोन परत में क्षय भी हुआ है। परत को नष्ट करने में जेट वायुयानों द्वारा निःसृत नाइट्रोजन ऑक्साइड और एयरकंडीशनर, रेफ्रीजरेटर आदि से निःसृत क्लोरोफ्लोरोकार्बन का अहम योगदान है।

जलवाष्प वायुमंडल में सबसे अधिक परिवर्तनशील तथा असमान वितरण वाला घटक है। इसकी मात्रा विभिन्न ऊँचाइयों पर भिन्न है। ऊँचाई के साथ जलवाष्प की मात्रा घटती है। यह मात्रा विषुवत रेखा से ध्रुवों की ओर बढ़ने पर भी घटती है। जलवाष्प सूर्यातप के कुछ अंश को ग्रहण कर धरातल पर सूर्यातप की मात्रा को कम कर देता है। जलवाष्प पार्थिव विकिरण को भी अवशोषित करता है। जलवाष्प CO_2 की भाँति ग्रीन हाउस प्रभाव उत्पन्न करता है। यह संघनन की प्रक्रिया में भी महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है। वायु में संतुलन तथा असंतुलन की दशाएँ बहुत हद तक जलवाष्प की क्रियाशीलता पर निर्भर करती हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

वायुमण्डल में धूलकण विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न होते हैं। वायुमण्डल के निचले संस्तर में ही धूलकण विद्यमान होते हैं। ध्रुवीय व विषुवतीय प्रदेशों की अपेक्षा मध्य अक्षांशीय क्षेत्रों में धूल कणों की मात्रा अधिक होती है। धूल के कण आर्द्रताग्राही नाभिक के रूप में कार्य करते हैं। इन्हीं कणों द्वारा सूर्योदय व सूर्यास्त के समय आकाश में लाल व नारंगी रंग की छटाओं का निर्माण होता है।

वायुमंडल की संरचना *(Structure of Atmosphere)*

वायुमंडल अलग-अलग घनत्व व तापमान की विभिन्न परतों से निर्मित है। पृथ्वी की सतह के पास घनत्व अधिक है व ऊँचाई बढ़ने के साथ-साथ यह घटता जाता है। तापमान की स्थिति के अनुसार वायुमंडल को पाँच विभिन्न संस्तरों में बाँटा गया है-

1. क्षोभमंडल (Troposphere)
2. समतापमंडल (Stratosphere)
3. मध्यमंडल (Mesosphere).
4. आयनमंडल (Ionosphere)
5. बहिर्मंडल (Exosphere)

वायुमंडल के सबसे निचले संस्तर को क्षोभमंडल कहते हैं। इस मंडल की ऊँचाई ध्रुवों पर 8 किमी. तथा विषुवत रेखा पर 18 किमी. है। विषुवत रेखा पर क्षोभमंडल की ऊँचाई सर्वाधिक है। इस संस्तर में प्रति 165 मी. की ऊँचाई पर तापमान 1°C कम होता है। इसे सामान्य ताप ह्रास दर (Normal Lapse Rate) कहते हैं। इस मंडल में धूलकण व जलवाष्प की मात्रा अधिक होती है। सभी वायुमंडलीय प्रक्रियायें, जिनसे जलवायु व मौसमी दशा प्रभावित होती है, इसी मण्डल में घटित होती हैं। क्षोभमण्डल में वायुयान चालक विमान उड़ाना पसन्द नहीं करते।

क्षोभमण्डल व समतापमण्डल को अलग करने वाले क्षेत्र को क्षोभ सीमा कहते हैं। इस सीमा से ऊपर समताप मण्डल पाया जाता है जो 50 किमी. की ऊँचाई तक है। इस मंडल की निचली परतों में 20 किमी. की ऊँचाई तक तापमान अपरिवर्तित रहता है। इसका कारण ओजोन गैस की उपस्थिति है जो सूर्य की पराबैंगनी किरणों को अवशोषित कर ऊर्जा की तीव्र व हानिकारक तत्त्वों से रक्षा करती है। 20-35 किमी. की ऊँचाई पर ओजोन परत की सघनता अधिक होती है, इसीलिए इसे ओजोन मंडल भी कहते हैं। इस मंडल में बादलों का अभाव होता है। जेट वायुयान चालक इस मंडल में वायुयान उड़ाना पसन्द करते हैं।

समताप मंडल के ऊपर स्थित वायुमंडल के तीसरे संस्तर को मध्यमंडल कहते हैं। इसका विस्तार 80 किमी. की ऊँचाई तक है। इस मंडल में ऊँचाई के साथ तापमान में गिरावट आती है और 80 किमी. की ऊँचाई तक पहुँचकर यह -108°C हो जाता है। मध्यमंडल की ऊपरी परत को मध्य सीमा कहते हैं।

मध्यमंडल के ऊपर आयनमंडल या उष्मामंडल की उपस्थिति है जो 80-400 किमी. के बीच स्थित है। इसमें विद्युत आवेशित कण पाये जाते हैं जिन्हें आयन कहते हैं। इसलिए इसे आयन मंडल के नाम से जाना जाता है। पृथ्वी से भेजी गयी रेडियो तरंगें इस संस्तर से वापस पृथ्वी पर लौट आती हैं। इस मंडल में ऊँचाई बढ़ने के साथ तापमान में वृद्धि होती है।

वायुमंडल की संरचना व विभिन्न परतें

बर्हिमंडल वायुमंडल का सबसे ऊँचा संस्तर है। इस संस्तर में विद्यमान सभी घटक विरल हैं जो धीरे-धीरे बाहरी अंतरिक्ष में मिल जाते हैं। इसमें विद्युत आवेशित कणों की प्रधानता होती है। कृत्रिम उपग्रह इसी मंडल में प्रक्षेपित किये जाते हैं।

सूर्यातप एवं उष्मा बजट *(Insolation and Heat Budget)*

सूर्य एक विशालकाय गैसीय पिण्ड है जिससे निरंतर चारों ओर अपरिमित ऊर्जा का विकिरण होता रहता है। सूर्य से विकरित ऊर्जा का जो भाग पृथ्वी पर पहुँचता है उसे सूर्यातप कहते हैं। पृथ्वी सूर्य से विकरित होने वाली ऊर्जा की मात्रा को 1.94 कैलोरी/वर्ग सेमी./मिनट की दर से प्राप्त करती है, जिसे सौर स्थिरांक कहा जाता है। सूर्यातप के वितरण को निम्नलिखित कारक प्रभावित करते हैं-

1. **सूर्य की किरणों का सापेक्ष्य तिरछापन:** सूर्य की तिरछी किरणें लम्बवत् किरणों की तुलना में प्रति इकाई क्षेत्रफल पर कम ऊर्जा प्रदान करती हैं, क्योंकि तिरछी किरणों को लम्बवत् किरणों की अपेक्षा अधिक दूरी तय करनी पड़ती है, तथा यह अधिक विस्तृत क्षेत्र पर फैल जाती है। इसलिए विषुवत रेखा से ध्रुवों की ओर जाने पर सूर्यातप की कम मात्रा प्राप्त होती है क्योंकि विषुवत रेखा पर सूर्य की किरणें लम्बवत् होती हैं जबकि ध्रुवों की ओर जाने पर किरणों का तिरछापन बढ़ता जाता है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

2. **दिन की अवधि:** सूर्यातप की मात्रा पर दिन की अवधि का भी प्रभाव पड़ता है। पृथ्वी के अपने अक्ष पर झुकाव एवं उसकी घूर्णन और परिक्रमण गति के कारण विषुवत रेखा को छोड़कर शेष भागों पर दिन की अवधि में अंतर आता रहता है। इससे विभिन्न भागों में सूर्यातप की मात्रा में अंतर आता रहता है। जब सूर्य कर्क रेखा पर होता है तो विषुवत रेखा से उत्तर की ओर दिन की अवधि बढ़ती जाती है जिससे उत्तरी गोलार्द्ध में सूर्यातप की अधिक प्राप्ति होती है। इसके विपरीत, विषुवत रेखा से दक्षिण की ओर जाने पर दिन की अवधि कम होती जाती है जिससे सूर्यातप की कम मात्रा प्राप्त होती है। जब सूर्य मकर रेखा पर होता है तो इसके विपरीत स्थिति होती है।
3. **पृथ्वी से सूर्य की दूरी:** पृथ्वी के सूर्य के चारों ओर घूमने के कारण पृथ्वी तथा सूर्य के मध्य दूरी में परिवर्तन होता रहता है। जब पृथ्वी की सूर्य से निकटतम दूरी होती है तो इसे उपसौर (Perihelion) कहा जाता है, जबकि अपसौर (Aphelion) की स्थिति में पृथ्वी तथा सूर्य के मध्य अधिकतम दूरी होती है।
   हालाँकि उपसौर व अपसौर की स्थिति में क्रमशः अधिक व कम सूर्यातप की प्राप्ति होनी चाहिए; लेकिन उत्तरी गोलार्द्ध में वास्तविकता इसके विपरीत होती है। इसका कारण यह है कि जब उपसौर होता है तब उत्तरी गोलार्द्ध में शीतकाल होता है तथा अपसौर के समय शीतकाल के बजाय ग्रीष्मकाल होता है। दूसरे शब्दों में, दिन की अवधि तथा सूर्य की किरणों के तिरछेपन के प्रभाव के सामने यह कारक नगण्य हो जाता है।
4. **सौर कलंक:** सौर कलंक से तात्पर्य सूर्य में पाये जाने वाले धब्बों से है। जब सौर कलंकों की संख्या अधिक होती है, तब सूर्यातप की मात्रा भी अधिक होती है एवं इनकी संख्या कम होने पर सूर्यातप कम हो जाता है।
5. **वायुमंडल का प्रभाव:** वायुमंडल को पार करते समय प्रकीर्णन, परावर्तन एवं अवशोषण के कारण भी सूर्यातप की मात्रा प्रभावित होती है। प्रकीर्णन के अंतर्गत वायुमंडल में स्थित अदृश्य कणों के कारण सूर्य-प्रकाश फैल जाता है। बादलों द्वारा सौर विकिरण के परावर्तन के कारण भी सूर्यातप की मात्रा में कमी आती है। वायुमंडल को पार करते समय सौर विकिरण का कुछ अंश जलवाष्प द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है। यही कारण है कि आर्द्र प्रदेशों की तुलना में शुष्क प्रदेशों को अधिक सूर्यातप की प्राप्ति होती है।

उष्मा बजट *(Heat Budget)*

पृथ्वी पर औसत तापमान एक समान रहता है। यह सूर्यातप और पार्थिव विकिरण में संतुलन के कारण ही संभव हुआ है। इस संतुलन को ही पृथ्वी का उष्मा बजट कहते हैं। वायुमंडल की ऊपरी सतह पर प्राप्त होने वाली कुल उष्मा को यदि 100 इकाई मान लिया जाये तो इसमें 35 इकाई पृथ्वी के धरातल पर पहुँचने से पहले ही अंतरिक्ष में लौट जाती हैं। सौर विकिरण की इस परावर्तित मात्रा को पृथ्वी का एल्बिडो कहते हैं। इन 35 इकाइयों में से 27 इकाई बादल के ऊपरी छोर से तथा 2 इकाई पृथ्वी के हिमाच्छादित क्षेत्रों द्वारा परावर्तित होकर अंतरिक्ष में लौट जाती हैं। शेष 6 इकाई प्रकीर्णन द्वारा अंतरिक्ष में लौट जाती हैं।

शेष 65 इकाई वायुमंडल (14 इकाई) एवं पृथ्वी के धरातल (51 इकाई) द्वारा अवशोषित होती है। पृथ्वी के धरातल द्वारा अवशोषित 51 इकाई में से 17 इकाई विकिरण द्वारा अंतरिक्ष में लौट जाती है। शेष 34 इकाई में से 6 इकाई स्वयं वायुमंडल द्वारा, 9 इकाई संवहन द्वारा एवं 19 इकाई संघनन की गुप्त उष्मा के रूप में वायुमण्डल को प्राप्त होती है।

इन 34 इकाई के अतिरिक्त वायुमंडल 14 इकाई ऊर्जा का प्रत्यक्ष रूप से अवशोषण करता है। इस प्रकार वायुमंडल द्वारा 48 इकाई का अवशोषण होता है। वायुमंडल विकिरण द्वारा इन 48 इकाई को अंतरिक्ष में वापस लौटा देता है। इस प्रकार पृथ्वी के धरातल तथा वायुमंडल से अंतरिक्ष में लौटने वाली विकिरण की इकाई क्रमशः 17 व 48 है। वापस लौटने वाली ये इकाइयाँ उन 65 इकाइयों को संतुलित कर देती हैं जो सूर्य से प्राप्त होती हैं। यही पृथ्वी का उष्मा बजट या उष्मा संतुलन है।

पृथ्वी का ऊष्मा बजट

Copyright– Drishti The Vision Foundation

अभ्यास हेतु वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. निम्नलिखित में कौन-सा कथन असत्य है?
   (a) वायुमंडल में CO_2 और जलवाष्प की स्थिति ऑक्सीजन से अधिक ऊँचाई पर होती है।
   (b) वायुमंडल में सर्वाधिक मात्रा में नाइट्रोजन गैस की उपस्थिति है।
   (c) वायुमंडल एक ग्लास हाउस की भाँति कार्य करता है जिससे पृथ्वी का औसत तापमान नियंत्रित रहता है।
   (d) CO_2 ग्रीन हाउस प्रभाव के लिए उत्तरदायी गैस है।
2. निम्नलिखित कथनों में कौन से कथन सत्य हैं?
   (i) ओजोन गैस समतापमंडल के नीचले भाग में 15-35 किमी. तक सघनता से पायी जाती है।
   (ii) जलवाष्प वायुमंडल में सबसे अधिक परिवर्तनशील तथा असमान वितरण वाला घटक है।
   (iii) ऊँचाई के साथ जलवाष्प की मात्रा में वृद्धि होती है।
   (iv) विषुवत रेखा से ध्रुवों की ओर बढ़ने पर जलवाष्प में कमी आती है।

   कूट-
   (a) (i), (ii) और (iii)
   (b) (ii), (iii) और (iv)
   (c) (i), (ii) और (iv)
   (d) (i), (ii), (iii) और (iv)
3. जलवाष्प के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) यह सूर्यातप के कुछ अंश को ग्रहण कर धरातल पर सूर्यातप की मात्रा को कम कर देता है।
   (ii) जलवाष्प पार्थिव विकिरण को अवशोषित नहीं कर पाता और न ही CO_2 की भाँति ग्रीन हाउस प्रभाव उत्पन्न करता है।
   (iii) वायु में संतुलन तथा असंतुलन की दशाएँ बहुत हद तक जलवाष्प की क्रियाशीलता पर निर्भर करती है।

   उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) (i) और (ii)
   (c) (i) और (iii) (d) (ii) और (iii)
4. ऊँचाई के आधार पर धरातल से अंतरिक्ष की ओर वायुमंडलीय संस्तर का सही क्रम कौन-सा है?
   (a) क्षोभमंडल- आयनमंडल- समतापमंडल- मध्यमंडल- बहिर्मंडल
   (b) क्षोभमंडल- समतापमंडल- आयनमंडल- मध्यमंडल- बहिर्मंडल
   (c) क्षोभमंडल- समतापमंडल- मध्यमंडल- आयनमंडल- बहिर्मंडल
   (d) क्षोभमंडल- समतापमंडल- मध्यमंडल- बहिर्मंडल- आयनमंडल
5. क्षोभमंडल के संदर्भ में निम्नलिखित में कौन-से कथन सत्य हैं?
   (i) इस मंडल की ऊँचाई ध्रुवों पर 18 किमी. तथा विषुवत रेखा पर 8 किमी. है।
   (ii) इस संस्तर में प्रति 165 मी. की ऊँचाई पर तापमान 1°C कम होता है, जिसे सामान्य ताप ह्रास दर कहते हैं।
   (iii) सभी वायुमंडलीय प्रक्रियाएँ जिनसे जलवायु व मौसमी दशा प्रभावित होती है, इसी मंडल में घटित होती है।

   कूट-
   (a) (i) और (ii) (b) (ii) और (iii)
   (c) (i) और (iii) (d) (i), (ii) और (iii)
6. निम्नलिखित कथनों में कौन से कथन सत्य हैं?
   (i) समतापमंडल की निचली परतों में 20 किमी. की ऊँचाई तक तापमान अपरिवर्तित रहता है।
   (ii) पृथ्वी से भेजी गयी रेडियो तरंगें आयनमंडल से वापस पृथ्वी पर लौट आती हैं।
   (iii) कृत्रिम उपग्रह समतापमंडल में प्रक्षेपित किये जाते हैं।

   कूट-
   (a) (i) और (ii) (b) (ii) और (iii)
   (c) (i) और (iii) (d) (i), (ii) और (iii)
7. निम्नलिखित में कौन-कौन से कारक सूर्यातप के वितरण को प्रभावित करते हैं?
   (i) सूर्य की किरणों का सापेक्ष्य तिरछापन
   (ii) दिन की अवधि
   (iii) पृथ्वी से सूर्य की दूरी
   (iv) वायुमंडल का प्रभाव

   कूट-
   (a) (i), (ii) और (iii)
   (b) (ii), (iii) और (iv)
   (c) (i), (iii) और (iv)
   (d) (i), (ii), (iii) और (iv)
8. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) अपसौर (Apehelion) की स्थिति में पृथ्वी तथा सूर्य के मध्य निकटतम दूरी होती है।
   (ii) जब पृथ्वी की सूर्य से अधिकतम दूरी होती है तो इसे उपसौर (Perihelion) कहा जाता है।

   उपरोक्त कथनों में कौन-सा/से सत्य है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) और न ही (ii)

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-9.
दूरभाष : 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation
Copyright– Drishti The Vision Foundation

9. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए।

सूची-I (वायुमंडल की स्थायी गैसें)	सूची-II (द्रव्यमान प्रतिशत)
A. ऑक्सीजन	(i) 78.8
B. आर्गन	(ii) 20.95
C. कार्बन डाईऑक्साइड	(iii) 0.93
D. नाइट्रोजन	(iv) 0.36

कूट–

	A	B	C	D
(a)	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
(b)	(ii)	(iv)	(iii)	(i)
(c)	(ii)	(iv)	(i)	(iii)
(d)	(ii)	(iii)	(iv)	(i)

10. उष्मा बजट के संदर्भ में सत्य कथन है/हैं–

(i) वायुमंडल की ऊपरी सतह पर प्राप्त होने वाली कुल उष्मा को यदि 100 इकाई मान लिया जाये तो इसमें 35 इकाई पृथ्वी के धरातल पर पहुँचने से पहले ही अंतरिक्ष में लौट जाती हैं।

(ii) शेष 65 इकाई वायुमंडल (14 इकाई) एवं पृथ्वी के धरातल (51 इकाई) द्वारा अवशोषित होती है।

(iii) पृथ्वी के धरातल द्वारा अवशोषित 51 इकाई में से 17 इकाई विकिरण द्वारा अंतरिक्ष में लौट जाती है।

कूट–

(a) (i) और (ii)
(b) (ii) और (iii)
(c) (i) और (iii)
(d) (i), (ii) और (iii)

ANSWERS

1.	(a)	2.	(c)	3.	(c)	4.	(c)	5.	(b)	6.	(a)
7.	(d)	8.	(d)	9.	(d)	10.	(d)				

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इकाई-14

तापमान
(Temperature)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

वायुमंडल के ताप का मुख्य स्रोत सूर्य है लेकिन सूर्य से अल्प मात्रा में ही ऊष्मा प्राप्त होती है। वायुमंडल को अधिकांश ऊष्मा पार्थिव विकिरण के द्वारा प्राप्त होती है। वायुमंडल सूर्य तथा पृथ्वी के माध्यम से अलग-अलग रूपों में ऊष्मा ग्रहण करता है। वायुमंडल के गर्म एवं ठंडे होने की क्रियाएँ मुख्य रूप से चालन (Conduction), संवहन (Convection) एवं विकिरण (Radiation) विधि से संपन्न होती हैं।

धरातल पर तापमान के वितरण को अनेक कारक प्रभावित करते हैं जिससे तापमान के वितरण में विभिन्नताएँ देखने को मिलती हैं। धरातल पर तापमान के वितरण को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारक निम्नलिखित हैं-

1. **अक्षांश:** तापमान के वितरण पर अक्षांश का सर्वाधिक प्रभाव पड़ता है। भूमध्य रेखा पर लगभग सालों भर सूर्य की किरणें लम्बवत् होने के कारण सूर्यातप की अधिक प्राप्ति होती है। भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर (निम्न अक्षांश से उच्च अक्षांश) जाने पर सूर्य की किरणों के तिरछेपन में वृद्धि के कारण सूर्यातप की प्राप्ति अपेक्षाकृत कम होती जाती है। अतः भूमध्य रेखा से ध्रुवों की ओर जाने पर तापमान में सामान्यतः कमी आती है लेकिन भूमध्य रेखा पर अधिकतम सूर्यातप की प्राप्ति के बावजूद तापमान की अधिकता 20° उत्तरी अक्षांश (जुलाई) पर होती है।
2. **सागर तल से ऊँचाई:** सागर तल से ऊँचाई में वृद्धि के साथ तापमान में कमी आती है। धरातल के संपर्क में होने से वायुमंडल का निचला भाग पृथ्वी से सर्वाधिक ऊष्मा प्राप्त करता है जबकि ऊपर जाने पर यह मात्रा घटती जाती है। वायुमंडल के निचले भाग में पार्थिव विकिरण का अवशोषण करने वाले धूलकण तथा जलवाष्प की अधिकता होती है तथा ऊँचाई के साथ यह घटती जाती है। इसलिए ऊँचाई में वृद्धि के साथ तापमान में कमी आती है।
3. **सागर से दूरी:** सागर के समीपवर्ती क्षेत्रों में समकारी प्रभाव होता है अर्थात् तापांतर कम होता है। सागरीय क्षेत्रों से दूर जाने पर तापांतर बढ़ता जाता है।
4. **स्थलीय एवं जलीय स्वभाव:** स्थल तथा जल के स्वभाव में अंतर के कारण तापमान के वितरण में भी अंतर आ जाता है। स्थल व जल पर सूर्यातप की समान मात्रा प्राप्त होते हुए भी ये अपने भौतिक गुणों से प्रभावित होते हैं। स्थलीय भाग जलीय भागों की तुलना में शीघ्र गर्म एवं ठंडा होता है।
5. **धरातल के गुण:** धरातलीय गुण भी तापमान के वितरण को प्रभावित करते हैं। हिमाच्छादित क्षेत्रों द्वारा सौर विकिरण को अधिक परावर्तित किये जाने से इन क्षेत्रों में कम तापमान होता है जबकि रेतीले क्षेत्रों द्वारा सौर विकिरण के अधिक अवशोषण से दिन में अधिक तापमान होता है। वनस्पति से आच्छादित क्षेत्रों में सतह का तापमान कम होता है।
6. **ढाल का स्वभाव:** सूर्य के सामने पड़ने वाले धरातल पर सूर्य की किरणें सीधी पड़ती हैं जिससे यहाँ का तापमान अधिक होता है जबकि विपरीत ढाल पर किरणों के तिरछेपन के कारण तापमान कम होता है।
7. **प्रचलित पवनें:** निम्न अक्षांश से उच्च अक्षांश की ओर चलने वाली हवाएँ उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों के तापमान में वृद्धि करती हैं जबकि उच्च अक्षांश से निम्न अक्षांश की ओर चलने वाली हवाओं का प्रभाव इसके विपरीत होता है। सागरीय भागों से स्थलीय भागों की ओर प्रवाहित होने वाली हवाओं के प्रभाव से संबंधित क्षेत्रों में तापान्तर कम हो जाता है। गर्म समुद्री धाराओं के ऊपर से प्रवाहित होने वाली हवाएँ तटीय भागों में तापमान कम कर देती हैं।
8. **समुद्री धाराएँ:** समुद्री धाराएँ भी तापमान के वितरण को प्रभावित करती हैं जैसे- गल्फस्ट्रीम यूरोप के उत्तर-पश्चिमी भाग के तापमान में वृद्धि लाती है। क्यूरोसिवो जापान तथा उत्तरी अमेरिका के पश्चिमी तट पर तापमान को बढ़ाती है। इसी तरह, ठंडी जलधाराएँ प्रभावित क्षेत्रों के तापमान में कमी लाती हैं।

तापमान का वितरण *(Distribution of Temperature)*

तापमान का क्षैतिज वितरण *(Horizontal Distribution of Temperature)*

तापमान के क्षैतिज वितरण से आशय अक्षांश के आधार पर तापमान के वितरण से है। सामान्य रूप से निम्न अक्षांश से उच्च अक्षांश की ओर जाने पर तापमान में कमी आती है। किन्तु अधिकतम तापमान की प्राप्ति विषुवत रेखीय क्षेत्रों में न होकर कर्क तथा मकर रेखाओं के पास होती है। इसका कारण यह है कि विषुवत रेखीय क्षेत्रों में आकश में बादल छाये रहते हैं जिससे धरातल को

Copyright– Drishti The Vision Foundation

गर्म करने के लिए पर्याप्त मात्रा में सूर्यातप की प्राप्ति नहीं हो पाती है और ऊष्मा का अधिकांश भाग वाष्पीकरण में खर्च हो जाता है। इसके विपरीत, कर्क तथा मकर रेखा के समीपवर्ती क्षेत्रों में खुले आकाश के कारण सौर विकिरण अबाध रूप से धरातल पर पहुँचती है। तापमान के क्षैतिज वितरण को समताप रेखाओं द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

तापमान का ऊर्ध्वाधर वितरण *(Vertical Distribution of Temperature)*

धरातल से ऊँचाई की ओर जाने पर वायुमंडल के तापमान में गिरावट आती है। मौसमी गतिविधियाँ, दिन की अवधि आदि के अनुसार तापमान की गिरावट की दर में अन्तर आता रहता है। औसतन एक हजार मीटर की ऊँचाई पर 6.5 C° की दर से तापमान में कमी आती है। इस तरह वायुमंडल के निचले भाग में अधिकतम तापमान होता है जबकि ऊँचाई में वृद्धि के साथ तापमान में कमी आती है। लेकिन, तापमान में कमी केवल क्षोभमंडल तक ही आती है।

तापमान का कालिक वितरण *(Temporal Distribution of Temperature)*

उत्तरी गोलार्द्ध में जनवरी का महीना अत्यधिक ठंडा जबकि जुलाई का महीना अत्यधिक गर्म होता है। इसके विपरीत, दक्षिणी गोलार्द्ध में जुलाई का महीना अत्यधिक ठंडा और जनवरी अत्यधिक गर्म होता है। उत्तरी गोलार्द्ध में जनवरी में समताप रेखाएँ महासागरों पर ध्रुवों की ओर तथा महाद्वीपों पर विषुवत रेखा की ओर झुक जाती हैं। जुलाई में इसके विपरीत स्थिति होती है। दक्षिणी गोलार्द्ध में जल की अधिकता के कारण समताप रेखाएँ अचानक नहीं मुड़ती हैं।

तापमान का प्रादेशिक वितरण *(Regional Distribution of Temperature)*

तापमान का प्रादेशिक वितरण वस्तुतः क्षैतिज वितरण ही होता है लेकिन पृथ्वी को तापमान की दृष्टि से कुछ ऐसे प्रदेशों में बाँट दिया जाता है जिनमें तापमान का वितरण तथा उनकी विशेषताएँ समान होती हैं। यूनानी विद्वानों ने इसी आधार पर पृथ्वी को तीन ताप कटिबंधों (Thermal Zones) में बाँटा है।

(क) **उष्ण कटिबंध *(Tropical Zone)*:** विषुवत रेखा के दोनों ओर कर्क तथा मकर रेखाओं के बीच के भाग इसके अंतर्गत आते हैं। यहाँ विषुवत रेखा पर सूर्य की किरणें लम्बवत् होती हैं तथा शेष भागों में कम से कम एक बार सूर्य की किरणें अवश्य लम्बवत होती हैं। विषुवत रेखा के समीपवर्ती भागों में शीत ऋतु नहीं होती है लेकिन कर्क तथा मकर रेखाओं के पास ग्रीष्म तथा शीत ऋतु स्पष्ट देखने को मिलता है।

(ख) **शीतोष्ण कटिबंध *(Temperate Zone)*:** दोनों गोलार्द्धों में इसका विस्तार 23½° तथा 66½° अक्षांशों के मध्य पाया जाता है। सूर्य के उत्तरायण तथा दक्षिणायन होने के कारण यहाँ ऋतुओं में पर्याप्त अंतर देखने को मिलता है। ग्रीष्म तथा शीत ऋतु के तापमान में अत्यधिक अंतर होता है।

(ग) **शीत कटिबंध *(Frizid Zone)*:** शीत कटिबंध दोनों गोलार्द्धों में 66½° अक्षांश से लेकर ध्रुवीय केन्द्रों तक विस्तृत है। यहाँ सूर्य की किरणें अत्यधिक तिरछी होती हैं जिससे यहाँ का तापमान काफी कम रहता है।

तापमान का प्रतिलोमन या व्युत्क्रमण *(Inversion of Temperature)*

सामान्यतः ऊँचाई में वृद्धि के साथ तापमान में कमी आती है। लेकिन, कभी-कभी ऐसी दशाएँ उत्पन्न होती हैं जब ऊँचाई में वृद्धि के साथ तापमान भी बढ़ता जाता है। इन दशाओं में ठंडी वायु की परत नीचे तथा अपेक्षाकृत गर्म वायु की परत उसके ऊपर स्थित हो जाती है। इन दशाओं को ही तापमान का प्रतिलोमन या तापीय विलोमता कहते हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

तापीय प्रतिलोमन के प्रकार *(Types of Inversion of Temperature)*

(क) **धरातलीय प्रतिलोमन:** धरातलीय प्रतिलोमन मुख्यत: मध्य तथा उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों में जाड़े में रात्रि के समय होता है। रात्रि में पार्थिव विकिरण के तीव्र गति से संपन्न होने से धरातल एवं उसके संपर्क में आने वाली वायु ठंडी हो जाती है जबकि उसके ठीक ऊपर ऊष्मा का कम क्षय होने से गर्म वायु स्थित होती है और इस तरह तापीय प्रतिलोमन की स्थिति उत्पन्न होती है। धरातलीय प्रतिलोमन के लिए आवश्यक दशाएँ इस प्रकार हैं-

(i) शीतकालीन लम्बी रातें।
(ii) स्वच्छ तथा बादल रहित आकाश अथवा उच्च स्तरीय बादल।
(iii) शुष्क वायु
(iv) शांत वायुमंडल
(v) हिमाच्छादित धरातल

धरातलीय प्रतिलोमन की अवधि निम्न अक्षांश से उच्च अक्षांश की ओर बढ़ती जाती है।

(ख) **उच्च वायुमंडलीय प्रतिलोमन:** उच्च वायुमंडलीय प्रतिलोमन 15 किमी. से अधिक ऊँचाई पर ही होता है। इस प्रतिलोमन के लिए वायुमंडल में उर्ध्वाधर या क्षैतिज गति का अभाव आवश्यक है ताकि तापमान स्थानांतरित न हो सके।

(ग) **अभिवहनीय प्रतिलोमन:** अभिवहनीय प्रतिलोमन अथवा हवाओं के क्षैतिज रूप से गतिशील होने से उत्पन्न प्रतिलोमन तीन दशाओं में होता है। पहला, शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात के शीत वाताग्र में जब ठंडी हवाएँ गर्म हवाओं के क्षेत्र में प्रवेश करती हैं तो ठंडी हवाएँ गर्म हवाओं को ऊपर की ओर धकेल देती है जिससे तापीय प्रतिलोमन की स्थिति उत्पन्न हो जाती है। दूसरा, किसी भी स्थान पर जब गर्म वायु ठंडी वायु के क्षेत्र में प्रवेश करती है या ठंडी वायु गर्म वायु के क्षेत्र में प्रवेश करती है तो ठंडी वायु नीचे बैठने का प्रयास करती है जिससे तापीय प्रतिलोमन की स्थिति उत्पन्न होती है। जब गर्म वायु गतिशील होती है तो महाद्वीपों पर जाड़े में तथा महासागरों पर गर्मियों में तापीय प्रतिलोमन होता है। जब ठंडी वायु गर्म वायु के क्षेत्र में गतिशील होती है तो इसके विपरीत स्थिति होती है।

(घ) **यांत्रिक प्रतिलोमन:** यांत्रिक प्रतिलोमन वायुमंडल में वायु के उर्ध्वाधर गति के कारण होता है। जब गर्म वायु तीव्र गति से ऊपर उठती है तो ठंडी वायु भारी होने के कारण इसके नीचे आ जाती है जिससे तापीय प्रतिलोमन होता है। इसके अलावा, जब वायु नीचे अवतलित होती है तो संपीडन के कारण यह गर्म होने लगती है। लम्बे समय तक इन क्रियाओं के होने से नीचे उतरते समय रास्ते में ही गर्म वायु की परत विकसित हो जाती है। इस परत के नीचे ठंडी वायु के होने से प्रतिलोमन की स्थिति उत्पन्न होती है।

तापीय प्रतिलोमन का महत्त्व *(Significance of Inversion of Temperature)*

तापीय प्रतिलोमन के कारण घने कुहरे (Fog) पड़ते हैं जिसका प्रभाव सकारात्मक व नकारात्मक दोनों रूपों में पड़ता है। एक तरफ, घने कुहरे के कारण दृश्यता कम हो जाने से जलयान तथा वायुयान संबंधी दुर्घटनाएँ घटती हैं तो दूसरी तरफ फसलों तथा फलों की खेती के लिए यह लाभप्रद भी होता है। पहाड़ियों पर कहवा की खेती के लिए कुहरा लाभप्रद होता है क्योंकि यह तेज धूप से कहवे को बचाता है। तापीय प्रतिलोमन के कारण पाला भी पड़ने लगता है जो आर्थिक दृष्टिकोण से हानिकारक होता है। साइबेरिया की घाटी में ठंडी हवाओं के नीचे बैठने के कारण ही वहाँ संसार का न्यूनतम तापमान मिलता है। तापीय प्रतिलोमन के कारण वायुमंडल में स्थिरता आ जाती है जिससे वर्षा की संभावनाएँ कम हो जाती हैं। यह कारण है कि विषुवत रेखा के दोनों ओर 20°–30° अक्षांशों के मध्य महाद्वीपों के पश्चिमी भाग में मरुस्थल पाये जाते हैं।

रूद्धोष्म अथवा एडियाबेटिक ताप परिवर्तन *(Adiabatic Temperature Change)*

जब कोई वस्तु न तो बाहरी माध्यम से उष्मा ले और न ही बाहरी माध्यम को उष्मा दे, परन्तु उसके तापमान में परिवर्तन आ जाये तो ऐसे परिवर्तन को रूद्धोष्म ताप परिवर्तन कहते हैं। इस प्रकार, रूद्धोष्म परिवर्तन में वस्तु के तापमान में परिवर्तन, बिना उष्मा ऊर्जा में परिवर्तन (Change in Temperature Without Change in Heat Energy) के होता है। जब वायु गर्म होकर ऊपर उठती है तो वायुमंडलीय दाब में कमी के कारण उसके आयतन में वृद्धि होती है और आरोही वायु क्रमश: फैलकर शीतल होती है। ऐसी परिस्थिति में आरोही वायु 1°C/100मी. की दर से ठण्डी होने लगती है। इस ताप ह्रास दर को रूद्धोष्म ताप ह्रास दर कहा जाता है। ठीक इसी प्रकार अवरोही वायु अधिक दबाव क्षेत्र में आने के कारण संपीडित एवं गर्म हो जाती है। अवरोही वायु के तापमान में 1°C/100मी. की दर से वृद्धि होती है। इस प्रक्रिया के अन्तर्गत आरोही या अवरोही वायु के तापमान में परिवर्तन के बावजूद उसकी ऊष्मा की मात्रा में कोई परिवर्तन नहीं होता है।

इस तरह स्पष्ट है कि रूद्धोष्म परिवर्तन की प्रक्रिया का कारण वायुदाब में परिवर्तन है। इस प्रक्रिया में आरोही या अवरोही वायु तथा समीपवर्ती वायु के मध्य ऊष्मा का संचरण नहीं होता है। अत: आरोहण अथवा अवरोहण के कारण गतिशील वायु में होने वाले प्रसरण अथवा संकुचन से उत्पन्न ताप परिवर्तन को रूद्धोष्म ताप परिवर्तन कहा जाता है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

शुष्क रूद्धोष्म ताप परिवर्तन

शुष्क रूद्धोष्म ताप परिवर्तन में शुष्क वायु के ऊपर उठने या नीचे बैठने के कारण उसके तापमान में निश्चत दर से परिवर्तन होता है। शुष्क रूद्धोष्म ताप परिवर्तन की दर 10°C/1000मी. या 5.5°F/1000 फीट होती है।

आर्द्र रूद्धोष्म ताप परिवर्तन

वायुमंडल में ऊपर उठते समय संतृप्त वायु राशि (Saturated Air Mass) जिस दर से शीतल होती है, उसे आर्द्र रूद्धोष्म ताप ह्रास दर कहते हैं। आर्द्र रूद्धोष्म ताप ह्रास दर 3°C/1000 फीट या 6°C/1000 मी. होती है। जब कोई आर्द्र वायु राशि ऊपर उठती है तो वह शुष्क रूद्धोष्म ताप परिवर्तन दर से ठंडी होती है, किन्तु जब वह संघनन के स्तर को पार करती है तो उसकी ताप ह्रास दर में कमी आती है। संतृप्त वायु राशि की यह नवीन ताप ह्रास दर आर्द्र रूद्धोष्म ताप ह्रास दर होती है।

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. निम्नलिखित में कौन-सा कथन असत्य है?
   (a) क्यूरोसिवो धारा जापान तथा उत्तरी अमेरिका के पश्चिमी तट पर तापमान में कमी लाती है।
   (b) गल्फस्ट्रीम यूरोप के उत्तर-पश्चिमी भाग के तापमान में वृद्धि लाती है।
   (c) तापमान के क्षैतिज वितरण से अभिप्राय अक्षांश के आधार पर तापमान के वितरण से है।
   (d) निम्न अक्षांश से उच्च अक्षांश की ओर चलने वाली हवाएँ उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों के तापमान में वृद्धि करती हैं।

2. निम्नलिखित में कौन-से कथन सत्य है?
   (i) तापमान के क्षैतिज वितरण को समताप रेखाओं द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।
   (ii) उत्तरी गोलार्द्ध में जनवरी में समताप रेखाएँ महासागरों पर ध्रुवों की ओर तथा महाद्वीपों पर विषुवत रेखा की ओर झुक जाती हैं।
   (iii) उत्तरी गोलार्द्ध में जनवरी का महीना अत्यधिक ठंडा जबकि जुलाई का महीना अत्यधिक गर्म होता है।

   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i) और (ii) (b) (ii) और (iii)
   (c) (i) और (iii) (d) (i), (ii) और (iii)

3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) दोनों गोलार्द्धों में इसका विस्तार $23\frac{1}{2}^\circ$ तथा $66\frac{1}{2}^\circ$ अक्षांशों के मध्य पाया जाता है।
   (ii) सूर्य के उत्तरायण तथा दक्षिणायन होने के कारण यहाँ ऋतुओं में पर्याप्त अंतर देखने को मिलता है।
   (iii) ग्रीष्म तथा शीत ऋतु के तापमान में अत्यधिक अंतर होता है।

   उपरोक्त विशेषताएँ किस ताप कटिबंध (Thermal Zones) की हैं?
   (a) उष्ण कटिबंध (b) शीतोष्ण कटिबंध
   (c) शीत कटिबंध (d) ध्रुवीय क्षेत्र

4. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) विषुवत रेखा के समीपवर्ती भागों में शीत ऋतु नहीं होती है, लेकिन कर्क तथा मकर रेखाओं के पास ग्रीष्म तथा शीत ऋतु स्पष्ट देखने को मिलती है।
   (ii) शीत कटिबंध का विस्तार दोनों गोलार्द्धों में $66\frac{1}{2}^\circ$ अक्षांश से लेकर ध्रुवीय केंद्रों तक है।

   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)

5. धरातलीय तापीय प्रतिलोमन के लिए आवश्यक दशाएँ हैं-
   (i) शीतकालीन लंबी रात
   (ii) शुष्क वायु
   (iii) शांत वायुमंडल
   (iv) स्वच्छ तथा बादल रहित आकाश
   (v) हिमाच्छादित धरातल

   कूट-
   (a) (i), (iii), (iv) और (v)
   (b) (i), (ii), (iv) और (v)
   (c) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (d) उपरोक्त सभी।

6. तापीय प्रतिलोमन की दशाओं में शामिल है/हैं-
   (i) ऊँचाई में वृद्धि के साथ तापमान में भी वृद्धि।
   (ii) ठंडी वायु की परत के ऊपर गर्म वायु की परत की अवस्थिति।

   कूट-
   (a) केवल (i) (b) केवल (ii)
   (c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)

7. निम्नलिखित में कौन-सा/से कथन सत्य है/हैं?
   (i) तापीय प्रतिलोमन के कारण घने कुहरे पड़ते हैं।
   (ii) तापीय प्रतिलोमन से वायुमंडल में अस्थिरता आ जाती है जिससे वर्षा की संभावनाएँ कम हो जाती हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

कूट-

(a) केवल (i) (b) केवल (ii)

(c) (i) और (ii) दोनों (d) न तो (i) न ही (ii)

8. एडियाबेटिक ताप परिवर्तन के संबंध में सुमेलित कथन हैं-

(i) इसमें बाहरी माध्यम से ऊष्मा के आदान-प्रदान के बिना ही तापमान में परिवर्तन होता है।

(ii) वायुदाब में परिवर्तन के कारण यह ताप परिवर्तन होता है।

(iii) इस ताप परिवर्तन में आरोही वायु 1°C/100 मी. की दर से ठंडी होती है।

कूट-

(a) (i) और (ii) (b) (ii) और (iii)

(c) (i) और (iii) (d) (i), (ii) और (iii)

9. शुष्क रूद्धोष्म ताप परिवर्तन की दर है-

(a) 6.5°C/1000 मीटर (b) 1°C/100 मीटर

(c) 6°C/1000 मीटर (d) 10°C/1000 मीटर

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) वायुमंडल में ऊपर उठते समय संतृप्त वायुराशि जिस दर से शीतल होती है, उसे आर्द्र रूद्धोष्म ताप ह्रास दर कहते हैं।

(ii) आर्द्र रूद्धोष्म ताप ह्रास दर 3°C/1000 फीट या 6°C/1000 मीटर होती है।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) केवल (i)

(b) केवल (ii)

(c) (i) और (ii) दोनों

(d) न तो (i) न ही (ii)

ANSWERS

1. (a) 2. (d) 3. (b) 4. (c) 5. (d) 6. (c)
7. (a) 8. (d) 9. (d) 10. (c)

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-9.
दूरभाष : 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इकाई-15

वायुदाब एवं पवन
(Air Pressure and Wind)

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-1 के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के 15 खंडों में इसका संबंध भाग-4 से है।)*

धरातल या सागर तल के प्रति इकाई क्षेत्रफल पर वायुमण्डल की समस्त परतों के पड़ने वाले भार को ही वायुदाब कहा जाता है। सागर तल पर वायुदाब सर्वाधिक होता है। समान वायुदाब वाले क्षेत्रों को मिलाने वाली रेखा को समदाब रेखा (Isobar) कहते हैं। समदाब रेखाओं की परस्पर दूरियाँ वायुदाब में अंतर की दिशा और उसकी दर को प्रदर्शित करती हैं, जिसे दाब प्रवणता (Pressure Gradient) कहते हैं। पास-पास स्थित समदाब रेखायें तीव्र दाब प्रवणता का संकेत है जबकि दूर-दूर स्थित समदाब रेखाओं से मंद दाब प्रवणता का बोध होता है। वायुदाब के वितरण पर ऊँचाई, तापमान, वायुप्रवाह, पृथ्वी के घूर्णन, जलवाष्प आदि कारकों का प्रभाव पड़ता है।

वायुदाब की पेटियाँ *(Pressure Belts)*

विश्व में अक्षांशीय वितरण के अनुसार उच्च वायु दाब तथा निम्न वायुदाब की कुछ निश्चित पेटियाँ या कटिबन्ध पाये जाते हैं। ग्लोब पर 7 पेटियों या कटिबंध की स्थिति देखने को मिलती है जिसमें विषुवत रेखीय निम्न वायुदाब की पेटी को छोड़कर अन्य तीनों पेटियाँ (उपोष्ण कटिबंधीय उच्च वायुदाब, उपध्रुवीय निम्न वायुदाब तथा ध्रुवीय उच्च वायुदाब की पेटी) उत्तरी तथा दक्षिणी गोलार्द्धों में जोड़े में पाये जाते हैं। इसमें विषुवत रेखीय तथा ध्रुवीय पेटी तापजनित है जबकि उपोष्ण कटिबंधीय उच्च वायुदाब तथा उपध्रुवीय निम्न वायुदाब की पेटी दाबजनित है। इस प्रकार 7 पेटियों में 3 पेटियाँ तापजनित व 4 दाबजनित हैं।

विषुवतीय निम्न वायुदाब की पेटी *(Equatorial Low Pressure Belt)*

इस पेटी का विस्तार दोनों गोलार्द्धों में 0° से 5° अक्षांश के मध्य है। विषुवत रेखा पर सूर्य की किरणों के लगभग वर्षभर लम्बवत् चमकने के कारण इस क्षेत्र में वर्ष भर तापमान उच्च रहता है। अधिक तापमान के कारण इस क्षेत्र से वायु गर्म होकर ऊपर उठ जाती है, इसलिए इस क्षेत्र में निम्न वायुदाब की पेटी का निर्माण होता है। इस निम्न वायुदाब की पेटी का संबंध तापमान से होने के कारण इसे तापजन्य निम्न वायुदाब की पेटी भी कहते हैं। इस क्षेत्र में सामान्यतः धरातलीय क्षैतिज पवनें प्रवाहित नहीं होतीं क्योंकि इस कटिबंध में आने वाली पवनें इसकी सीमाओं के समीप पहुँचते ही ऊपर उठ जाती हैं। इसीलिए इस कटिबंध में केवल ऊर्ध्वाधर वायु ही प्रवहित होती है। वायुमंडलीय दशाओं के अत्यधिक शांत रहने के कारण इस कटिबंध को डोलड्रम या शांत कटिबंध कहते हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

उपोष्ण कटिबन्धीय उच्च वायुदाब की पेटी *(Sub-tropical High Pressure Belt)*

उपोष्ण कटिबंधीय उच्च वायुदाब की पेटी का निर्माण दोनों गोलार्द्धों में 30°–35° अक्षांशों के मध्य होता है। इस पेटी के उच्च वायुदाब का कारण तापीय न होकर पृथ्वी की दैनिक गति एवं वायु के अवतलन से संबंधित है। इस उच्च वायुदाब की पेटी को अश्व अक्षांश भी कहा जाता है क्योंकि प्राचीनकाल में घोड़ों को ले जाने वाली नौकाओं को शांत वायुमंडलीय दशाओं के कारण इस क्षेत्र में काफी कठिनाई होती थी। ऐसी स्थिति में अपनी नौकाओं का भार हल्का करने के लिए घोड़ों को समुद्र में फेंक दिया जाता था। विश्व के सभी उष्ण मरुस्थल उपोष्ण कटिबंधीय उच्च वायुदाब की पेटी में स्थित हैं। उपोष्ण कटिबंधीय उच्च वायुदाब की पेटी से ही पछुआ पवनें तथा व्यापारिक पवनें प्रवाहित होती हैं।

उपध्रुवीय निम्न वायुदाब की पेटी *(Subpolar Low Pressure Belt)*

आर्कटिक व अंटार्कटिक वृत्तों के समीप 60° से 65° अक्षांशों के मध्य दोनों गोलार्द्धों में उपध्रुवीय निम्न वायुदाब की पेटी विस्तृत है। इस क्षेत्र में निम्न ताप की स्थिति के बावजूद यहाँ निम्न वायुदाब पाये जाने का कारण पृथ्वी के घूर्णन से संबंधित है। इस क्षेत्र में पृथ्वी के घूर्णन के कारण वायु ऊपर उठा दी जाती है जिससे निम्न वायुदाब की पेटी का निर्माण होता है।

ध्रुवीय उच्च वायुदाब की पेटी *(Polar High Pressure Belt)*

ध्रुवीय क्षेत्रों में अत्यधिक निम्न तापमान के कारण उच्च वायुदाब की पेटी का निर्माण होता है। इस वायुदाब की पेटी से ध्रुवीय पवनें प्रवाहित होती हैं।

पृथ्वी पर स्थित इन वायुदाब की पेटियों में स्थिरता नहीं पाई जाती है। सूर्यातप की मात्रा, सूर्य का वार्षिक संचरण, जल व स्थल का असमान रूप से वितरण आदि वायुदाब की पेटियों की स्थिरता को प्रभावित करते हैं। इन कटिबंधो का ग्रीष्मऋतु में वार्षिक औसत स्थिति से उत्तर की ओर तथा शीतऋतु में दक्षिण की ओर स्थानान्तरण होता है। दक्षिणी गोलार्द्ध में जल की अधिकता के कारण इनमें कोई खास परिवर्तन नहीं होता है। इन वायुदाब की पेटियों का स्थानांतरण वैश्विक जलवायु व मौसम को प्रभावित करता है।

परिसंचरण कोश

हेडली परिसंचरण कोश - इसे उष्ण कटिबंधीय परिसंचरण कोश या विषुवतीय परिसंचरण कोश भी कहते हैं। इसका निर्माण भूमध्यरेखीय क्षेत्र पर अत्यधिक तापीय प्रभाव के कारण होता है। जब वायु गर्म होकर उर्ध्वाधर रूप से ऊपर की ओर जाती है तब क्षोभ सीमा के निकट शीतलता के प्रभाव से भारी होने के कारण दो भागों में उत्तर तथा दक्षिण की ओर मुड़ जाती है। मुड़कर देशांतर रेखाओं के समानान्तर क्षैतिज रूप से गतिशील होकर एक चक्र पूर्ण करती है। उष्ण कटिबंधीय कोशिका के निर्माण में ताप की महत्वपूर्ण भूमिका के कारण इसे तापीय प्रत्यक्ष कोश भी कहते हैं।

फेरेल परिसंचरण कोश- मध्यवर्ती परिसंचरण कोश जिसे फेरेल कोश या द्वितीय कोश भी कहते हैं, के अन्तर्गत सतह पर पछुआ पवनें उपोष्ण उच्च भार से (30°-35°) उपध्रुवीय निम्न भार (60°-65°) की ओर दोनों ही गोलार्द्धों में प्रवाहित होती हैं। वस्तुतः इस कोश का निर्माण दोनों ही गोलार्द्धों में पृथ्वी के घूर्णन से उत्पन्न विक्षेपक बल के कारण होता है। यह विक्षेपक बल भूमध्य रेखा पर न्यूनतम तथा ध्रुवों पर अधिकतम होता है। यद्यपि विक्षेपक बल ध्रुवों पर सर्वाधिक होता है परन्तु अत्यधिक शीतलता तथा ध्रुवीय रात्रि जेट स्ट्रीम के अवतलन के कारण 60°-65° अक्षांशों के मध्य सर्वाधिक प्रभावी होता है। विक्षेपक बल के कारण पवनें क्षोभ सीमा तक चली जाती हैं। पुनः दो भागों में बँट कर एक शाखा क्षैतिज रूप से प्रवाहित होते हुए उपोष्ण उच्च भार क्षेत्र में अवतलित होती हैं जिससे मध्यवर्ती कोशिका का परिसंचरण पूरा होता है। चूँकि मध्यवर्ती कोशिका के निर्माण में ताप के बजाय विक्षेपक बल की भूमिका है इसीलिए इसे 'तापीय अप्रत्यक्ष कोशिका' भी कहते हैं।

ध्रुवीय परिसंचरण कोष- इस कोशिका में सतह पर ध्रुवीय उच्च भार से उपध्रुवीय निम्न भार की ओर ध्रुवीय पवनें प्रवाहित होती हैं। पुनः उपध्रुवीय निम्नभार से विक्षेपक बल के कारण विक्षेपित होकर क्षोभ सीमा तक जाती हैं तथा इसकी शाखा पुनः ध्रुवों की ओर वायुमण्डल में क्षैतिज रूप से गतिशील हो जाती है तथा ये ध्रुवों पर ध्रुवीय वायुराशि के रूप में अवतलित होती हैं जिससे ध्रुवीय कोशिका का चक्रीय प्रवाह पूर्ण होता है।

पवन *(Wind)*

पृथ्वी पर वायुदाब की विषमताओं के कारण हवाएँ उच्च वायुदाब क्षेत्र से निम्न वायुदाब क्षेत्र की ओर प्रवाहित होती हैं। क्षैतिज रूप से गतिशील इन हवाओं को पवन कहते हैं। वायुदाब में विषमता का मुख्य कारण भूतल का असमान रूप से गर्म होना है। पवन का मूल प्रेरक बल सौर ऊर्जा है। पवन की दिशा कई कारकों से प्रभावित होती है। पवन प्रवाह पर दाब

जब वायु दाब प्रवणता बल एवं विक्षेपक बल में संतुलन स्थापित हो जाता है तब पवन का प्रवाह समदाब रेखाओं के समानांतर हो जाता है। इस प्रकार समदाब रेखाओं के समानांतर प्रवाहित होने वाले पवन को भू-विक्षेपी पवन (Geostrophic Wind) कहते हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

प्रवणता का अधिक प्रभाव होता है। अत्यधिक प्रवणता पर पवन का वेग तेज जबकि कम प्रवणता पर पवन का वेग मन्द हो जाता है। यदि पृथ्वी में घूर्णन गति नहीं होती तो पवन का प्रवाह समदाब रेखाओं के समकोण की दिशा में होता, लेकिन पृथ्वी की घूर्णन गति के कारण पवन की दिशा में विक्षेप (Deflection) हो जाता है। इस विक्षेपक बल को कोरिऑलिस बल कहते हैं। इस बल के प्रभाव के कारण उत्तरी गोलार्द्ध में पवनें अपनी दाहिनी ओर व दक्षिणी गोलार्द्ध में अपनी बाईं ओर विक्षेपित हो जाती हैं। इस तथ्य का प्रमाण फेरल द्वारा दिये जाने के कारण इसे फेरल का नियम कहते हैं। यह बल पवन की गति को परिवर्तित न कर सिर्फ दिशा को परिवर्तित करता है। वायु की गति में वृद्धि से इस बल की तीव्रता में वृद्धि होती है।

पृथ्वी के धरातल पर या उसके समीप धरातलीय असमानताओं के कारण पवन का प्रवाह स्वतंत्रता पूर्वक नहीं होता बल्कि धरातलीय विषमतायें अवरोध तथा घर्षण उत्पन्न करते हैं। इससे पवन की दिशा व गति निर्धारित होती है। स्थलाकृति पवन की दिशा को बदल देती है।

- पवन
  - प्रचलित या स्थायी पवन
    - व्यापारिक पवन (Trade Wind)
    - पछुआ पवन (Westerly Wind)
    - ध्रुवीय पवन (Polar Wind)
  - मौसमी या सामयिक पवन
    - मानसूनी पवन
    - स्थल समीर व समुद्री समीर
    - पर्वत समीर व घाटी समीर
  - स्थानीय पवन
    - शिनूक
    - फोन
    - शिराको
    - टेम्पोरल
    - सिमूम
    - सामून

प्रचलित या स्थायी पवनें *(Prevailing or Permanent Winds)*

वायुदाब में अक्षांशीय अंतर के कारण वायु एक पेटी से दूसरे पेटी में वर्ष भर प्रवाहित होती है। इन्हीं पवनों को प्रचलित, स्थायी या भूमंडलीय पवनें कहते हैं। ये पवनें एक निश्चित दिशा का अनुसरण करती हैं। व्यापारिक पवन तथा पछुआ पवन इस वर्ग की सुपरिचित पवन है। तीसरी प्रचलित पवन ध्रुवीय पवन है। ये पवनें जलवायु व मानवीय क्रियाकलापों की दृष्टि से महत्त्वपूर्ण हैं।

व्यापारिक पवनें *(Trade Winds)*

उपोष्ण कटिबंधीय उच्च वायुदाब की पेटी से विषुवतीय निम्न वायुदाब की पेटी की ओर दोनों गोलार्द्धों में सतत् प्रवाहित होने वाले पवन को व्यापारिक पवन कहते हैं। व्यापारिक पवनें एक निर्दिष्ट पथ पर एक ही दिशा में निरंतर प्रवाहित होते हैं। ये पवनें उत्तरी गोलार्द्ध में अपनी दाईं ओर और दक्षिणी गोलार्द्ध में अपनी बाईं ओर विक्षेपित हो जाते हैं। अतः ये पवनें क्रमशः उत्तरी गोलार्द्ध में उत्तर-पूर्वी व्यापारिक पवन तथा दक्षिण गोलार्द्ध में दक्षिण-पूर्वी व्यापारिक पवन के रूप में लगातार प्रवाहित होते हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

पछुआ पवनें *(Westerlies)*

पछुआ पवनें उपोष्ण कटिबंधीय उच्च वायुदाब की पेटी से उपध्रुवीय निम्न वायुदाब की पेटी की ओर प्रवाहित होते हैं। इन पवनों के प्रवाहित होने की दिशा पश्चिम से पूर्व होती है। उत्तरी गोलार्द्ध में ये दक्षिण-पश्चिम से उत्तर-पूर्व की ओर तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में उत्तर-पश्चिम से दक्षिण-पूर्व की ओर बहते हैं। उत्तरी गोलार्द्ध में असमान उच्चावच वाले स्थलखण्ड तथा वायुदाब भिन्नता इस पवन के बहाव को अस्पष्ट बना देते हैं। दक्षिणी गोलार्द्ध में जलीय भाग के अधिक विस्तार के कारण वहाँ पछुआ पवन उत्तरी गोलार्द्ध की अपेक्षा अधिक तेज़ तथा निश्चत दिशा वाला होता है। पछुआ पवनों का सर्वश्रेष्ठ विकास 40-65° दक्षिणी अक्षांशों के मध्य होता है। यहाँ इन हवाओं को गरजती चालीसा, प्रचण्ड पचासा व चीखती साठा कहा जाता है। ध्रुवों की ओर पछुआ पवनों की सीमा बहुत ही अस्थिर होती है। ये पवनें मौसम में अस्थिरता उत्पन्न करती हैं।

ध्रुवीय पवनें *(Polar Winds)*

ध्रुवीय क्षेत्रों से प्रवाहित पवन को ध्रुवीय पवन कहते हैं। उत्तरी गोलार्द्ध में ये पवन उत्तर-पूर्व से दक्षिण-पश्चिम तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में दक्षिण-पूर्व से उत्तर-पश्चिम की ओर प्रवाहित होते हैं। इस पवन में तापमान कम होने के कारण जलवाष्प धारण करने की क्षमता कम होती है।

मौसमी या सामयिक पवनें *(Seasonal or Occasional Winds)*

जिन पवनों की दिशा में मौसम के अनुसार परिवर्तन होता है उन्हें मौसमी या सामयिक पवन कहते हैं। **मानसूनी पवन** एक मौसमी पवन का उदाहरण है। इन पवनों की दिशा ग्रीष्म ऋतु में दक्षिण-पश्चिम से उत्तर-पूर्व तथा शीतऋतु में उत्तर-पूर्व से दक्षिण-पश्चिम की ओर होता है। यह एशिया विशेषतः दक्षिण एशिया के मौसम को प्रभावित करता है। भारत में अधिकांश वर्षा मानसूनी पवनों से ही प्राप्त होती है।

दिन के समय सूर्यातप के कारण स्थल पर निम्न वायुदाब केन्द्र का विकास होता है जबकि समुद्री सतह के अपेक्षाकृत ठंडा रहने के कारण वहाँ उच्च वायुदाब का क्षेत्र विकसित होता है। इस स्थिति में स्थल की गर्म हवा हल्की होकर ऊपर उठती है तथा समुद्र की ठण्डी वायु का प्रवाह स्थल की ओर होता है जिसे **समुद्री समीर** कहते हैं। रात्रि के समय तीव्र पार्थिव विकिरण स्थल को ठंडा कर देता है जिससे स्थल पर अपेक्षाकृत उच्च वायुदाब का निर्माण होता है तथा वायु स्थल से समुद्र की ओर प्रवाहित होती है जिसे **स्थल समीर** कहते हैं।

समुद्र-समीर स्थल-समीर

समुद्र-समीर और स्थल-समीर

पर्वतीय क्षेत्रों में भी मौसमी पवन का प्रवाह होता है। दिन के समय पर्वत के ढाल, घाटी की अपेक्षा अधिक गर्म हो जाते हैं। ऐसी स्थिति में पवन का प्रवाह घाटी से पर्वतीय ढाल की ओर होता है। इसे **घाटी समीर** कहते हैं। सूर्यास्त के पश्चात् पार्थिव विकिरण के द्वारा पर्वतीय ढाल अपेक्षाकृत ठण्डे हो जाते हैं। इस क्रम में पर्वत के ढाल से घाटी की ओर पवन का प्रवाह होता है जिसे **पर्वत समीर** कहते हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

घाटी-समीर और पर्वत-समीर

स्थानीय पवन *(Local Winds)*

भू-पृष्ठ पर तृतीय प्रकार के पवन प्रणाली को स्थानीय पवन कहते हैं। ये किसी स्थान विशेष में प्रचलित होने वाले पवन हैं, जिनकी उत्पत्ति स्थानीय कारकों से होती है तथा जिनका प्रभाव क्षेत्र भी सीमित होता है। इनकी उत्पत्ति हेतु स्थानीय तापांतर एवं दाब प्रवणता प्रमुख है।

विशेषताएँ–

1. इन पवनों की ऊँचाई अधिक नहीं होती है।
2. इन पवनों की स्थानीय एवं निजी विशेषताएँ होती हैं।
3. इनका नामकरण स्थानीय कारकों तथा महत्त्व के आधार पर होता है, इसीलिए इनके नाम अलग-अलग होते हैं।
4. अधिकांश स्थानीय पवन प्रायः कष्टदायक मौसम उत्पन्न करते हैं परन्तु कुछ ऐसे भी हैं जो बेहतर मौसमी प्रभाव उत्पन्न करते हैं।
5. इन पर स्थानीय धरातलीय बनावट का व्यापक प्रभाव होता है।
6. ये पवनें उष्ण, शीतल, बर्फीली, धूलभरी तथा रेत युक्त आदि प्रकार के होते हैं।
7. स्थानीय मौसम एवं जलवायु के निर्धारण में इनकी महत्त्वपूर्ण भूमिका होती है।

उत्पत्ति के कारण –

1. स्थानीय ताप प्रवणता,
2. स्थानीय दाब प्रवणता,
3. धरातलीय बनावट (पर्वतीय अवरोध, मरुस्थल, तटीय व सागरीय सतह आदि।),
4. सौर विकिरण की मात्रा,
5. स्थल एवं जल का विस्तार,
6. समुद्र-तल से ऊँचाई,
7. अर्द्धस्थायी उच्च एवं निम्न भार की पेटियाँ।

प्रमुख स्थानीय पवन – उपर्युक्त कारकों के सम्मिलित प्रभाव से विश्व में कई स्थानीय पवनों का विकास होता है जिनमें **फॉन, चिनुक, सेंटाएना, सिरॉको, खमसिन, सिमूम, बोरा, मिस्ट्रल, ब्लिजार्ड, लेबांटर, पैम्पेरो, नार्वेस्टर, जोण्डा तथा हरमट्टन** प्रमुख हैं।

स्थानीय पवनों का वर्गीकरण – स्थानीय पवनों को सामान्यतः दो वर्गों में विभक्त किया जाता है-

1. उष्ण स्थानीय पवन तथा
2. शीतल स्थानीय पवन

Copyright– Drishti The Vision Foundation

उष्ण स्थानीय पवन *(Tropical/Warm Local Wind)*

चिनूक - यू.एस.ए. तथा कनाडा में रॉकी पर्वत के पूर्वी ढाल पर प्रवाहित होने वाली गर्म एवं शुष्क पवन है। यह एक चक्रवातजन्य ऊर्ध्वाधर पवन है, जिसका स्थानीय मौसम पर व्यापक प्रभाव होता है। इसकी उत्पत्ति का मूल कारण रॉकी के पूर्वी भाग में वृहद मैदान में निम्न वायुदाब का निर्माण है।

फॉन– फॉन एक गर्म और शुष्क पवन है जो यूरोप के आल्प्स पर्वत के दक्षिणी ढाल के सहारे ऊपर उठकर पुन: उत्तरी ढाल के सहारे नीचे उतरती है। यह चिनूक की ही भाँति प्रवाहित होती है तथा इसकी उत्पत्ति पर्वतों के वायु विमुख ढाल की ओर वायु के अवतलन के कारण होती है। इस स्थानीय पवन को ऑस्ट्रिया में फॉन कहते हैं। यह भी अपने प्रवाहित क्षेत्र में ताप को बढ़ा देती है और ऊपर उठने के क्रम में संघनन के पश्चात् हल्की वृष्टि भी होती हैं।

सिरॉको– भूमध्यसागरीय क्षेत्र में उत्तरी अफ्रीकी क्षेत्र से प्रवाहित होने वाली ऊष्ण एवं शुष्क पवन को सिरॉको कहते हैं। चूँकि इसका स्रोत क्षेत्र सहारा का मरुस्थल है, इसीलिए यह धूल तथा रेत के साथ प्रवाहित होती है। अफ्रीका के कई भागों में इसे स्थानीय नाम से भी जानते हैं। यथा– मिस्र में खमसिन, लीबिया में गिबली, अरब के रेगिस्तान में सिमूम, सहारा के रेगिस्तान में लेस्ट कहते हैं।

खमसिन - यह अत्यंत उष्ण तथा शुष्क पवन है, जो मिस्र में उत्तर की ओर प्रवाहित होता है। मरुस्थलीय सतह होने के कारण धूल तथा बालू के कण भी अपने साथ लाती है।

सिमूम - सिमूम अरब सागर तथा सहारा के गर्म मरुस्थलों में प्रवाहित होने वाली एक अति उष्ण एवं शुष्क पवन है। इसकी उत्पत्ति उष्ण वायु राशि के स्रोत क्षेत्र से होती है तथा इनके प्रवाह के कारण धूल एवं रेत युक्त अति गर्म पवनों की आँधी प्रवाहित होती है। ये अति कष्टदायक होते हैं।

हरमट्टन - हरमट्टन एक उष्ण व शुष्क पवन है जो सहारा मरुस्थलीय प्रदेश से गिनी सागर की ओर प्रवाहित होती है। इसके प्रवाह से वायुमंडलीय आर्द्रता का क्षय होता है। इस कारण गिनी के तट पर इसे डाक्टरी हवा कहा जाता है। वस्तुत: हरमट्टन उत्तर पूर्वी व्यापारिक पवनें ही है। ग्रीष्म काल में गिनी के तटवर्ती क्षेत्रों में अत्यधिक आर्द्रता के कारण जब मौसम अस्वास्थ्यकर हो जाता है तब हरमट्टन के पहुँचते ही आर्द्रता में कमी के कारण मौसम सापेक्षत: स्वास्थ्यकर हो जाता है।

ब्रिकफिल्डर– हरमट्टन की ही तरह ऑस्ट्रेलिया के विक्टोरिया प्रांत में अति उष्ण एवं शुष्क पवन प्रवाहित होती है, जिसे ब्रिकफिल्डर कहते हैं। यह भी हरमट्टन की ही भाँति कार्य करती है। इसी प्रकार उत्तरी अमेरिका के विशाल मैदान में दक्षिण पश्चिमी या उत्तर पश्चिमी तेज धूल भरी आँधियाँ चलती है जिन्हें ब्लैक रोलर कहा जाता है तथा न्यूजीलैण्ड में पर्वतीय क्षेत्रों में अति गर्म एवं उष्ण पवनों को नार्वेस्टर कहा जाता है।

सेंटाइना– संयुक्त राज्य अमेरिका के पर्वतीय क्षेत्रों में स्थित घाटियों में विशेष रूप से दक्षिणी कैलिफार्निया के सेंटाइना कैनियन में अति उष्ण एवं शुष्क पवन प्रवाहित होती है, जिसे सेंटाइना कहते हैं। यह एक अति खतरनाक आँधी है। इसकी उत्पत्ति का मूल क्षेत्र ग्रेट बेसिन है।

लू - उत्तर भारत के मैदानी क्षेत्र तथा उत्तर पश्चिमी भाग में स्थित थार के मरुस्थल में उष्ण एवं शुष्क पवन प्रवाहित होती हैं, जिसे लू कहते हैं। राजस्थान में इसे धूल भरी आँधी भी कहते हैं। इसके प्रवाह के कारण तापक्रम प्राय: बढ़ जाता है तथा जन जीवन असामान्य हो जाता है।

शीतल स्थानीय पवन *(Cold Local Wind)*

मिस्ट्रल– मिस्ट्रल एक अतिशीतल ध्रुवीय पवन है जो रूमसागर के उत्तरी पश्चिमी भाग विशेष रूप से स्पेन तथा फ्रांस के पठारी क्षेत्रों में प्रवाहित होती है। शीत ऋतु में जब यूरोप में उच्च दाब तथा रूमसागरीय क्षेत्र में निम्न दाब स्थापित हो जाता है तब उत्तर पश्चिम तथा पश्चिमी दिशा से शीतल तथा शुष्क मिस्ट्रल पवन प्रवाहित होती है।

बोरा– बोरा मिस्ट्रल की ही भाँति अति शीतल एवं शुष्क पवन है। यह एड्रियाटिक सागर के पूर्वी किनारे विशेष रूप से इटली में प्रवहित होती है। यह आल्प्स के दक्षिणी ढाल के सहारे नीचे उतरकर उत्तरी तथा उत्तर पूर्वी पवन के रूप में दक्षिण की ओर प्रवाहित होती है। प्रवाह के अंतर्गत एड्रियाटिक सागर से कुछ आर्द्रता भी ग्रहण करती है जिससे हल्की वर्षा होती है।

विलीवाव– विलीवाव अलास्का प्रदेश में प्रवाहित होने वाली एक अति शीतल तथा शुष्क पवन है। इसके प्रवाह के कारण प्राय: अति शीतलहरी का आगमन होता है तथा तापमान प्राय: हिमांक से नीचे चला जाता है।

ब्लीजार्ड/हिम झंझा– ब्लीजार्ड रॉकी पर्वतीय क्षेत्र से पूर्वी मैदानों की ओर प्रवाहित अति शीतल वेगवान तथा हिमकणों से युक्त पवन है। इसकी उत्पत्ति शीतकालीन चक्रवातों के पृष्ठ भाग में स्थित प्रतिचक्रवातों से होती है। इसके प्रवाह क्षेत्र में तापक्रम हिमांक से नीचे चला जाता है। इसमें हिम कण अत्यधिक मात्रा में प्रवाहित होते हैं। ऐसे अति विनाशकारी ब्लीजार्ड अंटार्कटिका महाद्वीप में भी प्रवाहित होते हैं जिनकी सामान्य गति 80 किमी. प्रति घंटा तथा तापमान प्राय: –7°C तक होता है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

बुरान– सोवियत रूस तथा मध्य साइबेरिया में इसी प्रकार की अत्यधिक शीतल तथा शुष्क पवनों को बुरान तथा बर्फीली आँधियों को पुर्गा कहते हैं-

अन्य महत्त्वपूर्ण पवन *(Other Important Winds)*

बाग्यो (Baguio)– फिलीपीन्स द्वीपीय क्षेत्रों में प्रवाहित उष्ण चक्रवातीय वायु जिससे पर्याप्त वर्षा होती है।

बर्ग (Berg)– द० अफ्रीका के पठारी क्षेत्र से तटवर्ती क्षेत्र की ओर प्रवाहित होने वाली उष्ण एवं शुष्क पवन जो फॉन के ही समान होती है।

ग्रेगाले (Gregale)– दक्षिणी एवं मध्यवर्ती रुमसागरीय क्षेत्र में प्रवाहित होने वाली उष्ण पवन है।

हबूब (Haboob)– उत्तर एवं उत्तर पूर्वी सूडान में गर्मी के मौसम (मई से सितंबर) में प्रवाहित होने वाली धूल भरी आँधी युक्त पवन जिससे संध्या काल में प्राय: तड़ितझंझा युक्त अल्पकालिक वर्षा होती है।

काराबुरान (Kara-buran)– मध्य एशिया के तारिम बेसिन में प्रवाहित होने वाली गर्म वायु जो मरुस्थलीय क्षेत्र में लोएस का निर्माण करती है।

जूरन (Jooran)– जूरा पर्वत से जेनेवा झील तक ऊपर से नीचे उतरकर प्रवाहित होने वाली शीतल वायु है।

लीस्टे (Leaste)– सहारा रेगिस्तान से मेडिरा एवं केनारी द्वीपों की ओर प्रवाहित होने वाली उष्ण एवं शुष्क पवन है।

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. विषुवतीय निम्न वायुदाब पेटी के संबंध में निम्न कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) यह पेटी 5° उत्तर से 5° दक्षिण के मध्य स्थित है।
   (ii) इस वायुदाब पेटी को तापजन्य वायुदाब पेटी कहते हैं।
   (iii) इस पेटी में वायुमंडलीय दशायें शान्त रहती हैं।
   (iv) इस पेटी में सूर्य वर्ष भर लम्बवत् चमकता है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i) और (iv) (b) (iii) और (iv)
   (c) (i), (iii) और (iv) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)

2. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिये-

स्थानीय पवन	क्षेत्र
(i) चिनूक	मिस्र
(ii) खमसिन	यू.एस.ए.
(iii) सिमूम	अरब
(iv) गिबली	लीबिया

   (a) (ii) (i) (iii) (iv)
   (b) (i) (ii) (iv) (iii)
   (c) (iii) (i) (ii) (iv)
   (d) (iv) (iii) (ii) (i)

3. पछुआ पवनों के सन्दर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) पछुआ पवनों की दिशा पश्चिम से पूर्व होती है।
   (ii) पछुआ पवनों की दिशा पूर्व से पश्चिम होती है।
   (iii) पछुआ पवनों का सर्वश्रेष्ठ विकास 40°-65° दक्षिणी अक्षांशों के मध्य होता है।
   (iv) ये पवनें मौसम में अस्थिरता उत्पन्न करते हैं।
   इनमें से कौन-से कथन सही हैं?
   (a) (i) और (iii) (b) (i) और (iv)
   (c) (ii), (iii) और (iv) (d) (i), (iii) और (iv)

4. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिये-

स्थानीय पवन	क्षेत्र
(i) हबूब	सूडान
(ii) काराबुरान	मध्य एशिया
(iii) जूरा	जूरा पर्वत
(iv) बर्ग	दक्षिण अफ्रीका

   (a) (ii) (iii) (iv) (i)
   (b) (iii) (i) (ii) (iv)
   (c) (i) (ii) (iii) (iv)
   (d) (iv) (iii) (ii) (i)

5. उपरोक्त में कौन-से सही सुमेलित हैं?

(i) मिस्ट्रल	शीतल स्थानीय पवन
(ii) ब्लीजार्ड	गर्म स्थानीय पवन
(iii) मानसूनी पवन	मौसमी पवन
(iv) पछुआ पवन	स्थायी पवन

   (a) (i), (iii) और (iv) (b) (iii) और (iv)
   (c) (i) और (ii) (d) (i), (ii) और (iii)

6. स्थानीय पवनों के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) स्थानीय पवनों की ऊँचाई अधिक नहीं होती है।
   (ii) इन पवनों का नामकरण स्थानीय आधार पर होता है।
   (iii) ये पवनें स्थानीय मौसम एवं जलवायु के निर्धारण में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
   (iv) स्थानीय पवनों को उष्ण व शीतल स्थानीय पवनों में वर्गीकृत किया जाता है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii) और (iii) (b) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (c) (i), (ii) और (iv) (d) (ii), (iii) और (iv)

Copyright– Drishti The Vision Foundation

7. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित है/हैं?

स्थानीय पवन	प्रकृति
(i) मिस्ट्रल	ठण्डी
(ii) बोरा	ठण्डी
(iii) बुरान	गर्म
(iv) खमसिन	ठण्डी

(a) केवल (ii) (b) (ii), (iii) और (iv)
(c) (iii) और (iv) (d) (i), (ii) और (iii)

8. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
(i) सामयिक पवनों में मौसम की दिशा के अनुसार परिवर्तन होता है।
(ii) पर्वतीय समीर व समुद्री समीर स्थानीय पवनें हैं।
(iii) पछुआ पवन एक मौसमी पवन है।
(iv) व्यापारिक पवन एक स्थायी पवन है।
इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
(a) (i), (iii) और (iv)
(b) (i) और (iv)
(c) (i), (ii), (iii) और (iv)
(d) (ii) और (iv)

9. निम्नलिखित में कौन-से सही सुमेलित हैं?

(i) खमसिन	स्थायी पवन
(ii) मानसूनी पवन	सामयिक/मौसमी पवन
(iii) ध्रुवीय पवन	स्थायी पवन
(iv) पछुआ पवन	मौसमी पवन

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
(a) (ii) और (iv)
(b) (ii) और (iii)
(c) (i), (ii) और (iii)
(d) (i), (ii) और (iv)

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
(i) ध्रुवीय क्षेत्रों में अत्यधिक निम्न तापमान के कारण उच्च वायुदाब की पेटी का विकास होता है।
(ii) ध्रुवीय क्षेत्रों से पछुआ पवनें प्रवाहित होते हैं।
(iii) व्यापारिक पवन एक निर्दिष्ट पथ पर एक ही दिशा में प्रवाहित होता है।
(iv) पछुआ पवनें पश्चिम से पूर्व दिशा में प्रवाहित होते हैं।
इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
(a) (i), (ii) और (iii) (b) (iii), (ii) और (iv)
(c) (i), (iii) और (iv) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)

ANSWERS

1. (d)	2. (a)	3. (d)	4. (c)	5. (a)	6. (b)
7. (d)	8. (b)	9. (b)	10. (c)		

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इकाई-16

वायुराशि तथा वाताग्र *(Air Mass and Fronts)*

वायुमंडलीय हवा की विस्तृत राशि या पुंज जिसके भौतिक गुण, खासकर तापमान और आर्द्रता, क्षैतिज दिशा में लगभग एक समान होते हैं, वायु राशि कहलाती हैं। सामान्यतः वायुराशि सैकड़ों किमी. तक विस्तृत होती है। वह प्रदेश जहाँ समान गुण धारण करने वाली वायुराशियों का जनन होता है, वायुराशि का उदगम क्षेत्र कहलाती है। सामान्यतः उपोष्ण उच्च वायु दाब क्षेत्र व प्रति चक्रवात के क्षेत्र वायुराशियों के उदगम स्रोत होते हैं।

वायुराशि के क्षेत्र में वायुदाब एवं समदाब रेखाएँ समदूरस्थ एवं समानांतर होती हैं। मौसम विज्ञान में इसे **बैरोट्रॉपिक एयर कंडीशन** (Barotropic Air Condition) कहा जाता है। वायुराशि के क्षेत्रों की निम्नलिखित विशेषताएँ होती हैं-

1. वायुराशि के क्षेत्र में वायु दाब सदैव उच्च होता है।
2. इन क्षेत्रों को वायु प्रवाह का स्रोत क्षेत्र भी कहा जाता है क्योंकि वायुराशि के सीमांत क्षेत्रों से वायु निम्न वायुदाब की ओर प्रवाहित होती हैं।
3. यह प्रतिचक्रवातीय विशेषताओं का क्षेत्र होता है।
4. इन क्षेत्रों में वायु सतत् रूप से केंद्र में नीचे की ओर उतरने या बैठने की प्रवृत्ति रखती है।
5. वृहद मध्यवर्ती क्षेत्र में तापमान एवं वायुमंडलीय नमी में समरूपता होती है।
6. वायुराशि के क्षेत्रों में अति ऊँचाई वाले बादल (पक्षाभ बादल) होते हैं जिसकी छाया का प्रभाव लगभग नहीं के बराबर होता है।
7. वायु के बैठने की प्रवृत्ति के क्रम में धूलकण भी सतह पर आ जाते हैं जिससे वायुराशियों की उत्पत्ति के समय दृश्यता काफी उच्च होती है।
8. वायु में क्षैतिज गति अति मंद होती है।

वायुराशि को ठण्डी एवं उष्ण वायुराशि में वर्गीकृत किया जाता है। यदि वायुराशि का तापमान गतिशील सतह के तापमान से कम है तो उस वायुराशि को ठंडी वायुराशि कहते है। उत्पत्ति क्षेत्र में वायुराशि ठंडी, स्थिर व उसमें आर्द्रता की मात्रा न्यून होती है। आगे बढ़ने के क्रम में वायुराशि के गर्म धरातल से संपर्क में आकर अस्थिर होने से वायुराशियों में सुवहन तरंगे उठने लगती हैं, किन्तु आर्द्रता की कमी के कारण वर्षा नहीं होती व मौसम साफ रहता है।

उष्ण वायुराशि का तापमान प्रवाहित क्षेत्र के तापमान से अधिक होता है। इस वायुराशि को महाद्वीपीय एवं महासागरीय वायुराशि में वर्गीकृत किया जाता है। महासागरीय गर्म वायुराशि की आर्द्रता सामर्थ्य अधिक होती है। इस वायुराशि के आगे बढ़ने के क्रम में नीचे से ठंडी होने के कारण सापेक्षिक आर्द्रता में वृद्धि से वायु के शीघ्र संघनन से बादलों का निर्माण होता है व हल्की बारिश होती है। जब गर्म महासागरीय वायुराशि किसी पर्वतीय अवरोध के सहारे ऊपर उठती है तो उस क्षेत्र में वर्षा होती है।

किसी वायु राशि की उष्णता व शीतलता के अतिरिक्त स्थायित्व का बोध तापमान के लम्बवत् वितरण से संबंधित है। वायुराशियों में होने वाले परिवर्तन तापमान, आर्द्रता तथा स्थायित्व से संबंधित होते हैं। किसी वायुराशि के प्रभाव क्षेत्र से संबंधित मौसम वायुराशि में होने वाले भौतिक परिवर्तन पर निर्भर करता है। वायुराशियाँ उत्पत्ति क्षेत्र से जब अन्य क्षेत्रों की ओर गतिमान होती हैं तो उन क्षेत्रों के मौसम पर स्पष्ट प्रभाव डालती है।

वायु राशियों का वर्गीकरण

अक्षांशीय वितरण की दृष्टि से वायु राशियों को दो भागों में बाँटते हैं- प्रथम, ध्रुवीय वायु राशि (P) तथा दूसरी, उष्ण वायु राशि (T)। पुनः स्थलाकृतिक विशेषताओं के दृष्टिकोण से या सतही विशेषताओं की दृष्टि से वायु राशियों को दो भागों में बाँटते हैं- प्रथम, महासागरीय (m) तथा दूसरी, महाद्वीपीय (c)। इसी प्रकार अन्य आधारों पर भी वायुराशियों को वर्गीकृत किया गया है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

◆ अक्षांशीय आधार पर वर्गीकरण	-	(1) ध्रुवीय (P), (2) उष्ण कटिबंधीय (T)
◆ स्थलाकृतिक विशेषताओं के आधार पर वर्गीकरण	-	(1) महाद्वीपीय (c), (2) महासागरीय (m)
◆ तापीय विशेषताओं के आधार पर वर्गीकरण	-	(1) शीतल (k), (2) उष्ण (w)
◆ स्थिरता की दृष्टि से वर्गीकरण	-	(1) स्थिर (s), (2) अस्थिर (u)

पुनः इन चार कारकों के आधार पर वायुराशियों को निम्न प्रकार से वर्गीकृत करते हैं-

किन्तु मूल रूप से चार प्रकार की वायु राशियाँ ही हैं जो निम्न प्रकार से हैं-

(i) महाद्वीपीय ध्रुवीय (CP) (ii) महासागरीय ध्रुवीय (MP)
(iii) महाद्वीपीय उष्ण कटिबंधीय (CT) (iv) महासागरीय उष्ण कटिबंधीय (MT)

वायु राशियों का वर्गीकरण मौसमी परिस्थितियों के अनुसार भी किया गया है। यह वर्गीकरण उत्तरी गोलार्द्ध में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है क्योंकि उत्तरी गोलार्द्ध में स्थलखंड एवं महासागरीय क्षेत्रों के वितरण की विषमता के कारण एक ही क्षेत्र पर अलग-अलग मौसमी परिस्थितियाँ उपस्थित रहती हैं। अतः वायु राशियों का निर्माण एवं उसके वितरण पर इन मौसमी परिस्थितियों का प्रभाव पड़ता है। इन्हीं मौसमी परिवर्तनों को आधार मानकर उत्तरी गोलार्द्ध में शीत ऋतु (सूर्य की दक्षिणायन स्थिति) तथा ग्रीष्म ऋतु (सूर्य की उत्तरायण स्थिति) में अलग-अलग वायु राशियों की वर्गीकरण योजना प्रस्तुत की गई है।

उत्तरी गोलार्द्ध में ग्रीष्म ऋतु में छः तथा शीत ऋतु में सात प्रकार (स्रोत क्षेत्र के आधार पर) की वायु राशियाँ पायी जाती हैं। शीत ऋतु में पाई जाने वाली सात प्रकार की वायु राशियों को नीचे की तालिका के अंतर्गत देखा जा सकता है-

Copyright– Drishti The Vision Foundation

वायु राशियों के नाम	वितरण
1. आर्कटिक महाद्वीपीय	ग्रीनलैण्ड तथा बेफिन द्वीप (उत्तरी गोलार्द्ध में) तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में अंटार्कटिका के ऊपर भी इसी प्रकार की वायु राशि गतिशील होती है।
2. आर्कटिक महासागरीय	आर्कटिक महासागर के ऊपर।
3. ध्रुवीय महाद्वीपीय	साइबेरिया का अधिकांश क्षेत्र, कनाडा एवं अलास्का के ऊपर की वायु राशि।
4. ध्रुवीय महासागरीय	उत्तरी अटलांटिक महासागर, विशेष रूप से नार्वे सागर, उत्तरी सागर, बेरिंग सागर तथा ओखेट्स सागर।
5. उष्ण महाद्वीपीय	संयुक्त राज्य अमेरिका का दक्षिणवर्ती क्षेत्र, चीन का मैदानी क्षेत्र, द. पूर्व एशिया का मैदानी क्षेत्र, सहारा एवं उप सहारा क्षेत्र अर्थात् विश्व के लगभग सभी मरुस्थलीय एवं उपोष्ण उच्च भार का क्षेत्र।
6. उष्ण महासागरीय	उत्तरी अटलांटिक तथा उत्तरी प्रशांत महासागर का उपोष्ण उच्च भार का क्षेत्र।
7. भूमध्यसागरीय	भूमध्य सागर की सतह।

ग्रीष्म ऋतु में सूर्य की लंबवत् किरणों का प्रभाव जब उत्तरी गोलार्द्ध में पड़ता है तब सभी वायु राशियाँ क्रमशः उत्तर की तरफ स्थानान्तरित हो जाती हैं जिसका परिणाम यह होता है कि आर्कटिक महाद्वीपीय वायु राशि गौण हो जाती है। उस प्रदेश का तापमान ध्रुवीय महाद्वीपीय वायु राशि के समान हो जाता है तथा आगे वे ध्रुवीय महाद्वीपीय वायु राशि के अंग हो जाते हैं। अतः कुल वायु राशियाँ मात्र छः ही रह जाती हैं।

वायु राशियों का वितरण एवं मौसमी विशेषताएं

प्रत्येक वायुराशियों के गुण उनके स्रोत क्षेत्रों की दशाओं पर निर्भर करता है। ज्यों-ज्यों वायुराशि गंतव्य की ओर गतिशील होती हैं उनके गुणों में क्रमिक परिवर्तन होता है। यह क्रमिक परिवर्तन तापमान एवं स्थिरता के संबंध में होता है। ये परिवर्तन मौसमी विशेषताओं के नाम से जाने जाते हैं। क्रिचफील्ड महोदय ने इन्हीं मौसमी विशेषताओं के आधार पर वायु राशियों को चार भागों में वर्गीकृत किया है।

महासागरीय ध्रुवीय वायु राशि का स्रोत क्षेत्र आर्कटिक सागर है। उप ध्रुवीय निम्न भार के उत्तर अवस्थित उत्तरी अटलांटिक सागर तथा बेरिंग सागर के क्षेत्र भी इस वायु राशि के अंग होते हैं। किन्तु बेरिंग सागर में इसका प्रभाव गौण होता है क्योंकि तीन दिशाओं से स्थलखंड द्वारा घिरे होने के कारण महासागरीय प्रभाव संशोधित हो जाते हैं। अतः यह वायु राशि मूल रूप से उत्तरी अटलांटिक में ही मौसमी प्रभाव उत्पन्न करती है। इस वायु राशि के प्रवाहित होने से उत्तरी अटलांटिक क्षेत्रों में कड़ाके की सर्दी पड़ती है तथा तापमान में भारी गिरावट के साथ हिमपात की आशंका होती है। लेकिन जब यह वायु मध्य अक्षांशों की तरफ प्रवाहित होती है तो इसके तापमान में वृद्धि होने लगती है। जब यह वायु उप-ध्रुवीय निम्न भार के क्षेत्र में प्रवेश करती है तब इसका संपर्क उष्ण प्रदेश से आने वाली गर्म वायु प्रवाह से होता है। अतः दोनों के मध्य एक संक्रमण क्षेत्र के विकास से सीमाग्र/वाताग्र जनन होता है। इसी वाताग्र के सहारे शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात की उत्पत्ति होती है जो यूरोप के तटीय व आन्तरिक भागों को प्रभावित करता है।

महाद्वीपीय ध्रुवीय वायु राशि के दो प्रमुख स्रोत क्षेत्र हैं- कनाडा/अलास्का प्रदेश तथा साइबेरियाई प्रदेश। कनाडा की वायु राशि का विस्तार महान झील क्षेत्र (Great Lakes Region) तक होता है जबकि साइबेरियाई वायु राशि का विस्तार तिब्बत के पठार तक होता है। क्षेत्रफल की दृष्टि से शीत ऋतु में विकसित साइबेरियाई वायु राशि का क्षेत्र विश्व का सबसे बड़ा महाद्वीपीय वायु राशि क्षेत्र होता है।

कनाडा प्रदेश के वायु राशि क्षेत्र से वायु का प्रवाह दो दिशाओं में होता है। एक दक्षिण की ओर तथा दूसरा उत्तर पूर्व की ओर दक्षिण की ओर चलने वाली वायु पूर्णतः महाद्वीपीय होती है। यह संपूर्ण उत्तर अमेरिकी क्षेत्रों में कड़ाके की सर्दी लाती है। यहाँ तापमान हिमांक से नीचे होता है जिसके परिणामस्वरूप संयुक्त राज्य अमेरिका के अधिकतर भाग, विशेषकर उत्तरी एवं मध्यवर्ती भाग में पाला पड़ने लगता है। यह पाला फसलों के लिए काफी घातक होता है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

उत्तर पूर्व की तरफ प्रवाहित होने वाली वायु की दिशा स्थल खंड से समुद्र की ओर होती है। अतः इसके तापमान में तुलनात्मक दृष्टि से वृद्धि होती है। समुद्री क्षेत्रों में यह वायुराशि आर्द्रता भी ग्रहण करती है। जिससे वायु के संतृप्त होने से यहाँ वर्षण की प्रक्रिया शुरू हो जाती है। यदि तापमान हिमांक के नीचे हो तो हिमवर्षा तथा तापमान हिमांक से ऊपर होने पर जल वर्षा होती है।

साइबेरियाई वायु राशि से वायु का प्रवाह मुख्यतः तीन दिशाओं में होता है। प्रथमतः यह बेरिंग सागर की तरफ जाती है, जो बेरिंग सागर की गर्म वायु को अलास्का तथा कनाडा की ओर ढकेलती है। इसकी दूसरी दिशा दक्षिण-पूर्व की ओर है जिसका प्रभाव कोरियाई प्रायद्वीप, जापान सागर तथा जापान के द्वीपों (मुख्यतः होंशू एवं होकैडो पर) पर पड़ता है। ये सभी वायुराशियाँ कड़ाके की सर्दी एवं शीतलहर भी लाती हैं। साइबेरियाई वायु राशि की तीसरी शाखा दक्षिण की तरफ अर्थात् चीन के मुख्य भूमि की तरफ गतिशील होती है। यह उत्तरी चीन में ठंडक का वातावरण बनाती है।

महासागरीय उष्ण वायु राशि का क्षेत्र मुख्यतः उपोष्ण उच्च दाब का महासागरीय क्षेत्र है। यह वायु राशि उत्तरी अटलांटिक और उत्तरी प्रशांत महासागर में विकसित होती है। यहाँ से उत्तर की ओर चलने वाली वायु की दिशा उत्तर पूर्व की ओर (जिसे पछुआ वायु कहते हैं) मुड़ जाती है। ये वायु प्रवाह शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात का आधार होती है।

इसकी दूसरी शाखा विषुवतीय निम्न की ओर सन्मार्गी वायु के नाम से जानी जाती है। विषुवतीय प्रदेश के महासागरीय क्षेत्र में यह वायु अति उष्ण अभिसरण क्षेत्र का निर्माण करती है। लेकिन ग्रीष्म ऋतु में अधिक तापीय प्रभाव के कारण तापीय विषुवत रेखा उत्तर की ओर खिसक जाती है। जब दो गर्म वायु प्रवाह का मिश्रण किसी निम्न वायुदाब केन्द्र पर होता है तो इससे उष्ण चक्रवात की उत्पत्ति होती है।

महाद्वीपीय उष्ण वायु राशि का विकास मरुस्थलीय क्षेत्रों में होता है। यहाँ से वायु विषुवत रेखा की तरफ सन्मार्गी वायु के रूप में एवं उच्च अक्षांशों की ओर पछुआ वायु के रूप में गतिशील होती है। दोनों ही वायु राशियों का प्रवाह शुष्क एवं उच्च ताप युक्त होता है। ज्यों-ज्यों ये दोनों वायु प्रवाह समुद्री वातावरण में प्रविष्ट करते हैं तो उनकी आर्द्रता में वृद्धि होती है तथा उनसे वर्षा होने की संभावना भी बढ़ जाती है। ये विषुवत रेखा के निम्न दाब क्षेत्र में अति उष्ण अभिसरण क्षेत्र का निर्माण करते हैं जबकि उपध्रुवीय निम्न दाब के क्षेत्र में इस वायु की उपस्थिति से ठंडे एवं गर्म सीमाग्र का निर्माण होता है जो शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के उत्पत्ति का प्रमुख कारण है। पुनः यदि ये गर्म वायु 8°-20° अक्षांशों के मध्य किसी भी दूसरे गर्म वायु से मिलती है तो उष्ण चक्रवात की उत्पत्ति भी होती है।

वायुराशियों का प्रभाव

1. वाताग्रों का निर्माण
2. वायुमंडलीय विक्षोभ, चक्रवात तथा प्रति चक्रवात की उत्पत्ति
3. ऊष्मा तथा आर्द्रता का स्थानांतरण
4. क्षेत्रीय मौसमी दशाएं

वाताग्र *(Fronts)*

जब किसी क्षेत्र में दो भिन्न भौतिक गुण वाली वायुराशियों का अभिसरण होता है तो अभिसरण के क्रम में ये वायुराशियाँ पूर्णतः मिल नहीं पातीं जिससे इन वायुराशियों के मध्य एक ढलुआ सीमा का विकास होता है जिसे वाताग्र कहते हैं। अर्थात् दो विपरीत गुणों वाली वायुराशियों से निर्मित ढलुआ सतह वाताग्र कहलाती है। प्रत्येक वाताग्र के वायु के तापमान में भारी अन्तर पाया जाता है। वाताग्र सदैव न्यूनदाब द्रोणी में ही स्थित रहते हैं। वाताग्री प्रदेशों में सदैव मेघाच्छादन पाया जाता है जिनसे अनुकूल परिस्थितियों में वर्षा होती है। वर्षा का प्रकार वाताग्र के ढाल तथा आरोही वायु की आर्द्रता पर निर्भर करता है।

वाताग्रजनन (Frontogenesis) शब्द का प्रयोग नये वाताग्रों के निर्माण या पूर्वनिर्मित वाताग्रों के पुनर्नवीकरण की क्रिया के लिए किया जाता है। इसके विपरीत वाताग्रक्षय (Frontolysis) से तात्पर्य वाताग्रों के निर्बल हो जाने से या पूर्ण रूप से विघटित हो जाने से है। विभिन्न वायुराशियों के मध्य वाताग्रों का जनन तथा विघटन अनेक क्रियाओं के सदैव क्रियाशील रहने के फलस्वरूप होता है। वाताग्रजनन के लिए वायुराशियों का वाताग्र रेखा के निकट होना तथा तापमान में विषमता एक आवश्यक दशा है।

वाताग्रों का वर्गीकरण *(Classification of Fronts)*

वाताग्रों को चार वर्गों में विभक्त किया जाता है। इन वाताग्रों का पूर्ण रूप से विकास मध्य अक्षांशीय क्षेत्रों में संभव है। ये वाताग्र निम्न हैं-

1. उष्ण वाताग्र (Warm Front)
2. शीत वाताग्र (Cold Front)
3. संरोधित वाताग्र (Occluded Front)
4. स्थिरवत या स्थायी वाताग्र (Quasi-Stationary Front)

Copyright– Drishti The Vision Foundation

(अ) उष्ण वाताग्र, (ब) शीत वाताग्र,
(स) अधिविष्ट वाताग्र और (द) स्थायी वाताग्र।

उष्ण वाताग्र की स्थिति में गर्म वायुराशियाँ आक्रामक रूप से ठंडी वायुराशियों के ऊपर चढ़ती हैं। उष्ण वाताग्रों के क्षेत्र में मौसम वाताग्र के ऊपर तथा नीचे की वायुराशियों में आर्द्रता की मात्रा तथा उनके स्थायित्व व अस्थायित्व पर निर्भर करता है। जब उष्ण वाताग्र किसी क्षेत्र से गुजरता है तो तापमान में वृद्धि के साथ वायु की दिशा में आकस्मिक परिवर्तन होता है तथा वर्षा आरंभ हो जाती है। वाताग्र के आगे बढ़ जाने से वर्षा बंद हो जाती है। आकाश में मेघाच्छादन आंशिक या पूर्णरूप से समाप्त हो जाता है।

जब शीतल व भारी वायु आक्रामक रूप में उष्ण वायुराशि को ऊपर धकेलती है तब शीत वाताग्र का निर्माण होता है। शीत वाताग्रों के किसी क्षेत्र में गुजरने से तापमान में आकस्मिक गिरावट के साथ वायु की दिशा में परिवर्तन तथा तेज हवायें चलती हैं। ऐसी स्थिति में मौसम तूफानी हो जाता है। शीत वाताग्र की गति का मौसम पर प्रभाव पड़ता है। तीव्र गति से चलने वाले शीत वाताग्र की स्थिति में आकाश शीघ्र मेघरहित हो जाता है। वहीं मंद गति वाले वाताग्रों से अधिक क्षेत्र में मेघाच्छादन तथा वर्षा होती है।

जब शीत वाताग्र तीव्र गति के कारण उष्ण वाताग्र में मिल जाता है ऐसी स्थिति में संरोधित वाताग्र का निर्माण होता है। इस वाताग्र को शीत वाताग्र संरोध तथा उष्ण वाताग्र संरोध में वर्गीकृत किया जाता है।

जब वायुराशियों के मध्य का वाताग्र कुछ समय के लिए स्थिर रहता है ऐसी स्थिति में स्थिरवत वाताग्र का निर्माण होता है। ऐसे वाताग्रों के निर्माण की स्थिति में आकाश मेघाच्छादित रहता है तथा वर्षा होती है।

उपध्रुवीय निम्न वायु दाब पेटी में उष्ण व शीत वायुराशियों के अभिसरण से वाताग्र के निर्माण द्वारा शीतोष्ण कटिबन्धीय चक्रवात की उत्पत्ति होती है। वस्तुतः वाताग्र जनन की अवस्थाएं ही शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात की अवस्थाएं हैं। अतः वाताग्र वैश्विक जलवायु एवं मौसम पर व्यापक प्रभाव डालते हैं।

वाताग्र प्रदेश

स्थायी वायुदाब पेटियों के मध्य वायु प्रवाह से तीन क्षेत्रों में पवनें अभिसरित होती हैं। इन्हीं तीन क्षेत्रों में वाताग्र का विकास होता है। ये तीन क्षेत्र निम्न हैं-

1. ध्रुवीय वाताग्र क्षेत्र
2. आर्कटिक वाताग्र क्षेत्र
3. अन्तरा उष्णकटिबन्धीय वाताग्र क्षेत्र

Copyright– Drishti The Vision Foundation

वाताग्र प्रदेश

ध्रुवीय वाताग्र का निर्माण मध्य अक्षांशीय क्षेत्र के दोनों गोलार्द्धों में ध्रुवीय ठण्डी एवं उष्ण कटिबंधीय गर्म पवनों के अभिसरण से होता है। इस वाताग्र का विस्तार उत्तरी अटलान्टिक तथा उत्तरी प्रशान्त महासागर क्षेत्र में अधिक है। ये वाताग्र शीतकाल में अधिक सक्रिय तथा ग्रीष्मकाल में कम सक्रिय होते हैं।

आर्कटिक वाताग्र प्रदेश का विस्तार यूरेशिया तथा उत्तरी अमेरिका के उत्तरी भागों में है। इस वाताग्र का विकास आर्कटिक क्षेत्र की महाद्वीपीय वायु तथा ध्रुवीय सागरीय वायु के अभिसरण से होता है। तापमान में अधिक अन्तर नहीं होने के कारण ये अधिक सक्रिय नहीं होते हैं।

उत्तर-पूर्वी गर्म व्यापारिक पवन एवं दक्षिण-पूर्वी गर्म व्यापारिक पवनों के अभिसरण के क्रम में अन्तर उष्णकटिबन्धीय वाताग्र का पूर्ण विकास नहीं हो पाता है। इस क्षेत्र में अभिसरण से वायु ऊपर उठकर वर्षा करती है।

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित है/हैं?
   (i) MP – महासागरीय ध्रुवीय
   (ii) CP – महासागरीय उष्ण कटिबंधीय
   (iii) CT – महाद्वीपीय उष्ण कटिबंधीय
   (iv) MT – महाद्वीपीय ध्रुवीय

   कूट-
   (a) (i), (ii) और (iii) (b) (ii), (iii) और (iv)
   (c) (i), (iii) और (iv) (d) (i) और (iii)

2. निम्नलिखित वायुराशि तथा प्रभावित क्षेत्र को सुमेलित कीजिये-

वायुराशि	प्रभावित क्षेत्र
A. आर्कटिक महाद्वीपीय वायुराशि	(i) ग्रीनलैण्ड तथा बेफिन द्वीप
B. ध्रुवीय महाद्वीपीय	(ii) उत्तरी प्रशान्त महासागर का उपोष्ण उच्चभार क्षेत्र
C. उष्ण महासागरीय	(iii) कनाडा व अलास्का
D. उष्ण महाद्वीपीय	(iv) चीन का मैदानी क्षेत्र

   कूट-

(a)	(i)	(iii)	(ii)	(iv)
(b)	(iii)	(i)	(iv)	(ii)
(c)	(iv)	(iii)	(ii)	(i)
(d)	(iv)	(i)	(iii)	(ii)

3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-
   (i) वायुराशि के क्षेत्र सदैव निम्न वायुदाब के केंद्र होते हैं।
   (ii) वायुराशि के क्षेत्रों में केंद्र में वायु सतत रूप से नीचे बैठती है।
   (iii) उष्ण वायुराशि का तापमान प्रवाहित क्षेत्र के तापमान से अधिक होता है।
   (iv) उष्ण वायुराशि का तापमान प्रवाहित क्षेत्र के तापमान से कम होता है।

   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i) और (iii) (b) (i), (ii) और (iv)
   (c) (ii), (iii) और (iv) (d) (i), (iii) और (iv)

4. वायुराशि के क्षेत्र के सन्दर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये?
   (i) वायुराशि के क्षेत्र में सामान्य ताप ह्रास का नियम लागू नहीं होता है।
   (ii) यह प्रतिचक्रवातीय विशेषताओं का क्षेत्र है।
   (iii) वायुराशि के क्षेत्रों में वायु की क्षैतिज गति अति मंद होती है।
   (iv) इन क्षेत्रों में बैरोट्रॉपिक एयर कंडीशन की दशा होती है।

   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (iii) और (iv) (b) (ii), (iii) और (iv)
   (c) (i), (ii) और (iii) (d) (i), (iii) और (iv)

Copyright– Drishti The Vision Foundation

5. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) वायुराशि की उष्णता व शीतलता के अतिरिक्त स्थायित्व का बोध तापमान के लंबवत वितरण से संबंधित है।

(ii) महासागरीय गर्म वायुराशि की आर्द्रता सामर्थ्य अधिक होती है।

(iii) वायुराशियों के अन्य क्षेत्रों की ओर गतिमान होने की स्थिति में उन क्षेत्रों के मौसम पर स्पष्ट प्रभाव पड़ता है।

(iv) उत्तरी गोलार्द्ध में सूर्य के लंबवत चमकने की स्थिति में वायुराशियों का स्थानांतरण उत्तर की ओर हो जाता है।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (ii) और (iii)
(b) (ii), (iii) और (iv)
(c) (i), (ii), (iii) और (iv)
(d) (i), (iii) और (iv)

6. उष्ण वाताग्र के सम्बध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) उष्ण वाताग्र की स्थिति में गर्म वायुराशियां आक्रामक रूप में ठंडी वायुराशियों के ऊपर चढ़ती है।

(ii) उष्ण वाताग्रों के क्षेत्र में मौसम वाताग्र के ऊपर तथा नीचे की वायुराशियों में आर्द्रता की मात्रा तथा स्थायित्व-अस्थायित्व पर निर्भर करता है।

(iii) किसी क्षेत्र से उष्ण वाताग्र के गुजरने की स्थिति में तापमान में वृद्धि के साथ वायु की दिशा में आकस्मिक परिवर्तन होता है।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (ii) और (iii) (b) (ii) और (iii)
(c) (i) और (iii) (d) केवल (i)

7. इनमें से कौन सा कथन सही है?

(a) जब शीत वाताग्र तीव्र गति से उष्ण वाताग्र में मिल जाता है तब शीत वाताग्र का निर्माण होता है।

(b) जब शीत वाताग्र तीव्र गति से उष्ण वाताग्र में मिल जाता है तब संरोधित वाताग्र का निर्माण होता है।

(c) जब शीतल व भारी वायु आक्रामक रूप से उष्ण वायुराशियों को ऊपर धकेलती है तो संरोधित वाताग्र का निर्माण होता है।

(d) जब वायुराशियों के मध्य का वाताग्र कुछ समय के लिए स्थिर रहता है तब संरोधित वाताग्र का निर्माण होता है।

8. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) ध्रुवीय वाताग्र का निर्माण दोनों गोलार्द्धों में मध्य अक्षांशीय क्षेत्रों में होता है।

(ii) स्थिरवत वाताग्र के निर्माण की स्थिति में वायुराशियों के मध्य का वाताग्र कुछ समय के लिए स्थिर रहता है।

(iii) आर्कटिक वाताग्र प्रदेश का विस्तार यूरेशिया तथा उत्तरी अमेरिका के उत्तरी भागों में है।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (ii) और (iii) (b) (ii) और (iii)
(c) (i) और (iii) (d) इनमें से कोई नहीं

9. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए।

I	II
A. वाताग्रजनन	(i) गर्म वायुराशि आक्रामक
B. वाताग्रक्षय	(ii) नये वाताग्रों का निर्माण
C. शीत वाताग्र	(iii) वाताग्रों का निर्बल हो जाना
D. उष्ण वाताग्र	(iv) ठंडी वायुराशि का आक्रामक होना

	A	B	C	D
(a)	(i)	(iv)	(iii)	(ii)
(b)	(ii)	(iii)	(iv)	(i)
(c)	(iii)	(ii)	(i)	(iv)
(d)	(iv)	(iii)	(i)	(ii)

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) महासागरीय ध्रुवीय वायुराशि का स्रोत क्षेत्र आर्कटिक सागर है।

(ii) महाद्वीपीय ध्रुवीय वायुराशि का स्रोत क्षेत्र कनाडा तथा साइबेरियाई प्रदेश है।

(iii) महासागरीय उष्ण वायुराशि उत्तरी अटलांटिक व उत्तरी प्रशांत महासागर में विकसित होती है।

(iv) महाद्वीपीय उष्ण वायुराशि का विकास मरुस्थलीय क्षेत्रों में होता है।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (ii), (iii) और (iv)
(b) (iii), (ii) और (iv)
(c) (i), (iii) और (iv)
(d) (i) और (iv)

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इकाई-17

आर्द्रता एवं वर्षण *(Humidity and Precipitation)*

****(इस खंड का संबंध मुख्य परीक्षा के प्रश्नपत्र-I के टॉपिक 10 से है। 'दृष्टि' द्वारा वर्गीकृत पाठ्यक्रम के [illegible] इसका संबंध भाग-4 से है।)*

आर्द्रता का अर्थ *(Meaning of Humidity)* :

वायुमंडल में उपलब्ध जल का गैसीय रूप (जलवाष्प) ही वायुमंडलीय आर्द्रता है। पृथ्वी के वायुमण्डल में गैसों के अलावा जलवाष्प भी पर्याप्त मात्रा में विद्यमान है। जलवाष्प वायु में औसतन 2 से 5% तक उपलब्ध रहता है। सूर्यातप के कारण सागरीय जल भाप बनकर वायुमंडल में मिलता रहता है, जिससे वायुमंडलीय आर्द्रता में वृद्धि होती है। वायु के तापमान में वृद्धि से आर्द्रता में वृद्धि होती है। यही कारण है कि ग्रीष्म ऋतु में शीत ऋतु की अपेक्षा वायुमंडलीय आर्द्रता अधिक होती है। जब वायुमण्डल के ताप में परिवर्तन होता है, तो वायुमंडल की आर्द्रता धरातल पर ओस (Dew), पाला (Frost), धुन्ध (Mist) तथा वर्षण (Precipitation) आदि रूपों में दिखाई देती है।

आर्द्रता सामर्थ्य/आर्द्रता की मात्रा *(Water Vapour Capacity)* :

किसी निश्चित ताप पर वायु के निश्चित आयतन पर अधिकतम नमी धारण करने की क्षमता को वायु की आर्द्रता सामर्थ्य कहते हैं। वायुमंडलीय आर्द्रता को प्रति घनफुट या प्रति वर्ग सेमी. में मापा जाता है। प्रति घनफुट को ग्रेन में तथा प्रति वर्ग सेमी. को ग्राम में मापा जाता है। वायु के तापमान व आर्द्रता में सकारात्मक संबंध होता है। अर्थात् वायु में तापमान की वृद्धि से आर्द्रता धारण करने की क्षमता बढ़ती है। उदाहरण के लिए यदि एक घनफुट वायु का ताप 30° F है, तो उसमें आर्द्रता की मात्रा 1.9 ग्रेन होगी, यदि वायु का ताप 40° F हो जाये तो उसकी क्षमता 2.9 ग्रेन हो जायेगी अर्थात् वायु के ताप में 10° वृद्धि होने पर आर्द्रता 1 ग्रेन बढ़ जाती है। यदि वायु का ताप 100° F हो तो आर्द्रता 19.7 ग्रेन होती है।

भूमध्यरेखीय गर्म प्रदेशों में वायु गर्म होती है, इसलिए इस प्रदेश में आर्द्रता भी अधिक होती है जबकि ध्रुवीय तथा ठंडे क्षेत्रों में आर्द्रता बहुत कम होती है। सामान्यत: गर्म मरुस्थलों के वायुमण्डल में आर्द्रता नहीं होती है, क्योंकि यहाँ जल की उपलब्धता नहीं होती है।

आर्द्रता के रूप *(Types of Humidity)* :

वायुमंडलीय आर्द्रता को निम्नलिखित रूप में व्यक्त किया जाता है-

1. निरपेक्ष आर्द्रता **(Absolute Humidity)** - वायुमंडल के किसी भाग में स्थित जलवाष्प की मात्रा को निरपेक्ष आर्द्रता कहते हैं। जैसे- एक घनफुट वायु का ताप 70° F है और उसमें 8 ग्रेन जलवाष्प स्थित है, तो यह वायु की निरपेक्ष आर्द्रता है। दूसरे शब्दों में, वायु के निश्चित ताप एवं आयतन पर उपस्थित जलवाष्प की मात्रा निरपेक्ष आर्द्रता है। यह आर्द्रता की वास्तविक मात्रा को प्रकट करती है। **वायु की निरपेक्ष आर्द्रता में वाष्पीकरण द्वारा वृद्धि तथा वर्षा द्वारा कमी होती है।** निरपेक्ष आर्द्रता पर तापमान में वृद्धि या कमी का कोई प्रभाव नहीं होता है, लेकिन वायु के आयतन में परिवर्तन से आर्द्रता घट-बढ़ सकती है। भूमध्यरेखा से ध्रुवों की ओर निरपेक्ष आर्द्रता में कमी आती है। सागरों पर निरपेक्ष आर्द्रता अधिक तथा महाद्वीपों पर कम होती है। इसी प्रकार ग्रीष्म ऋतु में निरपेक्ष आर्द्रता अधिक और शीत ऋतु में कम होती है।
2. सापेक्षिक आर्द्रता **(Relative Humidity)** - किसी निश्चत ताप एवं आयतन वाली वायु की आर्द्रता सामर्थ्य तथा उसमें उपस्थित आर्द्रता की वास्तविक मात्रा के अनुपात को सापेक्षिक आर्द्रता कहते हैं। जैसे- एक घनफुट वायु 70° F पर 8.0 ग्रेन तक जलवाष्प धारण कर सकती है, किन्तु यदि उसमें केवल 4 ग्रेन जलवाष्प है तो उसकी आर्द्रता धारण करने की क्षमता का आधा भाग (50 प्रतिशत) ही उस वायु में उपलब्ध है। यही सापेक्षिक आर्द्रता है।

$$\text{सापेक्षिक आर्द्रता} = \frac{\text{निरपेक्ष आर्द्रता}}{\text{आर्द्रता सामर्थ्य}} \times 100$$

$$= \frac{4}{8} \times 100 = 50\%$$

विषुवतरेखा के समीप सापेक्षिक आर्द्रता अधिक जबकि विषुवत रेखा से 30° अक्षांशों तक सापेक्षिक आर्द्रता की मात्रा कम होती है। वहीं 30° अक्षांश के बाद उच्च अक्षांशों में सापेक्षिक आर्द्रता की मात्रा में वृद्धि होती है। ध्रुवों पर ताप निम्न होने के कारण सापेक्षिक आर्द्रता की मात्रा कम होती है। सापेक्षिक आर्द्रता तथा वर्षा में प्रत्यक्ष संबंध है अर्थात् वायु में सापेक्षिक आर्द्रता में वृद्धि से वर्षा की संभावना बढ़ जाती है। वाष्पीकरण तथा सापेक्षिक आर्द्रता में विपरीत संबंध होता है। यदि वायु में सापेक्षिक

Copyright– Drishti The Vision Foundation

आर्द्रता अधिक है तो वाष्पीकरण कम तथा सापेक्षिक आर्द्रता कम होने की स्थिति में वाष्पीकरण अधिक [illegible] सापेक्षिक आर्द्रता स्वास्थ्य से सीधे संबंधित है। सापेक्षिक आर्द्रता अधिक या कम होने की स्थिति स्वास्थ्य के लिए [illegible] होती है। यही कारण है कि अधिक सापेक्षिक आर्द्रता वाला विषुवतीय प्रदेश तथा न्यून सापेक्षिक आर्द्रता वाले उष्णकटिबंधीय मरुस्थलों में जनसंख्या का बसाव कम है। सापेक्षिक आर्द्रता वस्तुओं के स्थायित्व, विद्युतयंत्रों, रेडियो आदि पर भी प्रभाव डालती है।

- **विशिष्ट आर्द्रता (Specific Humidity)** - वायु के प्रति इकाई भार में जलवाष्प के भार को विशिष्ट आर्द्रता कहते हैं। इसे ग्राम प्रति किलोग्राम में प्रदर्शित करते हैं। चूँकि इसे भार की इकाइयों के रूप में मापा जाता है अतः इस पर वायुदाब एवं तापमान में परिवर्तन का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। आर्द्रता को व्यक्त करने का यह उपयोगी तरीका है।

वाष्पीकरण *(Evaporation)*

जल के वाष्प में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को वाष्पीकरण कहते हैं। इसकी मात्रा मुख्यतः वायु के तापमान, गति तथा शुष्कता पर निर्भर करती है। अधिक तापक्रम वाली शुष्क वायु में वाष्प ग्रहण करने की अधिक क्षमता होने के कारण अधिक वाष्पीकरण होता है।

- महाद्वीपों की अपेक्षा महासागरों पर वाष्पीकरण अधिक होता है।
- महाद्वीपों पर सर्वाधिक वाष्पीकरण 10° उत्तर से 10° दक्षिण अक्षांशों के मध्य विषुवतीय जलवायु वाले क्षेत्रों में होता है।
- महासागरों पर सर्वाधिक वाष्पीकरण 10° से 20° अक्षांशों के मध्य दोनों गोलार्द्धों में होता है।

संघनन *(Condensation)*

जलवाष्प के द्रव में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को संघनन कहते हैं। यदि वायु ओसांक/ओस बिंदु (Dew Point) से नीचे शीतल होती है तो वायु के जलवाष्प की कुछ मात्रा जल में परिवर्तित हो जाती है। यदि वायु का तापमान हिमांक से नीचे हो तो जलवाष्प हिम क्रिस्टलों में परिवर्तित हो जाता है। संघनन दो कारकों पर निर्भर करता है– 1. वायु की सापेक्षिक आर्द्रता 2. वायु की शीतलन की मात्रा। यही कारण है कि मरुस्थलीय क्षेत्रों में ओसांक बिंदु पर पहुँचने हेतु अधिक शीतलन की आवश्यकता होती है। संघनन तथा वाष्पीकरण एक दूसरे की विपरीत क्रिया है। जहाँ वाष्पीकरण में जल का परिवर्तन वाष्प में होता है, वहीं संघनन में जल का परिवर्तन तरल या ठोस में होता है। परन्तु किसी भी प्रकार के स्वरूप के परिवर्तन हेतु वायु में उपलब्ध गुप्त उष्मा महत्त्वपूर्ण होती है।

वर्षण *(Precipitation)*

जब आर्द्र वायु की अपार मात्रा किसी कारणवश (उष्ण होकर, परिसंचरण प्रक्रिया से या विक्षेपक बल द्वारा) ऊपर उठती है तो उसके तापमान में क्रमशः गिरावट आने लगती है जिससे अंततः एक ऊँचाई पर पहुँचने के बाद वे संघनित होने लगते हैं। [illegible] संघनन से मेघों की उत्पत्ति होती है। मेघ जल के महीन बूँदों अथवा छोटे-छोटे हिमकणों अथवा दोनों ही से निर्मित होते हैं। [illegible] बूँद भार में हल्की होने के कारण मेघों को त्याग नहीं पाती है। परंतु जब छोटी-छोटी जल बूँदे आपस में संयुक्त होकर बड़ी बूँदों में बदल जाती हैं, तो उनका भार इतना अधिक हो जाता है कि वे मेघों को त्यागकर धरातल पर तरल अवस्था या ठोस रूप में गुरुत्वाकर्षण बल के कारण गिरने लगती हैं। इसी प्रक्रिया को वर्षण (Precipitation) कहते हैं। यह वर्षण जल वर्षा, हिम वर्षा, फुहार तथा ओलावृष्टि आदि के रूप में हो सकता है।

वर्षण के रूप- वर्षण जल या ठोस या दोनों के मिश्रित रूप में हो सकता है। जब तापमान हिमांक से नीचे होता है तो वर्षण हिमकणों के रूप में होती है जिसे हिमपात (Snowfall) कहते हैं। हिमपात प्रायः पर्वतों के ढालों या उच्च अक्षांशीय क्षेत्रों में होता है। जल वृष्टि तथा हिम वृष्टि के मिश्रण को सहिम वृष्टि (Sleet) कहा जाता है। जब धरती के समीप वायु की परत का तापमान हिमांक से ऊपर हो तब ऐसी परिस्थिति में सहिम वृष्टि होती है। स्लीट वर्षण का विश्व प्रसिद्ध क्षेत्र साइबेरिया है। भारत में शिमला, मसूरी, रानीखेत आदि में स्लीटवर्षा शीतऋतु में होती है। स्लीट को बर्फ बजरी भी कहते हैं। जब बर्फ की कड़ी एवं बड़ी गोलियों की बौछार होने लगती है तो इसे ओला (Hail) कहते हैं। ओला में बर्फ की कई संकेंद्रीय परतें होती हैं। यह एक मिश्रित वर्षण है। ओलावृष्टि के लिए संतृप्त वायु का तापमान हिमांक से नीचे व सतह का तापमान हिमांक से ऊपर होना आवश्यक है। सामान्यतः 30° से 60° उच्च अक्षांशों के मध्य तथा अधिक ऊँचाई के उच्चावच प्रदेशों में ओलावृष्टि देखने को मिलती है। जब वर्षा की बूँदे अत्यन्त सूक्ष्म, सघन एवं समान आकार की होती है तथा वायु की दिशा में उड़ती हुई प्रतीत होती है तो ऐसी वृष्टि फुहार (Drizzle) कहलाती है।

वर्षा के प्रकार *(Kinds of Rainfall)*

1. **संवहनीय वर्षा (Convectional Rainfall):** संवहनीय वर्षा मूलतः जल बूँदों की वृष्टि है। विषुवतीय प्रदेश में अंतर उष्ण अभिसरण अभिक्रिया से गर्म वायु मिश्रित होकर लंबवत् रूप से ऊपर उठती है तथा शुष्क एडियाबेटिक दर से शीतल होकर

Copyright– Drishti The Vision Foundation

संतृप्त होने लगती है। इससे संघनन के बाद कपासी वर्षा मेघ का निर्माण होता है तथा विषुवतीय प्रदेश में लगभग प्रतिदिन 5° उत्तरी अक्षांश से 5° दक्षिणी अक्षांश के बीच भारी वर्षा होती है। वर्षा प्राय: अपराह्न में होती है। इस प्रकार की वर्षा ग्रीष्म ऋतु के समय महाद्वीपों के अधिक गर्म होने से मरुस्थलीय या अर्द्धमरुस्थलीय क्षेत्रों में आकस्मिक तथा तीव्र वर्षा (Torrential Rain) के रूप में भी देखने को मिलता है। इस प्रक्रिया में न्यूनतम समय में अधिकतम वर्षा होती है।

संवहनीय वर्षा

2. **पर्वतीय वर्षा (Mountain Rainfall):** जब पर्वतीय ढाल के सहारे जलवाष्प युक्त वायु ऊपर उठती है तो ऊपर उठने के क्रम में वायु के तापमान में कमी आने से वायु संतृप्त होकर बादलों का निर्माण करती है तथा पर्वतीय ढाल पर वर्षा होने लगती है। पर्वतीय वर्षा में पवनाभिमुख ढाल (Leeward Slope) पर वर्षा की मात्रा अधिक होती है। पवनाविमुख ढाल (Windward Stope) वाले क्षेत्र में कम वर्षा के क्षेत्र को वृष्टि छाया क्षेत्र (Rain Shadow Region) कहते हैं। भारत में महाबलेश्वर एवं पुणे में, पुणे वृष्टि छाया क्षेत्र के अन्तर्गत आता है। यहाँ वर्षा की मात्रा 70 सेमी. होती है जबकि महाबलेश्वर में वर्षा की मात्रा 600 सेमी. है क्योंकि महाबलेश्वर पवनाभिमुख ढाल पर स्थित है। पर्वतीय वर्षा को पर्वत की स्थिति, सागर से दूरी, पर्वत की ऊँचाई तथा पवन की आर्द्रता आदि कारक प्रभावित करते हैं।

पर्वतीय वर्षा

पर्वतीय वर्षा की विशेषताएँ:

1. पवनमुखी ढाल पर अधिक वर्षा जबकि पवन विमुख ढाल पर न्यून वर्षा होती है।
2. पवनमुखी ढाल पर कपासी बादल तथा पवन विमुख ढाल पर स्तरी (Stratus) बादल निर्मित होते हैं।
3. पर्वतीय ढालों तथा पर्वतपदीय भागों में सर्वाधिक वर्षा तथा क्रमश: दूरी बढ़ने पर वर्षा में कमी आती है।
4. पर्वत की ऊँचाई एक हजार मीटर या उससे कम होने पर सर्वाधिक वर्षा पर्वत के शीर्ष के निकट होती है, जबकि पर्वत की ऊँचाई 1500 मीटर से अधिक होने पर सर्वाधिक वर्षा शीर्ष के नीचे मध्यवर्ती भाग में होती है।
5. पर्वतीय वर्षा के अंतर्गत अत्यधिक ऊँचाई पर कम वर्षा तथा कम ऊँचाई पर अधिक वर्षा होती है, जिसे **वर्षा का प्रतिलोमन** कहते हैं।

3. **चक्रवातीय वर्षा (Cyclonic Rainfall):** चक्रवातीय वर्षा उस प्रक्रिया का परिणाम है, जिसके अंतर्गत किसी निम्न वायुदाब केन्द्र के चारों ओर वायु चक्रीय प्रवाह करते हुए ऊपर उठकर संतृप्त वायु में परिवर्तित होकर वर्षा करती है। चक्रवातीय वर्षा दो प्रकार की होती है। पहला, शीतोष्ण चक्रवातीय वर्षा जिसका प्रभाव क्षेत्र मुख्यत: शीतोष्ण जलवायु क्षेत्र है। यहाँ गर्म और

Copyright– Drishti The Vision Foundation

ठंडी वायु के अभिसरण प्रक्रिया से वाताग्र की उत्पत्ति होती है। शीत वाताग्र के स्थानांतरण प्रक्रिया से गर्म वायु ऊपर उठने लगती है और ऊपर उठती हुई गर्म वायु ही संतृप्त होकर वर्षा करती है। उष्ण वाताग्र की स्थिति में भी वर्षा होती है।

उष्ण चक्रवात की उत्पत्ति मुख्यत: 8^0 से 20^0 अक्षांशों के मध्य होती है। इस चक्रवात के अंतर्गत गर्म वायु निम्न वायु दाब केन्द्र के चारों तरफ चक्रीय रूप में प्रवाहित होकर ऊपर उठने के क्रम में शुष्क एडियाबेटिक दर से क्रमश: शीतल होती है, और बादल का निर्माण करती है जिससे वर्षा होती है।

चक्रवातीय वर्षा

विश्व में वर्षा का वितरण

विश्व में औसत वार्षिक मात्रा 97 सेमी. होती है। विषुवत रेखा से 10° उत्तर से 10° दक्षिणी अक्षांशों में काफी अधिक वर्षा होती है। दोनों गोलार्द्धों में 10° से 20° अक्षांशों के मध्य व्यापारिक हवाओं द्वारा महाद्वीपों के पूर्वी भाग में वर्षा होती है जबकि पश्चिमी भाग में शुष्कता रहती है। 20° से 30° अक्षांशों के मध्य दोनों गोलार्द्धों में प्रतिचक्रवातीय दशा के कारण वर्षा नहीं होती है। विश्व के सभी उष्ण मरुस्थल इन्हीं अक्षांशों के मध्य स्थित हैं। 30° से 40° अक्षांशों के मध्य महाद्वीपों के पश्चिमी भागों में जाड़े में वर्षा होती है क्योंकि यह क्षेत्र शीतऋतु में पछुआ पवनों के प्रभाव में आ जाता है तथा महासागरों की ओर से प्रवाहित होने वाली पवनें इस क्षेत्र में वर्षा करती हैं। दोनों गोलार्द्धों में 40° से 60° अक्षांशों के मध्य पछुआ पवनों द्वारा वर्षा होती है। इस क्षेत्र को द्वितीय अधिकतम वर्षा की पेटी कहा जाता है। 60° अक्षांशों से ध्रुवों की ओर वर्षा की मात्रा में कमी होती है तथा 75° अक्षांशों से आगे वर्षा की मात्रा 75 सेमी. ही रह जाती है।

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. वायुमंडलीय आर्द्रता के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये।
   (i) वायुमंडल में उपस्थित जलवाष्प ही वायुमंडलीय आर्द्रता है।
   (ii) वायु के तापमान में वृद्धि से आर्द्रता में कमी होती है।
   (iii) ग्रीष्म ऋतु में आर्द्रता अधिक जबकि शीतऋतु में आर्द्रता कम होती है।
   (iv) वायुमंडलीय आर्द्रता धरातल पर ओस, पाला तथा वर्षण के रूप में प्रकट होती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (b) (ii), (iii) और (iv)
   (c) (i), (iii) और (iv)
   (d) (i) और (iii)
2. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।
   (i) भूमध्य रेखीय गर्म प्रदेशों में आर्द्रता की मात्रा कम होती है।
   (ii) ध्रुवीय क्षेत्र तथा ठण्डे क्षेत्रों में आर्द्रता अधिक होती है।
   (iii) सागरों के ऊपर की वायु में आर्द्रता कम होती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii) और (iii) (b) (ii) और (iii)
   (c) (i) और (iii) (d) इनमें से कोई नहीं
3. निरपेक्ष आर्द्रता के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये।
   (i) वायुमंडल के किसी भाग में स्थित जलवाष्प की मात्रा को निरपेक्ष आर्द्रता कहते हैं।
   (ii) वायु की निरपेक्ष आर्द्रता में वर्षा द्वारा कमी होती है।
   (iii) वायु की निरपेक्ष आर्द्रता में वर्षा द्वारा वृद्धि होती है।
   (iv) निरपेक्ष आर्द्रता पर तापमान में वृद्धि या कमी का कोई प्रभाव नहीं होता है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (b) (ii), (iii) और (iv)
   (c) (i), (iii) और (iv)
   (d) (i), (ii) और (iii)
4. सूची I को सूची II से सुमेलित कीजिये?

I	II
A. पवनाभिमुख ढाल	(i) वर्षा कम
B. पवनाविमुख ढाल	(ii) वर्षा अधिक
C. विषुवतीय क्षेत्र	(iii) संवहनीय वर्षा
D. शीतोष्ण चक्रवातीय वर्षण	(iv) मध्य अक्षांशीय क्षेत्र

Copyright– Drishti The Vision Foundation

(a) (ii) (i) (iii) (iv)
(b) (ii) (iii) (i) (iv)
(c) (iv) (i) (iii) (ii)
(d) (iii) (ii) (i) (ii)

5. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित हैं?

A. संवहनीय वर्षा — (i) मरुस्थलीय क्षेत्र
B. पर्वतीय वर्षा — (ii) अधिकांश वर्षा का क्षेत्र
C. उष्ण चक्रवातीय वर्षा — (iii) मध्य अक्षांशीय क्षेत्र
D. शीतोष्ण चक्रवातीय वर्षा — (iv) विषुवतरेखीय क्षेत्र

(a) (i), (ii), (iii) और (iv)
(b) (i), (ii) और (iii)
(c) (i) और (ii)
(d) (ii), (iii) और (iv)

6. पर्वतीय वर्षा के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये।

(i) पवनमुखी ढाल पर तीव्र वर्षा जबकि पवन विमुख ढाल पर अति कम वर्षा होती है।
(ii) पर्वतीय वर्षा में वर्षा के प्रतिलोमन की स्थित में अत्यधिक ऊंचाई पर कम वर्षा तथा कम ऊंचाई पर अधिक वर्षा होती है।
(iii) कपासी बादलों का निर्माण पवन सम्मुख ढाल पर होता है।
(iv) पवनविमुख ढाल पर स्तरी बादल निर्मित होते हैं।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (ii) और (iii) (b) (ii), (iii) और (iv)
(c) (i), (iii) और (iv) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)

7. निम्नलिखित में कौन-सा सही सुमेलित हैं?

(i) संघनन - जलवाष्प के द्रव में परिवर्तित होने की प्रक्रिया।
(ii) वाष्पीकरण - जल का वाष्प में परिवर्तित होना।
(iii) सापेक्षिक आर्द्रता - वायुमंडल के किसी भाग में स्थित जलवाष्प की मात्रा
(iv) संवहनीय वर्षा - विषुवतरेखीय क्षेत्रों की विशेषता

(a) (i), (ii) और (iii) (b) (i), (ii) और (iv)
(c) (ii), (iii) और (iv) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)

8. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) जब तापमान हिमांक से नीचे होता है तो वर्षा हिमकणों के रूप में होती है। जिसे हिमपात कहते है।
(ii) जलवृष्टि तथा हिमवृष्टि के मिश्रण को सहिमवृष्टि कहते है।
(iii) सहिम वृष्टि का विश्व प्रसिद्ध क्षेत्र साइबेरिया है।
(iv) भारत में शिमला, रानीखेत, मसूरी आदि सहिमवृष्टि के क्षेत्र हैं।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (ii) और (iii) (b) (i), (ii), (iii) और (iv)
(c) (ii), (iii) और (iv) (d) (i), (iii) और (iv)

9. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) महाद्वीपों की अपेक्षा महासागरों पर सापेक्षत: वाष्पीकरण अधिक होता है।
(ii) विषुवतीय जलवायु वाले क्षेत्रों में महाद्वीपों पर सर्वाधिक वाष्पीकरण होता है।
(iii) महासागरों पर सर्वाधिक वाष्पीकरण 10° से 20° अक्षांशों के मध्य दोनो गोलार्द्धों में होती है।
(iv) वायु के शीतल या ठंडी होने की स्थिति में जलवाष्प धारण करने की क्षमता घटती है।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (ii), (iii) और (iv)
(b) (ii), (iii) और (iv)
(c) (i), (iii) और (iv)
(d) (i), (ii) और (iii)

10. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) सामान्यत: 30° से 60° उच्च अक्षांशों के मध्य तथा अधिक ऊंचाई वाले उच्चावच प्रदेशों में ओलावृष्टि देखने को मिलती है।
(ii) जब वर्षा की बूँदे अत्यन्त सूक्ष्म, सघन एवं समान आकार की होती हैं तो ऐसी वृष्टि को फुहार कहते है।
(iii) मरुस्थलीय या अर्द्धमरुस्थलीय क्षेत्रों में आकस्मिक तीव्र वर्षा का कारण संवहनीय वर्षा है।
(iv) भारत में पुणे व महाबलेश्वर वृष्टि छाया क्षेत्र के अन्तर्गत आते हैं।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (ii), (iii) और (iv)
(b) (i), (iii) और (iv)
(c) (i), (ii) और (iii)
(d) (ii), (iii) और (iv)

ANSWERS

1. (c)	2. (d)	3. (d)	4. (a)	5. (c)	6. (d)
7. (b)	8. (b)	9. (a)	10. (c)		

Copyright– Drishti The Vision Foundation

इकाई-18

चक्रवात एवं प्रतिचक्रवात *(Cyclone and Anticyclone)*

स्थायी वायुदाब की पेटियों में स्थायी पवनें प्रवाहित होती हैं। इन्हीं स्थायी पवनों के क्षेत्र में ही चक्रवातें, प्रतिचक्रवात, तड़ित झंझा आदि उत्पन्न होते हैं। वायुमण्डल की इन्हीं परिघटनाओं को द्वितीयक परिसंचरण की संज्ञा दी जाती है। चक्रवात वह वायुदाब प्रणाली है जिसके केन्द्र में निम्न वायुदाब के कारण हवायें केन्द्र की ओर प्रवाहित होती हैं। इस निम्न वायुदाब केन्द्र के चारों ओर बढ़ते वायुदाब की रेखायें पाई जाती हैं। चक्रवात में पवन की दिशा बाहर से केन्द्र की ओर होती है। उत्तरी गोलार्द्ध में चक्रवात में वायु की दिशा घड़ी की दिशा के विपरीत तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में घड़ी की दिशा के अनुकूल होती है। चक्रवात दो प्रकार के होते हैं-

1. शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात
2. उष्ण कटिबंधीय चक्रवात

शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात *(Temperate Cyclone)*

मध्य एवं उच्च अक्षांशों में विकसित चक्रवातीय वायु प्रणाली शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात है। शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात का विकास 35°-65° अक्षांशों के मध्य दोनों गोलार्द्धों में होता है। ध्रुवीय ठण्डी पवन एवं गर्म पछुआ पवनों के अभिसरण के क्षेत्र में वाताग्र के सहारे शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात की उत्पत्ति होती है। यह चक्रवात गोलाकार, अंडाकार या V आकार का होता है। आदर्श शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात का दीर्घव्यास 1920 किमी. तक होता है। ये पछुआ पवनों के प्रभाव से पश्चिम से पूर्व दिशा में प्रवाहित होकर मध्य अक्षांशों के मौसम को बड़े पैमाने पर प्रभावित करते हैं। इनकी सामान्य गति 32 से 48 किमी./घंटा होती है।

शीतोष्ण चक्रवात की उत्पत्ति प्रक्रिया

उत्पत्ति- शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात का जनन ध्रुवीय वाताग्रों से संबंधित है जहाँ दो विपरीत स्वभाव वाली वायु अभिसरित होती हैं। इसकी उत्पत्ति के लिए दिए गए सिद्धांतों में बर्कनीज का ध्रुवीय वाताग्र सिद्धांत सर्वाधिक मान्य है। उन्होंने शीतोष्ण चक्रवात की 6 क्रमिक अवस्थाओं का वर्णन किया।

1. स्थायी वाताग्र की अवस्था (Stationary front stage)
2. चक्रीय प्रवाह के प्रारंभ की अवस्था (Cyclonic circulation stage)
3. गर्म खंड के निर्माण की अवस्था (Warm sector formation stage)
4. शीत वाताग्र के अग्रसारित होने की अवस्था (Colf front overtaking stage)
5. संरोध की अवस्था (Occulation stage)
6. समापन की अवस्था (End Stage)

प्रारंभिक अवस्था में स्थिर वाताग्र का निर्माण होता है। यह वह स्थिति है जब दो भिन्न स्वभाव की वायु विपरीत दिशाओं से गति करते हुए निम्न वातगर्त्त के निकट मिश्रण का प्रयास करती हैं। चूँकि दोनों वायु राशियों के गुण भिन्न होते हैं जिससे वे सहज ही मिश्रित नहीं हो पाते हैं। परन्तु पवनों का अग्र भाग जब एक दूसरे के संपर्क में आता है तो एक संक्रमण क्षेत्र का विकास होता है और यही संक्रमण क्षेत्र **स्थिर वाताग्र** है।

शीतोष्ण चक्रवात के दूसरे अवस्था के अंतर्गत शीतल एवं उष्ण वायु स्थिर वाताग्र के ऊपर अपना प्रभाव स्थापित करती है। शीतल वायु अधिक घनत्व के कारण तुलनात्मक रूप से अधिक क्षैतिज गति करती है। इसीलिए वह वाताग्र पर दबाव उत्पन्न करती है। स्थिर वाताग्र का वह भाग जिसमें स्थानांतरण की प्रवृत्ति विकसित होती है, उसे **शीत वाताग्र** कहा जाता है। इसका ढाल प्रपाती

Copyright– Drishti The Vision Foundation

स्वरूप का होता है। इसके विपरीत स्थिर वाताग्र का वह भाग जिस पर गर्म वायु का प्रभाव होता है उसे **गर्म वाताग्र** कहा जाता है तथा यह ऊर्ध्वाधर ढाल विकसित करता है।

तीसरी अवस्था में गर्म खंड (Warm Sector) का निर्माण होता है तथा गर्म वायु का क्षेत्र खंडीय रूप ले लेता है। इसका प्रमुख कारण शीत वाताग्र का पुनः स्थानांतरित होना है। इसी के साथ शीतल वायु के प्रभाव क्षेत्र में वृद्धि होती है एवं चक्रीय प्रवाह अधिक स्पष्ट एवं परिभाषित होता है। इस अवस्था में गर्म वायु का संपर्क अपने स्रोत क्षेत्र से टूट जाता है एवं वह खंडीय स्वरूप में गतिशील होती है।

चक्रवात के जीवन चक्र की अवस्थाएँ।

शीतोष्ण चक्रवात अपने चौथे अवस्था में शीत वाताग्र एवं गर्म वाताग्र के और भी समीप चला जाता है तथा समीप पहुँचकर लगभग समानांतर स्थिति में आ जाता है। गर्म वायु का खंड लगभग रेखीय एवं सँकरे आकार का हो जाता है। अधिकांश क्षेत्रों में ठंडी वायु का प्रभाव भी स्थापित हो जाता है। इस अवस्था में चक्रवातीय प्रवाह का व्यास भी निर्धारित होता है जो सामान्यतः 500 कि.मी. से 3000 कि.मी. तक हो सकता है। शीत एवं उष्ण वाताग्र के अभिसरण से आवर्त जैसी स्थिति उत्पन्न हो जाती है जिससे दोनों पवनों का मिश्रित चक्रीय प्रवाह स्पष्ट एवं परिभाषित हो जाता है। परन्तु इस अवस्था में दोनों पवनों की भिन्न प्रवाह की पहचान संभव है।

पाँचवी अवस्था में शीत एवं उष्ण वाताग्र मिलने की स्थित में होते हैं। आवर्त के निकट गर्म वायु का क्षेत्र सर्वाधिक सँकरा हो जाता है। अतः प्रारंभिक संरोध अर्थात् गर्म एवं शीत वाताग्र का मिलन उसी क्षेत्र में होता है। मिश्रित वाताग्र को ही संशोधित वाताग्र भी कहा जाता है। परन्तु इस स्थिति में भी चक्रवातीय प्रवाह के बाह्य क्षेत्र में शीत वाताग्र एवं उष्ण वाताग्र की स्थिति होती है तथा दोनों के मध्य उष्ण वायु का प्रवाह पाया जाता है।

छठे एवं अंतिम अवस्था में वाताग्र का समापन हो जाता है एवं इसी के साथ शीतोष्ण चक्रवात का भी अंत हो जाता है। गर्म खंड के समाप्त होते ही ठंडी वायु की दिशा पृथ्वी के घूर्णन से निर्देशित होने लगती है। अर्थात् वह शीतल वायु जो दक्षिण-पश्चिम से उत्तर-पूर्व दिशा में प्रवाह विकसित कर चुकी थी पुनः उत्तर-पूर्व से दक्षिण-पश्चिम की ओर प्रवाहित होने लगती है। इसी के साथ-साथ उपध्रुवीय निम्न भार के दक्षिण से पछुआ गर्म वायु का प्रवाह भी प्रारंभ हो जाता है। दूसरे शब्दों में, चक्रीय प्रवाह समाप्त हो जाते हैं एवं स्थायी या ग्रहीय वायु सतह पर पुनः गतिशील हो जाती हैं। पुनः दो विपरीत विशेषताओं की वायु दो विपरीत दिशाओं से चलते हुए एक संपर्क क्षेत्र को विकसित करते हैं जो नये वाताग्र जनन की प्रारंभिक स्थिति होती है। इस प्रकार वाताग्र के समापन के पश्चात् पुनः नये वाताग्र विकसित होते हैं।

सर्वप्रथम शीतोष्ण चक्रवात के निर्माण एवं आगमन की पूर्व सूचना पश्चिमी दिशा में क्षितिज पर दिखाई देने वाले पक्षाभ बादलों से होती है। इसके अलावा रात्रि में चन्द्रमा तथा दिन में सूर्य के चारों ओर **प्रभामण्डल** का निर्माण होता है। संपूर्ण शीतोष्ण चक्रवातीय क्षेत्र में विविध मौसमी विशेषताएँ पायी जाती हैं।

चक्रवात में मौसम तथा वर्षा की स्थिति: शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात पछुआ पवनों का अनुसरण करते हुए मध्य अक्षांशीय क्षेत्रों पर व्यापक प्रभाव डालता है। ये चक्रवात जिन क्षेत्रों से गुजरते हैं उन क्षेत्रों की मौसमी गतिविधियों में परिवर्तन करते हैं।

Copyright – Drishti The Vision Foundation

शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात के किसी क्षेत्र में आगमन की स्थिति में वायुदाब तीव्रता से कम होता है। आकाश में पक्षाभ मेघ विकसित होते हैं। जैसे-जैसे चक्रवात निकट आता है बादल घने व काले हो जाते हैं। मध्य अक्षांशीय क्षेत्रों में उत्पन्न शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात में उष्ण वाताग्र का ढाल मंद होने के कारण गर्म वायु धीमी गति से ऊपर उठती है तथा वर्षा हल्की व लंबे समय तक होती है। वर्षा मुख्यत: वर्षा स्तरी मेघों से होती है। वायु की दिशा में परिवर्तन से उष्ण वृत्तांश का आगमन होता है तथा मौसम में अचानक परिवर्तन हो जाता है। आकाश बादल रहित तथा मौसम साफ व सुहावना होता है। शीत वाताग्र के आगमन से क्षेत्र के तापमान में कमी आती है। इस स्थिति में ठंडी वायु आक्रामक होने के कारण गर्म वायु को ऊपर धकेलती है जिससे आकाश में बादल छाने लगते है एवं वर्षा आरंभ हो जाती है। शीत वाताग्र की स्थिति में ढाल तीव्र होने के कारण गर्म वायु तीव्रता से ऊपर उठती है तथा आकाश में काले कपासी वर्षा मेघ छा जाते हैं तथा वर्षा मूसलाधार, अल्पकालिक व कम क्षेत्र में होती है। इस क्षेत्र में तड़ित झंझा व बिजली की चमक के साथ वर्षा होती है। शीत वाताग्र के गमन के पश्चात् शीत वृतांश का आगमन होता है। तापक्रम कम होने से वायुदाब में वृद्धि होती है एवं प्रतिचक्रवातीय दशाएँ विकसित होने लगती है तथा आकाश बादल रहित होकर साफ हो जाता है। शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात के समाप्त होने के साथ ही पुन: चक्रवात के आगमन की दशाएँ निर्मित होने लगती है।

शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के क्षेत्र

शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति के प्रमुख क्षेत्र निम्नलिखित हैं-

1. उत्तरी प्रशांत में अल्यूशियन द्वीप के निकट के क्षेत्रों में शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति होती है। यह प्रक्रिया शीत ऋतु में ज्यादा सक्रिय रूप से कार्यरत होती है क्योंकि इस क्षेत्र में शीतऋतु में दो भिन्न गुणों वाली वायुराशियों (ताप के संदर्भ में) का अभिसरण होता है। इससे कनाडा तथा यू.एस.ए. के अधिकांश क्षेत्रों में वर्षा होती है।
2. आइसलैंड निम्न वायुदाब के क्षेत्र में - उत्तरी अटलांटिक महासागर में आइसलैंड द्वीप के निकट पछुआ तथा ध्रुवीय वायु के अभिसरण से शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति होती है। वस्तुत: यहाँ वाताग्र जनन की प्रक्रिया वर्ष भर चलती है परन्तु शीत ऋतु में अभिसरण करने वाली वायु राशियों के तापमान, आर्द्रता एवं स्थिरता जैसे गुणों में गल्फस्ट्रीम जलधारा के कारण व्यापक विषमता उत्पन्न होती है जिससे शीतोष्ण चक्रवातों का जन्म होता है। ग्रीष्मऋतु में वायुराशियों के तापमान में भिन्नता के कारण इसकी उत्पत्ति में कमी आती है। शीतऋतु में जहाँ पश्चिमी एवं पूर्वी यूरोप तक वृष्टि होती है वहीं गर्मियों में पूर्वी क्षेत्र में वृष्टि सापेक्षिक रूप से कम होती है। इसके अलावा शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों का पश्चिम से पूर्व की ओर गतिशील होने के ही कारण पश्चिम से पूर्व की ओर वर्षा की मात्रा भी घटती जाती है। इस वर्षा से कड़ाके की सर्दी का आगमन तथा हिमपात भी होता है।
3. ग्रीनलैंड के दक्षिणी क्षेत्र एवं न्यूफाउंडलैंड के क्षेत्र में भी शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति होती है। ये मुख्यत: यू.एस.ए. के उत्तर-पूर्वी तथा कनाडा के दक्षिण-पूर्वी क्षेत्रों में उत्पन्न होते हैं। ग्रीनलैंड में इसी के कारण हिमपात होता है। इसके अलावा ये महासागरीय क्षेत्र में वृष्टि करते हैं।
4. मध्य अटलांटिक में यू.एस.ए. का उत्तर-पूर्वी क्षेत्र: यहाँ गल्फ स्ट्रीम के क्षेत्रों में उत्तरी अमेरिका से उत्पन्न शीतल एवं शुष्क वायु राशि का जन्म होता है, जबकि यू.एस.ए. के उत्तर-पूर्वी क्षेत्र में गल्फ स्ट्रीम के प्रभाव से उष्ण एवं आर्द्र वायु धाराओं का जन्म होता है तथा इन्हीं दोनों के अभिसरण से शीतोष्ण चक्रवात की उत्पत्ति होती है। इससे संपूर्ण उत्तरी अमेरिका के पूर्वी तटीय क्षेत्र तथा ग्रीनलैंड में वर्षा होती है और इसका प्रभाव पश्चिमी यूरोप तक होता है।
5. भूमध्य सागरीय क्षेत्र में भी निम्न वायुदाब केंद्रों पर शीत ऋतु में शीतोष्ण चक्रवातों की उत्पत्ति होती है। भूमध्यसागर में अफ्रीकी महाद्वीप से उष्ण एवं शुष्क महाद्वीपीय पवन, जो भूमध्य सागर में प्रवेश करते हैं और आर्द्रता युक्त हो जाती हैं, का अभिसरण यूरोपीय महाद्वीप से भूमध्यसागर की ओर गतिशील शीतल एवं शुष्क पवनों से होता है। इससे दक्षिणी स्पेन, द. पुर्तगाल, फ्राँस, इटली, यूनान और संपूर्ण भूमध्यसागरीय तटीय क्षेत्र के अलावा भारत में जम्मू-कश्मीर, हिमाचल प्रदेश तथा उत्तरी भारत में वर्षा होती है। इस वर्षा से शीत लहर का आगमन होता है तथा हिमालयी क्षेत्र में हिमपात भी होता है। इसी प्रकार से यूरोप के आंतरिक क्षेत्रों में भी हिमपात होता है। यह वर्षा शीतकालीन (रबी) फसलों हेतु काफी लाभदायक होती है। इससे भारतीय मैदान में हल्की एवं फुहार रूपी वर्षा होती है।
6. दक्षिणी गोलार्द्ध में सामान्यत: 45° से 65° दक्षिणी अक्षांशों के मध्य शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात उत्पन्न होते हैं। इनकी आदर्श उत्पत्ति महासागरीय धरातल पर होती है, परन्तु दक्षिणी अर्जेन्टिना, द. अफ्रीका, द. ऑस्ट्रेलिया, न्यूजीलैंड तथा तस्मानिया द्वीप आदि में चक्रवात उत्पन्न होते हैं। 60° द. अक्षांशों के निकट शीतोष्ण चक्रवातों द्वारा तड़ित झंझाओं के निर्माण से तीव्र वृष्टि होती है।

उष्ण कटिबंधीय चक्रवात *(Tropical Cyclone)*

उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों की उत्पत्ति 8°-15° उत्तरी अक्षांशों के मध्य महासागरों पर होती है। यह एक आक्रामक तूफान है जो तटीय क्षेत्रों की ओर गतिमान होते हैं। ये चक्रवात विध्वंसक प्राकृतिक आपदाओं में से एक है। इन चक्रवातों को हिन्द-महासागर में चक्रवात, अटलान्टिक महासागर में हरीकेन, पश्चिम प्रशान्त एवं दक्षिणी चीन सागर में टाइफून तथा पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया में विली-विली के नाम से जाना जाता है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों का व्यास सामान्य रूप से 80-300 किमी. तक पाया जाता है। इनके केन्द्र में वायुदाब 920-950 मिलीबार अंकित किया जाता है। चक्रवातों को विध्वंसक बनाने वाली ऊर्जा कपासी स्तरी मेघों से प्राप्त होती है जो इस तूफान के केन्द्र को घेरे रहते हैं। जलीय संतह से सतत् आर्द्रता की आपूर्ति इस तूफान को अधिक विनाशक बनाती है। स्थलीय क्षेत्र पर आर्द्रता की आपूर्ति बाधित होने से चक्रवात क्षीण होकर समाप्त हो जाते हैं। 20° उत्तरी अक्षांश से गुजरने वाले चक्रवातों की दिशा अनिश्चित होती है तथा ये अधिक विध्वंसक होते हैं। क्षीण चक्रवात की गति 32 किमी./घंटा जबकि हरिकेन की गति 120 किमी./घंटा से भी अधिक तीव्र होती है।

उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों की विशेषताएँ

- उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के केन्द्र में वायुदाब निम्न होता है। समदाब रेखायें वृत्ताकार व संख्या कम होती है।
- इन चक्रवातों के आकार में पर्याप्त अन्तर होता है। इनका व्यास सामान्य रूप से 80 से 300 किमी. तक होता है।
- ये चक्रवात जलीय भागों पर तीव्रता से गतिमान होते हैं। क्षीण चक्रवात की गति 32 किमी./घंटा, हरिकेन की 120 किमी./घंटा तथा सुपर चक्रवात की गति 200 किमी./घंटा तक या इससे भी अधिक होती है। स्थलों पर पहुँचने पर ये क्षीण हो जाते हैं क्योंकि आर्द्रता की आपूर्ति बाधित होती है।
- उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों में वाताग्र का निर्माण नही होता है क्योंकि इस चक्रवात में तापमान सम्बन्धी भिन्नता नहीं होती है। इन चक्रवातों के प्रत्येक भाग में वर्षा होती है।
- उष्ण कटिबंधीय चक्रवात व्यापारिक पवनों का अनुसरण करते हुए पूर्व से पश्चिम दिशा में अग्रसर होते हैं। इन चक्रवातों का भ्रमण पथ भिन्न-भिन्न क्षेत्रों में अलग-अलग होता है। उपोष्ण कटिबन्ध में प्रवेश करते ही ये समाप्त होने लगते हैं।
- सामान्यत: उष्ण कटिबंधीय चक्रवात का आगमन ग्रीष्मऋतु में होता है। शीतकाल में इन चक्रवातों की उत्पत्ति नहीं होती है। शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात की तुलना में इनका प्रभाव क्षेत्र व संख्या कम होती है।
- ये चक्रवात अपनी प्रचण्ड गति एवं तूफानी स्वभाव के कारण अत्यन्त विनाशकारी होते हैं। तटीय क्षेत्रों मे भारी वर्षा एवं बाढ़ की स्थित उत्पन्न करते हैं।

उष्ण कटिबंधीय चक्रवात की **उत्पत्ति एवं विकास** के लिए निम्नलिखित दशाओं का होना अनिवार्य है।

- वृहत समुद्री-सतह जहाँ तापमान 27° से अधिक हो।
- चक्रवात के केन्द्र की आरोही वायु का तापमान व आर्द्रता अधिक होनी चाहिये।
- उष्ण कटिबंधीय चक्रवात की उत्पत्ति के लिए कोरिऑलिस बल का होना अनिवार्य है। इसी कारण भूमध्य रेखा के समीप कोरिऑलिस बल के अभाव में इन चक्रवातों का विकास नहीं होता है।
- उष्ण कटिबंधीय चक्रवात अन्तराउष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्र (ITCZ) से संबंधित होते हैं जहाँ उत्तर-पूर्वी व्यापारिक पवनों एवं दक्षिण-पूर्वी व्यापारिक पवनों के अभिसरण के क्रम में चक्रवातीय दशा उत्पन्न होती है। सूर्य के उत्तरायण व दक्षिणायण के क्रम में अन्तराउष्णकटिबंधीय क्षेत्र (ITCZ) में परिवर्तन होता है। इस कारण शीतकाल में निम्न तापमान होने के कारण उष्ण कटिबंधीय चक्रवात उत्पन्न नहीं होते हैं।

उष्ण कटिबंधीय चक्रवात

उष्ण कटिबंधीय चक्रवात की संरचना

उष्ण कटिबंधीय चक्रवात के केन्द्र, जिसके चारों ओर वायु का परिसंचरण होता है, को चक्रवात की आँख कहते हैं। इस परिसंचरण प्रणाली का व्यास 150 से 250 किमी. तक होता है। इन चक्रवातों की ऊँचाई पृथ्वी से 10 से 15 किमी. तक होती है। 1000 मी. से 2000 मी. की ऊँचाई तक पवनें केन्द्र की ओर प्रवाहित होती हैं।

क्षोभमण्डल में 10 से 15 किमी. की ऊँचाई पर इन चक्रवातों से बाहर की ओर वायु प्रवाह होता है। इससे केन्द्र में वायु के अभिसरण होते हुए भी निम्न वायुदाब की स्थिति बनी रहती है। इन चक्रवातों से मूसलाधार वर्षा होती है, किन्तु चक्रवात का केन्द्रीय क्षेत्र (आँख) शांत रहता है। ये चक्रवात तटीय क्षेत्रों के मौसम को सर्वाधिक प्रभावित करते हैं।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के प्रकार

उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के आकार में पर्याप्त अन्तर होता है। शीतोष्ण चक्रवात की भाँति इनमें तापमान संबंधी भिन्नता नही होती है क्योंकि उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों में वाताग्र नहीं बनते हैं। उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के प्रत्येक भाग में वर्षा होती है। उष्ण कटिबंधीय चक्रवात व्यापारिक पवनों के साथ पूर्व से पश्चिम दिशा में अग्रसर होते हैं। इन चक्रवातों के आकार, स्वभाव एवं तीव्रता के आधार पर निम्न रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

1. उष्ण कटिबंधीय विक्षोभ (Tropical Disturbance)
2. उष्ण कटिबंधीय अवदाब (Tropical Depression)
3. उष्ण कटिबंधीय तूफान (Tropical Storm)
4. हरिकेन या टाइफून (Hurricane or Typhoon)

उष्ण कटिबंधीय विक्षोभ उष्ण चक्रवातों के प्रकारों में सर्वाधिक विस्तृत एवं व्यापक होता है। यह विक्षोभ उष्ण एवं उपोष्ण दोनों कटिबन्धों को प्रभावित करता है। इन चक्रवातों में एक या दो समदाब रेखायें होती हैं तथा वायु क्षीण गति से केन्द्र की ओर प्रवाहित होती है। यह चक्रवात मन्द गति से आगे बढ़ता है। गति कम होने के कारण उष्ण कटिबंधीय विक्षोभ कभी-कभी एक ही स्थान पर कई दिनों तक स्थिर रहता है जिससे कहीं-कहीं हल्की वर्षा होती है।

उष्ण कटिबंधीय अवदाबों का विकास अन्तरा उष्णकटिबंधीय अभिसरण क्षेत्रों में होता है। इन अवदाबों में एक से अधिक समदाब रेखायें होती हैं तथा यह आकार में छोटे होते हैं। इन चक्रवातों के अन्दर हवायें 40-50 किमी./घंटा की गति से प्रवाहित होती है। ये चक्रवात मुख्य रूप से उत्तरी ऑस्ट्रेलिया, जापान, चीन तथा ग्रीष्मऋतु में भारत के बंगाल की खाड़ी क्षेत्र में उत्पन्न होते हैं। इन चक्रवातों से प्रभावित क्षेत्रों में भारी वर्षा के कारण बाढ़ आती है।

उष्ण कटिबंधीय तूफान में कई समदाब रेखायें होती हैं। ये अपनी गति एवं तीव्रता के कारण अधिक विनाशक होते हैं। हरिकेन तथा टाइफून को इसी वर्ग में सम्मिलित किया जाता है। इन तूफानों को पश्चिमी द्वीप समूह में हरीकेन, चीन, फिलीपीन्स तथा जापान में टाइफून तथा हिन्द महासागर में साइक्लोन कहा जाता है।

हरिकेन एक प्रकार का उष्ण कटिबंधीय तूफान है जो कई समदाब रेखाओं से घिरा हुआ रहता है। अपनी गति के कारण ये काफी विनाशक होते हैं। हरीकेन की गति 120 किमी. घंटा से भी अधिक होती है किन्तु कम संख्या में आने के कारण इनका जलवायु संबंधी महत्त्व कम है। हरिकेन वायुप्रणाली, आकार तथा वर्षा के संबंध में लगभग शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात की भाँति दिखाई पड़ते हैं। समदाब रेखा व दाब प्रवणता में अन्तर अधिक होने के कारण ये तीव्र गति से आगे बढ़ते हैं। बंगाल की खाड़ी में आने वाला सुपर साइक्लोन को इसी वर्ग में सम्मिलित किया जाता है। भारत में नीलम, लैला, फयान तथा फाइलीन नामक उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों ने मध्य बंगाल की खाड़ी या अरब सागर क्षेत्र को काफी प्रभावित किया है। टॉरनेडो तथा वाटर स्पॉउट इसी श्रेणी के चक्रवात हैं।

उष्ण कटिबंधीय चक्रवात में मौसम

उष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के किसी क्षेत्र में आगमन से तापमान में वृद्धि के साथ वायुदाब में कमी तथा वायु के वेग में वृद्धि होती है। आकाश में पक्षाभ मेघ के साथ काले कपासी वर्षा मेघ छा जाते हैं। आकाश में मेघाच्छादन के कारण दृश्यता समाप्त हो जाती है तथा मूसलाधार वर्षा प्रारम्भ हो जाती है। कुछ घण्टे बाद अचानक वायु शान्त पड़ जाती है। आकाश मेघरहित होकर साफ हो जाता है। यह लक्षण चक्रवात की आँख का संकेतक है। इस अवस्था के बाद चक्रवात के पृष्ठ भाग के आने से मूसलाधार वर्षा प्रारम्भ हो जाती है। यह दशा लम्बे समय तक बनी रहती है। जैसे-जैसे चक्रवात आगे बढ़ता है, वायुदाब में वृद्धि से वायु वेग मंद हो जाता है तथा बादलों का आवरण हल्का होने से वर्षा क्षीण हो जाती है। चक्रवात के बाद आकाश से बादल छँट जाते है तथा मौसम साफ हो जाता है।

उष्ण कटिबंधीय चक्रवात के क्षेत्र

1. उत्तरी प्रशान्त महासागर का पूर्वी क्षेत्र-मैक्सिको व मध्य अमेरिका के पश्चिम तटवर्ती क्षेत्र।
2. बंगाल की खाड़ी तथा अरब सागर।
3. दक्षिणी हिन्द महासागर - मेडागास्कर से 90° पूर्वी देशान्तर तक।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

उष्ण कटिबन्धीय चक्रवातों के मुख्य क्षेत्र एवं प्रमुख मार्ग।

4. उष्ण कटिबंधीय उत्तरी अटलान्टिक महासागर - पश्चिमी द्वीप समूह, मैक्सिको की खाड़ी, कैरेबियन सागर।
5. उत्तरी प्रशान्त महासागर के पश्चिमी क्षेत्र - चीन सागर, जापान, फिलीपीन्स।
6. दक्षिणी प्रशान्त महासागर - समोआ, फिजी द्वीप, तिमोर सागर, ऑस्ट्रेलिया में क्वीन्सलैण्ड व न्यू साउथवेल्स का पूर्वी तट।

उष्ण कटिबंधीय एवं शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों की तुलना

शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात	उष्ण कटिबंधीय चक्रवात
यह स्थल और सागर दोनों पर विकसित होते हैं।	यह प्राय: महासागरों पर ही विकसित होते हैं।
इनकी समदाब रेखाएँ V आकार की होती हैं।	इनकी समदाब रेखाएँ प्राय: गोलाकार/पूर्णवृत्त होती हैं।
वायु का वेग अधिक नहीं होता।	वायु का वेग प्राय: 80 से 120 किमी./घंटा या इससे भी अधिक हो जाता है।
वायुदाब प्रवणता कम होती है।	वायुदाब प्रवणता प्राय: बहुत तीव्र होती है।
ये हजारों वर्ग किमी. में विस्तृत होते हैं। (500-3000 किमी.)	इनका विस्तार तुलनात्मक रूप से कम होता है।
ये प्राय: पश्चिम से पूर्व की ओर गमन करते हैं।	ये प्राय: पूर्व से पश्चिम की ओर गमन करते हैं।
वर्षा धीरे-धीरे होती है, कभी-कभी तीव्र बौछारें होती हैं।	वर्षा बहुत तीव्र गति से होती है। (अधिक विनाशकारी)
वर्षा कई दिनों तक होती है।	वर्षा कुछ घंटे से अधिक नहीं होती, यदि चक्रवात रूक जाए तो वर्षा कई दिन तक हो सकती है।
इसके विभिन्न क्षेत्रों में ताप विभिन्नता होती हैं।	इसके क्षेत्रों पर ताप का वितरण लगभग समान होता है।
इसमें प्राय: दो वाताग्र होते हैं।	इसमें वाताग्र प्राय: अनुपस्थित होते हैं।
यह शीत ऋतु में अधिक उत्पन्न होते हैं।	यह ग्रीष्म ऋतु में अधिक उत्पन्न होते हैं।
चक्रवात के केंद्र/आवर्त में वर्षा प्राय: नहीं होती।	चक्रवात के केंद्र में वायु शांत और वर्षा नहीं होती है।
चक्रवात समाप्त होने के बाद प्रति चक्रवात पैदा होते हैं।	प्रति चक्रवात उत्पन्न नहीं होते हैं।
सामान्यत: महासागरों के पूर्वी भाग में उत्पन्न होते हैं।	सामान्यत: महासागरों के पश्चिम भाग में उत्पन्न होते हैं।
35°-65° अक्षांशों के मध्य इनकी उत्पत्ति होती है।	8°-20° अक्षांशों के मध्य इनकी उत्पत्ति होती है।

प्रतिचक्रवात *(Anticyclone)*

प्रतिचक्रवात उच्च वायुदाब के वे विशाल क्षेत्र हैं जिसमें धरातल की हवाएँ केंद्र से बाहर की ओर प्रवाहित होती हैं। यह वायुदाब का अंडाकार तथा गोलाकार संरचना है जिसमें सबसे अधिक वायुदाब केंद्र में होता है। हवाओं की गति की दिशा उत्तरी गोलार्द्ध में घड़ी की सुई के अनुरूप तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में घड़ी की सुई की दिशा के विपरीत होती है। प्रतिचक्रवात शब्द का प्रयोग सबसे पहले फ्रांसिस गाल्टन ने किया था।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

उत्तरी गोलार्द्ध में कार्यरत प्रतिचक्रवात
घड़ी की सुई के दिशा के अनुरूप

दक्षिणी गोलार्द्ध में कार्यरत प्रतिचक्रवात
घड़ी की सुई के दिशा के विपरीत

एक प्रतिचक्रवातीय क्षेत्र दो चक्रवातीय क्षेत्र के मध्य उपस्थित होता है। प्रतिचक्रवातीय क्षेत्र में हवाएँ हल्की और मंद गति की होती हैं। वे कभी भी तीव्र गति से नहीं बहती और केंद्र प्रायः शांत क्षेत्र रहता है तथा वायु की गति 30-50 किमी./घंटा के लगभग होती है। प्रतिचक्रवातीय क्षेत्र के केंद्र में हवाएँ ऊपर से नीचे उतरती हैं जिस कारण केंद्र का मौसम साफ होता है। वर्षा की संभावना नहीं होती हैं। प्रतिचक्रवात आकार में चक्रवातों की अपेक्षा अधिक विस्तृत होते हैं। प्रतिचक्रवात यद्यपि चक्रवातों के पीछे ही चलते हैं, परन्तु इनके मार्ग एवं दिशा में निश्चितता नहीं होती। प्रतिचक्रवात लगभग दीर्घवृतीय आकार के होते हैं। इन क्षेत्रों में तापमान की भिन्नता के साथ समदाब रेखायें दूर-दूर होती हैं।

प्रतिचक्रवात विशालकाय होते हैं। शीतोष्ण कटिबंधीय प्रति चक्रवात इतने अधिक विस्तृत होते हैं कि आधे संयुक्त राज्य अमेरिका पर विस्तृत हो जाते हैं। इसी प्रकार यूरेशिया में प्रति चक्रवात काला सागर से लेकर बेरिंग जलडमरूमध्य तक विस्तृत हो जाते हैं। कभी-कभी प्रतिचक्रवात का व्यास 9000 किमी. तक होता है।

प्रतिचक्रवात के प्रकार *(Types of Anticyclone)*

1. **शीत प्रतिचक्रवात :** आर्कटिक क्षेत्रों में शीतकाल में विकिरण द्वारा अत्यधिक ताप ह्रास होने तथा कम सूर्यातप मिलने के कारण उच्च दाब बन जाता है जिससे शीत प्रति चक्रवात उत्पन्न हो जाते हैं। कनाडा के उत्तर में उत्पन्न प्रतिचक्रवात कनाडा और संयुक्त राज्य अमेरिका को प्रभावित करते हैं। साइबेरिया के उत्तर में उत्पन्न प्रतिचक्रवात चीन, जापान को प्रभावित करते हैं।
2. **गर्म प्रतिचक्रवात :** इन चक्रवातों की उत्पत्ति उपोष्ण उच्च वायुदाब पेटी में होती है, क्योंकि जो हवाएँ क्षोभसीमा से नीचे की ओर उतरती हैं, संपीडन के कारण पृथ्वी के धरातल पर उच्च वायुदाब स्थापित करती हैं, इसी से हवाओं का अपसरण होता है। उपोष्ण कटिबंध होने के कारण सूर्यातप ज्यादा होता है जिससे अनुकूल गर्म प्रतिचक्रवातीय स्थित पैदा होती है। ये प्रतिचक्रवात दक्षिण-पूर्वी संयुक्त राज्य अमेरिका तथा पश्चिमी यूरोप को अधिक प्रभावित करते हैं।

पुनः हम्फ्री (Humphrey) ने प्रतिचक्रवातों को तीन प्रकार में विभाजित किया है-

1. **यांत्रिक प्रतिचक्रवातः** वायु की संवहन गति से ऊपर उठी वायु जब 30° से 35° अक्षांशों के मध्य दोनों ही गोलार्द्धों में अवतलित होती है तब इस क्षेत्र में यांत्रिक प्रतिचक्रवात निर्मित होते हैं।
2. **विकिरित प्रतिचक्रवात :** ग्रीनलैंड और अंटार्कटिका में हमेशा अधिक ऊँचाई तथा मुक्त विकिरण के कारण उच्च वायुदाब की स्थित बनी रहती है। इस कारण यह एक अस्थायी प्रतिचक्रवात का केंद्र बना रहता है।
3. **तापीय प्रतिचक्रवात :** यह एक अर्द्धस्थायी स्वभाव वाला प्रतिचक्रवात है। इसकी उत्पत्ति ठंडी जलधाराओं द्वारा समुद्र के सतह के तापमान को कम कर देने के कारण उत्पन्न हुए उच्चदाब से होता है। बरमूडा तथा न्यूजीलैंड को छोड़कर यांत्रिक प्रतिचक्रवात का क्षेत्र तापीय प्रतिचक्रवात का भी क्षेत्र है।

Copyright– Drishti The Vision Foundation

अभ्यास हेतु प्रश्न

1. चक्रवात के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये।
   (i) चक्रवात वह वायुदाब प्रणाली है जिसके केंद्र में उच्च वायुदाब के कारण हवायें केंद्र से बाहर की ओर प्रवाहित होती है।
   (ii) चक्रवात में पवन की दिशा बाहर से केंद्र की ओर होती हैं।
   (iii) उत्तरी गोलार्द्ध में चक्रवात की दिशा घड़ी की दिशा के विपरीत तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में घड़ी की दिशा के अनुकूल होती है।
   (iv) चक्रवात के अन्तर्गत मात्र शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात को सम्मिलित करते हैं।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (ii) और (iv) (b) (iii) और (iv)
   (c) (i) और (ii) (d) (ii) और (iii)

2. सूची I को सूची II से सुमेलित कीजिये।

A. टॉरनेडो	(i) यू.एस.ए
B. टाइफून	(ii) चीन
C. साइक्लोन	(iii) पश्चिम द्वीप समूह
D. हरीकेन	(iv) हिन्द महासागर

	A	B	C	D
(a)	(i)	(ii)	(iv)	(iii)
(b)	(ii)	(i)	(iv)	(iii)
(c)	(iii)	(i)	(iv)	(ii)
(d)	(i)	(ii)	(iii)	(iv)

3. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये।
   (i) शीतोष्ण कटिबंधी चक्रवात का विकास मध्य अक्षांशीय क्षेत्रों में दोनों गोलार्द्धों में होता है।
   (ii) आदर्श शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात का व्यास 2500 किमी. तक होता है।
   (iii) टाइफून एक शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात है।
   (iv) शीतोष्ण चक्रवातों की सामान्य गति 32 से 48 किमी./घंटा होती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (b) (ii), (iii) और (iv)
   (c) (i), (ii) और (iii)
   (d) (i) और (iv)

4. विली-विली है?
   (a) एक प्रकार का वृक्ष जो शीतोष्ण कटिबंध में उगता है।
   (b) एक प्रकार की हवा जो मरुस्थल में चलती है।
   (c) उत्तर-पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया का उष्ण कटिबंधीय चक्रवात।
   (d) लक्षद्वीप के निकट सामान्यतः पाई जाने वाली मछली का प्रकार।

5. निम्नलिखित में कौन सही सुमेलित है/हैं?

शीतोष्ण चक्रवात की अवस्था	अवस्थाओं की प्रकृति
(i) स्थायी वाताग्र की अवस्था	अन्तिम अवस्था
(ii) शीत वाताग्र के अग्रसारित होने की अवस्था	चौथी अवस्था
(iii) संरोध की अवस्था	समापन की अवस्था
(iv) गर्म खंड निर्माण की अवस्था	तृतीय अवस्था

   (a) (i) और (ii) (b) (ii) और (iii)
   (c) (ii) और (iv) (d) (i) और (iv)

6. शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात के मौसम के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।
   (i) किसी क्षेत्र में शीतोष्ण चक्रवात के आगमन से वायुदाब में तीव्र वृद्धि होती है।
   (ii) उष्ण वाताग्र का ढाल मंद होने के कारण गर्म वायु धीमी गति से ऊपर उठती है।
   (iii) उष्ण वाताग्र की स्थिति में वर्षा हल्की तथा लंबे समय तक होती है।
   (iv) शीत वाताग्र की स्थिति में वर्षा मूसलाधार, अल्पकालिक तथा विस्तृत क्षेत्रों पर होती है।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii), (iii) और (iv)
   (b) (ii), (iii) और (iv)
   (c) (ii) और (iii)
   (d) (i), (ii) और (iii)

7. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये।
   (i) स्थिर वाताग्र का वह भाग जिस पर गर्म वायु का प्रभाव होता है उसे गर्म वाताग्र कहते हैं।
   (ii) शीत वाताग्र के गमन के साथ शीत वृत्तांश का आगमन होता है।
   (iii) शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात के आगमन की स्थिति में आकाश में पक्षाभ मेघ विकसित होते हैं।
   (iv) दक्षिणी गोलार्द्ध में सामान्यतः 45° से 65° दक्षिणी अक्षांशों के मध्य शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात उत्पन्न होते हैं।
   इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?
   (a) (i), (ii) और (iii) (b) (ii), (iii) और (iv)
   (c) (i) और (iii) (d) (i), (ii), (iii) और (iv)

Copyright– Drishti The Vision Foundation

8. उष्ण व शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवातों के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

(i) शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात प्राय: महासागरों पर ही विकसित होते हैं जबकि उष्ण कटिबंधीय चक्रवात स्थल व सागर दोनों पर विकसित होते हैं।

(ii) उष्ण कटिबंधीय चक्रवात में वायुदाब प्रवणता तीव्र जबकि शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात में वायुदाब प्रवणता कम होती है।

(iii) शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात सामान्यत: महासागरों के पूर्वी भाग में उत्पन्न होते हैं जबकि उष्ण कटिबंधीय चक्रवात महासागरों के पश्चिम भाग में उत्पन्न होते हैं।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (ii) और (iii) (b) (ii) और (iii)
(c) (i) और (ii) (d) (i) और (iii)

9. प्रतिचक्रवात के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए-

(i) प्रतिचक्रवातीय क्षेत्रों में धरातल की हवाएँ केंद्र से बाहर की ओर प्रवाहित होती हैं।

(ii) वायु की गति की दिशा उत्तरी गोलार्द्ध में घड़ी की सुई के अनुरूप तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में घड़ी की सुई की दिशा के विपरीत होती है।

(iii) प्रतिचक्रवातीय क्षेत्रों में समदाब रेखाएँ प्राय: दूर-दूर होती हैं।

(iv) प्रति चक्रवात के क्षेत्र में हवाएँ हल्की व मंद गति से प्रवाहित होती हैं।

इनमें से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?

(a) (i), (ii) और (iii) (b) (i), (ii), (iii) और (iv)
(c) (ii), (iii) और (iv) (d) (i), (iii) और (iv)

10. निम्नलिखित में कौन सा/से सही सुमेलित है/हैं?

(i) बंगाल की खाड़ी - शीतोष्ण चक्रवात
(ii) उपोष्ण उच्च वायुदाब क्षेत्र - प्रतिचक्रवात
(iii) मध्य अक्षांशीय क्षेत्र - उष्ण चक्रवात

(a) (i), (ii) और (iii) (b) केवल (ii)
(c) (i) और (iii) (d) (i) और (ii)

ANSWERS

1. (d)	2. (a)	3. (d)	4. (c)	5. (c)	6. (c)
7. (d)	8. (b)	9. (b)	10. (b)		

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-9[redacted]
दूरभाष : 011-27604128, 47532596, (+91)81[redacted]358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtitheviswfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtitheviswfoundation
Copyright – Drishti The Vision Foundation

भूगोल *(Geography)*

अभ्यास हेतु प्रश्न *(Practice Questions)*

1. **निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए, जो प्रत्येक लगभग 250 शब्दों में हो:**

   1. वायुमंडल के संघटक तत्त्वों का विवरण देते हुए क्षोभमण्डल एवं समतापमण्डल की विशिष्ट विशेषताओं को स्पष्ट कीजिए।
   2. 'वाताग्र जनन की अवस्था ही शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात का प्रारंभ है।' इस कथन को स्पष्ट करते हुए शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात की मौसमी विशेषताओं को बताएँ।
   3. उष्ण कटिबंधीय चक्रवात की उत्पत्ति एवं विकास की दशाओं का वर्णन करते हुए इसके प्रकारों को स्पष्ट कीजिए।
   4. महासागरीय सतह पर उत्पन्न उष्ण कटिबंधीय चक्रवात की विशेषताओं को स्पष्ट करते हुए इस चक्रवात की संरचना का वर्णन कीजिए।
   5. उष्ण कटिबंधीय चक्रवात एवं शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात के मध्य अन्तर को स्पष्ट करते हुए शीतोष्ण कटिबंधीय चक्रवात की मौसमी दशाओं का वर्णन कीजिए।
   6. 'उच्च वायुदाब के क्षेत्र ही प्रतिचक्रवात के क्षेत्र होते हैं।' इस कथन को स्पष्ट करते हुए प्रतिचक्रवात के प्रकारों का वर्णन कीजिए।
   7. 'आर्द्रता, वाष्पीकरण एवं संघनन वर्षण की आवश्यक शर्तें हैं।' इस कथन की समीक्षा करते हुए वर्षा के प्रकारों को स्पष्ट कीजिए।
   8. "बैरोट्रोपिक एअर कंडीशन की दशा में ही वायुराशि का जनन होता है।" इस कथन की समीक्षा करते हुए वायुराशियों का वर्गीकरण प्रस्तुत कीजिए।
   9. वायुराशियों का वितरण एवं मौसमी विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
   10. प्लेटों की अभिसरण गति किस प्रकार पर्वत निर्माण से संबंधित है? महाद्वीपीय-महाद्वीपीय प्लेट अभिसरण किस प्रकार हिमालय पर्वत निर्माण की व्याख्या करता है?
   11. अपक्षय को प्रभावित करने वाले कारकों की विवेचना करते हुए इसके महत्त्व को स्पष्ट कीजिए।
   12. डेविस के अपरदन चक्र की संकल्पना को स्पष्ट करते हुए नदी निर्मित स्थलाकृतियों का वर्णन कीजिए।
   13. अन्तर्जात बल पृथ्वी पर विषमता उत्पन्न करते हैं जबकि बहिर्जात बल उन विषमताओं को दूर करने के लिए सतत प्रयत्नशील रहते हैं। इस कथन की व्याख्या कीजिए।
   14. प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत की आलोचनात्मक व्याख्या कीजिए।
   15. भूकम्प के कारणों को स्पष्ट करते हुए भूकम्प के विश्व वितरण को स्पष्ट कीजिए।
   16. 'भूकम्पीय तरंगें ही पृथ्वी की आन्तरिक संरचना की वास्तविक जानकारी देने में सक्षम हैं।' इस कथन की व्याख्या कीजिए।
   17. महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत एवं प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत के मध्य अंतरों को स्पष्ट करते हुए प्लेटों की अपसरण गति पर चर्चा कीजिए।
   18. वायुदाब की पेटियों का वर्णन करते हुए त्रिकोशीय परिसंचरण प्रणाली को स्पष्ट कीजिए।
   19. वायुदाब की पेटी एवं पवनों के मध्य अंतर्संबंध को स्पष्ट करते हुए स्थायी पवनों का वर्णन कीजिए।

2. **निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए, जो प्रत्येक लगभग 150 शब्दों में हो:**

   1. अपक्षय को प्रभावित करने वाले कारकों की चर्चा कीजिए।
   2. उष्मा बजट क्या है?
   3. वायुमंडल की संरचना को स्पष्ट करते हुए उनकी मुख्य विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
   4. वायुमंडल के संघटन व महत्त्व को स्पष्ट कीजिए।
   5. अन्तर्जात शक्तियों से निर्मित पठारों का वर्गीकरण प्रस्तुत कीजिए।
   6. बहिर्जात शक्तियों से निर्मित पठारों का वर्णन कीजिए।

641, प्रथम तल, मुखर्जी नगर, दिल्ली-9.
दूरभाष : 011-27604128, 47532596, (+91)8130392358-59-60
ई-मेल: drishtiacademy@gmail.com, वेबसाइट: www.drishtithevisionfoundation.com
फेसबुक: https://www.facebook.com/drishtithevisionfoundation
Copyright– Drishti The Vision Foundation

7. पृथ्वी की परिक्रमण गति एवं ऋतु परिवर्तन के मध्य संबंध को स्पष्ट कीजिए।
8. पृथ्वी की आन्तरिक संरचना का वर्णन कीजिए।
9. सागर नितल प्रसरण संकल्पना की विवेचना कीजिए।
10. प्लेटों की अपसारी गति किस प्रकार मध्य अटलान्टिक कटक के निर्माण की व्याख्या करता है? स्पष्ट कीजिए।
11. प्लेट विवर्तनिकी सिद्धांत भूकम्प वितरण क्षेत्रों की व्याख्या किस प्रकार करता है? स्पष्ट कीजिए।
12. केंद्रीय उद्गार से निर्मित स्थलाकृतियों का वर्णन कीजिए।
13. ज्वालामुखी द्वारा निर्मित आभ्यान्तरिक स्थलाकृतियों का वर्णन कीजिए।
14. ज्वालामुखी के विश्व वितरण को स्पष्ट कीजिए।
15. आग्नेय चट्टानों की विशेषताओं का वर्णन करते हुए आग्नेय चट्टानों का वर्गीकरण प्रस्तुत कीजिए।
16. रुपान्तरित चट्टानों के रुपान्तरण के कारणों को स्पष्ट करते हुए प्रमुख रुपान्तरित चट्टानों का वर्णन कीजिए।

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए, जो प्रत्येक लगभग 50 शब्दों में हो:

1. ताप कटिबंधों का वर्णन कीजिए।
2. देशांतर व समय किस प्रकार संबंधित है?
3. अक्षांश व देशांतर रेखाओं के महत्त्व को स्पष्ट करें।
4. वायु के निक्षेपण से निर्मित स्थलाकृतियाँ
5. पेंजिया के प्रवाह के लिए उत्तरदायी कारक।
6. हिमानी निर्मित स्थलाकृतियाँ
7. खनिजों की विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
8. तापीय प्रतिलोमन के महत्त्व को स्पष्ट कीजिए।
9. एडियाबेटिक ताप परिवर्तन क्या है?
10. सूर्यातप को प्रभावित करने वाले कारक।
11. स्थानीय पवन का वर्गीकरण एवं प्रमुख स्थानीय पवनें।
12. वाताग्र प्रदेशों का वर्गीकरण कीजिए।
13. वाताग्रों का वर्गीकरण प्रस्तुत कीजिए।
13. भूकम्पीय तरंगों की विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
14. तापमान के क्षैतिज वितरण से आप क्या समझते हैं?
15. तापीय प्रतिलोमन के प्रकारों का वर्णन कीजिए।

4. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर की लगभग 20 शब्दों में टिप्पणी कीजिए:

1. अंतर्राष्ट्रीय तिथि रेखा
2. अश्व अक्षांश
3. डोलड्रम
4. वायुराशि
4. एटलस माउंटेन
5. कार्स्ट स्थलाकृतियाँ
6. कर्क रेखा
7. 82½° पूर्वी देशान्तर रेखा
8. भारत का मानक समय
9. शीतोष्ण कटिबंध
10. पृथ्वी की वार्षिक गति
11. P तरंगें
12. S तरंगें
13. भूगर्भिक तरंगें
14. धरातलीय तरंगे
15. क्रोड
16. मेंटल
17. ज्वालामुखी
18. अन्तरापर्वतीय पठार
19. महाद्वीपीय पठार
20. पर्वतपदीय पठार
21. लावा/ज्वालामुखी पठार
22. गुम्बदाकार पठार
23. भाबर
24. बांगर
25. तराई
26. खादर
27. झीलों की विशेषताएँ
28. क्षोभमण्डल
29. समताप मण्डल या ओजोन मण्डल
30. वाताग्र
31. संवलन
32. अवतलन
33. निमज्जन
34. व्युत्क्रम भ्रंश
35. रैम्प घाटी
36. ब्लॉक पर्वत
37. समनत वलन
38. खुला एवं बन्द वलन
39. अपनति एवं अभिनति
40. चिनूक
41. फॉन
42. समप्राय मैदान
43. संरचनात्मक सोपान
44. गॉर्ज एवं कैनियन
45. सर्क
46. भेड़शिला
47. ड्रमलिन
48. यारडांग
49. बरखान
50. मशरूम रॉक
51. स्टेलेक्टाइट एवं स्टैलैग्माइट
52. स्टैक
53. पुलिन
54. पाइरोक्लास्ट
55. लैपिली
56. प्लेटों की संरक्षी गति
57. आग्नेय चट्टान
58. मकर रेखा
59. कॉल्डेरा
60. भूकम्प

Copyright– Drishti The Vision Foundation