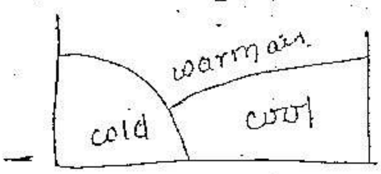
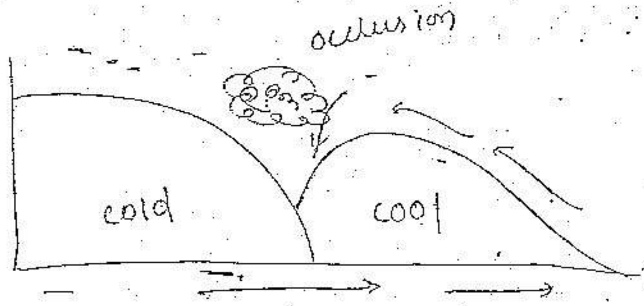
vii) Continental Tropical (CT) :- यह वायुराशि भारतीय उपमहाद्वीप, Sahara, Missisipi basin, मध्य अमेरिका में उत्पन्न होता है जो CTWP है। ये समुद्री वायुराशियों से अंतर्संबंध कर वर्षण तंत्र का निर्माण करती है। यदि ठण्डे अक्षांशों पर प्रवेश करे तो पुनः निम्न स्तरीय बादलों का निर्माण एवं बूंदाबांदी होता है।

वायु राशि का ठण्डी वायु राशि में पूर्ण आरोहण एवं उसके पश्च भाग में निलंबित होकर Strato cumulus के मेघों का निर्माण व कुछ वर्षा।

आधिविष्टता 2 प्रकार की होती है :-

a) Cold type :- यदि ठण्डी वायु अधिक सक्रिय है तथा गर्म Am को पूर्ण उत्क्षेपित कर लेती है तथा धरातल पर निम्न अक्षांश की ओर संचारित होती है। गर्म वायु ठण्डी वायु के पीछे लटकता हुआ प्रतीत होता है।

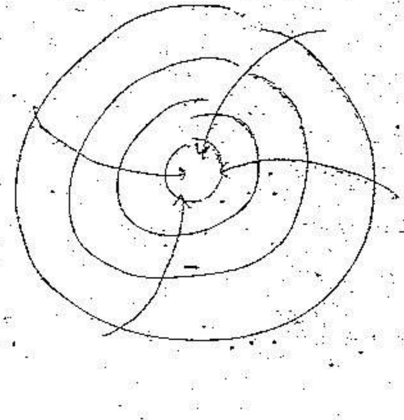




Stage IV :- वाताग्रहनन की दशा :- अधिविष्टता के बाद गर्म वायु ठण्डे वायु में पूर्णतः घुल जाती है जिससे ऊष्मा एवं आर्द्रता का स्थानांतरण होता है।

चक्रवात (cyclone)

चक्रवात सामान्य अर्थ में वायु का निम्न दाब केन्द्र की ओर चक्रीय संचरण है जो वृत्तीय अथवा दीर्घवृत्तीय Isobar को काटती हुई अभिकेन्द्रीय त्वरण में वृद्धि के साथ केन्द्र की ओर प्रवेश करती है।



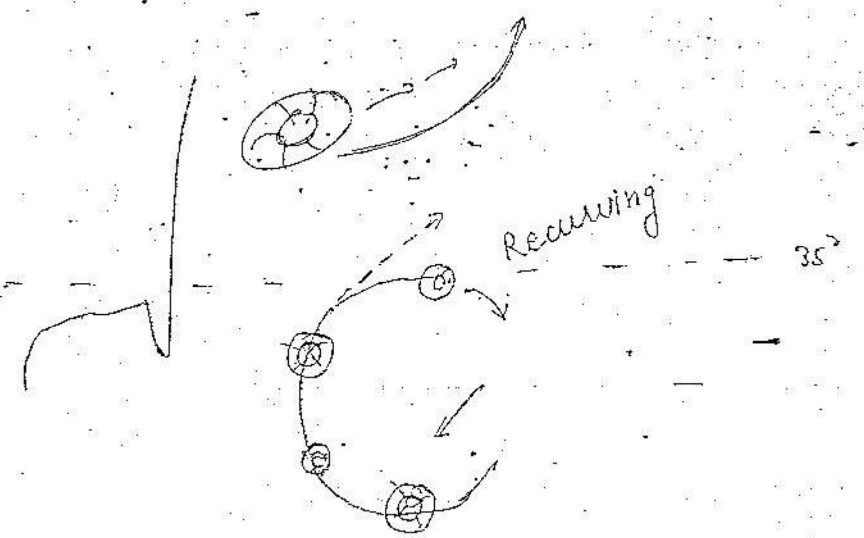
चक्रवात को प्रभावित करने वाले

i) Pressure Gradient force
ii) Frictional force.
iii) Coriolious force
iv) Bioibayllott law
v) Feral law

चक्रवात दो प्रकार के होते हैं -

समशीतोष्ण	उष्णकटिबंधीय
i) अक्षांशीय दशा - 35-65°	i) 10-35°
ii) वाताग्रीय दशाओं में उत्पन्न वायुराशियों के मिश्रण से बनते हैं।	ii) समुद्र तल के ऊपर Vortex के विकास से निर्मित होते हैं।
iii) ऊर्जा वायुराशियों के तापान्तर से	iii) संघनन के गुप्त ऊष्मा के निष्कासन से
iv) यह समुद्र तल एवं भूतल पर दोनों पर निर्मित	iv) सिर्फ समुद्र तल
v) Isobar विस्तृत होते हैं।	v) संकीर्ण होते हैं।
vi) PGF - 20-35 mb	vi) PGF = 80-120 mb
vii) Isobar दीर्घ वृत्तीय	vii) Isobar circular
viii) वायुगति - 40-60 km/hr	viii) वायुगति - 120-400 km/hr
ix) पछुआ पवनों के प्रवाह में	ix) व्यापारिक पवनों के क्षेत्र में

x) पाश्चिमी तटों को प्रभावित करते है	x) पूर्वी तटों को प्रभावित करते हैं।
xi) मूल प्रकृति ध्रुवों की ओर संचलन की	xi) मूल प्रवृत्ति ध्रुवों की ओर ही होती है क्योंकि कोरियोलिस विक्षेपन की दशा एक है परन्तु यदि ये चक्रवात पछुआ पवनों के प्रदेशों में प्रवेश करे तब इनमें Recurving (पुनर्वक्रीयता) देखी जाती है।



xii) ऊँचाई 6-8 km, विस्तार 800-3 lakh km^2, व्यास 1600-3200 km.	xii) ऊँचाई 12, विस्तार अधिकतम 1-3 lakh km, व्यास 8-10 km अधिकतम 600 km.
xiii) Isobar kink का निर्माण करते है।	xiii) Iso bar smooth curve का निर्माण करते है।
xiv) इन्हे V-cyclone कहते है क्योंकि आकृति V होती है।	xiv) आकृति O-shaped होती है। Funnel shaped होते हैं।
xv) अधिकतम सक्रियता केन्द्र में होती है।	xv) अधिकतम सक्रियता केन्द्र से दूरी के साथ eye wall प्रदेश में।
xvi) न्यूनतम दाब केन्द्र पर होता है।	xvi) केन्द्र पर दाब वायु के अवतलन के कारण न्यूनतम नही होता बल्कि केन्द्र से दूरी के साथ दाब घटता है तथा चक्षु भित्ति के पास अधिकतम होता है।

xvii) दीर्घ कालिक वर्षा, वृहद् क्षेत्रफल में वर्षा होती है।

xvii) अल्पकालिक वर्षा, तीव्र तथा संकेन्द्रित वर्षा होती है।

xviii) गैर विनाशक

xviii) विनाशक

xix) मौसमी दशाओं में सामान्य परिवर्तन

xix) त्वरित परिवर्तन

xx) 7-8 day cycle

xx) 1-2 दिनों का cycle

xxi) वायुराशियों के मिश्रण के बाद चक्रवात का क्षरण हो जाता है।

xxi) क्षरण की तीन दशायें है

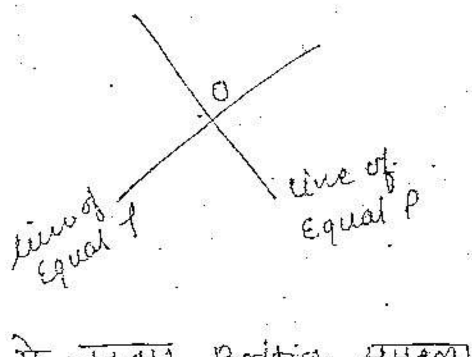
a) यदि ठण्डे जल में प्रवेश करे

b) यदि थल पर प्रवेश करे।

c) उच्च दाब पेटी के नीचे प्रवेश करे।

अर्थात यदि जलवाष्प की आपूर्ति बन्द होगी तब चक्रवात समाप्त हो जाते है।

xxii) वायुमण्डल की विशिष्ट दशा में उत्पन्न होते है। इसे Baroclinicity कहते है जिसमें समताप रेखा समदाब रेखाओं को काटती है। काटय बिन्दु पर निम्न दाब उत्पन्न होता है।



xxii) Barotropy की दशा में उत्पन्न होता है जब दोनो रेखायें एक दूसरे के समानांतर हो जाती है।

xxiii) ये चक्रवात British समतुल्य जलवायु के मुख्य कारक है।

xxiii) ये जलवायु तंत्र से संबंधित न होकर अति विशिष्ट मौसमी तंत्र से संबंधित होते है।

समशीतोष्ण चक्रवात की उत्पत्ति

① ध्रुवीय वाताग्रीय सिद्धान्त :- Bjerknes के द्वारा।

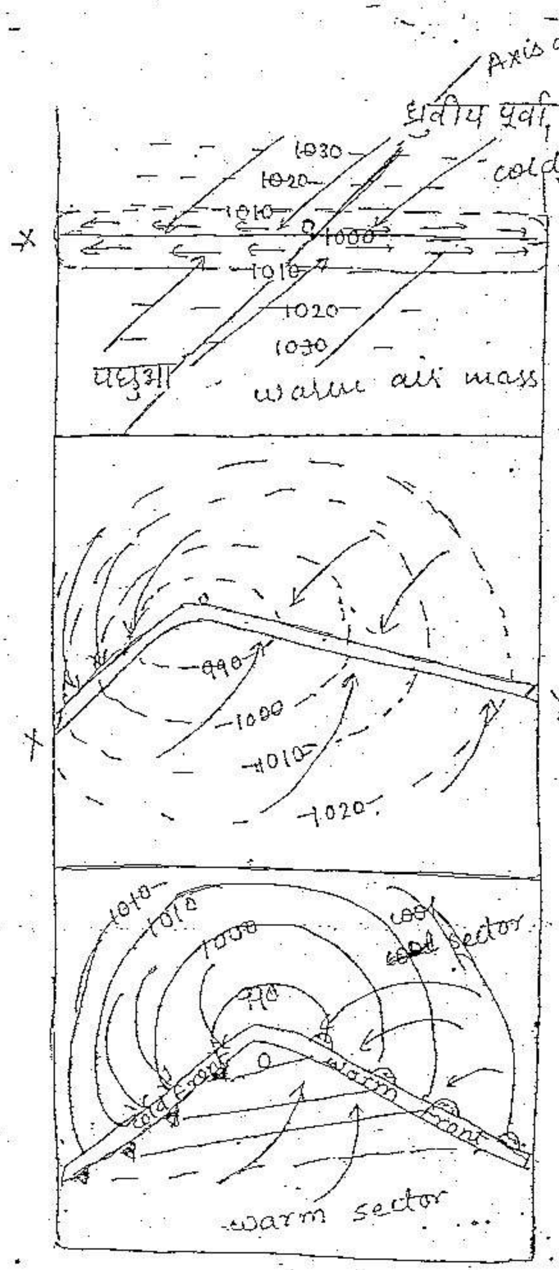
प्रारंभिक अवस्था :- ठण्डी एवं गर्म वायुराशि क्रमशः ध्रुवीय पूर्वा एवं पछुआ के द्वारा प्रेरित होकर अंतर्संबंध स्थापित करते है। भौतिक गुणों के अंतर के कारण वायु का मिश्रण नहीं होता एवं दोनों वायुराशियाँ एक उभयनिष्ठ क्षेत्र के पास स्थैतिक रहती है तथा Axis of dialation के सहारे बाह्य प्रवाह कायम होता है। OX पर ध्रुवीय पूर्वा एवं OY पर पछुआ अधिक सक्रिय होता है जबकि काट्य बिन्दु O पर निम्न दाब उत्पन्न होता है। यह स्थैतिक वाताग्र की दशा है।

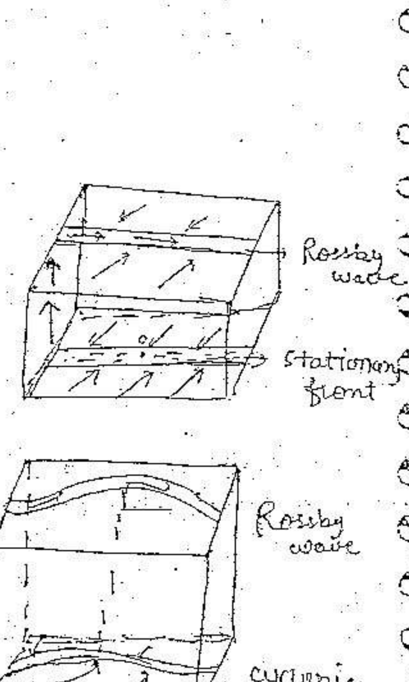
द्वितीय अवस्था / शैशवावस्था) :- यहाँ ठण्डी वायु OX पर सक्रिय होने के कारण शीत वाताग्र का निर्माण करती है जबकि OY पर गर्म वाताग्र उत्पन्न होते है क्योंकि गर्म वायु सक्रिय है। O के पास Kink का विकास होता है। OX तथा OY ठण्डी वायु के धरातलीय अभिसरण से एक दूसरे की ओर अग्रसर होते है। गर्म वायु के उत्थान एवं केन्द्र O के ऊपर चक्रण से शिशु चक्रवात (Nescence cyclone) उत्पन्न होता है। यह चक्रवात का केन्द्र Rossby wave के गर्तों के अग्र भाग अथवा श्रृंग के नीचे प्राप्त होता है।

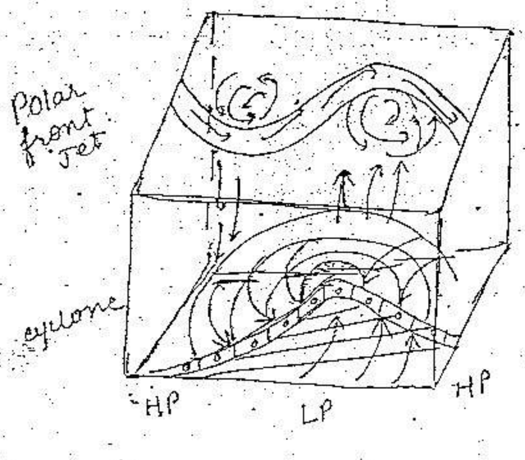
तृतीय अवस्था / परिपक्वावस्था) :- गर्म एवं शीत वाताग्र पूर्णतः विकसित होते है। Isobar दीर्घवृत्तीय, धरातल पर ठण्डी वायु का अभिसरण तथा केन्द्र के ऊपर गर्म वायु का चक्रण, Rossby wave में विसर्पण एवं पूर्ण विकास तथा केन्द्र O पर न्यूनतम दाब एवं वर्षा परिपक्वता के लक्षण है।

Stage IV / आधिविष्टता की दशा :- धरातल पर ठण्डी वायु का अभिसरण लगभग पूर्ण होता है तथा OX तथा OY सान्निकट होते हैं। गर्म वायु, ठण्डी वायुराशि के ऊपर आरोहित होकर लटकती हुई प्रतीत होती है। इसे अधिविष्टता कहते हैं।

Stage V / वाताग्रहनन :- ठण्डी वायु, गर्म अक्षांशों की ओर प्रवेश करती है, जबकि गर्म वायु ध्रुवों की ओर उत्थित होकर संचरित हो जाती है। संघनन की गुप्त ऊष्मा एवं वर्षा के माध्यम से ऊष्मा एवं आर्द्रता का विनिमय पूर्ण होता है तथा वायु का मिश्रण परिसमाप्त। इस प्रकार अक्षांशीय ऊष्मा संतुलन कायम है।







समशीतोष्ण चक्रवात एवं मौसमी तंत्र :-

cool sector & weather condition :- तापमान में कमी, दाब में वृद्धि वायु गति की दिशा दक्षिण पूर्व, Strato cumulus बादल से कुछ बूंदा-बांदी संभव है। आसमान स्वच्छ एवं वायुमण्डलीय स्थिरता कायम रहती है।

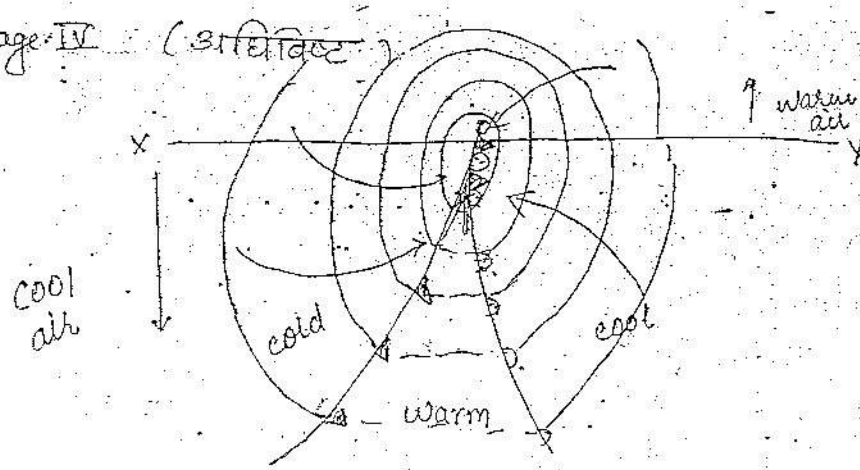
warm front & weather :- T↑, P↓ वायु में विचलन तथा वर्षक स्तरीय मेघो से दीर्घकालिक, सघन वर्षा, वायुमण्डलीय अस्थिरता की दशा।

warm sector :- T↑, P↓ वायु की दिशा दक्षिण पश्चिम, कुछ कपासी मेघ दृश्य जिनसे बूंदाबांदी संभव है।

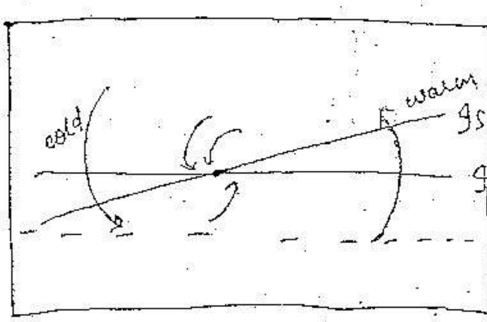
cold front & weather :- दाब में वृद्धि, T में आंशिक कमी, वायु में विचलन एवं कपासी वर्षक मेघो से गरज एवं चमक के साथ मूसलाधार वर्षा।

cold sector & weather :- T↓, P↑, वायु की गति की दिशा उत्तर पश्चिम, ~~strato cumulus~~ पक्षाभ मेघ जो Halo का निर्माण करते है। शीत लहर का प्रभाव

Stage IV (अधिविष्ट)

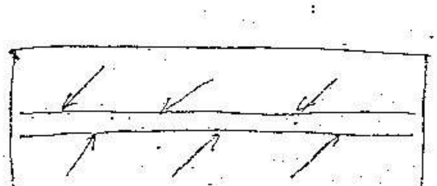


Barocline Theory :- नवीनतम सिद्धान्त जो TC (Temperate cyclone) की उत्पत्ति को गैर वाताग्रीय मानता है। यह एक विशिष्ट वायुमण्डलीय दशा है जिसमें समताप रेखाये, समदाब रेखा को काटती है। अर्थात line of equal density, line of equal pressure को काटती है। इसके विपरीत दशा Barotropy होती है। इसमें दोनो रेखायें एक दूसरे के समानांतर होती है जो गैर चक्रवातीय दशा है। Baroclinicity ठण्डी एवं गर्म वायु के क्षैतिज मिश्रण के कारण उत्पन्न होता है जब ठण्डी वायु पश्चिम की ओर तथा गर्म वायु पूर्व की ओर प्रवेश करने लगती है।



Baroclinicity

यह Theory पूर्णतः सिद्ध नही है तथा cold एवं warm sector के मिश्रण को ही दर्शाती है।



Barotropy

उत्पत्ति की दशायें :- ① समुद्र के सतह का तापमान 27° या अधिक।

② कोरियोलिस के न्यूनतम मान की आवश्यकता क्योंकि कोरियोलिस बल आघूर्ण प्रदान करता है अतः 5-5° N & S तक चक्रवात अनुपस्थित। क्योंकि कोरियोलिस बल अनुपस्थित होता है।

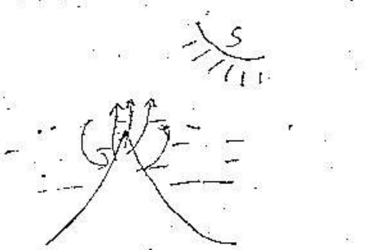
③ समुद्र के उपरस्थ भाग में विद्युत सुचालकता हो।

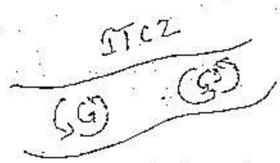
④ पूर्व अवस्थित vortex or vortices जो वृहद चक्रवात का निर्माण करते है। इन vortex का निर्माण 3 दशाओं में हो सकता है:-

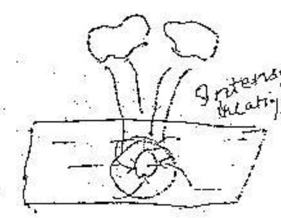
a) समुद्र में छोटे द्वीपों का वितरण। क्योंकि द्वीप एवं जल का specific heat अलग-2 होता है।

b) ITCZ में वायु का अभिसरण होता है अतः vortex का निर्माण संभव है।

c) समुद्र के वे प्रदेश जहां सूर्य के लंबवत किरणों से तीव्र संवहन निरंतर कायम है







⑤ क्षोभमण्डलीय सीमा के पास प्रतिचक्रवातीय वायु का बाह्य प्रवाह जो समुद्र तल में निरंतर LP में वृद्धि के लिए आवश्यक है।

⑥ संघनन रेखा के ऊपर विशाल मात्रा में जलवाष्प की प्राप्ति एवं गुप्त ऊष्मा का निष्कासन जो चक्रवातों को ऊर्जा प्रदान करता है।

⑦ Trade wind की velocity 40 km/h से अधिक जिससे vortex का विस्थापन हो क्योंकि विस्थापित होकर यह अधिक मात्रा में जलवाष्प का संकलन करता है तथा इनकी आवृत्ति में वृद्धि होती है।

⑧ न्यूनतम लंबवत वायु कर्तन।

(9) Freezing line की प्राप्ति जहां अचानक हिमांक की प्राप्ति हो तथा गुप्त ऊष्मा तथा आवेशित ऊष्मा शीघ्र निस्पन्न हो।

अवस्थायें :-

Stage I :- Vortex के निर्माण के बाद LP में वायु के अभिसरण से निरंतर वृद्धि होती है तथा वायु गति में तीव्रता देखी जाती है जिससे चक्रवात के केन्द्र का विकास होता है जिसे eye कहते है।

Stage II :- Vortex के समुद्र तल पर प्रचलन से एवं जलवाष्प के संचयन से ऊर्जा के में वृद्धि होती है। वायु का अभिसरण दर बढ़ता है एवं केन्द्र में संवहन तीव्र तथा P में निरंतर कमी। क्षोभ सीमा के पास प्रतिचक्रवातीय बाह्य प्रवाह व्यवस्थित हो जाता है। यह अपरिपक्व अथवा शैशव चक्रवात है जिसके केन्द्र के चारों ओर वायु का तीव्र अभिसरण, संवहन cumulo nimbus बादलों का निर्माण करते हैं। इस प्रदेश को eye wall कहा जाता है।

Stage III :- वायु का धरातलीय अभिसरण 120 km/h तथा चक्रवात की आकृति में वृद्धि eye wall के अतिरिक्त अंतः एवं बाह्य वलय का विकास, कपासी वर्षक मेघ पूर्ण विकसित हो जाते है।

Stage IV : यदि चक्रवात (प्रदेश)

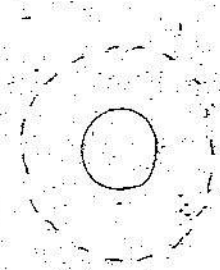
a) ठण्डे जल में प्रवेश करे

b) उपोष्ण कटिबंधीय उच्च दाब में प्रवेश करे

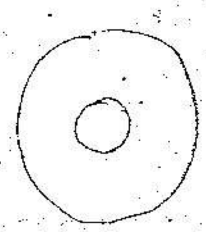
c) स्थल पर प्रवेश करे

तब इसका विनाश निश्चित है क्योंकि जलवाष्प की गुप्त ऊष्मा उपलब्ध नहीं होती।

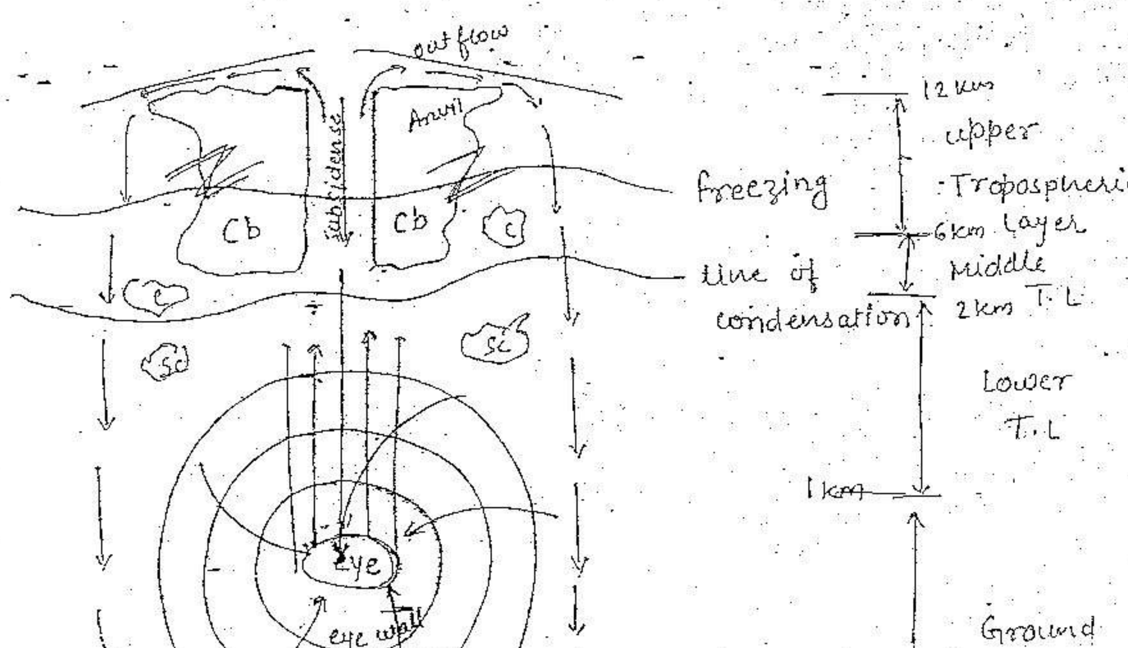
Stage I



Stage II



Stage III



संरचना :- a) क्षैतिज संरचना

i) ऊपरी क्षोभमण्डलीय संस्तर :- 6-12 km , Freezing line के ऊपर प्राप्त होता है। बादलों में Anvil का विकास तथा शुष्क एवं ठण्डी वायु का बाह्य प्रवाह होगा।

मध्य क्षोभ संस्तर :- 2-6 km. संघनन रेखा के ऊपर प्राप्त होता है जहाँ विशाल मात्रा में जलवाष्प की गुप्त ऊष्मा निष्कासित होती है। बादलो के फटने की घटना, चमक गर्जन इत्यादि प्राप्त होते हैं।

निम्न क्षोभ संस्तर :- यहां वायु का तीव्र संवहन प्राप्त होता है। कुछ निम्न स्तरीय बादल SC व cumulus विकसित होते हैं

धरातलीय संस्तर :- हरिकेन (V.7.120km/h) पवनों का अभिसरण, तूफानी दशाये, मूसलाधार वर्षा, केन्द्र की ओर निम्न दाब मुख्य विशेषतायें हैं।

b) लंबवत संरचना :-

i) Eye :- केन्द्रीय भाग होता है जहाँ वर्षा नगण्य। यहां सामान्य से उच्च दाब होता है क्योंकि वायु का अवतलन होता है। यह अवतलन चक्षु भित्ति में उठने वाली संवहित वायु धाराओं का प्रतिउत्तर है। अतः LP चक्रवात के केन्द्र में न होकर दूरी के साथ घटता है। Eye एक शांत क्षेत्र है जहां घूमते हुए बादल, सूर्य के प्रकाश, वायुमण्डलीय स्थिति जैसी दशायें प्राप्त होती हैं।

ii). Eye wall :- यदि eye निष्क्रिय है तो eye wall सर्वाधिक क्रियाशील है जहां हरिकेन पवनो का अभिसरण तीव्र संवहन, वायुधाराओं का निर्माण, संघनन की प्रक्रियाएँ, गर्जन एवं चमक के साथ बादलो का फटना एवं तीव्र वर्षा है। यह विनाशक क्षेत्र होता है।

iii) Inner ring :- wind velocity - 60-80 km/hr, cumulus बादलों के द्वारा कुछ वर्षा।

iv) Outer Ring :- वायु गति - 40 km/hr ; शीतल समीर, सुहावना मौसम, SC बादलो के द्वारा वर्षा।

Annual [illegible] : यह प्रतिचक्रवात का क्षेत्र होता है। यहाँ ठण्डी एवं शुष्क वायु अवतलित होती है. अतः वायुमण्डलीय स्थिरता कायम रहती है।

मौसमी दशा :- लंबवत संरचना का वर्णन

वितरण :- ① Australia के पास विलिविली

② फिलिपिन्स में Baguio (बैगुओ)

③ जापान में Taifu (टायफू)

④ South china sea में टायफून

⑤ India में -- चक्रवात (cyclone)

⑥ गिनी तट मे Tornado

⑦ Carrabian sea - - हरिकेन

⑧ अमेरिकी तट -- Tornado - सबसे छोटा व सबसे विनाशक

9

अलोक रंजन
क्लास नोट्स
2012-13

04/08/2012

जलवायु वर्गीकरण

- Koppen
- Thornthwait
- Trewarthe

जलवायु V/S मौसम

मौसम	जलवायु
① दिन प्रतिदिन व घण्टे दर घण्टे का आंकलन।	① 35 वर्षों का आंकलन होता है।
② मौसम का आंकलन उसके तत्त्व, वायुगति, बादलो की सघनता, RH, सूर्यातप की मात्रा, संवहन वायुमण्डलीय स्थिरता एवं अस्थिरता के आधार पर किया जाता है।	② जलवायु के तत्त्व Ex T., वर्षण का आंकलन 35 वर्षों का औसत मान होता है। परन्तु ट्रिवार्था ने इसे औसत न मानकर Aggreg. माना है। Aggregate का अर्थ है योगफल। Ex- मानसून जलवायु में औसत वर्षा को 100-150 दर्शाना aggregate है एवं 125 लिखना औसत है।
③ मौसम में परिवर्तन अल्पकालिक होते है तथा मौसम जलवायु के उपसमुच्य है एवं जलवायु तंत्र के अंदर उत्पन्न होते हैं।	③ जलवायु अक्षांशों पर लगभग नियत होती है। जलवायु परिवर्तन का अर्थ तापीय दशा में आंशिक परिवर्तन है जो अत्यंत दीर्घकालिक होता है।
④ मौसम स्थानिक कारकों से प्रभावित होता है।	④ जलवायु तंत्र पवन तंत्रों से संबंधित होते है एवं दाब पेटियों कोशिकीय संचरण का प्रभाव होता है।
⑤ ये Functional concept है जिससे क्रियात्मकता अर्थात जलवायविक तत्त्वों के क्रियाशीलता एवं क्रियाविधियों का आंकलन होता है।	⑤ यह स्थानिक (spatial) संकल्पना है। इससे क्षेत्र विशेष का ज्ञान होता है।

जलवायु वर्गीकरण

जलवायु वर्गीकरण एक शैक्षणिक क्रिया है जो जलवायु तत्वों के औसत मान or Aggregate के आधार पर किया जाता है। प्रकृति में जटिलता एवं विसंगतियाँ है जिनको श्रेणीबद्ध करना एवं वर्गीकृत करना । वैज्ञानिक पद्धतियों पर आधारित मानवीय प्रयास है जो समरूपीकरण (Homogenisation) की विधियों से भौगोलिक परिघटनाओं को प्रारूप प्रदान करता है।

जलवायु वर्गीकरण 3 प्रकार के होते है

i) आनुभाविक (empirical) :- प्रत्यक्ष निरीक्षण के आधार पर
औसत मान के आधार पर
35 वर्षों के आँकड़ों के आधार पर
वनस्पति के स्वरूप के आधार पर

ii) मात्रात्मक (Mathematical) :- गणितीय विधि के द्वारा जलवायु का आंकलन, सूचकांकों का प्रयोग, सांख्यिकी का गहन विश्लेषण।

iii) जननिक (Genetic) :- जलवायु के तत्वों की क्रियाविधियों एवं उत्पत्ति जन्य कारकों का वर्णन

ⓒ climate

Koppen's classification :- ये एक आनुभाविक वर्गीकरण है जिसमें मात्रात्मक विधियों का प्रयोग है। ⓒ के 35 वर्षीय आँकड़े के समेकन एवं संश्लेषण से जलवायु वर्गों को निर्मित किया गया है। यह जलवायु विज्ञान में मात्रात्मक प्रयोग का एक unique ex. है जो मार्गदर्शक सिद्ध हुआ तथा वैश्विक जलवायु को अक्षांशीय सीमा में बांधकर वर्गीकरण की व्यावहारिकता को सिद्ध करता है।

कोपेन का वर्गीकरण फ्रेंच वनस्पति वैज्ञानिक condolle के वनस्पति वर्गीकरण से अनुप्राणित (inspired) है।

कोपेन ने जलवायु वर्गीकरण के 3 आधार माने :-

i) वनस्पति :- किसी प्रदेश की वनस्पति वहां की जलवायु तत्वों की क्रियात्मकता की अभिव्यक्ति होता है अर्थात् जलवायु तत्वों का प्रतिनिधित्व करता है। मृदा आर्द्रता, वायुमण्डली आर्द्रता को सूचित करता है। अतः जलवायु सीमा का निर्धारण वनस्पति से संबद्ध है।

ii) तापमान :- तापीय दशा, वाष्पीकरण के दर अथवा जल की उपलब्धता को प्रभावित करता है तथा वनस्पति को अनुकूलित। इन्होंने औसत वार्षिक व - शीतकालीन ~~उच्चतम~~ न्यूनतम ग्रीष्म कालीन उच्चतम, माध्य मासिक तापमान जैसे आधारों का प्रयोग किया। समताप रेखाओं के द्वारा जलवायु सीमांकन कोपेन में महत्वपूर्ण विधा है।

iii) वर्षण : औसत मासिक वर्षा ऋत्विक आधिक्य (surplus) अथवा seasonal deficit of rainfall। कोपेन ने अपने प्रारंभिक

वर्गीकरण में दो प्रमुख संशोधन किये। अंतिम संशोधन Koppen Griegg - Pohl वर्गीकरण कहलाता है।

प्रथम स्तर पर कोपेन ने वनस्पति एवं तापीय दशाओं के आधार पर जलवायु के 5 वर्ग बनाये एवं द्वितीय स्तर पर वर्षण के आधार पर उनके उपवर्ग।

a) जलवायु तंत्र A - उष्णकटिबंधीय जलवायु - वनस्पति का स्वरूप Mega thermal (बृहद तापीय)। यहां शीतकालीन सर्वाधिक शीत माह का औसत T 18°C से ऊपर रहता है अर्थात 18° के समताप रेखा से उष्णकटिबंधीय एवं समशीतोष्ण कटिबंधीय जलवायु को पृथक किया गया।

उपवर्ग

i) f - सालों भर वर्षा, शुष्कतम महिने में 6 cm से अधिक वर्षा

(Monsoon type)

ii) m - शुष्कतम महीने की वर्षा 6 cm से कम परन्तु 100 से अधिक $\left(10-\frac{r}{25}\right)$ ~~$\left(\frac{10-r}{25}\right)$~~ से अधिक।
यहां r - औसत वार्षिक वर्षा है।

iii) w - शीतकालीन शुष्कता, ग्रीष्मकालीन आर्द्रता। शुष्कतम महीने में वर्षा $(10 - r/25)$ से कम होती है अर्थात औसत वार्षिक वर्षा 100 से कम होगा एवं उपार्द्र जलवायु संकेतक है।

iv) s - ग्रीष्मकालीन शुष्कता एवं शीतकालीन वर्षण तथा शुष्कतम महिने की वर्षा $(10 - r/25)$ से कम।

इस प्रकार 4 जलवायु वर्ग बनते है।

Af - विषुवतीय जलवायु प्रदेश - औसत T - 18-27°c
वर्षण - 250 से अधिक
वनस्पति - सदाहरित, कठोर तने, बड़े पत्ते वाले वृक्ष
मुख्य विस्तार - congo basin, Amazon basin, Guinea तट, Indonesea

Am - मॉनसून समतुल्य - पूर्वी तटीय प्रदेश

अक्षांश - 10-20° के मध्य
T - 18 - 32°c
वनस्पति - पर्णपाती

Aw - सवाना समतुल्य - मध्य महाद्वीपीय जलवायु

वर्षा - 80 - 100 cm
T - 18 - 42°c
वनस्पति - घास के मैदान एवं कुछ वृक्ष (Pyrophyte)

As :- प्राप्त नही / अनुपलब्ध है। परन्तु भारत में कोरोमण्डल तटीय जलवायु इसके समतुल्य है।

जलवायु तंत्र B - शुष्क जलवायु :-

वनस्पति - मरुद्भिद
T के आधार पर इसे दो उपवर्गों में बांटा गया है।

h - T - 18°c से अधिक शीतकालीन मासिक औसत
k - T - 18°c से कम शीतकालीन औसत मासिक

पुनः इसे शुष्कता (वाष्पीकरण की दर / जल की उपलब्धता) के आधार पर दो वर्गों में रखा गया -

W (Arid) :

S (Semi Arid)

इस प्रकार 4 शुष्क जलवायु बनते है।

Bwh :- उष्ण कटिबंधीय गर्म मरुस्थल

T - 18 - 42-48°c

वर्षा - 25 cm से कम

Humidity - 40 % से कम

विस्तार - अटाकामा, कालाहारी, सहारा, अरेबिया थार, पश्चिम आस्ट्रेलिया

वनस्पति - मरुद्भिद -

BWk :- शीत मरुस्थल

T - 10 - 27

वर्षा - 25 से कम

RH - 40% से कम

वितरण - मंगोलिया, गोबी, मध्य एशिया पेटागोनिया

BSh - अनुपलब्ध | परन्तु भारत मे पूर्वी राजस्थान, दक्षिणी हरियाणा एवं पंजाब

BSk - स्टैपी समतुल्य जलवायु

T - 10 - 22°c

वर्षा - 40 - 60 cm

वितरण - Nz मे कैंटबरी, Australia डाउन्स, हंगरी मे पुस्टाज, अमेरिका मे प्रेयरी, रूस मे स्टेपी, अर्जेंटीना मे पम्पास

वनस्पति - सदाहरित घास के मैदान (छोटी घासें) 4.

<u>जलवायु तंत्र</u> C = warm Temperate

वनस्पति - Meso phyte (मध्य तापीय)
शीतकालीन T - $10^\circ c$ से उच्च
ग्रीष्मकालीन T - $18-22^\circ c$

<u>उपविभाजन</u>

f - वर्ष भर वर्षा, शुष्कतम महीनें में वर्षा 4 cm से अधिक

s - summer dry, winter rainfall, शुष्कतम महीने में वर्षा 3 cm से कम

w - winter dry, summer rainfall, शुष्कतम महीने में वर्षा 3 cm से कम.

<u>Climate</u>

Cf - ब्रिटिश समतुल्य / पाश्चिमी यूरोपीय जलवायु
औसत वार्षिक वर्षा - 100 से अधिक
वनस्पति - मिश्रित (पर्णपाती + शंकुधारी)
शीत T - $10-18^\circ c$
ग्रीष्म T - $10-22^\circ c$
वितरण -

पश्चिम तटीय जलवायु है।

Cs - भूमध्य सागरीय

वर्षा - 100 cm
T - $10-18/22^\circ C$
वनस्पति - Screlophyte.
वितरण - भूमध्य सागरीय तट, मध्य चिली, cape town, आस्ट्रेलिया के [illegible]

Cw - पूर्वी चीन समतुल्य जलवायु - पूर्वी तटीय जलवायु

वर्षा - 100cm, ग्रीष्मकालीन

T - 10 - 18 - 22c

वनस्पति - मिश्रित

वितरण - Florida के तट, दक्षिणी पूर्वी चीन तथा नताल (SA) में प्राप्त

जलवायु तंत्र D - cool temperate

वनस्पति ⇒ ~~Meso~~ Micro thermal -

T. ⇒ शीतकालीन > -3°c

ग्रीष्मकालीन > 10°c

अधिकतम 18°c

उपविभाजन

f
S } C के ही समान
w

climate

Df - साइबेरिया समतुल्य (Taiga) - 44 - 66° अक्षांशों के मध्य महाद्वीपों के अंतःभागों में शंकुधारी वृक्ष। वर्षा - 100cm, T - -3 - 10°c (winter)
10 - 18°c (summer)

Ds - अनुपलब्ध

Dw - लारेन्सिया Type - पूर्वी तटीय जलवायु

वर्षा - 100 cm

वनस्पति - मिश्रित

T - -3 to 10 (w)
10 - 18c (s)

अक्षांश - 44 - 66

जलवायु तंत्र E - Cold climate

वनस्पति - Hekistothermal

अक्षांश - 66-88°

Winter time T → -3 से कम

Summer time T → 0-10°c

उपवर्ग

E - टुंड्रा - यहां T - 0-10c (S)

-3 से कम (W)

वर्षा - ~~snow~~ snow fall (शीतकालीन)

वनस्पति - Birch (वृक्ष) प्राप्त होते हैं।

Moss & lichen

F/S - बर्फीलि जलवायु जहां वर्ष भर T -3 से कम रहता है

जलवायु तंत्र H - Highland climate

Type		वनस्पति	तापमान	climate	अक्षांश
A	Tropical	Megatherma	WT > 18°C	f → > 6cm m – 6 > or $(10 - \frac{x}{25})$ से अधिक w – $(10 - \frac{x}{25})$ से कम i	22°N 22°S
B	शुष्क	Xerophyte	W, S – h / k	BWh, BSh BWk, BSk	
C	warm Temp.	Meso thermal	WT → > 10°C ST → 18–22°C	f, s, w → Cf, Cs, Cw	22–44 N&S
D	cool Temp.	Micro thermal	WT → –3 से अधिक ST → 10°C – 18°C	f, s, w } Same as C	44-66
E	cold	Hekisto thermic	–3° से कम ST → 0–10°C	T – Birch F/s	66-88°

Thornthwait's classification :- यह वर्गीकरण मात्रात्मक वर्गीकरण का श्रेष्ठतम उदा. है जिसमें वर्गीकरण के आनुभाविक लक्षण भी प्राप्त होते हैं। गणितीय प्रयोगों के कारण व्यावहारिक जटिलता (Th) को सामान्य भौगोलिकों से पृथक करता है। किन्तु जलवायु के तत्वों के सूक्ष्मतम विश्लेषण एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण के लिए लब्धप्रतिष्ठ है।

(Th) Thornthwait

Thornthwait ने 2 वर्गीकरण प्रस्तुत किये:

i> 1931 का वर्गीकरण :- यह Koppen के वर्गीकरण से समकक्षता रखता है तथा आनुभाविक वर्गीकरण का Ex है। - वर्गीकरण के तीन आधार हैं।

a> वनस्पति: वनस्पति के समूह को जलवायु का प्रतिनिधि माना गया क्योंकि T एवं जल की उपलब्धता वनस्पति के स्वरूप को निर्धारित करती है। अतः कोपेन के समतुल्य है।

b> प्रभावी वर्षण :- जहां कोपेन ने वर्षण के औसत मान को आधार बनाया वहीं (T) ने वर्षण की जगह वर्षण प्रभाविता को। इसका अर्थ है वाष्पीवाष्पोत्सर्जन के पश्चात पादप वर्गों के वृद्धि के लिए मृदा में उपलब्ध जल इसका मापन निम्नांकित सूत्र से किया गया

$$P.E. = 11.5 \left(\frac{r}{t-10} \right)^{10/9}$$

यहां r = औसत मासिक वर्षा in inches

t = औसत मासिक T in Farenhite

इस सूत्र के आधार पर 5 आर्द्रता प्रांतों का निर्माण किया एवं उसके वनस्पति तथा सूचकांक मान को स्थापित किया।

				आर्द्रता सूचकांक
i)	A - Wet (2	Tropical Megathermal वर्षावन		127
ii)	B - Humid	→ Mesothermal (Deciduous)		64 - 127
iii)	C - Sub-Humid	→ ~~Micro~~ सवाना		32 - 64
iv)	D - Semi-Arid	→ स्टेपी		16 - 32
v)	E - Arid	→ मरुद्भिद		< 16

c) तापीय दक्षता :- कोपेन ने T के औसत मान का प्रयोग किया जबकि (T) ने तापीय दक्षता का जिसका अर्थ है किसी जलवायु प्रदेश में उपलब्ध सूर्यातप की मात्रा जो वाष्पीवाष्पोत्सर्जन की दर को निर्धारित कर रही है अर्थात जहां सूर्यातप अधिक होगा वहां तापीय दक्षता अधिक होगी । परिभाषतः तापीय दक्षता 0° से सकारात्मक वृद्धि की तापीय दशा को दर्शाता है। इसे निम्नांकित सूत्र से मापा जाता है।

$$TE = \frac{t - 32}{4}$$

जहां

t = औसत मासिक तापमान (°F)

तापीय दक्षता के आधार पर तापीय प्रांतो को निर्धारित किया

		Index
A'	Tropical	127
B'	Mesothermal	64 - 127
C'	Microthermal	32 - 64
D'	Taiga	16 - 32
E'	Tundra	1 - 15
F	Frost	0

तृतीय स्तर पर इन्होने वर्षा के संकेन्द्रण के आधार पर ये 4 उपवर्ग बनाये

r - वर्ष भर वर्षा

s - summer dry, winter rainfall

w - winter dry, summer rainfall

d - deficiency in all month

06/08/2012 Thornthwait - 1931/1948

A	A'	r
B	B'	s
C	C'	w
D	D'	d
E	E'	
	F'	

संभावनायें - 120 type

वास्तविक - 32 type

इस प्रकार 1931 का वर्गीकरण कोपेन के समतुल्य वर्गीकरण है। हालांकि तापीय दक्षता एवं वर्षण प्रभाविता जैसे वर्गीकरण के आधार Koppen के मानदण्डों से बेहतर है।

1948 का वर्गीकरण :- Th. ने 1948 में एक नवीन वर्गीकरण प्रस्तुत किया जो 1931 के वर्गीकरण से पूर्णतः radically opposite (विरोधाभासी) था। यह वर्गीकरण जलवायु के अतिसूक्ष्म विश्लेषण एवं जलवायविक तत्वों के मात्रात्मक भेद को विश्लेषित करता है। इस वर्गीकरण के द्वारा जलवायु प्रकार के विभाजन की विधियों को स्थापित किया गया।

वनस्पति जो 1931 के वर्गीकरण का आधार था उसके स्थान पर मृदा जल संतुलन एवं संभाव्य वाष्पोवाष्पोत्सर्जन (Potential Evapotranspiration PET) की कल्पना की गई।

इन्होंने आर्द्रता सूचकांक की गणना PET के आधार पर की तथा तापीय दक्षता को भी PET से प्रतिस्थापित किया। इस प्रकार PET 1948 के

वर्गीकरण का सर्वप्रमुख प्रतिमान है।

PET का अर्थ है जलवाष्प एवं पादप कोशिकाओं के अतकों से निष्कासित जल की वह मात्रा जो किसी जलवायु प्रदेश के तापीय दक्षता के कारण मृदा जल के रूप में वनस्पति को उपलब्ध नहीं है। अर्थात PET किसी जलवायु प्रदेश के तापीय दशा एवं कुल मृदा जल की उपलब्धता का सूचक है। PET वह संभावना को व्यक्त करता है जो किसी प्रदेश के वाष्पीकरण दर एवं वाष्पोत्सर्जन के दर को दर्शाता है।

इसे निम्नांकित सूत्र से प्रदर्शित किया जाता है।

$$P.E.T = 1.6\left(10T/I\right)^{a}$$ T = mean monthly Temp.

Temperature or Function Variable $I = \sum^{12} (t/5)^{1.514}$ (12 Months)

a = I का एक जटिल Function है

आर्द्रता प्रांतो के लिए एक नवीन सूत्र प्रतिपादित किया।

$$MI = (100S - 60D) \times PET$$

यहां S = महीनों के जल के surplus (अधिशेष)

D = जल के Deficit (ह्रास) को दर्शाता है

इसके आधार पर आर्द्रता प्रांत की गणना की गयी।

A	अति आर्द्र	100
B (B_1 to B_4)	आर्द्र	20 - 100
C (C_2, C_1)	Moist SH	0 - 20
	Dry SH	0 to - 33
D	अर्धशुष्क	-33 to - 67
E	शुष्क	-67 to - 100

तापीय प्रांतो को PET के आधार पर निर्धारित किया

		PET
A'	Megathermal	~~44.9~~
B' (B'_1 to B'_4)	Mesothermal	22.4 to 44.9
C' (C'_1, C'_2)	Microthermal	11.2 to 22.4
D'	Tundra	5.6 to 11.2
E'	Frost	< 5.6

- द्वितीय स्तर पर जलवायु के प्रादेशिक स्वरूप को दर्शाने के लिए आर्द्रता प्रांत में Aridity Index एवं तापीय प्रांतों में Humidity Index को निर्धारित किया। संपूर्ण वृहद जलवायु वर्ग में A, B एवं C_2 आर्द्र/नम जलवायु है जिनके विभाजन के लिए क्रमशः शुष्कता के पैमानों को लिया गया।

	~~Aridity index~~ Aridity Index → शुष्कता दर्शाता है।
r	आर्द्रता संपूर्ण वर्ष / शुष्कता 0 महीना
w	शीतकालीन आर्द्रता का अभाव (सामान्य)
s	ग्रीष्मकालीन " ——— " ———
w_2	Acute (अति) - शीतकालीन अतिशुष्कता
s_2	Acute (अति) - ग्रीष्मकालीन ———

इसी प्रकार शुष्क जलवायु प्रदेशों के उपविभाजन के लिए आर्द्रता सूचकांक का निर्माण किया। Ex- C_1, D, E शुष्क जलवायु है जिन्हें क्रमशः ... में विभाजित किया।

d - सभी महीनों में आर्द्रता का अभाव

w - winter में आर्द्रता का अभाव (सामान्य)

w_2 - ——— " ——— (अति)

s - ग्रीष्म काल में आर्द्रता का अभाव (सामान्य)

s_2 — ——— " ——— " ——— (अति)

इस प्रकार Th. का वर्गीकरण एक जटिल एवं दुरूह वर्गीकरण है जिसमें कठिन मात्रात्मक प्रयोग के कारण कठिनता व्याप्त है। यह लगभग 600 से अधिक जलवायु प्रदेशों को गठित करता है। जिसको मानचित्र पर प्रदर्शन असंभव है अतः अव्यावहारिक वर्गीकरण माना जाता है परन्तु इनकी श्रेष्ठता जलवायु के सूक्ष्म वैज्ञानिक विश्लेषण में सिद्ध है। तथा इन्होंने वर्गीकरण की विधि को प्रस्तुत किया है जो शोधकार्य का विषय हो...

Th की
Koppen से तुलना

Koppen	Thornthwait
① आनुभाविक वर्गीकरण है जिसमें मात्रात्मक प्रयोग भी प्राप्त होते है।	① मात्रात्मक वर्गीकरण है जिसमें आनुभाविक प्रयोग प्राप्त होते है।
② कुल जलवायु प्रदेश 15 से कम	② 680 से अधिक
③ जलवायु का Macro analysis	③ Micro analysis
④ विश्व मानचित्र पर प्रस्तुत किया जा सकता है।	④ असंभव
⑤ वर्गीकरण की व्यावहारिकता अधिक है।	⑤ गैर व्यवहारिक
⑥ शैक्षणिक-स्तर पर उपयोगी	⑥ शोध स्तर पर उपयोगी
⑦ इन्होंने vegetation को प्रमुख आधार माना।	⑦ वनस्पति के स्थान पर मृदा में जल की उपलब्धता की गणना। कोपेन से श्रेष्ठ है।
⑧ जलवायु की सीमा निर्धारित की जा सकती है। इसके लिए समताप रेखाओं का उपयोग Ex- 18° समताप रेखा - उष्णकटिबंध एवं warm temperate के मध्य	⑧ सीमांकन मात्रात्मक आधार पर किया। इसके लिए PET की गणना की गई।
⑨ Biome को दर्शाया जाता है।	⑨ Biome का निर्धारण संभव नही
⑩ वर्षण के औसत मान का प्रयोग	⑩ वर्षण प्रभाविता एवं आर्द्रता सूचकांक का प्रयोग जो Th की श्रेष्ठता है।
⑪ T के औसत मान का प्रयोग	⑪ तापीय दक्षता एवं PET का आंकलन किया जो इनकी श्रेष्ठता को सिद्ध करता है।
⑫ B climate के द्वारा शुष्क जलवायु को दर्शाया	⑫ शुष्क जलवायु को E से दर्शाया

(13) कोपेन के जलवायु वर्ग में शुष्क जलवायु प्रदेशों का अतिसामान्यी-करण है।

(13) शुष्क जलवायु प्रदेशों पर वैज्ञानिक विश्लेषण है एवं यह कोपेन से श्रेष्ठ है।

(14) आर्द्र जलवायु प्रदेशों का वर्गीकरण विस्तृत है।

Ex- A, C, D, E सभी में आर्द्र जलवायु प्रदेशों को चिन्हित किया है।

(14) A, B, C_2 आर्द्र प्रदेश है।

(15) सरल वर्गीकरण है जो मार्ग-दर्शक है

(15) जटिल, कठिन

थ्रिवार्था का वर्गीकरण

थ्रिवार्था का वर्गीकरण 1980 में 30 वर्षों के शोध कार्य के परिणति के रूप में प्रस्तुत हुआ। यह आनुभाविक एवं जननिक वर्गीकरण का मध्यम मार्ग है जिसमें दोनों विधियों एवं मात्रात्मक प्रयोगों का भी संश्लेषण दिखता है। यह अधिक व्यवहारिक एवं उपयोगी वर्गीकरण है जो जलवायु के भौगोलिक पक्षों को समेकित करता है। कृषि भूमि उपयोग, वनस्पति वितरण, योजना आयोग के भूमि उपयोग प्रतिरूप के वर्गीकरण के लिए उपयुक्त सिद्ध है।

थ्रिवार्था ने दो आधार बनाये

i> आनुभाविक - वनस्पति को जलवायु की सीमा निर्धारण एवं प्रतिरूप स्थापन से पृथक रखा अर्थात वनस्पति जलवायु का प्रतिनिधित्व करती है। कोपेन के इस मत को अस्वीकृत करते हैं।

(b) T के औसत मान जैसे - mean monthly temp. seasonal maxima, minima.

(c) वर्षण के औसत मान Ex- औसत मासिक वर्षा, शुष्कता, औसत वार्षिक वर्षा

(d) तुषार रहित महिनों की गणना की।

ii> जननिक - इसका अर्थ है जलवायु के तत्वों का कारण कार्य भाव में विश्लेषण। इसके अंतर्गत जलवायु के उत्पत्ति जन्य कारकों का विश्लेषण किया जाता है।

(a) प्रचलित पवन तंत्र तथा उनके उपतटीय, अपतटीय, आर्द्रतावाही लक्षणों का विश्लेषण

(b) समुद्र से दूरी का जलवायु पर प्रभाव

(c) महाद्वीपियता का शुष्कता से संबंध

(d) वायुराशि, चक्रवात के प्रभाव
(e) ITCZ के विस्थापन का प्रभाव
(f) दाब पेटियों में सूर्य के विस्थापन से उत्पन्न प्रभाव
(g) Differential heating of land / जल एवं थल के विभिन्न Heat capacity का प्रभाव

द्विवार्थी का वर्गीकरण सामान्यतः कोपेन के वर्गीकरण जैसा प्रतीत होता है किन्तु वास्तव में यह कई अर्थों में भिन्न एवं विरोधाभासी है। हालांकि संकेतों के प्रयोग एवं शुष्क जलवायु का विश्लेषण लगभग समतुल्य है। परन्तु जननिक वर्गीकरण होने के कारण कोपेन से श्रेष्ठ है।

जलवायु वर्ग

A type - उष्णकटिबंधीय जलवायु -
शीतकालीन औसत तापमान - 18.3°c से कम नहीं होता

उपवर्ग -
r - वर्षभर वर्षा - शुष्कतम महीना (0-2)
S - summer dry, winter rainfall (शुष्कता - 6-8 महीने)
w - winter dry, summer rainfall
शुष्कता - 6-8 महीना।

जलवायु

Ar - विषुवतीय वर्षा वन

T - 18-27°c

वर्षण - 250 cm से अधिक

अक्षांश - 10°N - 10°S

वनस्पति - विषुवतीय वर्षा वन।

यहाँ doldrum में विषुवतीय पछुआ प्राप्त होती

ITCZ का निर्माण होता जो निम्न दाब एवं वर्षण का क्षेत्र है तथा यह जलवायु उत्तरी गोलार्द्ध की ओर अधिक विस्तृत होता है

As - उष्णकटिबंधीय आर्द्र एवं शुष्क जलवायु, जिसमें शीतकालीन वर्षा होती है। सामान्यतः प्राप्त नहीं होता किन्तु कोरोमण्डल में प्राप्त होता है।

Aw - उष्णकटिबंधीय आर्द्र एवं शुष्क जलवायु किन्तु ग्रीष्म कालीन वर्षा। यह मानसून एवं सवाना जैसे जलवायु तंत्रों का परिचायक है।

B type - कोपेन की तरह

B	W	h	BWh	BSh
	S	k	BWk	BSk

C type - गर्म शीतोष्ण जलवायु

- शीतकालीन T - 10°C
- ग्रीष्मकालीन T - 22°C
- औसत मासिक T - 10-22°C

- कुछ महीने तुषारपात संभव है। (0-2 महीने)

f - rainfall throughout the year

w - winter dry summer rain

s - summer dry winter rain

a – गर्म – 22°c से अधिक

b – 18 – 22°c

c – 18°c से कम

Cfa	चीन समतुल्य जलवायु	वर्षा – 100-150cm वर्ष भर वर्षा, w अधिकता	व्यापारिक पवनें उपतटीय अतः शीत
Cfb			
Cfc			

कालीन वर्षा होती है, समुद्र के निकट होने पर आर्द्रता वर्ष भर कायम रहती है। तापमान शीतकालीन 10°c से कम नहीं होता, ग्रीष्मकालीन 22°c।

Cw – प्राप्त नहीं होता।

Cs – भूमध्य सागरीय जलवायु – यह wind shift belt के कारण निर्मित होता है जब ग्रीष्मकाल में अपतटीय व्यापारिक पवन शुष्कता तथा शीतकालीन उपतटीय पछुआ पवन आर्द्रता को उत्पन्न करते हैं। वर्षा 100 cm

अर्द्ध शुष्क, आर्द्र जलवायु, पश्चिमी तटीय जलवायु

D type – ~~cold~~ cool temperate

ST = 10 – 18°c

WT – 0°c तक ~~संभव~~

तुषार पात – 2 - 4 महीने

O – समुद्री

C – महाद्वीपीय

DO – ब्रिटेन समतुल्य; पश्चिम तटीय जलवायु, पछुआ पवनों के प्रभाव से वर्षभर वर्षा, 100 cm वर्षा, चक्रवातीय

वाताग्रीय वर्षा, वनस्पति मिश्रित

Dc - साइबेरिया समतुल्य, महाद्वीपिता के कारण शुष्कता कायम रहती है। शीतकालीन वर्षा, शंकुधारी वृक्ष, शीतकाल में हिमवर्षा लगभग 40 - 60 cm

E type - बोरियल climate / उत्तरी जलवायु

यह सिर्फ उत्तरी गोलार्ध में प्राप्त होता है। टैगा समतुल्य जलवायु, शंकुधारीवन, 40 cm वर्षा जो हिम वर्षा के रूप में, ध्रुवीय पूर्वा का प्रभाव - उपध्रुवीय अवस्थिति

WT - -3 से नीचे

ST - 0-10°C

F type - Frost climate - हिम जलवायु, ध्रुवीय जलवायु

W तापमान - 0 से कम

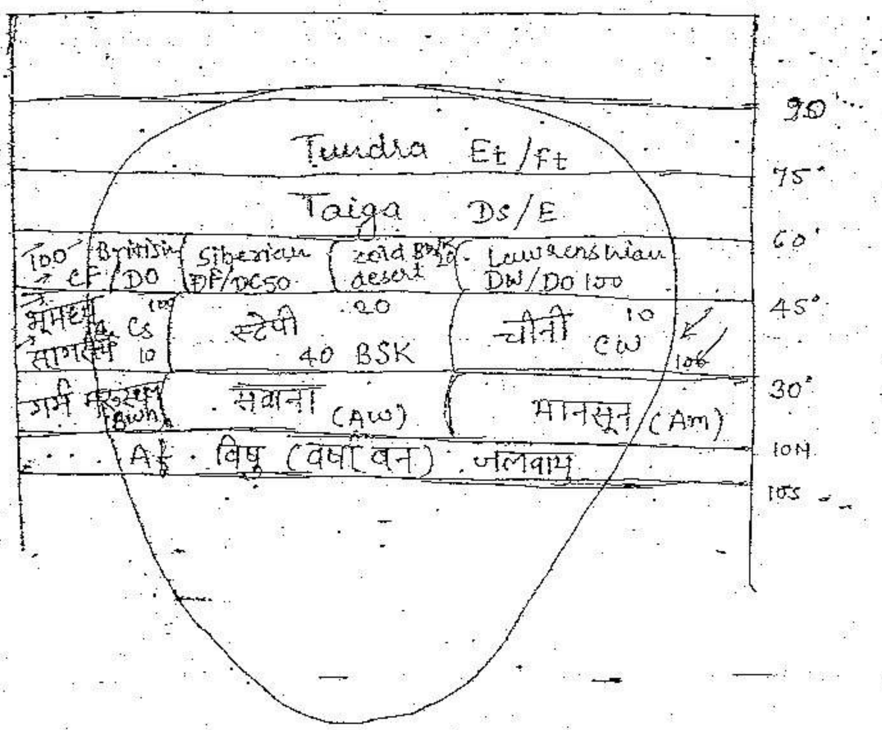
ft - Tundra - ST - 0-10°c के मध्य

fi - icecap - ST - 0 से कम

07/08/2012

Laurenshian
एक समुद्री तटीय
जलवायु के कारण
100cm वर्ष भर
वर्षा होती है।

स्टेपी में लगभग
वर्ष भर वर्षा होगी

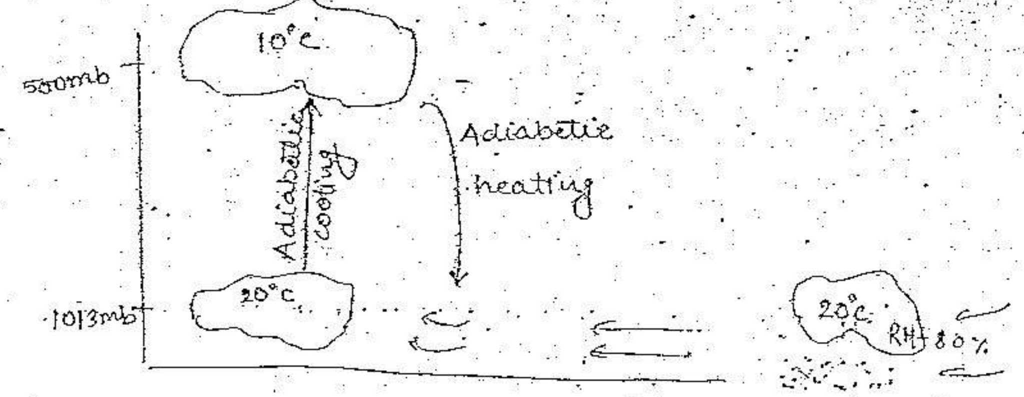


Atmospheric instability
वायुमण्डलीय अस्थिरता

वायुमण्डल में सूर्यातप के मात्रा में परिवर्तन / विविधता तथा आर्द्रता का अंतर जल स्थैतिक संतुलन को विभंगित करता है। वायु के लंबवत mixing (मिश्रण) एवं क्षैतिज मिश्रण से आर्द्रता एवं ऊष्मा का पुनर्वितरण होता है। इससे वायुमण्डलीय अस्थिरता उत्पन्न होती है। वायुमण्डलीय अस्थिरता क्षोभमण्डलीय दशा है जिसमें वायु का ऊर्ध्व संचरण संवहन एवं वायुधारा द्वारा निम्न दाब, धरातलीय वायु अभिसरण, बादलों का निर्माण एवं वर्षण जैसी दशाओं को उत्पन्न करता है।

वायुमण्डलीय स्थिरता का अर्थ है ठण्डी एवं शुष्क वायु का धरातलीय अवतलन, धरातल पर प्रतिचक्रवातीय दशा एवं साफ आसमान, बादलों का अभाव, वर्षा रहित मौसम, उच्च P की स्थिति।

वायुमण्डलीय अस्थिरता का संबंध रुद्धोष्म ऊष्मा परिवर्तन एवं पर्यावरणीय ह्रास दर से होता है। रुद्धोष्म ऊष्मा परिवर्तन का अर्थ है वायुराशि में उत्थान के साथ T में आंतरिक परिवर्तन जबकि निकटस्थ वायु से ऊष्मा का वास्तविक gain / loss आदान - प्रदान नहीं हुआ है। रुद्धोष्म ऊष्मा परिवर्तन में वायुमण्डलीय P में परिवर्तन के कारण गैसों का संकुचन अथवा विस्तार (आयतन संबंधी परिवर्तन) होता है। यदि वायु का अवतलन होगा तो P↑, वायु राशि के V↓ तथा संपीडन से T↑ जबकि इसके विपरीत वायु के उत्थान के साथ P↓, वायु राशि के V↑, तथा विस्तार से T↓ होगी। प्रथम दशा को रुद्धोष्म तापन एवं दूसरे को रुद्धोष्म शीतलन कहते हैं।



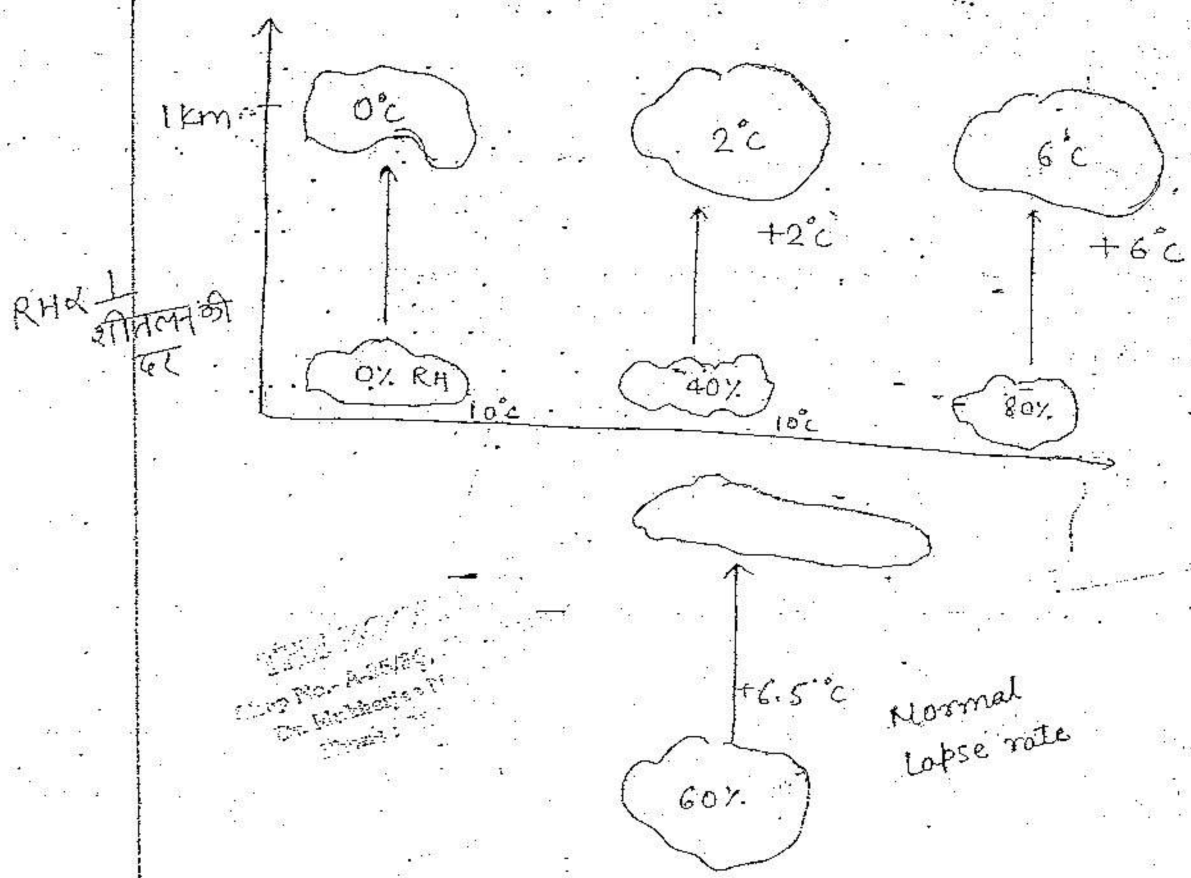
रुद्धोष्म ऊष्मा परिवर्तन (AHD) के विभिन्न दर होते हैं।

1) Dry adiabetic lapse rate (DALR) :- 10°c / km क्योंकि
(शुष्क रुद्धोष्म ह्रास दर) वायु में जलवाष्प का अभाव होता है अतः गुप्त ऊष्मा निस्पंद नहीं होती तथा शीतलन का दर अधिक होता है। सामान्यतः कोई भी वायुराशि DALR में उत्थान करती है परन्तु संघनन की क्रिया के बाद उसमें SALR प्रभावी होता है अर्थात ऊष्मा परिवर्तन का दर SALR होता है।

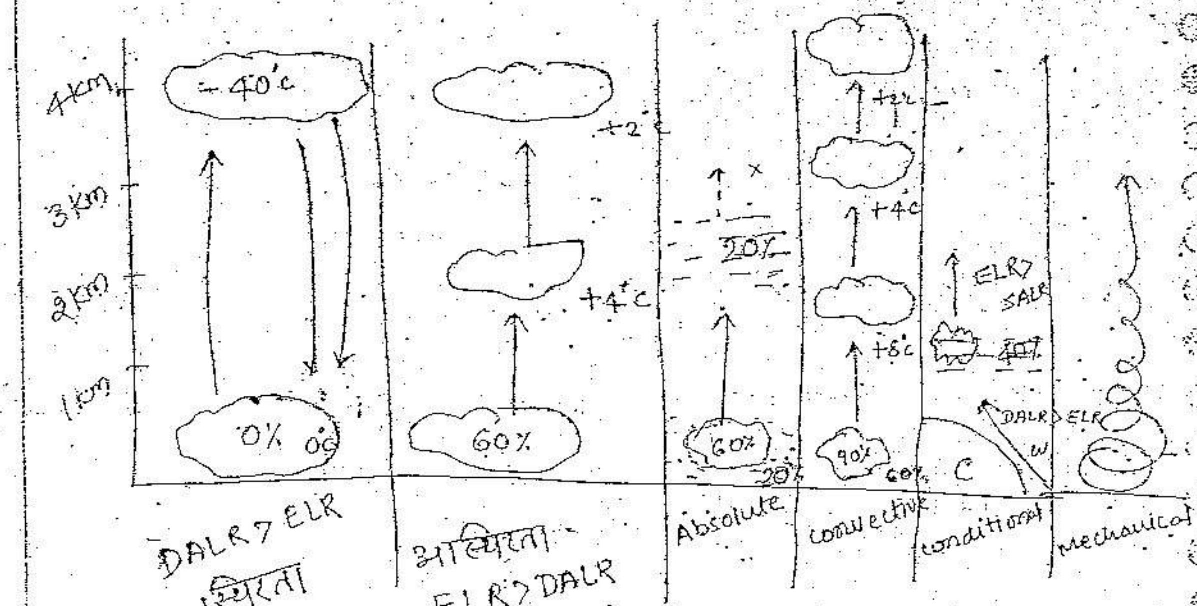
(Saturated)
SALR (4-9°c तक परिवर्तनशील होता है) क्योंकि संघनन की गुप्त ऊष्मा की मात्रा वायु की संतृप्तता पर निर्भर करती है। यदि संतृप्तता अधिक है तो परिवर्तन दर अधिक होता है क्योंकि गुप्त ऊष्मा अधिक निकलती है जो वायु को गर्म करेगी व शीतलन कम होगा।

— Super Adiabetic Lapse rate - 35°c/Km यह अतिविशिष्ट दशा है। यह Tornado में उत्पन्न होती है।

Environmental Lapse rate (ELR) :- यह सामान्य ह्रास दर है। 6.5°c/km जो औसत परिवर्तन को दर्शाता है



EI का अर्थ है यदि उठती हुई वायुराशि में आर्द्रता व्याप्त हो तथा निस्पंद गुप्त ऊष्मा पुनः वायु को गर्म कर लंबवत संचरण को प्रेरित करती है। यह वह दशा है जिसमें धरातल पर LP, आसमान में बादलो का निर्माण व वर्षण तथा वायुधाराओं का निर्माण होता है। यह तभी संभव है जब ELR प्रभावी हो DALR के ऊपर। इसके विपरीत एक अन्य दशा जहाँ DALR प्रभावी है ELR के ऊपर तब वायुमण्डलीय स्थिरता होती है क्योंकि वायु त्वरित शीतलन के बाद संघनित होकर आपतित होती है तथा HP का निर्माण करती है।



अस्थिरता के प्रकार :

Absolute instability :- यदि ऊपर उठती वायु संघनन सीमा के ऊपर जाकर ऊपरस्थ वायु से भौतिक दशाओं में समतुल्य होकर मिश्रित हो जाती है। यह तभी संभव है जब SALR, DALR पर प्रभावी हो।

Convective instability :- उठती हुई वायु में आर्द्रता अधिक होने पर अथवा आर्द्रता का संवहनीय आपूर्ति निरंतर होने पर क्रमिक उत्थान जारी रहता है जब तक कि वायु पूर्णतः शुष्क एवं ठंडी न हो यह तभी संभव है जबकि SALR > ELR तथा Air mass में आर्द्रता 90% से अधिक है।

Conditional Instability :- यदि ऊपर उठती हुई वायु ऊपरस्थ आर्द्रता एवं तापीय दशा से पुनः प्रेरित होती है तब उसका पुनर्उत्थान हो सकता है अर्थात् पुनरुत्थान की संभावना इस शर्त पर है कि ऊपरस्थ वायु में आर्द्रता कितनी व्याप्त है।

यह तभी संभव है जब प्रारंभिक उत्थान में DALR, ELR पर प्रभावी है तथा ~~DA~~ELR, SALR पर प्रभावी होता है अर्थात् ELR, DALR से कम एवं SALR से अधिक होने पर Conditional instability होती है।

DALR > ELR > SALR

Mechanical instability :- यह विशिष्ट दशा है जिसमें super adiabetic Lapse rate कार्य करता है। Tornado में यह दशा उत्पन्न होती है। वायु का अतिशीघ्र उत्थान एवं 35°c / km की दर से शीतलन उपलब्ध वायु को अतिशीत बनाती है जो तीव्र दर से अवतलित होता है एवं अस्थिरता को उत्पन्न करता है।

इस प्रकार अस्थिरता वायुमण्डल की विशिष्ट दशा है अर्थात् स्थिरता एवं अस्थिरता आर्द्रता एवं T के लंबवत् मिश्रण की प्रक्रियाएँ हैं।

जलवायु परिवर्तन एवं भूमण्डलीय तापन

जलवायु परिवर्तन का अर्थ है पृथ्वी के माध्य तापमान में 2°C के वृद्धि अथवा ह्रास । सामान्यतः पृथ्वी तंत्र 2°C की परिवर्तनशीलता को self regulated mechanism (स्वनियंत्रित क्रियाविधियो) के द्वारा संतुलित रखती है अर्थात विनाशक परिघटनायें एवं उनके परिमाण तथा आयाम नियंत्रित रहते है।

जलवायु परिवर्तन पृथ्वी के ऊष्मा बजट में उत्पन्न -ve or +ve change है जो वायुमण्डलीय संचरण, जलमण्डल एवं जैवमण्डल की क्रियाविधियों को प्रभावित करता है। पृथ्वी का ऊष्मा समीकरण नियत नहीं होता, परिवर्तनशील होता है यह परिवर्तनशीलता भूगर्भिक इतिहास में हिमयुग, अंतर्हिमयुग अथवा गर्म युग के रुप में पाये गये है। Ex- 3 वृहद हिमयुग का प्रवेश माना जाता है

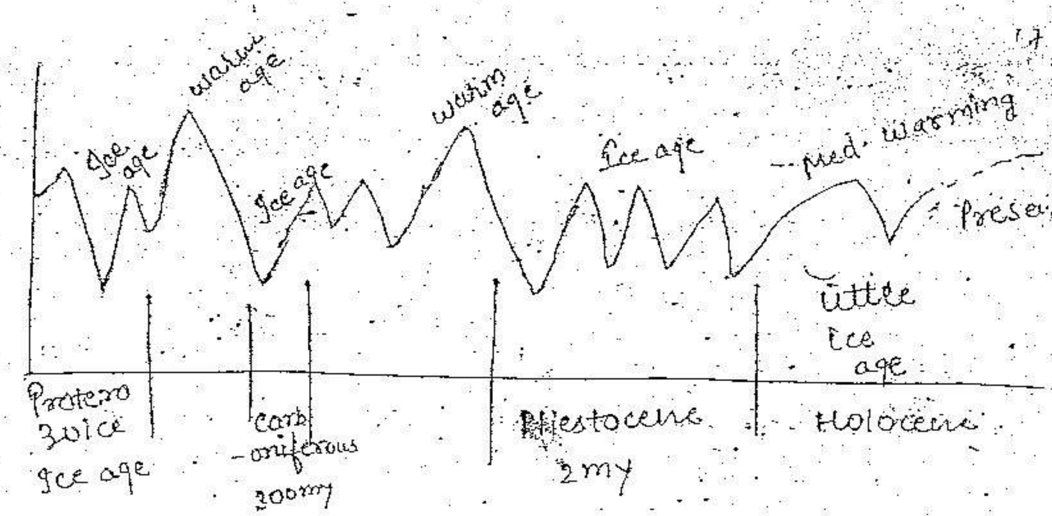
a) Proterozoic Ice age :- इसे भारत में धारवाड़ीय हिमयुग कहा गया।

b) Carboniferous ice age :- यह लगभग 300 my पूर्व

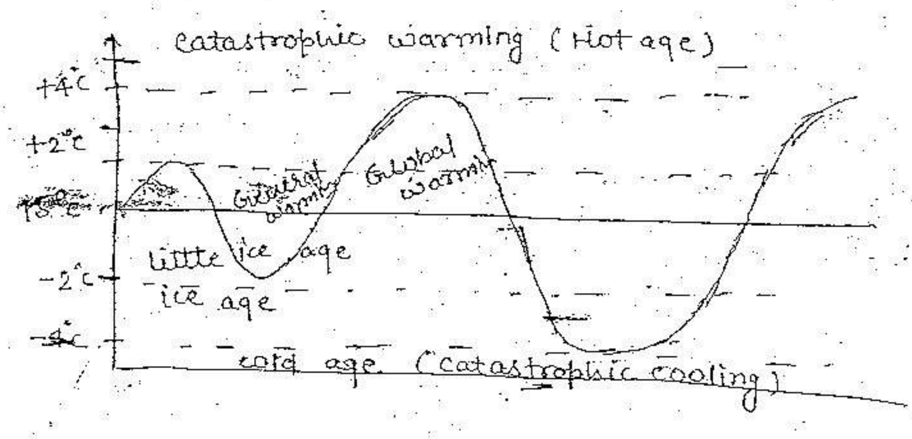
c) Pleistocene ice age :- Holoce

Holocene गर्म युग है जिसमें 8वीं शताब्दी में पुनः warm age एवं 19वीं शताब्दी के अंत में Little ice age उत्पन्न हुआ। इस प्रकार पृथ्वी का इतिहास जलवायविक परिवर्तनों के एवं ऊष्मा समीकरण के परिवर्तनों से युक्त है।

जलवायु परिवर्तन के Phase



पृथ्वी का माध्य तापमान 15°C माना जाता है। यदि सामान्य से +2°C तापमान में वृद्धि हो तब उसे सामान्य तापन कहते है। यदि 2-4° का तापन हो तो इसे Global warming कहते है।



यदि 4°c से अधिक तापन हो तो इसे Catastrophic warming अथवा Hot age माना जाता है। इसी प्रकार 2°C का शीतलन little ice age एवं 4°c का शीतलन ice age तथा 4°c से अधिक का शीतलन cold age की दशाओं को उत्पन्न करता है।

जलवायु परिवर्तन का उत्पाद्य भूमण्डलीय (GW) तापन है। जलवायु परिवर्तन दीर्घकालिक परिघटना है जबकि GW अल्पकालिक परिवर्तनशीलता, जिसमें पृथ्वी का औसत T माध्य से 2-4°C तक वृद्धि करता है। GW क्षोभमण्डलीय परिघटना है जिसका प्रभाव जैवमण्डल एवं जल-थलमण्डल पर दृश्य होता है।

जलवायु परिवर्तन के से संबंधित 2 मत हैं:-

प्रथम मत - ब्रह्माण्डीय एवं पार्थिव कारकों के कारण जलवायु परिवर्तन होता है जो पृथ्वी में प्राप्त सूर्यातप की मात्रा के fluctuation से संबंधित है। जिसके समर्थक Christensen एवं Tinsley है।

द्वितीय मत - मानव जनित क्रियाओं के कारण जलवायु परिवर्तन। इसके समर्थक Michael Mann एवं Bradley Raymond है।

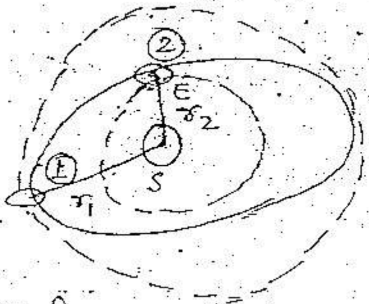
प्रथम मत :- 1940 में Menonkewitch ने ब्रह्माण्डीय कारकों को जलवायु परिवर्तन से संबंधित किया पृथ्वी के अक्ष कक्षीय दशा में परिवर्तन से ऊर्जा की मात्रा में परिवर्तनशीलता जलवायु परिवर्तन का कारण है।

a) Eccentricity (उत्केन्द्रता) :- पृथ्वी अपने परिक्रमण कक्ष में नियत नही है। प्रत्येक 41,000 से 1 lakh वर्ष के अन्दर परिक्रमण कक्ष दीर्घवृत्तीय से परिवर्तित होकर वृतीय हो जाता है। इसकी भी 2 दशायें होती है।

08/08/2012

a) Epihelion Eccentricity :-

b) Perihelion Eccentricity



Perihelion की दशा में यदि परिक्रमण कक्ष वृत्तीय होता है तो पृथ्वी निकटस्थ होती है तथा ऊर्जा की मात्रा अधिक प्राप्त होती है जिससे GW होता है।

b) Precession :- इसका अर्थ है पृथ्वी 12-14000 वर्षों में अपने अक्ष पर wobble करती है। जिसके कारण उत्तरी ध्रुव कभी ध्रुव तारे की ओर तो कभी Star Vega की ओर इंगित करता है। यदि यह Star Vega की ओर इंगित है तब cosmic rays की मात्रा बढ़ जाती है जिससे पृथ्वी पर शीतलन होता है क्योंकि cosmic rays आवेश के कारण संघनन की प्रक्रिया को बढ़ाते है। इसे Electro freezing कहा जाता है। संघनन के कारण सूर्यातप की मात्रा अवरुद्ध हो जाती है तथा पृथ्वी का शीतलन होता है।

Cosmic ray $\alpha \frac{1}{\text{सूर्यातप}}$

वर्तमान में NP, North star की ओर इंगित करता है अर्थात cosmic rays का प्रवेश कम है।

c) Obliquity (तिर्यकता) :- पृथ्वी अपने अक्ष पर 23½° पर झुकी है। ~~मह्त्व~~

यह तिर्यकता 22.1 से 24.6° के मध्य परिवर्तनशील होती है। अधिक झुकाव के कारण NP में ग्रीष्मकाल

अधिक सशक्त व शीतकाल अधिक ठण्डे होने लगते है जो पृथ्वी के ऊष्मा बजट को प्रभावित करने लगते है।

d> Variable Sun Theory :- सूर्य में ऊर्जा की उत्पत्ति एक समान नहीं होती । यह waxing एवं waning Phase से गुजरता है। जिससे पृथ्वी का heat budget प्रभावित होता है।

or Sun MWal radio activism

e> Sun-spot Theory :- सौर कलंक का एक cycle होता है। यदि Dark spots की मात्रा अधिक होती है तब पृथ्वी पर ऊर्जा की मात्रा बढ़ जाती है। यह 11-13 वर्ष का चक्र पृथ्वी के heat budget को प्रभावित करता है।

f> Terrestrial Theory (पार्थिव सिद्धांत) :-

i> Volcanic dust Theory (ज्वालामुखीय धूलकण सिद्धान्त) :-

ज्वालामुखीय विस्फोट से विशाल मात्रा में धूल कण क्षोभ मण्डल में व्याप्त हो जाते है जो निलंबित रहते है। इनका विशिष्ट गुण है सूर्य के लघु तरंगीय विकिरण को अवरुद्ध करना एवं दीर्घ तरंगीय विकिरण को पारदर्शी / पारगम्य होना। जिससे धरातलीय विकिरण बढ़ती है जिससे पृथ्वी का शीतलन होता है। little ice age इसका ex. है।

ii> Plate tectonics & continent displacement Theory :-

प्लेटो के संचरण के कारण थल - जल का वितरण प्रभावित होता है जिससे अक्षांशीय ऊष्मा का असंतुलन कायम होता है। समुद्र जल अधिक ऊष्मा का अवशोषण करते

है जबकि थल भाग Black body की भांति कार्य करता है।

∴ Terrestial सिद्धान्तों को internal forcings कहा जाता है।

ब्रह्माण्डीय सिद्धांतों को External forcings कहा जाता है।

Green House effect के बारे में बताया है Joseph Fourier (1824)

द्वितीय मत :- सर्वप्रथम 1840 में Green house effect संकल्पना प्रतिपादित हुई। इसमें यह पाया गया कि कुछ gas जैसे जलवाष्प (40-45% GHE होता है), CO_2 (25-32 तक GHE होता है), CH_4, O_3 etc. gas दीर्घतरंगीय पार्थिव विकरण को अवरुद्ध करते है जिससे क्षोभमण्डलीय तापन होता है।

b.) CO_2 Theory :- chamberlin (1890) ने औद्योगिक क्रांति के कारण जीवाश्म ईंधनों के प्रज्वलन से उत्पन्न CO_2 की मात्रा में वृद्धि को भविष्य में भूमण्डलीय तापन का कारण बतलाया।

c) J. Forester ने अपनी पुस्तक Industrial Urban dynamics में निर्वनीकरण, नगरीकरण, औद्योगिकीकरण, संसाधनों के अतिदोहन को G.W का कारण बतलाया।

Sweden

d) 1972 में Stockholm conference में G.W एवं संकट तथा पर्यावरणीय संकट जैसे मुद्दे आये। —

1982 में watson report प्रतिपादित हुआ जिसमें 6 culprit gas को चिन्हित किया गया :-

i) CO_2 :- Pre industrial काल में इसकी मात्रा 230 ppm थी परन्तु वर्तमान में यह 270 ppm है तथा 2020 में

300+ होगी।

उत्पादन / उत्सर्जन - Burning of fossil fuel, निर्वनीकरण, औद्योगिक प्रदूषकों से, ज्वालामुखी विस्फोट

ii) CH_4 gas :- इसकी मात्रा Pre industrial time से 10-15 % बढ़ी है तथा यह 1300 ppbillion से बढ़कर 1700 ppb हो चुका है।

उत्सर्जन - बर्फ की सतह, coal mining, Paddy field, Excreata, industrial pollutant, Petroleum & Natural gas के उत्पादन के साथ।

iii) O_3 gas :- इसकी मात्रा में 4-5% की वृद्धि प्राप्त हुई है और यह उष्णकटिबंधीय प्रदेशों में अधिक संकेन्द्रित रहता है।

iv) C_2H_6 gas :- 2-3 % मात्रा में वृद्धि

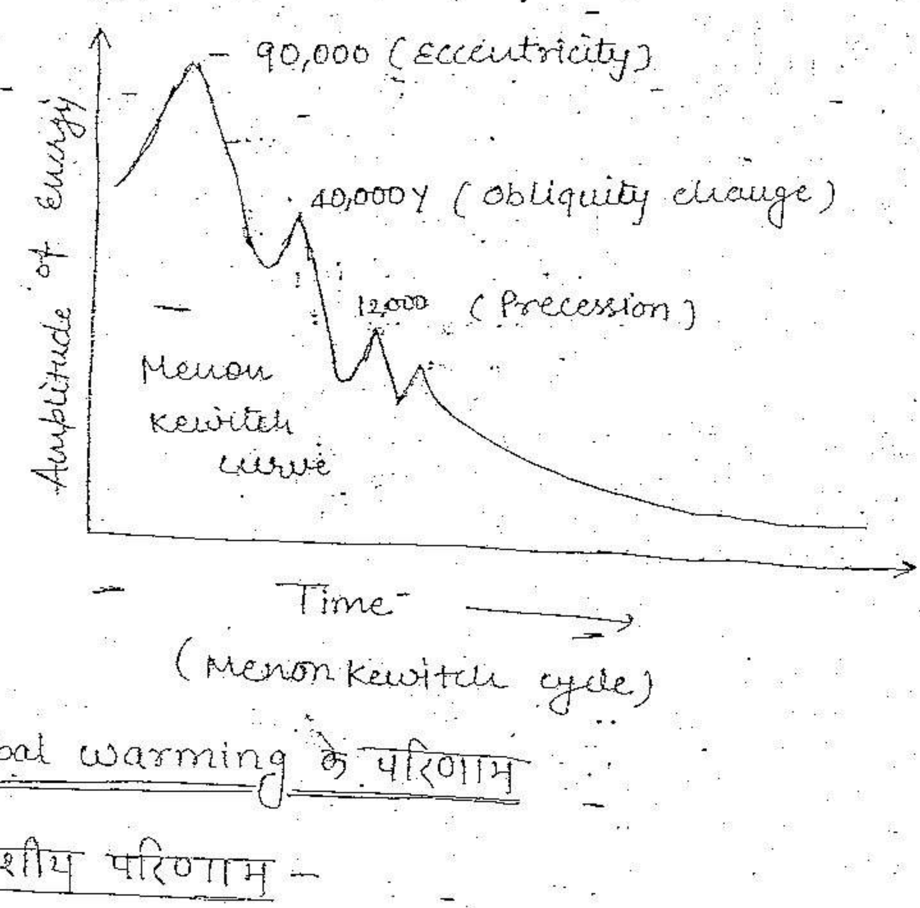
उत्सर्जन - fermentation, Propellent, Industrial Pollutant

v) CFCs :- मानव निर्मित gas है जो 20वीं शताब्दी की देन है तथा इसकी मात्रा में ~~अब~~ लगातार वृद्धि हो रही है।

उत्सर्जन - Air craft, Referigerator, Fumigents Aerosol

vi) HFCs :- मानव निर्मित gas CFCs से अधिक हानिकारक

IPCC (Intergovernmental Panel on climate change) की द्वितीय report 2007 में प्रकाशित हुई जिसमें यह स्पष्टतः वर्णित है कि मानव जनित कारक वर्तमान G.W. के लिए उत्तरदायी है तथा Menon Kewitch cycle दीर्घकालिक जलवायु परिवर्तन को उत्पन्न करता है जबकि वर्तमान का Global warming अल्पकालिक है तथा विगत 20 वर्ष में पृथ्वी का सामान्य T 1.6°c बढ़ चुका है।



(Menon Kewitch cycle)

Global warming के परिणाम

i) अक्षांशीय परिणाम –

a) उष्ण कटिबंधीय

b) समशीतोष्ण कटिबंधीय

c) ध्रुवीय

ii) मण्डलीय परिणाम –

a) जलमण्डलीय

b) थलमण्डलीय

c> वायुमण्डलीय
d> जैवमण्डलीय

iii) भौतिक पर्यावरण पर प्रभाव
iv) सामाजिक सांस्कृतिक - आर्थिक (मानवीय) पर्यावरण पर प्रभाव

ii) <u>मण्डलीय प्रभाव /परिणाम</u>

a) <u>जलमण्डलीय</u> - i) समुद्र तल में परिवर्तन
ii) Al-nino effect
iii) Modoki effect
iv) Negative Indian dipole
v) उष्णकटिबंधीय चक्रवातों की बारम्बारता एवं तीव्रता में वृद्धि
vi) Thermohaline circulation
vii) गर्म जलधाराओं के तीव्रता में वृद्धि
viii) समुद्री Ecosystem पर प्रभाव
Ex- coral bleeching एवं उनकी विनष्टता, Peru के तट पर Phytoplankton का विनाश एवं मत्स्यन केन्द्र का ह्रास।

b) <u>थलमण्डलीय प्रभाव :-</u>
i) तटीय अपरदन क्योंकि ज्वार एवं तरंगो की गति में वृद्धि जो (Trade wind) प्रचलित पवनों के सशक्त होने से संबंधित भी है।
ii) नदियों के द्वारा flooding जो विसर्पण से संबंधित है तथा अवसादों का परिवहन अतः अपरदन चक्र में तीव्रता क्योंकि Hydrological cycle तीव्र होगा।

iii) बर्फ का पिघलन Ex - Alaska के पास हिमखण्ड टूटकर california तक प्रवेश करते है जिससे salmon के मत्स्यन क्षेत्र प्रभावित हुए है।

iv) मरुभूमिकरण v) Forest fire - Ex- california forest Indonesia (सुडावेशी) जंगल

c) वायुमण्डलीय प्रभाव :-

i) Hadley cell की तीव्रता में वृद्धि, दाब पेटियो का विस्ता
ii) समशीतोष्ण कटिबंधों पर वाताग्री दशायें एवं चक्रवात अधिक होगे। दो प्रदेशों में वर्षा की मात्रा बढ़ेगी

→ विषुवतीय
→ समशीतोष्ण

iii) Heat wave एवं cold wave. Europe में Heat wave Global warming का परिणाम है इसके कारण drought एवं खाद्य संकट की दशा।

cold wave - Siberia, S.E.Asia में cold wave का विस्तार।

iv) Artic oscillation, North Atlantic Oscillation G.W. के परिणाम है जिससे शीत प्रदेशों के जलवायु तंत्रों में अवांछित परिवर्तन हो रहे है।

THE BOOK SHOP
Shop No.- A-35/36, Bhandari House
Dr. Mukherjee Nagar Delhi-09
Phone : 011-27658423

d) जैवमण्डलीय प्रभाव :-

i) Mutation & Genetic change.
ii) Bio invasion - एक प्रजाति के द्वारा दूसरे प्रजाति के क्षेत्र में प्रवेश करना।
iii) Extinction of species bcoz tolerence के परिमाण में परिवर्तन।
iv) Co. extinction (सहविलुप्तता) - Ex - corals

v) Migration (प्रवसन)
vi) Tropical disease Ex- Malaria, East Africa में
vii) Tropical Agriculture की समशीतोष्ण / ध्रुवों की ओर विस्तार
Po valley of Italy → उत्तरी गोलार्द्ध का अंतिम चावल उत्पादक क्षेत्र
विस्तार हो सकता है - Germany, UK तक क्योंकि P belt shift
viii) Taiga वन का ध्रुवों की ओर विस्तार
ix) Forest fire
x) मरुभूमिकरण

नगरीय जलवायु पर प्रभाव :- वृहद महानगर concrete के जंगल होते हैं जिनका

Albedo ग्रामीण प्रदेशों से कम होता है। अतः ये दोपहर 2-4 pm के मध्य अतिगर्म होकर heat island बन जाते हैं तथा LP का निर्माण करता है। ऊपर उठती वायु धूलकणों एवं प्रदूषकों से व्याप्त होती है जिससे नगर के ऊपर dust dome का निर्माण होता है।
यह dust dome तापमान की विलोमता को उत्पन्न करता है।

यह heat island रात्रि को भी कायम रहता है क्योंकि dust dome पार्थिव विकिरण को पुनः परावर्तित कर देती है। अतः रात्रि का T. उच्च होता है। जिससे ग्रामीण भागों से समीर नगर की ओर प्रवेश करती है।

इसके अतिरिक्त smog नगरीय जलवायु की शीतकालीन घटना है जब दृश्यता कुछ मीटर शेष रह जाती है।

Strato cumulus बादलों के द्वारा जहाँ तहाँ अवांछित वर्षा नगरीय जलवायु का लक्षण है।

Human Volcanoes अर्थात् Industry वर्ष भर धुँआ, विषाक्त गैस etc का उत्सर्जन करते हैं जो नगरीय जलवायु में प्रदूषण एवं विभिन्न प्रकार की बीमारियों का कारण है।

Light Pollution रात्रि में street light Halogens के प्रयोग से नगर के ऊपर orange colour का एक चमकता परिदृश्य होता है जो आँखों के लिए हानिकारक होता है।

Acid rain में SO_2 भी औद्योगिक प्रदूषण से प्राप्त होता है एवं यह Acid rain मानव स्वास्थ्य एवं प्राचीन इमारतों के लिए हानिकारक होता है।