

अध्याय 10

वायुदाब एवं पवने

- वायुमण्डल द्वारा पृथ्वी पर डाले जाने वाले भार को वायुमण्डलीय भार कहते हैं।
- वायुमण्डलीय भार या दाब को मिलीबार तथा हैक्टोपास्कल में मापा जाता है।
- महासागरीय सतह पर औसत वायुदाब 1013.25 मिलीबार होता है।
- मानचित्र पर वायुदाब को समदाब अथवा समभार रेखा द्वारा दर्शाया जाता है।
- समदाब रेखा वह काल्पनिक रेखा है जो समुद्रतल के बराबर घटाए हुए समान वायुदाब वाले स्थानों को मिलती है।
- दो समदाब रेखाओं के दो बिन्दुओं के बीच वायुदाब में परिवर्तन को दाब प्रवणता कहते हैं।
- वायुदाब में परिवर्तन से वायु गतिशील हो जाती है।
- पृथ्वी पर सात प्रमुख वायुदाब कटिबन्ध हैं।
- पृथ्वी के धरातल के लगभग समांतर बहने वाली वायु को पवन कहते हैं।
- पवनों की दिशा और वेग को वायुदाब प्रवणता, कारिओलिस बल, अभिकेन्द्रीय त्वरण और घर्षण बल प्रभावित करते हैं।
- पवन मुख्य रूप में तीन प्रकार की होती है। प्रचालित या भूमण्डलीय पवन, सामयिक पवन और स्थानीय पवन।
- ऊपरी क्षेत्रमण्डल में पश्चिम से पूर्व की ओर बड़ी तेज गति से निरंतर चलने वाले संकरे वायुप्रवाह को जेटस्ट्रीम कहते हैं।

अतिलघुतात्मक प्रश्न

प्रश्न 1 :- आजकल वायुदाब मापन की किस इकाई का उपयोग किया जाता है?

उत्तर :- हैक्टोपास्कल

प्रश्न 2 :- पवनों के विक्षेपण संबंधी नियम को किस वैज्ञानिक ने सिद्ध किया था?

उत्तर :- अमेरिकी वैज्ञानिक फैरला।

प्रश्न 3 :- विषुवतीय निम्न वायुदाब कटिबन्ध को किस नाम से जाना जाता है?

उत्तर :- शान्त कटिबन्ध (डोलड्रम)

प्रश्न 4 :- कौन-सा व्यापारिक पवन ग्रीष्म ऋतु में मध्य एशिया में विकसित अत्यंत निम्न दाब केन्द्र की ओर विषुवत वृत पार करके दक्षिणी पश्चिमी दिशा में बहने लगता है?

प्रश्न 5 :- किस अंक्षाश पर कारिआलिस बल शून्य होता है?

उत्तर :- विषुवत रेखा

प्रश्न 6 :- उष्ण कटिबन्धीय चक्रवात की आंख का विशेष लक्षण क्या है?

उत्तर :- शांत क्षेत्र (साफ मौसम)

प्रश्न 7 :- शान्त कटिबन्ध या डोलड्रम किसे कहते हैं?

उत्तर :- वह निम्न वायुदाब प्रदेश जहाँ पवनें क्षैतिज या धरातल के साथ गति नहीं करती है बल्कि अधिक तापमान के कारण वायु हल्की होकर ऊपर उठती है। इस प्रदेश को शान्त कटिबन्ध कहते हैं।

प्रश्न 8 :- चीन के तट को प्रभावित करने वाले उष्ण कटिबन्धीय चक्रवात को किस नाम से पुकारा जाता है?

उत्तर :- टाईफून।

प्रश्न 9 :- किन स्थानीय पवनों को हिमभक्षी अथवा हिमहरिणी कहा जाता है?

उत्तर :- चिनूक (रँकी पर्वत श्रेणी)

प्रश्न 10 :- वाताग्र का क्या अर्थ है?

उत्तर :- जब दो भिन्न प्रकार की वायुराशियां मिलती हैं तो उनके मध्य सीमा क्षेत्र को वाताग्र कहते हैं।

प्रश्न 11 :- टोरनेडो या जलसंभ किसे कहते हैं?

उत्तर :- भयानक तड़ितझंझा से कभी-कभी वायु आक्रामक रूप में हाथी की सूंड की तरह सर्पिल अवरोहण करती है। इसमें केन्द्र पर अत्यंत कम वायुदाब होता है और यह व्यापक रूप से भयंकर विनाशकारी होते हैं। इस परिघटना को टोरनेडो कहते हैं। टोरनेडो

लघु उत्तर प्रश्न

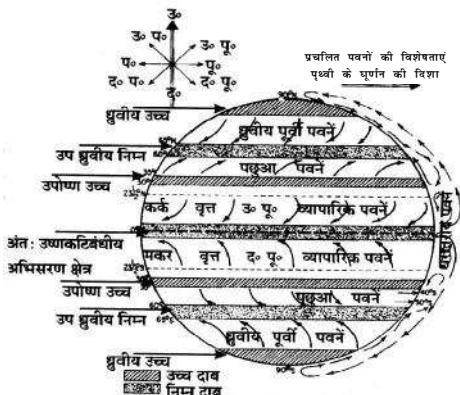
प्रश्न 1 :- कारिआलिस प्रभाव किस प्रकार पवन की दिशा को प्रभावित करता है? संक्षेप में वर्णन कीजिए?

उत्तर :- पवन सदैव समदाब रेखाओं के आर-पार उच्च दाब से निम्नवायुदाब की ओर नहीं चलती। वे पृथ्वी के धूर्ण के कारण विक्षेपित हो जाती हैं। पवनों के इस विक्षेपण को ही कारिआलिस बल या प्रभाव कहते हैं।

□ इस बल के प्रभाव से पवन उत्तरी गोलार्द्ध में अपने दाईं और तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में अपने बाईं और मुड़ जाती हैं।

□ कारिआलिस बल का प्रभाव विषुवत वृत पर शून्य तथा ध्रुवों पर अधिकतम होता है।

□ इस विक्षेप को फेरेल नामक वैज्ञानिक ने सिद्ध किया था, अतः इसे फेरेल का नियम कहते हैं।



उत्तर :- पवनें तीन प्रकार की होती है :-

(1) **भूमण्डलीय पवन** :- पृथ्वी के विस्तृत क्षेत्र पर एक ही दिशा में वर्ष भर चलने वाली पवन को भूमण्डलीय पवन कहते हैं। ये पवने एक वायुदाब कटिबन्ध से दूसरे वायुदाब कटिबन्ध की ओर नियमित रूप में चलती रहती हैं। ये मुख्यतः तीन प्रकार, सन्मार्गी या व्यापरिक पवन, पछुआ पवन तथा ध्रुवीय पवन होती हैं।

(2) **सामयिक पवन** :- ये वे पवने हैं जो ऋतु या मौसम के अनुसार अपनी दिशा परिवर्तित करती हैं। उन्हें सामयिक पवन कहते हैं। मानसून पवन इसका उदाहरण है।

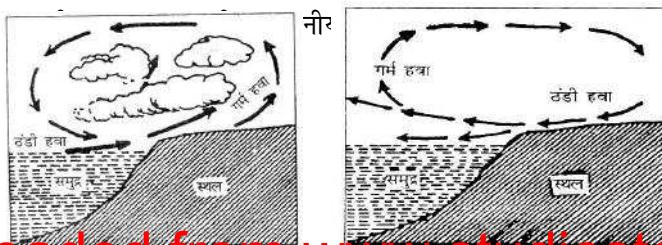
(3) **स्थानीय पवन** :- ये पवनें भूतल के गर्म व ठण्डा होने की भिन्नता से पैदा होती हैं और स्थानीय रूप से सीमित क्षेत्र को प्रभावित करती हैं। स्थल समीर व समुद्र समीर, लू, फोन, चिनूक मिस्ट्रल आदि।

प्रश्न 3 :- मानसून पवनें किसे कहते हैं। इसकी तीन विशेषताएं बताइए?

उत्तर :- मानसून शब्द अरबी भाषा के मौसिम शब्द से लिया गया है। जिसका अर्थ ऋतु है अतः मानसून पवनें वे पवने हैं जिनकी दिशा मौसम के अनुसार बिल्कुल उलट जाती है। ये पवने ग्रीष्म ऋतु के छह माह में समुद्र से स्थल की ओर तथा शीत ऋतु के छह माह में स्थल से समुद्र की ओर चलती हैं। इन पवनों को दो वर्गों, ग्रीष्मकालीन मानसून तथा शीतकालीन मानसून में बाँटा जाता है। ये पवने भारतीय उपमहाद्वीप में चलती हैं।

प्रश्न 4 :- स्थल समीर व समुद्र समीर में अन्तर स्पष्ट कीजिए?

उत्तर :- स्थ

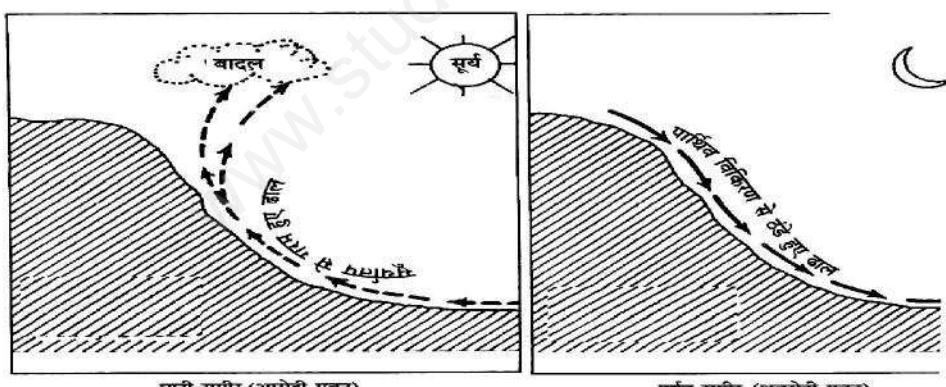
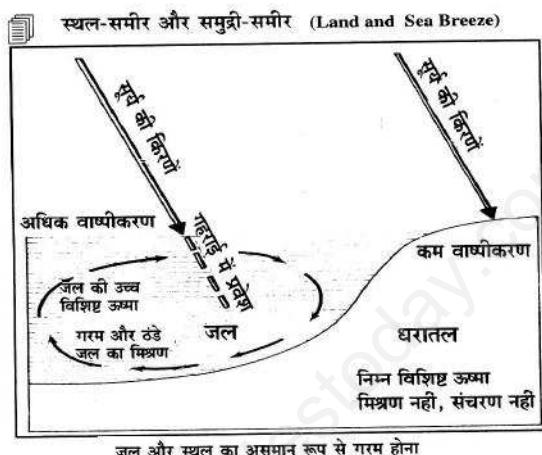


स्थल समीर : ये पवने दिन के समय चलती है।

- दिन के समय जब सूर्य चमकता है तो समुद्र की अपेक्षा स्थल शीघ्र गर्म हो जाता है। जिससे स्थल पर उच्च वायुदाब प्रदेश बनता है।

- ये पवनें शुष्क होती हैं।

समुद्र समीर : ये पवनें रात के समय चलती हैं।



- रात के समय स्थल शीघ्र ठण्डा होता है तथा समुद्र देर से ठण्डा होता है जिसके कारण समुद्र पर उच्च वायुदाब प्रदेश बनता है।

- इन पवनों में आर्द्रता होती है।

प्रश्न 5 :- पर्वत-समीर व धाटी समीर में अंतर स्पष्ट कीजिए?

उत्तर :- धाटी समीर :- दिन के समय शांत स्वच्छ मौसम में वनस्पतिहीन सूर्यभिमुख, ढाल तेजी

गर्म हो जाते हैं और इनके संपर्क में आने वाली वायु भी गर्म होकर ऊपर उठ जाती है। इसका स्थान

लेने के लिए घाटी से वायु ऊपर की ओर चल पड़ती है।

- दिन मे दो बजे इनकी गति बहुत तेज होती है।
 - कभी कभी इन समीरों के कारण बादल बन जाते हैं, और पर्वतीय ढालों पर वर्षा होने लगती है।
- पर्वत समीर :- रात के समय पर्वतीय ढालों की वायु तेज पार्थिव विकिरण के कारण ठंडी और भारी होकर घाटी में नीचे उतरने लगती है।
- इससे घाटी का तापमान सूर्योदय से कुछ पहले तक काफी कम हो जाता है। अतः तापमान का व्युक्रमण हो जाता है।
 - सूर्योदय से कुछ पहले इनकी गति बहुत तेज होती है। ये समीर शुष्क होती है।

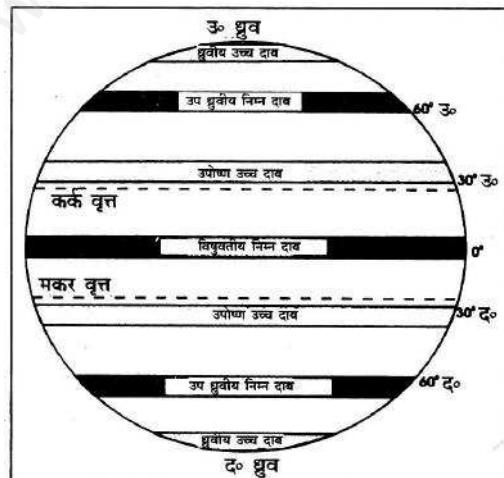
प्रश्न 6 :- चक्रवात किसे कहते हैं? उष्ण कटिबन्धीय चक्रवात की विशेषताएं बताइए?

उत्तर :- पवनों का ऐसा चक्र जिसमें अन्दर की ओर वायुदाब कम और बाहर की ओर अधिक होता है। चक्रवात कहलाता है। यह वृत्ताकार या अण्डाकार होता है। इसमें वायु चारों ओर उच्च वायुदाब के क्षेत्र से केन्द्र के निम्नवायुदाब क्षेत्र की ओर चलती है। पृथ्वी के घूर्णन के कारण ये उत्तरी गोलार्द्ध में घड़ियों की सूझियों की विपरीत दिशा मे तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में घड़ियों के सुझियों के अनुसार चलती हैं। उष्ण कटिबन्धीय चक्रवात की निम्नलिखित विशेषताएं हैं।

- इनकी उत्पत्ति सागरतल पर होती है।
- इनकी उत्पत्ति भूमध्य रेखा के आसपास निम्न अक्षांशों में होती है।
- उष्णकटिबन्धीय चक्रवात की दिशा पूर्व से पश्चिम (उत्तर-पश्चिम) हैं।
- ये चक्रवात भारी मूसलाधार वर्षा प्रदान करते हैं।

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

प्रश्न 7 :- वायुदाब के क्षैतिज वितरण के विश्व प्रतिरूप का वर्णन कीजिए?



उत्तर :- वायुमण्डलीय दाब के अक्षांशीय वितरण को वायुदाब का क्षेत्रिज वितरण कहते हैं। विभिन्न अक्षाशों पर तापमान में अन्तर तथा पृथ्वी के घूर्णन के प्रभाव से पृथ्वी पर वायुदाब के सात कटिबन्ध बनते हैं। जो इस प्रकार हैं।

1. विषुवतीय निम्न वायुदाब कटिबन्ध :

इस कटिबन्ध का विस्तार 5 अंश उत्तर और 5 अंश दक्षिणी अक्षाशों के मध्य है।

□ इस कटिबन्ध में सूर्य की किरणें साल भर सीधी गिरती हैं। अतः यहाँ की वायु सौर गर्म रहती है।

□ इस कटिबन्ध में पवन नहीं चलती। केवल ऊर्ध्वाधर (लम्बवत्) संवहनीय वायुधाराएं ही ऊपर की ओर उठती हैं। अतः यह कटिबन्ध पवन-विहीन शान्त प्रदेश बना रहता है। इसीलिए इसे शान्त कटिबन्ध या डोलड्रम कहते हैं।

2. उपोष्ण उच्च वायुदाब कटिबन्ध

□ यह कटिबन्ध उत्तरी और दक्षिणी दोनों ही गोलार्द्धों में 30 अंश से 35 अंश के मध्य फैला है।

□ इस कटिबन्ध में वायु लगभग शांत एवं शुष्क होती है। आकाश स्वच्छ और मेघ रहित होता है। संसार के सभी गरम मरुस्थल इसी कटिबन्ध में महाद्वीपों के पश्चिमी भागों में स्थित हैं।

3. उपध्रुवीय निम्न वायुदाब कटिबन्ध

□ इस कटिबन्ध का विस्तार उत्तरी और दक्षिणी गोलार्द्ध में 60 अंश से 65 अंश अक्षाशों के मध्य है।

□ इस कटिबन्ध में विशेष रूप से शीतऋतु में अवदाब (चक्रवात) आते हैं।

4. ध्रुवीय उच्च वायुदाब कटिबन्ध

□ इनका विस्तार उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों 90 अंश उत्तर तथा दक्षिण के निकटवर्ती क्षेत्रों में है।

□ तापमान यहाँ स्थायी रूप से बहुत कम रहता है। अतः धरातल सौर विमाच्छादित रहता है।

प्रश्न 8 :- भूमण्डलीय या प्रचलित पवनों का वर्णन कीजिए?

उत्तर :- वर्षभर एक ही दिशा में बहने वाली पवनों को भूमण्डलीय पवन कहते हैं। ये पवने एक वायुदाब कटिबन्ध से दूसरे वायुदाब कटिबन्ध की ओर नियमित रूप से चला करती हैं। ये तीन प्रकार हैं।

(1) सन्मार्गी या व्यापारिक पवनें :-

□ उपोष्ण उच्च वायुदाब कटिबन्धों से भूमध्य रेखीय निम्नवायुदाब कटिबन्ध की ओर चलने वाली पवनों को सन्मार्गी पवने कहते हैं।

□ करिआलिस बल के अनुसार ये अपने पथ से विक्षेपित होकर उत्तरी गोलार्द्ध में उत्तर-पूर्व दिशा से तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में दक्षिण-पूर्व दिशा में बहते हैं।

□ व्यापारिक पवन को अंग्रेजी में ट्रेड विडंस कहते हैं। जर्मन भाषा में ट्रेड का का अर्थ निश्चित मार्ग होता है।

□ विषुवत वृत्त तक पहुँचते -पहुँचते ये जलवाष्य से संतृप्त हो जाते हैं तथा विषुवत वृत्त के निकट पूरे साल भारी वर्षा करते हैं।

(2) पछुआ पवनेः :-

□ ये पवने उपोष्ण उच्चवायुदाब कटिबन्धों से उपध्रुवीय निम्न वायुदाब कटिबन्ध की ओर बहती है।

□ दोनो गोलार्द्ध में इनका विस्तार 30 अंश से 60 अंश अक्षाशों के मध्य होता है।

□ उत्तरी गोलार्द्ध में इनकी दिशा दक्षिणी पश्चिमी से तथा दक्षिणी गोलार्द्ध में उत्तर पश्चिम से होती है।

□ व्यापारिक पवनों की तरह ये पवन शक्ति और दिशा की दृष्टि से नियमित नही है। इस कटिबन्ध में प्रायः चक्रवात तथा प्रतिचक्रवात आते रहते हैं।

(3) ध्रुवीय पवनेः :-

□ ये पवन ध्रुवीय उच्च वायुदाब कटिबन्धों से उपध्रुवीय निम्नवायुदाब कटिबन्धों की ओर बहते हैं।

□ इनका विस्तार दोनो गोलार्द्धों में 60 अंश अक्षाशों और ध्रुवों के मध्य है।

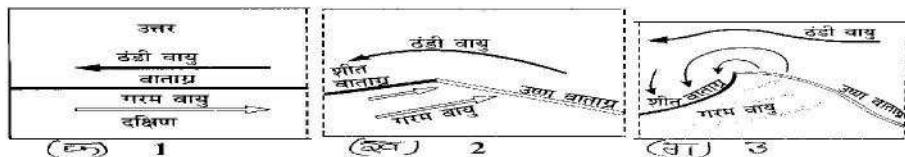
□ बर्फ की चादरों पर से आने के कारण ये पवन अत्यन्त ठंडी और शुष्क होती है।

प्रश्न 9 :- शीतोष्ण कटिबन्धीय चक्रवातों के विकास की अवस्थाओं का संक्षिप्त विवरण दीजिए?

उत्तर :- शीतोष्ण कटिबन्धीय चक्रवातों की उत्पत्ति तथा प्रभाव क्षेत्र शीतोष्ण कटिबन्ध में ही है। ये चक्रवात उत्तरी गोलार्द्ध में शीतऋतु में आते हैं परन्तु दक्षिणी गोलार्द्ध में जलभाग के अधिक होने के कारण लगभग सारा साल चलते रहते हैं। इनकी उत्पत्ति जे० बजर्कनीस के ध्रुवीय वाताग्र सिद्धान्त के आधार पर समझी जा सकती है। इनकी उत्पत्ति की निम्नलिखित अवस्थाएं हैं।

अवस्था क :- इस सिद्धान्त के अनुसार इनकी उत्पत्ति दो विभिन्न ताप तथा आर्द्रता वाली वायुराशियों के विपरीत दिशा से आकर मिलने से होती है। कोरिअॉलिस बल के अधीन ये पवनें एक दूसरे के लगभग सामान्तर चलती हैं। इन दोनो वायुराशियों के बीच वाताग्र स्थित है।

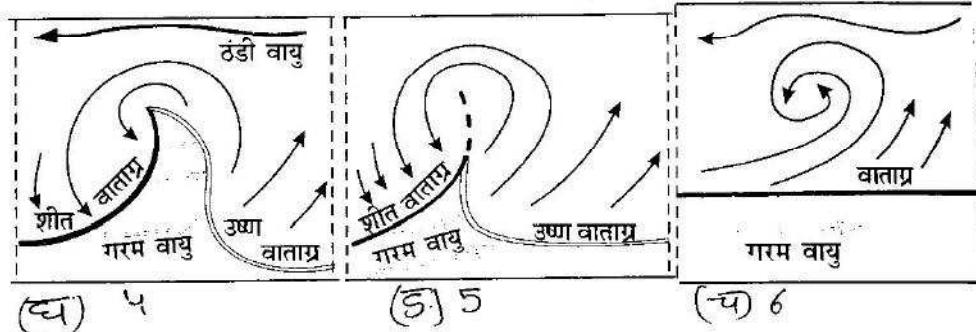
अवस्था ख :- इस अवस्था में चक्रवात बाल्यावस्था को दर्शाया गया है। इस अवस्था में उष्ण वायुराशि



पहली अवस्था में गरम और ठंडी वायुराशिया एक दूसरे के अनुसार चलते रहती हैं। तथा वातावर स्थानी है।

दूसरी अवस्था में गरम और ठंडी वायुराशिया एक दूसरे के लिए में बलपूर्वक चुप्पने का प्रयत्न कर रही है। अतः वातावर लहरजुमा जो गरम है।

तीसरी अवस्था में गरम वायुराशिया के अनु उड़ाने से एक निम्न वायुदाब के लिए विकसित हो रहा है। पवन इस निम्नदाब के लिए जो अन्तर चक्रवात गति से घर रहे तो अन्तर चक्रवात वातावर है। उष्ण और ठंडी वायु के बीच वातावर विपरीत है।



चौथी अवस्था में शीत वाताग्र के तेजी से आगे बढ़ने के कारण दोनों वाताग्र निकट आ रहे हैं और उष्ण खण्ड सिकुड़ता जा रहा है।

पांचवीं अवस्था में उष्ण वाताग्र शीत वाताग्र के ऊपर चढ़ गया है। इसे अधिविष्ट वाताग्र कहते हैं। यह चक्रवात की समाप्ति की अवस्था है।

छठी और अंतिम अवस्था में उष्ण खण्ड विलीन हो गया है। गरम और रंडी वायुराशियों धृतीय वाताग्र के दोनों ओर एक दूसरे की विपरीत दिशा में चल रही हैं। यह चक्रवात का अंत है।

वाताग्र को धकेलकर शीतल वायुराशि में प्रविष्ट होने का प्रयास करती है और शीतल वायुराशि भारी होने के कारण नीचे आने लगती है। इससे वाताग्र तंरंग के रूप में परिवर्तित होने लगता है। अब वाताग्र को स्पष्ट रूप से उष्ण एवं शीत वाताग्रों में बांटा जा सकता है। इन वाताग्रों पर उष्ण तथा आद्र वायु ऊपर उठने को बाध्य हो जाती है, इसलिए आकाश प्रायः मेघाच्छन हो जाता है और वृष्टि होती है।

अवस्था ग :- इस अवस्था में चक्रवात की प्रोद्वावस्था आरम्भ होती है। इस अवस्था में शीतल वायु तेजी से नीचे उतरकर उष्ण वायु को परे धकेलती है जिससे उष्ण खण्ड का आकार छोटा हो जाता है।

अवस्था घ :- इस अवस्था में चक्रवात की प्रोद्वावस्था पूर्ण रूप से विकसित हो गई है। इसमें शीत वाताग्र की शीतल वायु उष्ण वायु को ऊपर की ओर धकेलती है जिससे उष्ण वायु केन्द्र में स्थापित हो जाती है परिणामस्वरूप वहां निम्न वायुदाब केन्द्र विकसित होने लगता है और शीतल वायु तेजी से केन्द्र की ओर चलने लगती है।

अवस्था ङ :- इसमें चक्रवात के क्षय होने की पहली अवस्था है। शीतल वायु, उष्ण वायु को तब तक धकेलती रहती है जब तक उसका भू-पृष्ठ से सम्पर्क टूट जाता है।

अवस्था च:- इसमें चक्रवात का क्षय हो चुका है।