

Vertical Variation of Pressure

- In the lower atmosphere the pressure decreases rapidly with height.
- At the height of Mt. Everest, the air pressure is about two-thirds less than what it is at the sea level.
- The decrease in pressure with altitude, however, is not constant. Since the factors controlling air density – temperature, amount of water vapour and gravity are variable, there is no simple relationship between altitude and pressure.
- In general, the atmospheric pressure decreases on an average at the rate of about 34 millibars every 300 metres of height.
- Due to gravity the air at the surface is denser and hence has higher pressure. Since air pressure is proportional to **density as well as temperature**, it follows that a change in either temperature or density will cause a corresponding change in the pressure.
- The pressure decreases with height. At any elevation it varies from place to place and its variation is the primary cause of air motion, i.e. wind which moves from high pressure areas to low pressure areas.
- **A rising pressure indicates fine, settled weather, while a falling pressure indicates unstable and cloudy weather.**

दबाव के ऊर्ध्वाधर भिन्नता

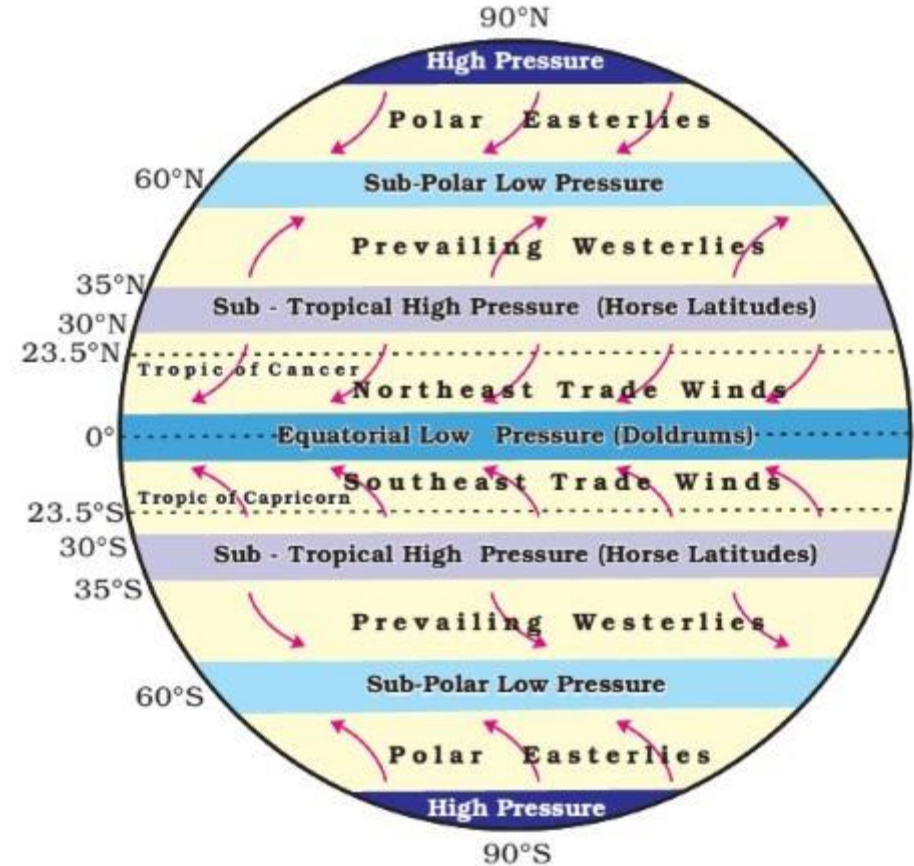
- निचले वातावरण में ऊंचाई के साथ दबाव तेजी से घटता है।
- माउंट एवरेस्ट की ऊंचाई पर, हवा का दबाव समुद्र तल से लगभग दो-तिहाई कम है।
- ऊंचाई के साथ दबाव में कमी, हालांकि, स्थिर नहीं है। चूंकि वायु घनत्व - तापमान, जल वाष्प और गुरुत्वाकर्षण की मात्रा को नियंत्रित करने वाले कारक परिवर्तनशील हैं, इसलिए ऊंचाई और दबाव के बीच कोई सरल संबंध नहीं है।
- सामान्य तौर पर, हर 300 मीटर की ऊंचाई पर वायुमंडलीय दबाव औसतन लगभग 34 मिलीबार की दर से घटता है।
- गुरुत्वाकर्षण के कारण सतह पर हवा घनी होती है और इसलिए उच्च दबाव होता है। चूंकि हवा का दबाव घनत्व के साथ-साथ तापमान के समानपाती होता है, इसलिए यह निम्नानुसार होता है कि तापमान या घनत्व में परिवर्तन से दबाव में परिवर्तन होगा।
- ऊंचाई के साथ दबाव कम हो जाता है। किसी भी ऊंचाई पर यह जगह-जगह बदलता रहता है और इसकी भिन्नता वायु गति का प्राथमिक कारण है, यानी हवा जो उच्च दबाव वाले क्षेत्रों से कम दबाव वाले क्षेत्रों में जाती है।
- एक बढ़ता दबाव ठीक, स्थिर मौसम को इंगित करता है, जबकि एक गिरता दबाव अस्थिर और बादल मौसम को इंगित करता है।

Air Presser Belt

- On the earth's surface, there are in all seven pressure belts. The **seven** pressure belts are :
 - **equatorial low,**
 - **the sub-tropical highs,**
 - **the sub-polar lows, and**
 - **the polar high.**
- Except the equatorial low, all others form matching **pairs** in the northern and southern hemispheres.

वायु दाब पेटी

- पृथ्वी की सतह पर, सभी सात दबाव बेल्ट हैं। सात दबाव बेल्ट हैं:
 - भूमध्यरेखीय कम,
 - उपोष्णकटिबंधीय उच्च,
 - उप-ध्रुवीय चढ़ाव, और
 - ध्रुवीय उच्च।
- भूमध्यरेखीय निम्न को छोड़कर, अन्य सभी उत्तरी और दक्षिणी गोलार्धों में मेल खाते जोड़े बनाते हैं।



Major Pressure Belts and Wind System

Equatorial Low Pressure Belt or 'Doldrums'

- Lies between 10°N and 10°S latitudes.
- Width may vary between 5°N and 5°S and 20°N and 20°S .
- This belt happens to be the **zone of convergence of trade winds** from two hemispheres from sub-tropical high pressure belts.
- This belt is also called the **Doldrums**, because of the **extremely calm air movements**.
- The position of the belt varies with the apparent movement of the Sun.

Formation

- As this region lies along the equator, it receives highest amount of insolation.
- Due to intense heating, air gets warmed up and rises over the equatorial region (convection).
- Whenever there is vertically upward movement of air, the region at the surface will be at low pressure. Thus the belt along the equator is called equatorial low pressure belt.

विषुवत रेखीय निम्न वायुदाब या "डॉल्ड्रम्स"

- 10°N और 10°S अक्षांशों के बीच स्थित है।
- चौड़ाई 5°N और 5°S और 20°N और 20°S के बीच भिन्न हो सकती है।
- यह बेल्ट उप-उष्णकटिबंधीय उच्च दबाव बेल्ट से दो गोलार्द्धों से व्यापारिक हवाओं के अभिसरण का क्षेत्र होता है।
- बेहद शांत हवा की चाल के कारण इस बेल्ट को डॉल्ड्रम्स भी कहा जाता है।
- बेल्ट की स्थिति सूर्य की स्पष्ट चाल के साथ बदलती है।

गठन

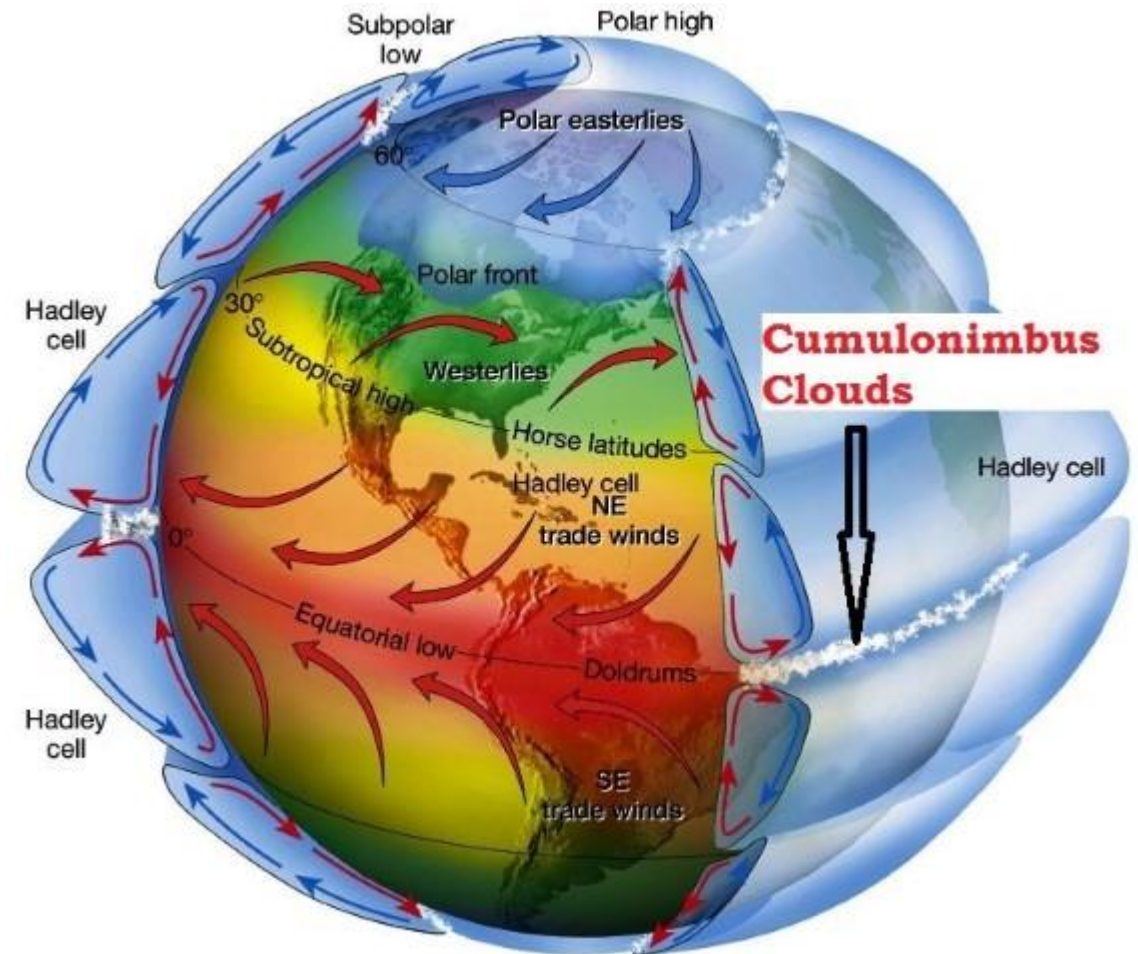
- चूंकि यह क्षेत्र भूमध्य रेखा के साथ स्थित है, इसलिए इसे सूर्य के प्रकाश की अधिकतम मात्रा प्राप्त होती है।
- तीव्र हीटिंग के कारण, हवा गर्म हो जाती है और भूमध्यरेखीय क्षेत्र (संवहन) से अधिक बढ़ जाती है।
- जब भी हवा की लंबवत गति होती है, सतह पर क्षेत्र कम दबाव पर होगा। इस प्रकार भूमध्य रेखा के साथ बेल्ट को इक्वेटोरियल लो प्रेशर बेल्ट कहा जाता है।

Climate

- This belt is characterized by **extremely low pressure** with **calm conditions**.
- This is because of the **absence of Surface winds** since winds approaching this belt begin to rise near its margin. Thus, **only vertical currents are found**.
- As the larger part of the low pressure belt passes along the oceans, the winds obtain huge amount of moisture.
- Vertical winds (convection) carrying moisture form **cumulonimbus clouds** and lead to **thunderstorms (convectonal rainfall)**.
- **Inspite of high temperatures, cyclones are not formed at the equator** because of 'zero' coriolis force.

जलवायु

- यह बेल्ट शांत स्थितियों के साथ बेहद कम दबाव की विशेषता है।
- इसकी वजह यह है कि सतही हवाओं की अनुपस्थिति के कारण इस बेल्ट के पास आने वाली हवाएं अपने मार्जिन के पास बढ़ने लगती हैं। इस प्रकार, केवल ऊर्ध्वाधर धाराएं पाई जाती हैं।
- जैसे ही कम दबाव बेल्ट का बड़ा हिस्सा महासागरों के साथ गुजरता है, हवाओं को बड़ी मात्रा में नमी प्राप्त होती है।
- ऊर्ध्वाधर हवाएं (संवहन) नमी के रूप में क्युमुलोनिम्बस बादलों को ले जाती हैं और गरज के साथ आगे बढ़ती हैं (संवहन वर्षा)।
- "शून्य" कोरिओलिस बल के कारण भूमध्य रेखा पर उच्च तापमान चक्रवातों का निर्माण नहीं होता है।



Sub-Tropical High Pressure Belt or Horse Latitudes

- The sub-tropical highs extend from near the tropics to about **35°N and S**.

Formation

- After saturation (complete loss of moisture) at the ITCZ, the air moving away from equatorial low pressure belt in the upper troposphere becomes dry and cold.
- This dry and cold wind subsides at 30°N and S.
- So the high pressure along this belt is due to **subsidence of air coming from the equatorial region** which descends after becoming heavy.
- The high pressure is also due to the blocking effect of air at upper levels because of the **Coriolis force**.

Climate

- The **subsiding air is warm and dry, therefore, most of the deserts are present along this belt, in both hemispheres.**
- A calm condition (**anticyclonic**) with feeble winds is created in this high pressure belt.
- The descending air currents feed the winds blowing towards adjoining low pressure belts.
- This belt is **frequently invaded by tropical and extra-tropical disturbances.**

उप-उष्णकटिबंधीय उच्च दबाव बेल्ट या हार्स अक्षांश

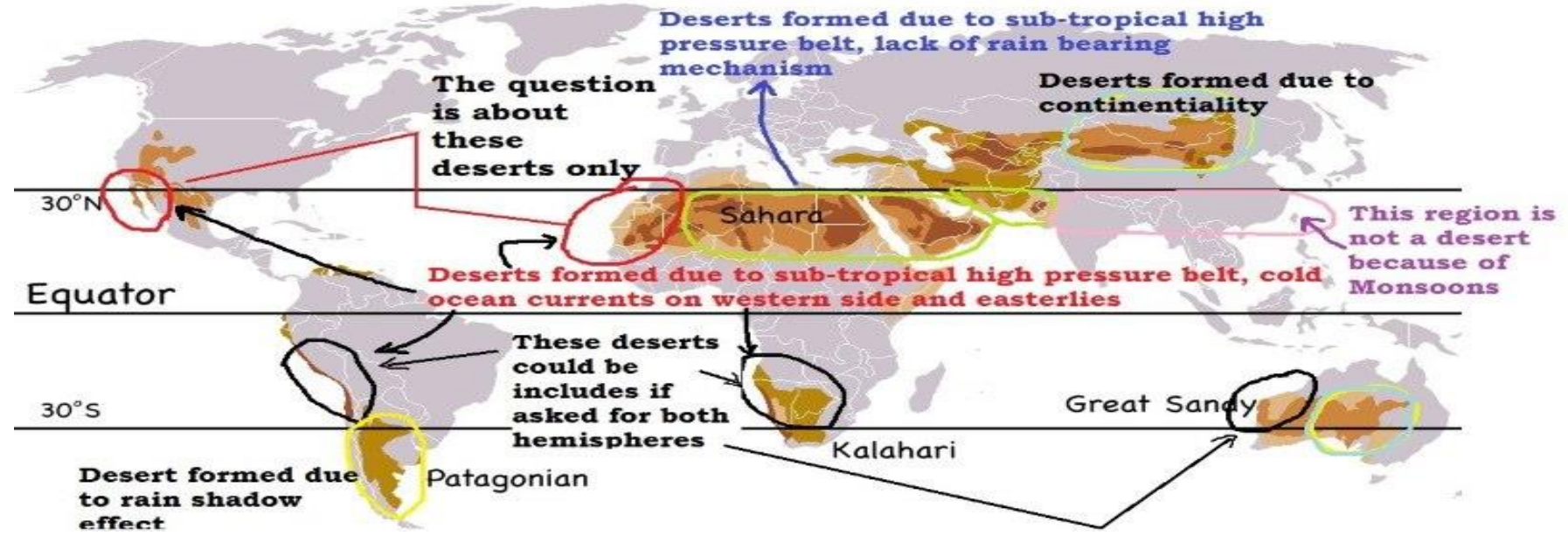
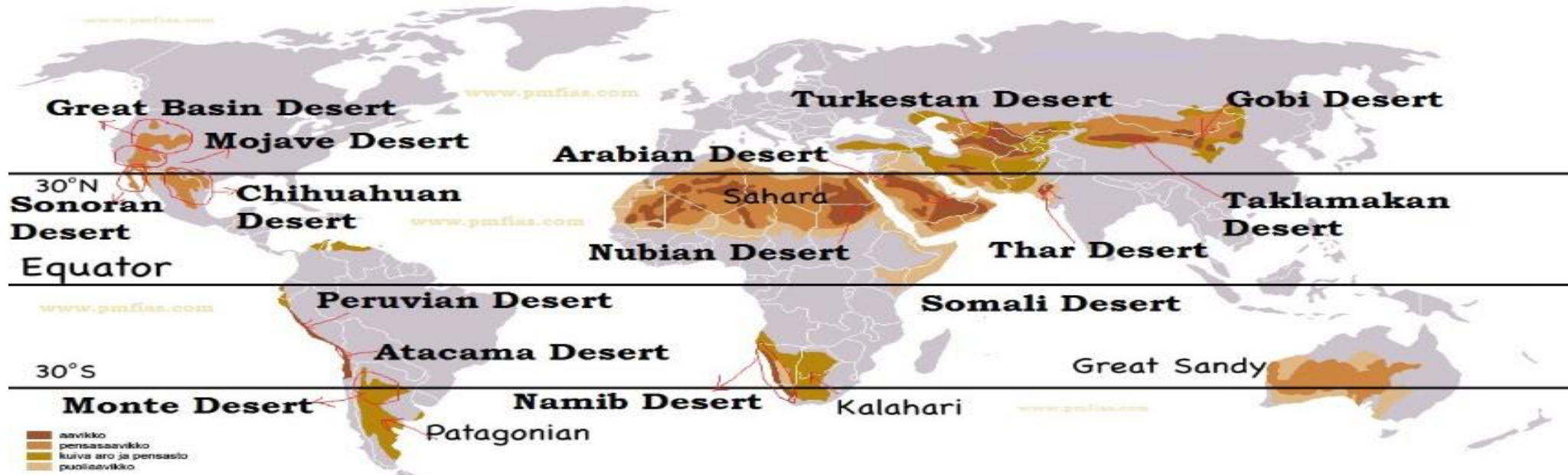
- उपोष्णकटिबंधीय उँचाई उष्णकटिबंधीय से लेकर लगभग 35 ° N और S तक फैली हुई है।

गठन

- ITCZ में संतृप्ति (नमी का पूरा नुकसान) के बाद, ऊपरी क्षोभमंडल में भूमध्यरेखीय निम्न दबाव बेल्ट से दूर जाने वाली हवा शुष्क और ठंडी हो जाती है।
- यह शुष्क और ठंडी हवा 30 ° N और S पर ठहरती है।
- तो इस बेल्ट के साथ उच्च दबाव भूमध्यरेखीय क्षेत्र से आने वाली हवा के उप-विभाजन के कारण है जो भारी होने के बाद उतरता है।
- उच्च दबाव कोरिओलिस बल के कारण ऊपरी स्तर पर हवा के अवरुद्ध प्रभाव के कारण भी है।

जलवायु

- अवरोही हवा गर्म और शुष्क है, इसलिए, अधिकांश रेगिस्तान इस बेल्ट के साथ, दोनों गोलार्धों में मौजूद हैं।
- इस उच्च दबाव वाले बेल्ट में शांत हवाओं के साथ एक शांत स्थिति (एंटीसाइक्लोनिक) बनाई गई है।
- अवरोही हवा की धाराएँ कम दबाव वाली बेल्टों की ओर बहने वाली हवाओं को खिलाती हैं।
- इस बेल्ट पर अक्सर उष्णकटिबंधीय और अतिरिक्त-उष्णकटिबंधीय गड़बड़ी द्वारा आक्रमण किया जाता है।



Sub-Polar Low Pressure Belt

- Located between **45°N and S latitudes** and the **Arctic and the Antarctic circles (66.5° N and S latitudes)**.
- Owing to low temperatures in these latitudes the sub polar low pressure belts are not very well pronounced year long.

Formation

- These are **dynamically produced** due to
- **Coriolis Force** produced by **rotation of the earth on its axis, and**.
- **Ascent of air as a result of convergence of westerlies and polar easterlies.**
- Sub polar low-pressure belts are mainly encountered above

Climate

- The area of contrast between cold and warm air masses produces **polar jet streams** which encircles the earth at 60 degrees latitudes and is focused in these low pressure areas.
- **Due to a great contrast between the temperatures of the winds from sub-tropical and polar source regions, extra tropical cyclonic storms or lows' (temperate cyclones or frontal cyclones) are produced in this region.**

उप-ध्रुवीय निम्न दबाव बेल्ट

- ° N और S अक्षांशों और आर्कटिक और अंटार्कटिक सर्कल (66.5 ° N और S अक्षांश) के बीच 45 स्थित है।
- इन अक्षांशों में कम तापमान के कारण उप ध्रुवीय कम दबाव की बेल्टें साल भर अच्छी तरह से स्पष्ट नहीं होती हैं।

गठन

ये गतिशील रूप से उत्पन्न होते हैं

कोरिओलिस फोर्स अपनी धुरी पर पृथ्वी के घूर्णन द्वारा निर्मित, और वायु का आरोहण पछुआ पवन और ध्रुवीय पूर्वी पवन के अभिसरण के परिणामस्वरूप।

उप ध्रुवीय कम दबाव बेल्ट मुख्य रूप से ऊपर का सामना कर रहे हैं।

जलवायु

- ठंडी और गर्म हवा के द्रव्यमान के बीच के विपरीत क्षेत्र में ध्रुवीय जेट धाराएँ बनती हैं जो पृथ्वी को 60 डिग्री अक्षांश पर घेरती हैं और इन निम्न दबाव वाले क्षेत्रों में केंद्रित होती हैं।
- उपोष्णकटिबंधीय और ध्रुवीय स्रोत क्षेत्रों से हवाओं के तापमान के बीच एक अधिक भिन्नता के कारण, इस क्षेत्र में अतिरिक्त उपोष्णकटिबंधीय चक्रवाती तूफान या चढ़ाव (शीतोष्ण चक्रवात या वाताग्री चक्रवात) उत्पन्न होते हैं।

Polar High Pressure Belt

- The polar highs are small in area and extend around the poles.
- They lie around poles between 80 – 90° N and S latitudes.

Formation

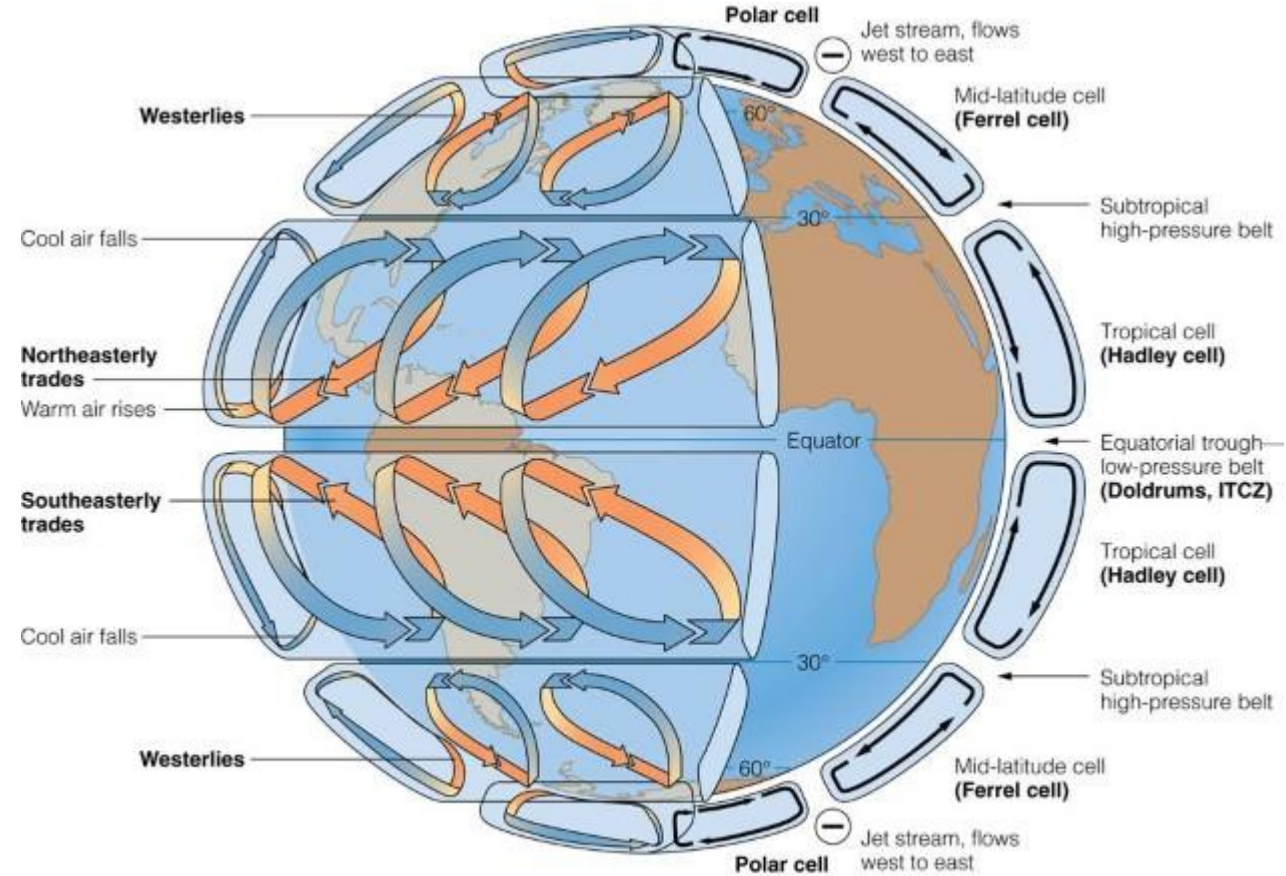
- The air from sub-polar low pressure belts after saturation becomes dry. This dry air becomes cold while moving towards poles through upper troposphere.
- The cold air (heavy) on reaching poles subsides creating a high pressure belt at the surface of earth.

ध्रुवीय उच्च दबाव बेल्ट

- ध्रुवीय उच्च क्षेत्र में छोटे होते हैं और ध्रुवों के चारों ओर विस्तार करते हैं।
- वे लगभग 80 - 90 ° N और S अक्षांशों के बीच ध्रुवों पर स्थित हैं।

गठन

- संतृप्ति के बाद उप-ध्रुवीय कम दबाव बेल्ट से हवा शुष्क हो जाती है। ऊपरी ट्रॉपोस्फीयर के माध्यम से ध्रुवों की ओर बढ़ते समय यह शुष्क हवा ठंडी हो जाती है।
- ध्रुवों तक पहुंचने पर ठंडी हवा (भारी) पृथ्वी की सतह पर एक उच्च दबाव बेल्ट का निर्माण करती है।



© 2005 Brooks/Cole - Thomson

WINDS

Trade Winds

- The trade winds are those blowing from the **sub-tropical high pressure** areas towards the **equatorial low pressure belt**.
- Therefore, these are confined to a region between **30°N and 30°S** throughout the earth's surface.
- They flow as the **north-eastern trades** in the northern hemisphere and the **south-eastern trades** in the southern hemisphere.
- This deflection in their ideally expected north-south direction is explained on the basis of **Coriolis force** and **Farrel's law**.
- Trade winds are **descending** and stable in areas of their origin (sub-tropical high pressure belt), and as they reach the equator, they become **humid and warmer** after picking up moisture on their way.
- The trade winds from two hemispheres meet at the equator, and **due to convergence they rise and cause heavy rainfall**.
- The eastern parts of the trade winds associated with the cool ocean currents are drier and more stable than the western parts of the ocean.

व्यापारिक हवाएं

- व्यापारिक हवाएं वे हैं जो उपोष्णकटिबंधीय उच्च दबाव क्षेत्रों से भूमध्यरेखीय निम्न दबाव बेल्ट की ओर बह रही हैं।
- इसलिए, ये पूरे पृथ्वी की सतह पर 30 ° N और 30 ° S के बीच के क्षेत्र में सीमित हैं।
- वे उत्तरी गोलार्ध में उत्तर-पूर्वी व्यापारिक और दक्षिणी गोलार्ध में दक्षिण-पूर्वी व्यापारिक के रूप में बहती हैं।
- उनके आदर्श रूप से अपेक्षित उत्तर-दक्षिण दिशा में यह विक्षेपण कोरिओलिस बल और फैरल के नियम के आधार पर समझाया गया है।
- व्यापार हवाएं अपने मूल (उपोष्णकटिबंधीय उच्च दबाव बेल्ट) के क्षेत्रों में उतरती और स्थिर होती हैं, और जैसे ही वे भूमध्य रेखा तक पहुंचती हैं, वे अपने रास्ते पर नमी लेने के बाद आर्द्र और गर्म हो जाती हैं।
- दो गोलार्ध से व्यापारिक हवाएं भूमध्य रेखा पर मिलती हैं, और अभिसरण के कारण वे भारी वर्षा का कारण बनती हैं।
- शांत महासागर धाराओं से जुड़ी व्यापारिक हवाओं का पूर्वी भाग समुद्र के पश्चिमी भागों की तुलना में अधिक सूखा और अधिक स्थिर होता है।

Westerlies

- The westerlies are the winds blowing from the **sub-tropical high pressure belts** towards the **sub polar low pressure belts**.
- They blow from **southwest to north-east** in the northern hemisphere and **north-west to south-east** in the southern hemisphere.
- The westerlies of the southern hemisphere are **stronger** and persistent due to the vast expanse of water, while those of the northern hemisphere are **irregular** because of uneven relief of vast land-masses.
- The westerlies are best developed between **40° and 65°S latitudes**. These latitudes are often called **Roaring Forties, Furious Fifties, and Shrieking Sixties** – dreaded terms for sailors.
- The poleward boundary of the westerlies is highly fluctuating. There are many seasonal and short-term fluctuations. These winds produce **wet spells** and variability in weather.

पछुआ पवन

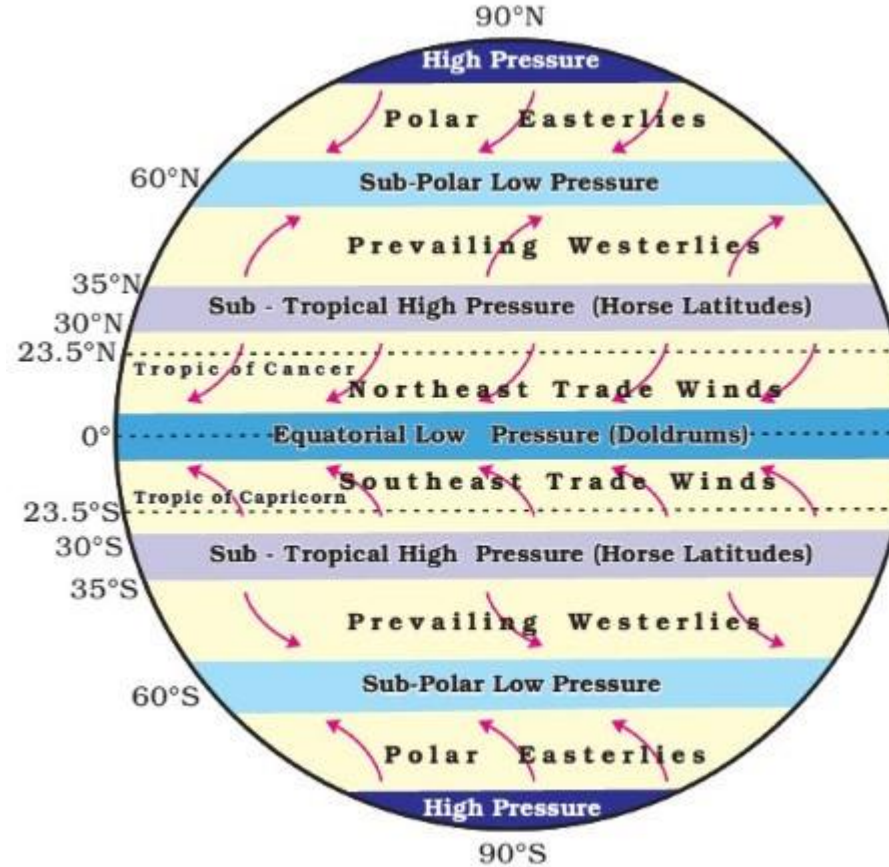
- पछुआ पवन उप-उष्णकटिबंधीय उच्च दबाव बेल्ट से उप ध्रुवीय कम दबाव बेल्ट की ओर बहने वाली हवाएं हैं।
- वे दक्षिणी गोलार्ध में दक्षिण-पश्चिम से उत्तर-पूर्व में और दक्षिणी गोलार्ध में उत्तर-पश्चिम से दक्षिण-पूर्व तक उड़ते हैं।
- पानी के विशाल विस्तार के कारण दक्षिणी गोलार्ध के वेस्टरलीज़ मजबूत और लगातार हैं, जबकि उत्तरी गोलार्ध के लोग अनियमित हैं, क्योंकि विशाल भूमि-जन की असमान राहत के कारण।
- वेस्टरलीज़ को 40 ° और 65 ° S अक्षांशों के बीच सबसे अच्छा विकसित किया जाता है। इन अक्षांशों को अक्सर रोअरिंग फोर्टीज़, फ़्यूरियस फ़िफ्ठीज़, और श्रीकिंग सिक्सटीज़ - कैदियों के लिए खतरनाक शब्द कहा जाता है।
- वेस्टरलीज़ की ध्रुवीय सीमा अत्यधिक उतार-चढ़ाव वाली है। कई मौसमी और अल्पकालिक उतार-चढ़ाव हैं। ये हवाएँ मौसम में परिवर्तनशीलता पैदा करती हैं।

Polar easterlies

- The Polar easterlies are dry, cold prevailing winds blowing from **north-east to south-west direction** in Northern Hemisphere and **south-east to north-west** in Southern Hemisphere.
- They blow from the **polar high-pressure** areas of the **sub-polar lows**.

ध्रुवीय पूर्वी पवन

- ध्रुवीय पूर्वी पवन शुष्क, ठंडी प्रचलित हवाएँ हैं जो उत्तर-पूर्व में दक्षिण-पश्चिम दिशा में और उत्तरी गोलार्ध में दक्षिण-पूर्व से उत्तर-पश्चिम में बहती हैं।
- वे उप-ध्रुवीय चढ़ाव के ध्रुवीय उच्च दबाव वाले क्षेत्रों से उड़ते हैं।



Major Pressure Belts and Wind System