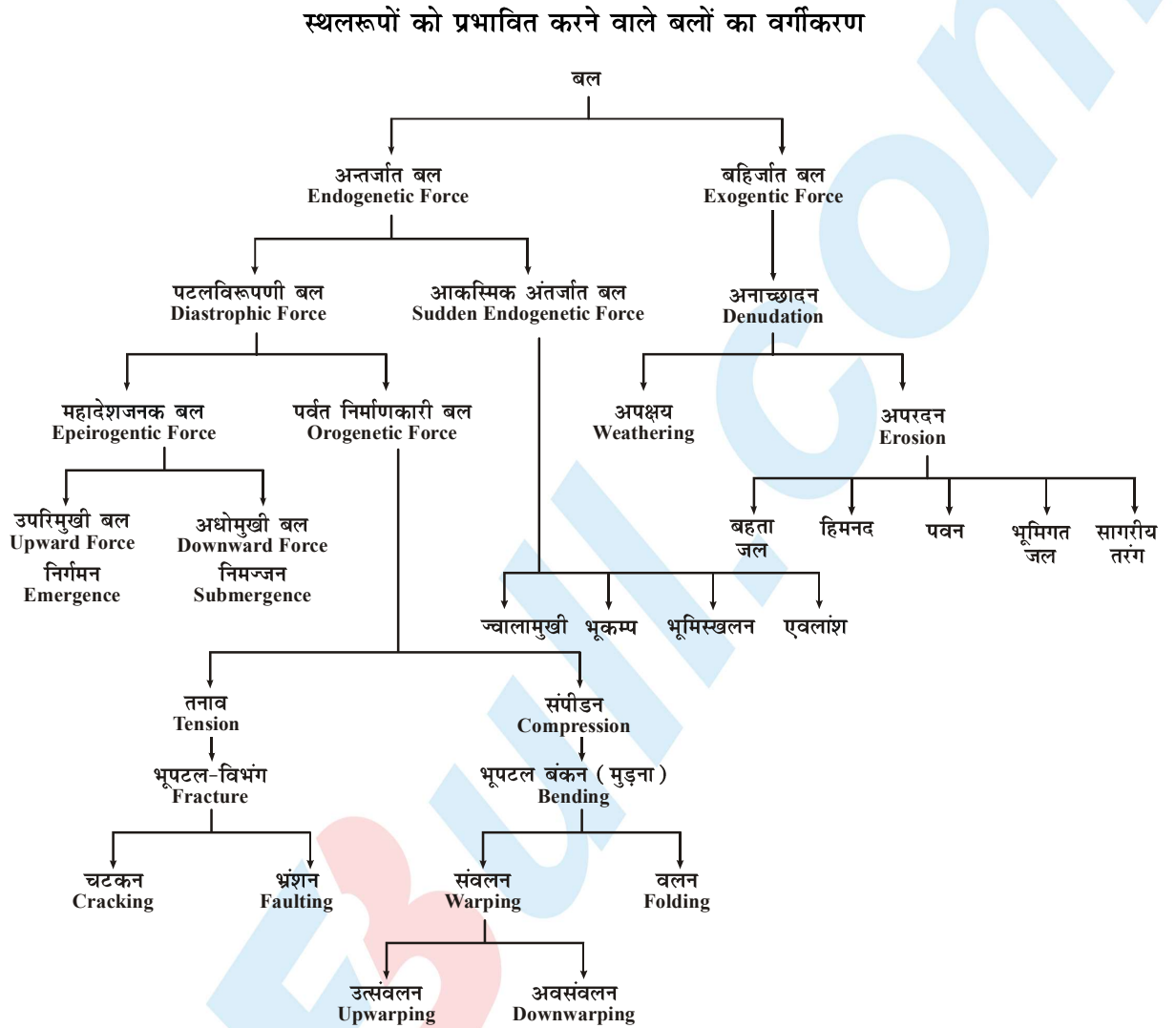


6. भू-आकृतियाँ : अन्तर्जात प्रक्रियाएँ व बहिर्जात प्रक्रियाएँ



भूपटल पर विभिन्न प्रकार की भू-आकृतियाँ बनती तथा बिगड़ती रहती हैं। उनके विकास में दो प्रक्रियाएँ सदा सक्रिय रहती हैं। वे हैं:

- 1. अन्तर्जात प्रक्रियाएँ (Endogeneous Processes)**— अन्तर्जात प्रक्रियाएँ वे प्रक्रियाएँ हैं जो भूपृष्ठ के अन्दर उत्पन्न होती हैं। इन प्रक्रियाओं से पर्वत, पठार एवं मैदान आदि का निर्माण होता है। इनसे ज्वालामुखी उद्गार होता है तथा भूकम्प आते हैं।
- 2. बहिर्जात प्रक्रियाएँ (Exogeneous Processes)**— वे हैं जो पृथ्वी के धरातल के ऊपर कार्य करके स्थलाकृतियों का निर्माण करती हैं। इनमें अपक्षय (Weathering) अपरदन (Erosion) परिवहन (Transportation) तथा निक्षेप

(Deposition) सम्मिलित हैं। ये कार्य नदी, हिमनदी, वायु तथा सागरीय धाराओं द्वारा किए जाते हैं।

अन्तर्जात प्रक्रियाएँ (भू-संचलन)

धरातल पर क्षैतिज संचलन मुख्यतः दो रूप में प्रभाव डालता है— भूपटलीय मोड़ या वलन उत्पन्न कर और भूपटलीय भ्रंश उत्पन्न कर।

भूपर्पटी पर क्षैतिज रूप से काम कर रहे संपीडन बलों के कारण चट्टान की परतों के मुड़ने की क्रिया को वलन कहते हैं। वलन सदा शिखरों और द्रोणियों के क्रम में होता है। इसके ऊपर उठे हुए भाग को अपनति (Anticline) तथा नीचे धँसे हुए भाग को अभिनति (Syncline) कहते हैं। दबाव अथवा भिंचाव (Tension) द्वारा जब भू-पर्पटी में दरार पड़ जाती है और एक भाग धँस जाए



Add. 41-42A, Ashok Park Main, New Rohtak Road, New Delhi-110035

+91-9350679141

या ऊपर उठ जाए तो उसे भ्रंशन कहते हैं।

- **भ्रंशन से उत्पन्न स्थलरूप:** भ्रंशकगार, सीढ़ीनुमा ढाल, भ्रंशघाटी, भ्रंशोत्थ पर्वत।
- **भ्रंशघाटी (Rift Valley):** दो भ्रंशों के बीच की धँसी हुई भूमि को भ्रंशघाटी कहते हैं।
- **वॉस्जेस और ब्लैक फॉरेस्ट** इन दो पर्वतों के बीच यूरोप की प्रसिद्ध भ्रंशघाटी है। इसमें राइन नदी बहती है।
- विश्व की सबसे लम्बी रिफ्ट घाटी जार्डन नदी की घाटी है जो लाल सागर की बेसिन से होती हुई जाम्बेजी नदी तक 4800 कि.मी. लम्बी है। मृतक सागर (Dead Sea) इसी भ्रंश-घाटी में है।
- भारत की नर्मदा और दामोदर घाटियाँ-भ्रंशघाटियों के ही उदाहरण हैं।

हार्स्ट और भ्रंशोत्थ/खंडपर्वत

(Horst and Block Mountains)

- दो भ्रंशों के बीच के उठे हुए स्थलखंड को “हार्स्ट” या “भ्रंशोत्थ” पर्वत कहते हैं।

उदाहरण— ब्लैक फारेस्ट और वॉस्जेस

वलन (Folding) तथा भ्रंशन (Faulting) में अन्तर

वलन (Folding)

1. भूपर्पटी पर दबाव के द्वारा जब कोई भाग मोड़ों के रूप में ऊपर उठ जाए जो इस क्रिया को वलन कहते हैं।
2. वलन में संघनन की शक्ति के कारण चट्टानों के पटलों को परस्पर जुड़ने की प्रक्रिया होती है।
3. वलन के कारण परतदार पर्वतों और घाटियों का निर्माण होता है।
4. हिमालय तथा आल्प्स इत्यादि वलित पर्वतों का निर्माण वलन द्वारा।

भ्रंशन (Faulting)

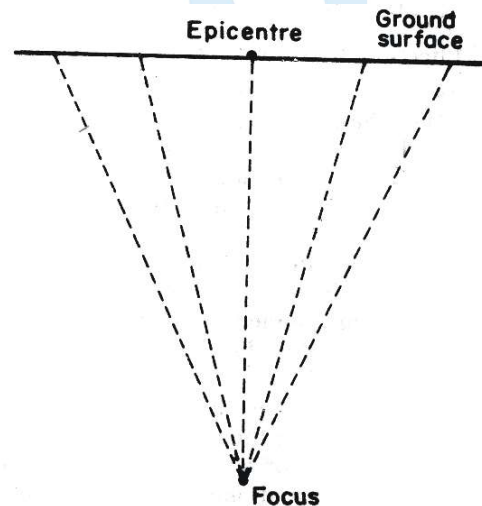
1. दबाव अथवा भिचाव (Tension) द्वारा जब भूपर्पटी में दरार पड़ जाती है और एक भाग धँस जाए तो उसे भ्रंशन कहते हैं।
2. इसमें तनाव के कारण चट्टानों के पटलों के खंडित होने की प्रक्रिया होती है।
3. इसके कारण दरार घाटियों की रचना होती है।
4. अधिकांश महाद्वीपों का निर्माण भ्रंशन द्वारा।

आकस्मिक संचलन— इसके विशिष्ट रूप दो हैं:

1. ज्वालामुखी क्रिया
2. भूकम्प

भूकम्प (Earthquakes)

- आकस्मिक विवर्तनिक हलचल अथवा भूपर्पटी का कम्पन, भूकम्प कहलाता है।
- पृथ्वी के अन्दर जिस स्थान पर भूकम्प उत्पन्न होता है उसे भूकम्पीय केन्द्र (Seismic Focus) कहते हैं। इस उद्गम केन्द्र के ठीक ऊपर पृथ्वी के धरातल पर स्थित स्थान को अधि केन्द्र (Epicentre) कहते हैं। अधिकेन्द्र की स्थिति भूकम्प केन्द्र के ठीक लम्बवत होती है।



भूकम्प का केन्द्र व अधिकेन्द्र

- भूकम्प की विनाशकारी तीव्रता की माप **रिक्टर पैमाने** पर की जाती है।
- भूकम्प के अनेक कारण होते हैं— 1. ज्वालामुखी विस्फोट 2. पृथ्वी का सिकुड़ना, 3. वलन तथा भ्रंश, 4. भू-सन्तुलन

भूकम्प का विश्व-वितरण

- **प्रशांत महासागरीय-तटीय पेटी:** विश्व के 68 प्रतिशत भूकम्प इसी भाग में आते हैं। इसे “अग्निवलय” (Ring of fire) कहते हैं।
- **मध्यमहाद्वीपीय पेटी:** यह पेटी भूमध्य सागर से लेकर पूर्वी द्वीप समूह तक फैली हुई है। विश्व के 21 प्रतिशत भूकम्प इस क्षेत्र में पाए जाते हैं। इस क्षेत्र के सबसे प्रमुख भूकम्प क्षेत्र इटली, चीन, एशिया माइनर तथा बालडन प्रायद्वीप हैं। इसके अंतर्गत यूरोप का आल्प्स, एशिया का हिमालय, म्यांमार की पहाड़ियाँ आदि हैं। **भारत के भूकम्प क्षेत्र** इसी पट्टी में हैं।
- **मध्य अटलांटिक पेटी:** उत्तर में आइसलैण्ड से लेकर दक्षिण में बोवेट द्वीप तक विस्तृत है।

भारत के भूकम्प संवेदनशील क्षेत्र

- भारत के दो तिहाई भाग भूकम्प प्रभावित है। भारत के



Add. 41-42A, Ashok Park Main, New Rohtak Road, New Delhi-110035

+91-9350679141

हिमालय क्षेत्र में अधिकतम भूकम्प आते हैं। भूकम्प वैज्ञानिकों के अनुसार भारतीय प्लेट के $5\frac{1}{2}$ सेमी प्रतिवर्ष की गति से उत्तर-पूर्व में खिसकने व यूरोशियन प्लेट के अपनी जगह स्थिर रहने के कारण दोनों प्लेटों की टकराहट हिमालय क्षेत्र में भूकम्प की स्थितियाँ बनाती हैं।

- भारत में कश्मीर से अंडमान द्वीप तक फैली भूकम्प पट्टी में हिमाचल प्रदेश, जम्मू कश्मीर, पंजाब, बिहार, पश्चिमोत्तर सीमा क्षेत्र गुजरात तथा दक्षिणी-पश्चिमी समुद्रतटीय इलाके भूकम्प संवेदनशील है।
- पर्वतीय क्षेत्रों कश्मीर से अरुणाचल प्रदेश तक फैला हिमाचल क्षेत्र सर्वाधिक भूकम्प प्रभावित क्षेत्र माना जाता है।

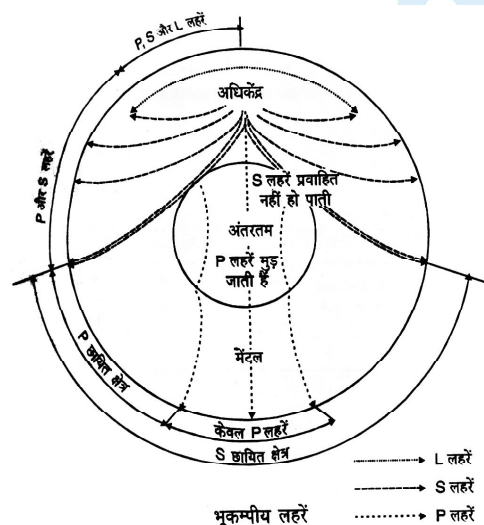
नोट : भूकम्प अभियांत्रिकी एवं प्रशिक्षण विभाग रूड़की में है।

कुछ महत्वपूर्ण तथ्य

- भूकम्प के दौरान प्राथमिक, द्वितीय व दीर्घ तरंगों का उद्भव होता है। भूकम्प पृथ्वी की सतह में ऊर्ध्वाकार व क्षैतिज परिवर्तन कर सकते हैं।
- प्राथमिक या अनुदैर्घ्य लहरों की गति सघन और ठोस चट्टानों में अधिक होती है। द्वितीय या अनुप्रस्थ लहरें जल तरंगों या प्रकाश तरंगों के समान होती हैं, जबकि धरातलीय लहरें धरातल के निकट ही चलती हैं तथा जल एवं थल दोनों माध्यमों में गति कर सकती है।
- Long Surface wave की गति (3 कि.मी./से.) सबसे कम होती है। परन्तु इसकी विनाश क्षमता बहुत अधिक होती है, क्योंकि ये ठोस तथा तरल दोनों माध्यमों में गति करती हैं।
- भूकम्प विज्ञान: विज्ञान की वह शाखा जो भूकम्पों का अध्ययन करती है।
- सिस्मोग्राफ: भूकम्प की तरंगों को अंकित करने वाला यंत्र जिसमें एक कलम होती है और उसका एक सिरा बेलन पर लिपटे हुए कागज से जुड़ा होता है।
- भूकम्प द्वारा सर्वाधिक क्षति अधिकेंद्र (Epicenter) पर न होकर, दायें-बायें वाली गति से ज्यादा क्षति होती है।
- भूकम्प तीव्रता के मापक: मरकेली मापक (Mercalli Scale) रिक्टर मापक (Richter Scale)

भूकम्प के प्रकार एवं उदाहरण

1. ज्वालामुखी भूकम्प - क्राकाटोआ व एटना भूकम्प
2. विवर्तनिक भूकम्प - कैलिफोर्निया व जापान
3. प्लूटोनिक भूकम्प - सियरा नेवादा



ज्वालामुखी (VOLCANOES)

ज्वालामुखी पृथ्वी के धरातल का वह छिद्र है, जिसमें पृथ्वी के भूगर्भ से आग, गर्म लावा, धुँआं तथा पानी आदि बड़े तीव्र वेग से बाहर निकलता है। लावा धरातल पर आने के लिए एक छिद्र बनाता है, जिसे विवर या क्रेटर कहते हैं।

ज्वालामुखी के प्रकार

1. सक्रिय ज्वालामुखी (Active Volcanoes): वे ज्वालामुखी जिनमें प्रायः विस्फोट तथा उद्भेदन होता ही रहता है, और जिनसे आज भी लावा बाहर निकलते रहते हैं।
उदाहरण- एटना ज्वालामुखी (इटली) सिसली द्वीप का स्ट्राम्बोली ज्वालामुखी (यह भूमध्य सागर का प्रकाश मीनार कहलाता है) "फ्यूजीयामा (जापान)।"
2. प्रसुप्त ज्वालामुखी (Dormant Volcano): ये ज्वालामुखी वर्षों शांत रहने के बाद कभी-कभी अचानक सक्रिय रूप धारण कर लेते हैं।
उदाहरण: इटली का विसुवियस, इन्डोनेशिया का क्राकाटोआ। इटली का विसुवियस ज्वालामुखी 1931 ई. में अचानक फूट पड़ा था।
3. मृत ज्वालामुखी (Extinct Volcano): जो ज्वालामुखी सक्रिय नहीं हैं। जैसे किलिमन्जारो (अफ्रीका), पोपा (म्यांमार)।

ज्वालामुखी के रूप

1. सिंडर : विस्फोटीय ज्वालामुखी द्वारा जमा की गई राख से बनने वाली शंकवाकार आकृति को राख अथवा सिण्डर कहते हैं।
2. काल्डेरा : तीव्र विस्फोट से शंकु का उपरी भाग उड़ जाने



Add. 41-42A, Ashok Park Main, New Rohtak Road, New Delhi-110035

+91-9350679141

से या **क्रैटर** के धँस जाने से काल्डेरा का विकास होता है। विश्व का सबसे बड़ा **काल्डेरा** जापान का **आसो (ASO)** है।

3. **क्रैटर झील: (Crater Lake)** ज्वालामुखी शंकु के शीर्ष पर एक विवर होता है जिसका आकार कीप जैसा होता है। ज्वालामुखी विस्फोट के बाद इस क्रैटर में वर्षा का जल भर जाता है, इससे एक झील का निर्माण होता है जिसे क्रैटर झील कहते हैं।

उदाहरण: सुमात्रा की **तोबा झील**, **महाराष्ट्र की लोनार झील**

4. **ज्वालामुखी पर्वत:**

उदाहरण- “फ्यूजीयामा (जापान), विसुवियस (इटली)

5. **लावा पठार-** ज्वालामुखी विस्फोट से अल्पसिलिक लावा निकलने पर,

उदाहरण: भारत का दक्षिणी पठार।

नोट :

- ज्वालामुखी से ताजा निष्कासित लावा का तापमान **600 से 1200 डिग्री से०**।
- विस्फोट गैसों में सबसे प्रधान भाप होती है।
- कुल 486 ज्वालामुखी सक्रिय जिनमें 403 प्रशान्त महासागर में और उसके आस-पास स्थित हैं। इसे प्रशान्त महासागर का अग्निवलय कहते हैं।
- **आस्ट्रेलिया महाद्वीप** में एक भी ज्वालामुखी नहीं है।
- कोटोपैक्सी ज्वालामुखी पर्वत विश्व का सबसे ऊँचा ज्वालामुखी पर्वत है।
- सबसे बड़ा एकल ज्वालामुखी विस्फोट
- क्राकातोआ द्वीप में सन् 1883 ई. में (इंडोनेशिया)
- क्राकातोआ द्वीप, **जावा** तथा **सुमात्रा** के बीच सुंडा जलडमरूमध्य में स्थित है।



ज्वालामुखी का आकार

हैं जो पृथ्वी के धरातल के ऊपर की स्थलाकृतियों का निर्माण करती हैं। इनमें अपक्षय (Weathering) अपरदन (Erosion) परिवहन (Transportation) तथा निक्षेपण (Deposition) सम्मिलित हैं। ये कार्य नदी, हिमनदी, वायु तथा सागरीय धाराओं द्वारा किये जाते हैं।

क्रमण या तल संतुलन (Gradation) का अर्थ भूपृष्ठ की विषमताओं को कम करके समतल करने वाली प्रक्रिया।

- क्रमण के प्रमुख कारक हैं नदियाँ, पवन, हिमानी, सागर की लहरें आदि।
- क्रमण प्रक्रिया में दो प्रक्रियाएँ सम्मिलित हैं- अधिवृद्धि (Aggradation) तथा निम्नीकरण (Degradation)

कुछ बहिर्जात प्रक्रियाएँ

अधिवृद्धि और निम्नीकरण

अधिवृद्धि (Aggradation) :

1. पृथ्वी के धरातल पर स्थित निम्न प्रदेशों को, नदी तथा अन्य कारकों द्वारा भरे जाने के प्रक्रम को अधिवृद्धि कहते हैं।
2. इस प्रक्रिया में स्थल का तल ऊँचा होता जाता है।

निम्नीकरण (Degradation) :

1. पृथ्वी के उभरे भागों को नदी तथा अन्य कारकों द्वारा घिसकर नीचे करने की प्रक्रिया।
2. इस प्रक्रिया से किसी स्थल का ऊँचा भाग नीचा हो जाता है।

अपक्षय तथा अपरदन

1. ताप परिवर्तन, पाला, वनस्पति, जन्तु अथवा मानव द्वारा शैल के खुले भाग के टूटने अथवा क्षय के प्रक्रम को अपक्षय कहते हैं।
2. इस क्रिया में चट्टानों का विघटन तथा अपघटन की क्रियाएँ सम्मिलित हैं।
3. अपक्षय क्रिया किसी विशेष रूप की रचना नहीं करती है।

अपरदन (Erosion) :

1. यह वह प्रक्रम है जिसके द्वारा उच्च भूमि की ऊँचाई में निरन्तर कमी होती है और अपरदित मलवा अपनी उत्पत्ति के स्थान से किसी अन्य स्थान पर निक्षेपित होने के लिए हटाया जाता है।
2. अपरदन में उच्च भू-भाग निम्नभूमि धारण करते हैं।
3. अपरदन क्रिया विभिन्न प्रकार के स्थलरूपों की रचना करती है।

अपक्षय के प्रकार

1. भौतिक:

बहिर्जात प्रक्रियाएँ (Exogeneous Processes): वे प्रक्रियाएँ



Add. 41-42A, Ashok Park Main, New Rohtak Road, New Delhi-110035

+91-9350679141

(a) **तुषार**— तुषार द्वारा अपक्षय की क्रिया अत्यधिक ऊँचाई और ऊँचे अक्षांशों पर देखने को मिलती है।

(b) **तापीय अपक्षय**— तापीय अपक्षय मरूभूमि क्षेत्रों में होता है क्योंकि वहाँ तापीय प्रवणता अधिक पायी जाती है, परिणामस्वरूप यहाँ की चट्टानों में टूट-फूट की क्रिया होती है।

(c) **अपदलन अपक्षय (Exfoliation Weathering)**— इस प्रकार का अपक्षय ग्रेनाइट क्षेत्रों में देखा जाता है जहाँ ताप और वर्षा का सम्मिलित प्रभाव होता है।

2. रासायनिक अपक्षय:

- | | |
|------------------|----------------|
| (a) विलयन क्रिया | (b) ऑक्सीकरण |
| (c) जलयोजन | (d) कार्बोनेशन |

3. जैविक अपक्षय:

- | | |
|---------------------|-----------------|
| (a) वनस्पति द्वारा | (b) मानव द्वारा |
| (c) जीव-जंतु द्वारा | |

तल-संतुलन के कारक (Agents of Gradation)

1. बहता जल अथवा नदी प्रक्रियाएं
2. गतिमान बर्फ अथवा हिमानी या हिमनदी
3. पवन तथा
4. समुद्री तरंगें

स्थलाकृतियाँ (Land Forms)

1. नदी द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ

(a) अपरदनात्मक

- V आकार की घाटी
- गॉर्ज
- कैनियन
- क्षिप्रिका (rapid)
- जलप्रपात (Water fall)
- अवनमन कुंड (Plunge Pool)
- जल गर्तिका (Pot holes)
- विसर्प (meanders)
- नदी वेदिका (river terrace)
- संरचनात्मक सोपान (Structural Bench)
- मोनेडनॉक

(b) निक्षेपात्मक

- जलोढ़ शंकु (Alluvial Cone)
- जलोढ़ पंख (Alluvial Fan)

- प्राकृतिक बांध (Natural Levees)
- बाढ़ का मैदान (Flood Plain)
- विसर्प
- गोखुर झील (Ox-bow Lake)
- डेल्टा

डेल्टा (Delta)

- नदी जब सागर या झील में गिरती है तो उसके प्रवाह में अवरोध एवं वेग में कमी के कारण नदी के मलबा का निक्षेपण होने लगता है। नदी अपने पूरे जल को एक ही धारा में बहाने में असमर्थ होती है, तथा अपने आपको कई धाराओं में विभाजित कर लेती है। इस प्रकार एक त्रिभुजाकार स्थलाकृति का निर्माण होता है, जिसे डेल्टा कहते हैं।
- विश्व में गंगा-ब्रह्मपुत्र का डेल्टा सबसे बड़ा है।
- जहाँ पर नदी के मुहाने पर शक्तिशाली सागरीय लहरें, धाराएं तथा ज्वार-भाटे आते हैं, वहाँ पर डेल्टा नहीं बनती।

डेल्टा के प्रकार नदियों के नाम

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1. चापाकार डेल्टा | नील, गंगा, राइन, वोल्गा, लीना |
| 2. पंजाकार डेल्टा | मिसिसिपी |
| 3. ज्वारनदमुखी डेल्टा | नर्मदा, तापी, |
| 4. परित्यक्त डेल्टा | ह्वांगहो |
| 5. प्रगतिशील डेल्टा | गंगा, मिसिसिपी, |

2. वायु निर्मित स्थलाकृतियाँ

(a) अपरदनात्मक

- अपवाहन बेसिन (Deflation basin)
- मरूस्थली फर्श
- क्षत्रक शिला (Mushroom rock)
- ज्यूजेन (Zeugen)
- यारदांग (Yardang)
- डेमोसेलेस (Demoiselles)
- ड्राईकैन्टर (Drikanter)
- जालीदार शिला
- पुल और खिड़की
- इन्सेलबर्ग

(b) निक्षेपात्मक

- उर्मि चिन्ह
- बालुका स्तूप (sand dune)
- अनुदैर्घ्य



Add. 41-42A, Ashok Park Main, New Rohtak Road, New Delhi-110035

+91-9350679141

- अनुप्रस्थ
- बरखान
- परावल्यिक
- तारा सदृश
- सीफ
- लोएस

(c) अन्य

- उत्खात भूमि (Bad land)
- पेडीमेन्ट
- बोल्सन
- बजादा
- प्लाया

3. हिमानी द्वारा निर्मित स्थलाकृतियाँ

(a) अपरदनात्मक

- सर्क (Cirque)
- टार्न (Tarn)
- अरेत (Arete)
- हॉर्न/गिरिश्रृंग (Horn)
- दर्रा (Col)
- U आकार की घाटी

V आकार की घाटी का U आकार की घाटी में परिवर्तन

- लटकती घाटी (Hanging Valley)
- श्रृंग पुच्छ (Crag and Tail)
- रॉश मुटोने
- हिम सोपान (Glacial Stairways)
- फियोर्ड (Fiord)
- नूनाटक (Nunatak)

(b) निक्षेपात्मक

- हिमोढ़ (Moraines)
- पार्श्वक
- मध्यस्थ
- तलस्थ
- अंतिम या अंतस्थ

- विस्थापित खंड (Erete blocks)
- ड्रमलिन
- अंडे की टोकरी स्थलाकृति

हिमानी जालोढ़ निक्षेप तथा स्थलाकृतियाँ

- एस्कर
- केम
- केतली
- हिमनद अपक्षेप मैदान

4. समुद्री

(a) अपरदनात्मक

- तटीय क्लिफ
- खाँच (Notch)
- तरंग घर्षित वेदी (Wave cut platform)
- लटकती घाटी
- लघु निवेशिका (Cove)
- तटीय कंद्राएँ (Coastal Cave)
- प्राकृतिक मेहराब (Natural Arch)
- सागरीय स्तम्भ/स्टैक (Stack)
- स्टम्प
- प्राकृतिक चिमनी/वात छिद्र
- ज्यो (Geo)
- ज्वारीय कुण्ड (Tidal Pools)

(b) निक्षेपात्मक

- पुलिन (Beach)
- रोधिका तथा रोध (Bars and Barriers)
- अपतट रोधिकाएँ (Offshore Bars)
- लैगून एवं पंक मैदान (Lagoon & Mud Flat)
- स्पिट
- हुक
- लूप या छल्ला (Loop)
- संयोजक रोधिका या टोम्बोलो

