



राजस्थान

प्रयोगशाला सहायक (भूगोल)

राजस्थान अधीनस्थ एवं मंत्रालयिक सेवा चयन बोर्ड (RSMSSB)

भाग - 1

---



# विषय सूची

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ सं.
1.	भूगोल का अर्थ एवं परिभाषा	1
2.	पृथ्वी की उत्पत्ति एवं विकास	13
3.	प्लेट	17
4.	चट्टान	26
5.	अपरदन चक्र	41
6.	पेंक का अपरदन चक्र सिद्धांत	46
7.	नदी के कार्य तथा उत्पन्न स्थलाकृति	49
8.	पवन के द्वारा उत्पन्न स्थलाकृतियाँ	60
9.	हिमानी प्रक्रम	70
10.	भूमिगत जल (कास्ट स्थलाकृतियाँ)	76
11.	वायुमण्डल का संगठन व संरचना	85
12.	सुर्यातप	93
13.	वायु राशियाँ	101
14.	वायुदाब व वायुदाब पेटियाँ	104
15.	पवन	113
16.	स्थानीय व मौसमी हवाएँ	135
17.	संघनन	140
18.	वायु मण्डलीय आर्द्रता	142
19.	वर्षा	147
20.	जलवायु वर्गीकरण	155
21.	समुद्र विज्ञान	171
22.	महासागरीय लवणता	190
23.	महासागरीय जल का तापमान	196
24.	ज्वार भाटा	200
25.	महासागरीय धाराएँ	212

- पृथ्वी के स्थलमंडल का निर्माण करने वाले समस्त ठोस पदार्थों को चट्टान कहा जा सकता है। चाहे वह अत्यधिक कठोर हो या मुलायम।
- चट्टानें कई खनिजों का समूह होती हैं।
- स्थलमंडल या Lithosphere शब्द "lithos" से बना है, जिसका अर्थ चट्टान होता है।
- चट्टानों के अध्ययन को पेडोलॉजी या शैल विज्ञान कहा जाता है।
- पृथ्वी के क्रस्ट में कुल तत्वों की संख्या 110 से अधिक है, लेकिन 98% भाग 8 प्रमुख तत्वों से बना है।

ऑक्सीजन	46.8%
सिलिका	27.72%
एल्युमिनियम	8%
लौहा	5%
कैल्शियम	3.6%
सोडा	2.8%
सोडियम	2%
पोटेशियम	2.6%
मैग्नीशियम	2.1%

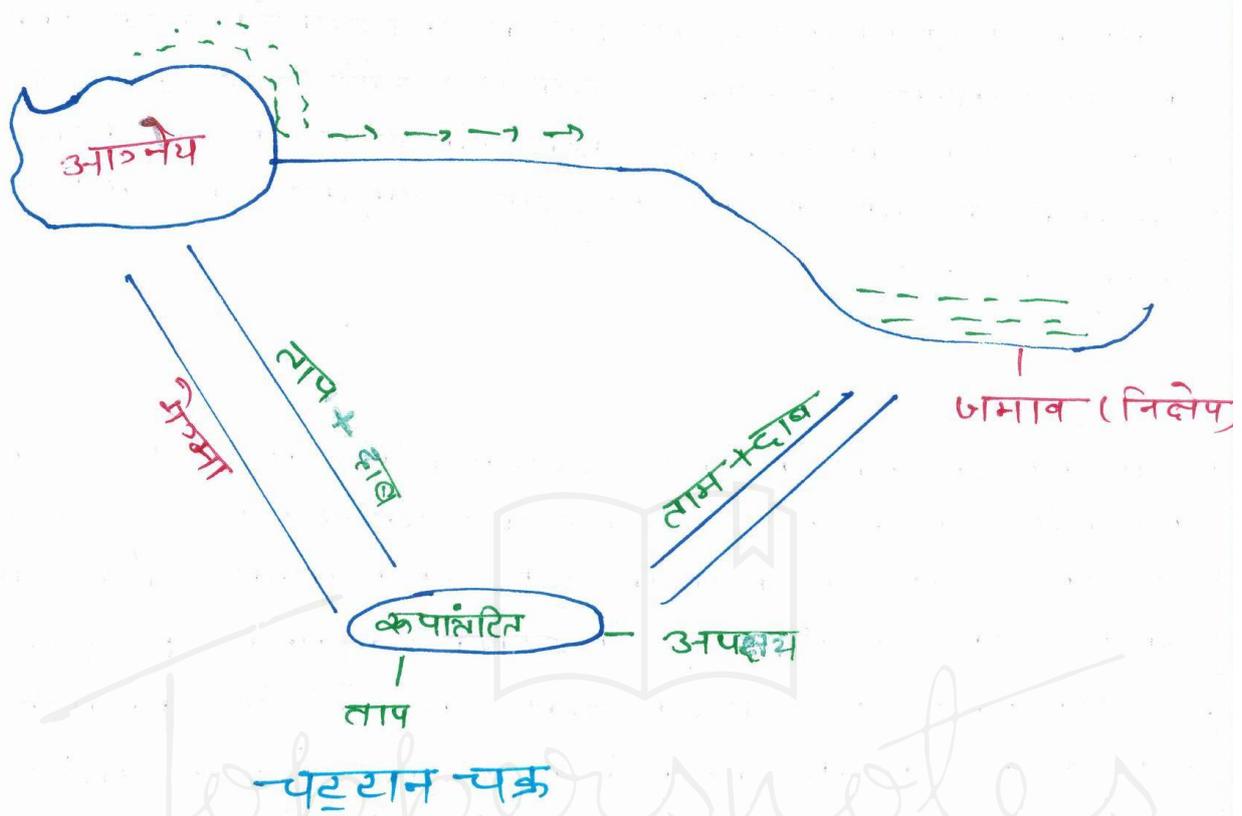
- पृथ्वी पर अब तक लगभग 2000 प्रकार के खनिजों की खोज की जा चुकी है, जिनमें से 24 खनिज भूपृष्ठ के अधिकांश भाग का निर्माण करते हैं। इन 24 में से 6 खनिज ऐसे हैं, जो चट्टानों में सर्वाधिक मात्रा में पाए जाते हैं, जो निम्न हैं:
  - ✓ फेल्सपार
  - ✓ क्वार्ट्ज
  - ✓ अभ्रक
  - ✓ एम्फीबोल
  - ✓ पाइरोक्सीन
  - ✓ ऑलिविन
- चट्टान निर्माणकारी खनिजों में फेल्सपार और क्वार्ट्ज सबसे प्रमुख हैं। इसमें भी फेल्सपार चट्टानों में पाया जाने वाला सर्वाधिक महत्वपूर्ण खनिज है।
- चट्टानें पृथ्वी के इतिहास के पन्ने होते हैं।

### चट्टान चक्र

- जब पृथ्वी का निर्माण हुआ, तब यह पूर्ण रूप से तरल अवस्था में थी (मैग्मा या लावा के रूप में)। धीरे-धीरे पृथ्वी की ऊपरी धरातल ठंडा होकर जमने लगा। तो सबसे पहले आग्नेय चट्टानों का निर्माण हुआ (आग्नेय चट्टानों का निर्माण मैग्मा से होता है)।
 

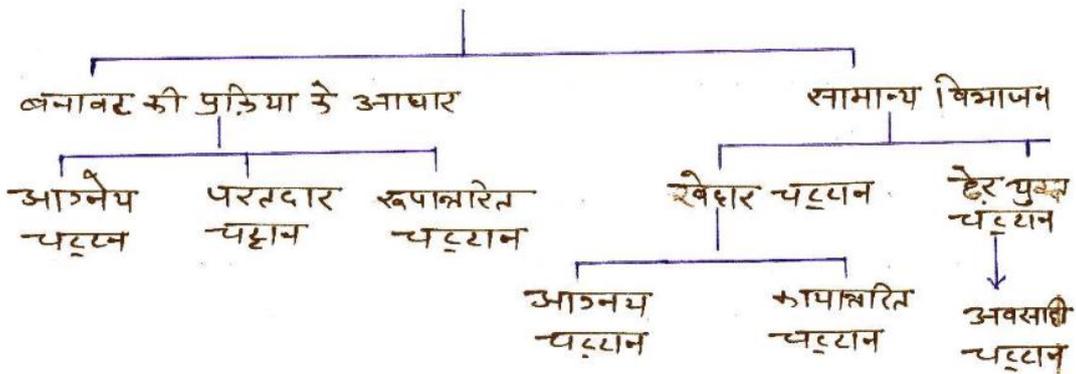
↓
- आग्नेय चट्टान यांत्रिक, रासायनिक या जैविक क्रियाओं से कमजोर हो जाती हैं, जिससे यह टूटने लगती हैं। टूटने के बाद बाहरी प्रक्रियाओं द्वारा (नदियाँ, पवन, हिमानी आदि) इनका क्षरण और निक्षेपण समुद्र तटीय क्षेत्र में किया जाता है। निक्षेपण की क्रिया से बनी चट्टानों को अवसादी चट्टान कहा जाता है। इन अवसादों का जमाव परत दर परत होने से इन्हें परतदार चट्टान भी कहा जाता है।

- आग्नेय और अवसादी चट्टानों पर जब अत्यधिक ताप और दबाव की क्रिया होती है, तो चट्टानें परिवर्तित हो जाती हैं, जिन्हें रूपांतरित और कायांतरण चट्टान कहा जाता है।
- आग्नेय और अवसादी चट्टानों का जब अत्यधिक रूप परिवर्तन होता है, तो बनी कायांतरित चट्टानों को मेटा आग्नेय या परि-आग्नेय चट्टान कहते हैं।
- अवसादी चट्टानों का रूप परिवर्तित होने से बनी रूपांतरित चट्टानों को मेटा अवसादी चट्टान कहा जाता है।



## चट्टानों का वर्गीकरण

चट्टानों को संरचना के आधार पर दो भागों में विभाजित किया जाता है:



### आग्नेय चट्टान :-

- आग्नेय शब्द की उत्पत्ति लैटिन शब्द "ignis" से हुई है। "Ignis" का अर्थ होता है- अग्नि से।
- अग्नि जैसे पदार्थ के जमाव से आग्नेय चट्टानों का निर्माण होता है।
- पृथ्वी प्रारंभ में गैसीय अवस्था में थी और धीरे-धीरे ऊष्मा द्रव से तरल पदार्थ जमकर ठोस हुआ, जिससे आग्नेय चट्टानों का निर्माण हुआ।

- आग्नेय चट्टानों का निर्माण पृथ्वी पर पहले होने के कारण इन्हें प्रारंभिक चट्टान कहा जाता है।
- आग्नेय चट्टानों का निर्माण लावा के जमकर ठंडा होने से होता है। लावा का जमाव दो स्थानों पर होता है:

धरातल के अंदर	धरातल के बाहर
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ इन चट्टानों का निर्माण मैग्मा से होगा।</li> <li>➤ मैग्मा धीरे-धीरे ठंडा होता है, जिससे इन चट्टानों में क्रिस्टल मिलते हैं।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ लावा से निर्माण होगा।</li> <li>➤ लावा धरातल पर जल्दी ठंडा होने के कारण क्रिस्टल बहुत बारीक बनते हैं।</li> </ul>

- आग्नेय चट्टानें कठोर होती हैं, इनमें जोड़ और रंध्र नहीं पाये जाते हैं। इस कारण जल का प्रवेश नहीं होता, और रासायनिक अपक्षय नहीं होता, लेकिन यांत्रिक अपक्षय का प्रभाव आसानी से होता है।
- आग्नेय चट्टानों में धात्विक खनिज पाए जाते हैं।
- आग्नेय चट्टानों में परतें नहीं पायी जातीं।
- आग्नेय चट्टानों में क्रिस्टल मिलते हैं।
- आग्नेय चट्टानों में वनस्पति और जीवाश्म नहीं पाए जाते हैं। इसके दो कारण हो सकते हैं:
  1. लावा का तापमान बहुत अधिक होता है, जिससे उसके संपर्क में आने वाले सभी पदार्थ विघटित हो जाते हैं।
  2. जिस समय आग्नेय चट्टानों का निर्माण हो रहा था, उस समय पृथ्वी पर वनस्पति और जीव मौजूद नहीं थे।
- अवसादी और रूपांतरित चट्टानों का निर्माण अप्रत्यक्ष रूप से आग्नेय चट्टानों से हुआ है।
- भूपर्पटी के ऊपरी भाग में 16 किमी तक 95% भाग आग्नेय चट्टानों से बना है।

### आग्नेय चट्टानों का वर्गीकरण

आग्नेय चट्टानों को मुख्य रूप से 3 भागों में विभाजित किया जा सकता है:

1. उत्पत्ति और निर्माण प्रक्रिया के आधार पर
2. रासायनिक संरचना के आधार पर
3. कणों के आकार के आधार पर

### 1. उत्पत्ति और निर्माण प्रक्रिया के आधार पर :-

- उत्पत्ति के आधार पर भी आग्नेय चट्टान दो प्रकार की होती हैं:

- A. बाह्य आग्नेय चट्टान
- B. आंतरिक आग्नेय चट्टान

### A. बाह्य आग्नेय चट्टान :-

- ✓ इन चट्टानों का निर्माण पृथ्वी के धरातल पर होता है, जिस कारण लावा कम तापमान के कारण जल्दी जमकर ठोस हो जाता है।
- ✓ लावा के जल्दी जमने के कारण इसमें क्रिस्टल नहीं बनते हैं और अगर बनते हैं तो बहुत बारीक होते हैं।

जैसे:

- |             |            |
|-------------|------------|
| ▪ रायोलाइट  | ▪ फ्यूमिश  |
| ▪ एण्डेसाइट | ▪ पिचस्टोन |
| ▪ बेसाल्ट   | ▪ परलाइट   |
| ▪ आब्सिडियन |            |

बाह्य आग्नेय चट्टानों का निर्माण भी दो तरह से होता है :

### i. विस्फोटक उद्गार से निर्मित बाह्य आग्नेय शैल :-

जब ज्वालामुखी का उद्गार काफी तीव्र गति से होता है, तो विभिन्न आकार के पदार्थ काफी ऊंचाई तक उछल जाते हैं। बाद में इनका जमाव धरातल पर होता है और चट्टान का निर्माण होता है।

- बड़े टुकड़ों को बम कहा जाता है।
- छोटे-छोटे टुकड़े, जिन्हें लेपिली (मटर के दाने के समान) कहा जाता है।
- महीन कणों को ज्वालामुखी राख कहा जाता है।
- जब बारीक पदार्थों का जमाव जल में होता है, तो इसे टफ कहा जाता है।
- बड़े और छोटे कणों के मिश्रित भाग को ब्रेसिया कहा जाता है।

### ii. शांत उद्गार से निर्मित बाह्य आग्नेय चट्टान :-

जब मैग्मा किसी दरार के सहारे शांत उद्गार से फैलता है, इसे लावा प्रवाह कहा जाता है। यह लावा लगातार निकलता रहता है और जमकर ठोस होता रहता है, जिससे आग्नेय चट्टानों का निर्माण होता है।

### B. आंतरिक आग्नेय चट्टान :-

- जब ज्वालामुखी लावा धरातल पर न पहुंचकर पृथ्वी के अंदर ही जमकर ठोस हो जाता है, तो आंतरिक आग्नेय चट्टान का निर्माण होता है।
- मैग्मा का जमाव भूगर्भ के अंदर होने के कारण मैग्मा धीरे-धीरे ठंडा होता है, जिससे क्रिस्टल का निर्माण होता है। इसी कारण आंतरिक आग्नेय चट्टानों में बड़े क्रिस्टल पाये जाते हैं।
- गहराई के आधार पर आंतरिक आग्नेय चट्टानों को दो भागों में विभाजित किया जाता है :

### i. पातालीय और अत्यधिक गहरी आग्नेय चट्टानें :

- ✓ इस प्रकार की चट्टानों का निर्माण पृथ्वी में अधिक गहराई में होता है, जिससे इसके ठंडा होने की दर बहुत मंद होती है। जिस कारण इसमें बड़े क्रिस्टल का निर्माण होता है।

जैसे:

- ग्रेनाइट
- डायोराइट
- ग्रेबो

### ii. मध्यवर्ती और कम गहरी आंतरिक आग्नेय चट्टानें :

- ✓ जब लावा का जमाव धरातल के नीचे छिद्रों और दरारों में हो जाता है, तो इन्हें मध्यवर्ती चट्टान कहा जाता है।

जैसे:

- बैथोलिथ
- लेकोलिथ
- नेक
- फैकोलिथ
- डाइक
- लोपोलिथ
- सील

### बैथोलिथ :-

- भूगर्भ में जब मैग्मा का अधिक बड़े आकार में जमाव हो जाता है, तो ऐसी स्थलाकृति को बैथोलिथ कहा जाता है।
- बैथोलिथ का आकार गुम्बदाकार होता है।
- इसका आधार काफी गहराई में होने के कारण इसे नहीं देखा जा सकता है।
- इसका ऊपरी भाग असमान और उबड़-खाबड़ होता है।
- बैथोलिथ मुख्य रूप से पर्वतीय क्षेत्रों में देखे जा सकते हैं, जहाँ ज्वालामुखी उद्गार होते हैं।
- बैथोलिथ का नीचे वाला भाग पातालीय आग्नेय चट्टानों में और ऊपरी भाग मध्यवर्ती आग्नेय चट्टानों में आता है।
- बैथोलिथ किसी भी चट्टानों में बन सकते हैं।

जैसे:

- ✓ राँची का पठार

### लेकोलिथ :-

- जब मैग्मा आंतरिक भाग में अवसादी चट्टानों की परतों में गुम्बदाकार रूप में जम जाता है तो ऐसी स्थलाकृति को लेकोलिथ कहा जाता है।
- यह संकरी नली के माध्यम से ज्वालामुखी की मुख्य नली से जुड़ा होता है।  
जैसे: छोटा नागपुर पठार

### लोपोलिथ :-

- जर्मन शब्द "लोपोस" से बना है, जिसका अर्थ होता है "छिछाला बेसिन"।
- लोपोलिथ का आकार तस्तरीनुमा होता है।
- लोपोलिथ का जमाव अवसादी चट्टानों में होता है।  
जैसे:
  - ✓ ट्रांसवाल हिमालय में 450 किमी लंबा लोपोलिथ देखा गया है
  - ✓ दक्षिण अमेरिका में सर्वाधिक देखे जाते हैं।

### फैकोलिथ :-

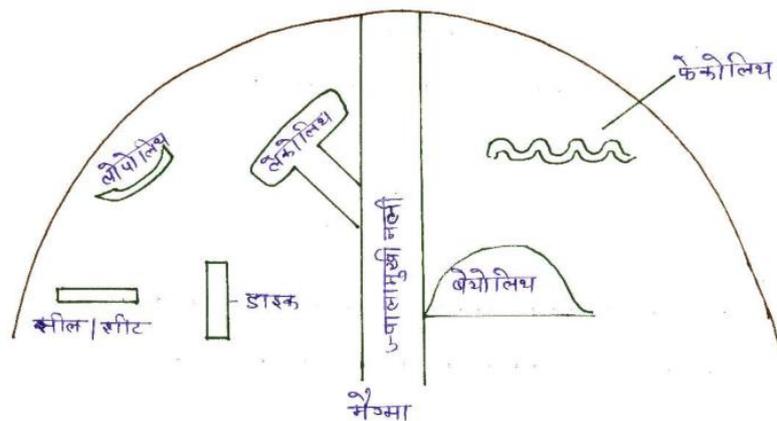
- जब लावा का जमाव अपनति और अभिनति के रूप में होता है।
- फैकोलिथ का जमाव मुख्य रूप से वलित पर्वतों में होता है।

### सील / शीट :-

- जब मैग्मा का जमाव परतदार परत और रूपांतरिक चट्टानों की परतों के बीच क्षैतिज जमाव हो।
- **शीट** :- लावा का जमाव पतली परत के रूप में होता है।
- **सील** :- लावा का जमाव मोटी परत के रूप में होता है।
- भारत में सर्वाधिक सील छत्तीसगढ़ और झारखंड में मिलते हैं।

### डाइक :-

- जब लावा का जमाव लंबवत रूप में होता है, तो इसे डाइक कहते हैं।
- स्टॉक → डाइक के छोटे रूप को स्टॉक कहा जाता है।



### रासायनिक संघटन के आधार पर आग्नेय चट्टानों के प्रकार :-

सिलिका की मात्रा के आधार पर आग्नेय चट्टानों को 4 भागों में बांटा जा सकता है :-→

## 1. अम्लीय आग्नेय चट्टान :-

- इसमें सिलिका की मात्रा 65-85% होती है, जिस कारण इनका लावा गाढ़ा होता है।
- इन चट्टानों का औसत घनत्व  $2.7 \text{ gm/cm}^3$  होता है।
- इनमें क्वार्ट्ज, फ़ैल्सफ़ार खनिज मिलते हैं।
- इनमें शीतलन की क्रिया तेज गति से होती है, जिससे पर्वतों का निर्माण होता है।

जैसे:

✓ ग्रेनाइट

✓ रायोलाइट

✓ पिचस्टोन

## 2. क्षारीय या बेसिक आग्नेय चट्टान :-

- इसमें सिलिका की मात्रा 45-65% होती है, इनका लावा पतला होता है।
- इन चट्टानों का घनत्व  $3.0-3.5 \text{ gm/cm}^3$  होता है।
- इनमें आयरन और मैग्नीशियम की प्रधानता होती है।
- इनका रंग गहरा काला होता है।
- इनका निर्माण मुख्य रूप से सागर तली में होता है, जिस कारण लावा जल्दी ठंडा हो जाता है।
- इन चट्टानों में रवे या तो होते नहीं हैं, या अगर होते हैं तो बहुत बारीक होते हैं।
- इन चट्टानों का वजन अम्लीय चट्टानों की तुलना में भारी होता है।

जैसे:

✓ बेसाल्ट

✓ ग्रेबो

## 3. मध्यमवर्ती आग्नेय चट्टान :-

- इसमें सिलिका की मात्रा अम्लीय और क्षारीय चट्टानों के बीच की होती है (55-65%)।

जैसे:

✓ डायोराइट

✓ एंडेसाइट

## 4. अति क्षारीय आग्नेय चट्टान :-

- इसमें सिलिका की मात्रा 45% से भी कम होती है, जिस कारण लावा बहुत पतला होता है।

जैसे:

✓ पेरिडोटाइट

## कणों के आधार पर आग्नेय चट्टानें

चट्टानों के कणों का आकार तीन बातों पर निर्भर करता है:

1. लावा की उत्पत्ति और उसके ठंडा होने का स्थान
2. लावा के ठंडा होने और ठोस होने की गति
3. तरल लावा के साथ जल और गैस की मात्रा

### A. बड़े कणों वाली चट्टानें

- जब आग्नेय चट्टान का निर्माण मैग्मा के धरातल के नीचे ठंडा होने से होता है, तो वहाँ ताप अधिक होने से मैग्मा धीरे-धीरे ठंडा होता है, जिससे बड़े क्रिस्टल बनते हैं।

जैसे:

✓ ग्रेनाइट



### 1. ग्रेनाइट परिवार:-

✓ इस परिवार की चट्टानों में फेल्सपार, क्वार्ट्ज, अभ्रक मुख्य रूप से पाए जाते हैं।

जैसे:

- ग्रेनाइट
- ऑब्सीडियन
- परलाइट
- पिचस्टोन

### 2. साइनाइट परिवार:-

✓ इस समूह की चट्टानों में फेल्सपार सबसे मुख्य खनिज होता है।

जैसे:

- साइनाइट

### 3. डायोराइट परिवार:-

✓ इस समूह की चट्टानों में टार्नब्लेड, फेल्सपार आदि पाए जाते हैं।

जैसे:

- डायोराइट
- एंडेसाइट

### 4. ग्रेब्रो परिवार:-

✓ इस परिवार की चट्टानों में पाइरोक्सीन खनिज सर्वाधिक मात्रा में पाया जाता है।

जैसे:

- ग्रेब्रो
- बेसाल्ट

### 5. एकल परिवार :-

✓ इनमें एक ही प्रकार के खनिज पाए जाते हैं।

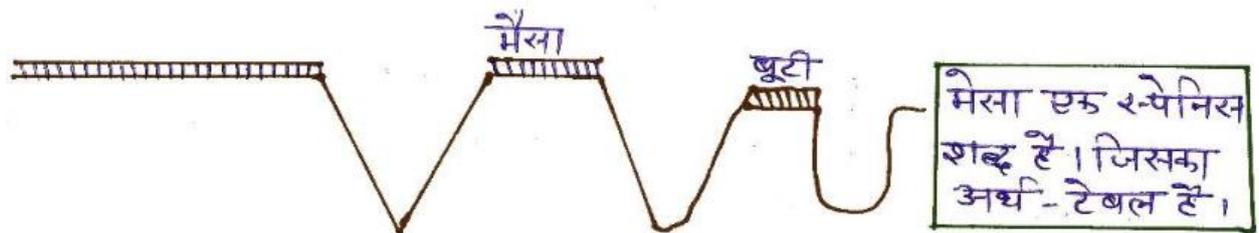
### आग्नेय शैल एवं स्थलाकृतियाँ :-

➤ जब ग्रेनाइट चट्टान पर अधिक अपरदन होता है और बीच का भाग खड़ा रहता है, तो इस प्रकार की आकृति को **एक्सफोलिएशन** कहा जाता है।

जैसे:

✓ राँची का पठार

➤ बाह्य आग्नेय शैल का उपयोग स्थलरूप के निर्माण में होता है। जब लावा का प्रवाह सतह पर होता है, तो लावा की एक मोटी परत बिछ जाती है, अपरदन के बाद जो भाग अपरदन से बचा रहता है, प्राचीन चट्टानों के ऊपर स्थित बेसाल्ट शैल टॉपी के समान दिखाई देता है। इस आकृति को **मैसा** कहा जाता है।



जैसे:

- ✓ ग्राण्ड मैसा (केलोरेडो)
- ✓ राँची पठार का पश्चिमी भाग
- ✓ पाट → मैसा को स्थानीय भाषा में पाट कहा जाता है।

- मेसा का आकार बड़े होने पर पठार जैसा लगता है।
- मेसा का अपरदन होने से उसका आकार छोटा हो जाता है, उसे बुटी कहा जाता है।

## कुछ महत्वपूर्ण आग्नेय चट्टानें

### 1. ग्रेनाइट आग्नेय चट्टानें :-

- धरातल के नीचे होने के कारण क्रिस्टल बड़े पाए जाते हैं।
- गहराई में निर्माण होने के कारण इस चट्टान को **प्लूटोनिक चट्टान** भी कहा जाता है।
- ग्रेनाइट में फेल्सपार खनिज सबसे अधिक पाया जाता है, इसके अलावा क्वार्ट्ज और अभ्रक भी पाए जाते हैं।
- ग्रेनाइट में सिलिका की मात्रा 65-85% होती है।
- घनत्व  $2.7 \text{ gm/cm}^3$

### 2. बेसाल्ट :-

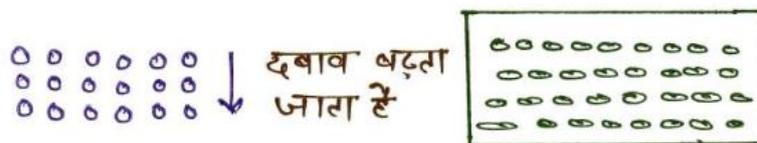
- लावा का जमाव धरातल पर होता है, जिससे यह जल्दी ठंडा हो जाता है। इस कारण चट्टानों में क्रिस्टल नहीं बनते हैं, इन्हें **ग्लासी बेसाल्ट** कहा जाता है। अगर कहीं बड़े क्रिस्टल बनते हैं, तो उन चट्टानों को **एफेनेटिक बेसाल्ट** कहा जाता है।
- इसमें सिलिका की मात्रा 45-65% होती है।
- बेसाल्ट में फेल्सपार सबसे अधिक पाया जाता है।
- लोहा की मात्रा अधिक पाई जाती है, इस कारण इनका रंग गहरा काला होता है।
- जब परतदार कमजोर शैल में लावा गुम्बद का प्रवेश होता है, तो अपरदन के बाद परतदार शैल कट जाती है, परिणामस्वरूप अवरोधक चट्टान संकरे और लंबे कटक में बदल जाता है। इस प्रकार बने स्थलरूप को **हॉग बैक** कहा जाता है, हॉग बैक लंबी और पतली श्रेणी के रूप में होते हैं, जिनका ऊँचाई और तल खड़े रहते हैं।

### अवसादी चट्टान :-

- अवसादी चट्टानों को परतदार चट्टान भी कहा जाता है।
- अवसादी शब्द लैटिन भाषा के "sedimentum" से आया है, जिसका अर्थ है- नीचे बैठना।
- अवसादी चट्टानों का निर्माण आग्नेय और कार्यांतरित चट्टानों में अपक्षय और अपरदन की क्रिया के फलस्वरूप होता है।
- अवसादी चट्टानों का निर्माण मुख्यतः जलीय क्षेत्रों में होता है, जैसे- तालाब, नदी, सागर, महासागर।
- अवसादीकरण की क्रिया के फलस्वरूप विभिन्न टुकड़ों के कठोर परतों के रूप में जमाव को **शिलीभवन (lithification)** कहा जाता है।
- शिलीभवन दो प्रकार से हो सकता है :

#### 1. सहनन:-

जब पदार्थों पर लगातार जमाव होने के कारण नीचे के पदार्थों पर दबाव बढ़ता जाता है, तो दबाव के कारण कण संयुक्त हो जाते हैं, इसे सहनन की क्रिया कहा जाता है।



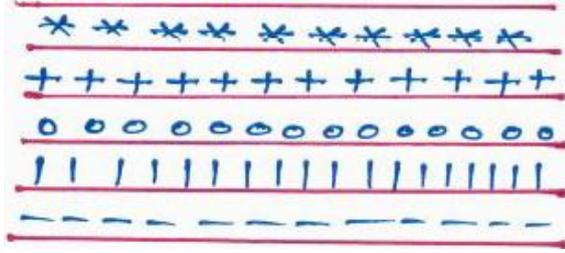
#### 2. सीमेंटीकरण:

- जब मोटे कणों के बीच अत्यंत बारीक कण फँसकर मोटे कणों को आपस में चिपका देते हैं, इसे **सीमेंटीकरण** कहा जाता है।
- अवसादी चट्टानों का महत्व क्षैतिज रूप में होता है, लंबवत रूप से नहीं, क्योंकि पृथ्वी का 75% भाग अवसादी चट्टानों से ढका हुआ है और 25% आग्नेय और रूपांतरित चट्टानों से ढका हुआ है।

- लेकिन क्रस्ट के निर्माण में (सम्पूर्ण पृथ्वी की चट्टानों में) 5% योगदान है, जबकि 95% योगदान आग्नेय और रूपांतरित चट्टानों का है।
- अवसादी चट्टानें मुलायम (चिकनी मिट्टी, पंक, गाद) हो सकती हैं और कठोर (बालूका पत्थर) भी हो सकती हैं।
- अवसादी चट्टानों में संस्तर तल पाए जाते हैं, अर्थात विभिन्न तलों के सहारे अलग-अलग प्रकार के पदार्थों की परतों को एक-दूसरे से अलग किया जा सकता है।
- इन संस्तर तल का विन्यास निम्न प्रकार का हो सकता है:

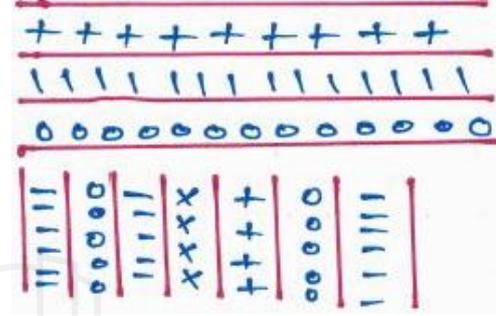
#### A. समविन्यास

जब किसी प्रक्रम द्वारा विभिन्न संस्तर तलों का क्षैतिज विन्यास के रूप में जमाव किया जाता है:



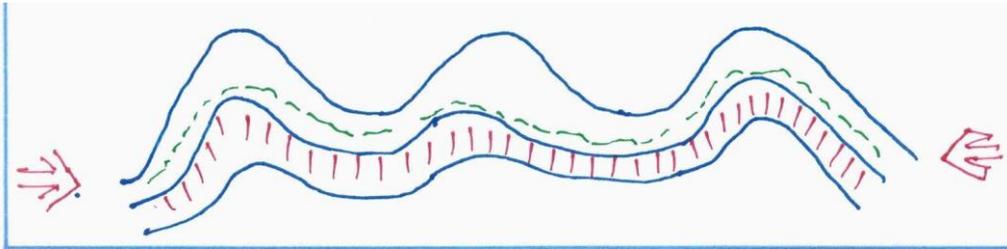
#### B. विषम विन्यास

जब ऊर्ध्वाधर संस्तरों के ऊपर क्षैतिज संस्तरों का जमाव मिलता है:



#### अवसादी चट्टानों की विशेषताएँ:-

- अवसादों का जमाव परतों के रूप में होने के कारण इन चट्टानों को परतदार चट्टान कहा जाता है।
- अवसादी चट्टानें परतदार होती हैं, लेकिन लोएस (जिसका जमाव पवन द्वारा किया जाता है) का जमाव परतदार नहीं होता है।
- अवसादी चट्टानों का निर्माण मुख्यतः जलीय क्षेत्रों में होता है, जैसे- तालाब, नदी, सागर, महासागर।
- अवसादी चट्टानों का गठन कमजोर होता है, क्योंकि इसमें रंध्र और जोड़ पाए जाते हैं।
- इन जोड़ों और रंध्रों में पानी आसानी से प्रवेश कर जाता है, जिससे रासायनिक अपक्षय ज्यादा होता है।
- अवसादी चट्टानों में जीवाश्म पाए जाते हैं, इन जीवाश्मों की सहायता से अवसादी चट्टानों की आयु का पता लगाया जाता है।
- इन चट्टानों में जीवाश्म ईंधन प्राप्त होते हैं (जैसे- कोयला, खनिज तेल, प्राकृतिक गैस) और इस चट्टानों में डायमण्ड भी पाए जाते हैं।
- अवसादी चट्टानों में परतों का जमाव क्षैतिज रूप में होता है, लेकिन कमजोर होने के कारण इन पर दबाव पड़ते ही ये मुड़ जाती हैं, जिससे वलित पर्वतों का निर्माण होता है। इसी कारण परतदार चट्टानें अपनति और अभिनति के रूप में पाई जाती हैं।



#### उपसमविन्यास :-

- ये वास्तव विषमविन्यास ही होता है, लेकिन देखने में समविन्यास जैसा लगता है, इसे उपसमविन्यास और भ्रामक समविन्यास कहा जाता है।
- इसमें किसी एक प्रक्रम द्वारा निर्मित क्षैतिज संस्तरों के ऊपर अपरदन की क्रिया के कारण उबड़-खाबड़ सतह का निर्माण होता है। उसके बाद दूसरे प्रक्रम द्वारा पुनः इसके ऊपर क्षैतिज संस्तरों का जमाव कर दिया जाता है।

अवसादी चट्टानों पर उर्मिका चिह्न (MM) भी पाए जाते हैं जो सामान्यतः दो प्रकार के होते हैं:

#### A. धारा उर्मिका चिह्न

यह जल अथवा पवन की धारा के रूप में प्रवाह से उत्पन्न होते हैं, जिनका एक ढाल सामान्य और दूसरा ढाल खड़ा रहता है।

#### B. दोलन उर्मिका चिह्न

इसमें दोनों तरफ का ढाल एक समान होता है।

#### अवसादी चट्टानों के प्रकार:

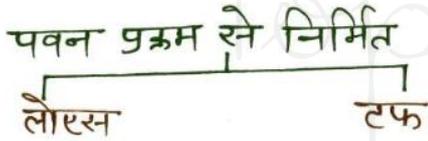
अवसादी चट्टानों का निर्माण मुख्यतः यांत्रिक क्रियाओं, रासायनिक क्रियाओं और जैविक क्रियाओं से होता है।

#### शैल चूर्ण और भौतिक कारकों से निर्मित चट्टान:

अपक्षय, घर्षण और अन्य भौतिक प्रक्रियाओं से चट्टानों का विघटन और वियोजन होता है, जिससे ये कमजोर होकर छोटे और बड़े टुकड़ों में विभक्त हो जाती हैं। यही अवसादी चट्टानों के निर्माण के लिए सामग्री प्रदान करती हैं। जब इन चट्टानों के टुकड़ों का परिवहन होता है, तो वे आपस में रगड़ खाकर टूटते रहते हैं, जिससे उनके आकार में परिवर्तन आता है।

- इस प्रकार की चट्टानें विभिन्न टुकड़ों के जमाव से बनती हैं, इन्हें **टुकड़ों वाली खण्डज / clastic चट्टानें** कहा जाता है।
- इस श्रेणी में मुख्य रूप से बालूका पत्थर, कांग्लोमेरेट, सिल्ट, लोएस, पंक बोल्टर, पेस्बुन, चिकनी मिट्टी, क्ले, मृत्तिका आदि शामिल हैं।
- भौतिक कारकों से निर्मित चट्टानों को दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है : →

#### नदी प्रक्रम से निर्मित



- **बोल्टर (गोलाश्म):** 256 MM से अधिक
- **कोबल (गोलाशिका):** 64 MM से 256 MM
- **पेबल (गुटिका):** 4 MM से 64 MM
- **ग्रेन्युल (कणिका):** 2 MM से 4 MM
- **बालू रेत (Sand):** 1 MM से  $\frac{1}{16}$  MM
- **सिल्ट:**  
 $\frac{1}{17}$  MM -  $\frac{1}{256}$  MM
- **चिकनी मिट्टी / क्ले:**  
 $\frac{1}{257}$  MM -  $\frac{1}{8192}$  MM
- **पंक:**  
 $\frac{1}{8192}$  MM से कम

## नदी प्रक्रम से निर्मित

### बालूका पत्थर :-

- बालूका पत्थर का निर्माण मुख्य रूप से बालू के कणों से होता है, और इन कणों का निर्माण मुख्य रूप से **क्वार्ट्ज** खनिज से होता है।
- बालू के कणों का आकार विभिन्न होता है।
  - ✓ बहुत बड़े कणों वाला - 1 MM
  - ✓ बड़े कण वाला - 0.5 MM
  - ✓ मध्यम कण वाला - 0.25 MM
  - ✓ बारीक कण वाला - 0.125 MM
  - ✓ बहुत बारीक कण वाला - 0.0625 MM
- जब रेत के कणों का संग्रहण और संगठित संयोजक पदार्थों द्वारा होता है, तो बालूका पत्थर चट्टान का निर्माण होता है।

### चिकनी मिट्टी / शैल :-

- चट्टान चूने के बारीक कणों के निक्षेपण से **चिकनी शैल** का निर्माण होता है। यह शैल सामान्यतः सागर, झील, और नदियों के किनारों पर बनती है।

### कणों का आकार:

सिल्ट:  $0.03 - 0.004 \left| \frac{1}{32} - \frac{1}{256} \right.$  MM व्यास

चिकनी मिट्टी (क्ले):  $0.004 - 0.00012 \left| \frac{1}{256} - \frac{1}{8192} \right.$  MM

सिल्ट और चिकनी मिट्टी दोनों अप्रवेशी चट्टानें हैं। चिकनी मिट्टी का निर्माण पूर्णतः क्रायोलिन द्वारा होता है।

### शैल:

- सिल्ट और क्ले आपस में जुड़कर शैल का निर्माण करते हैं, और यह शैल पानी के लिए अप्रवेशी होती है। अप्रवेशी स्वभाव के कारण ही अधिकांश तेल भण्डार पाए जाते हैं।

### पवन प्रक्रम से निर्मित :-

- **लोएस** चट्टान का निर्माण पवन द्वारा निक्षेपण से होता है, और ये चट्टानें कठोर होती हैं। लोएस का जमाव चीन के हांगहो बेसिन में बड़े पैमाने पर हुआ है।

### टफ:

- जब पवन द्वारा ज्वालामुखी राख का जल में जमाव किया जाता है, तो उसे **टफ** कहा जाता है।

### हिमानी प्रक्रम से निर्मित अवसादी चट्टान:

#### टिल और टिलाइट:

- हिमानी के साथ जो मलबा प्रवाहित होता है, उसे **हिमोढ़** कहा जाता है, और जब हिमानी का अग्रभाग पिघलता है, तो बड़े और छोटे आकार के अवसाद एक साथ निक्षेपित हो जाते हैं। इन अवसादों को **टिल** या **टिलाइट** कहा जाता है।

### रासायनिक क्रियाओं से निर्मित :-

- जब बहते हुए जल के साथ कुछ घोलक रासायनिक पदार्थ मिल जाते हैं, तो इस कारण जब इस जल का संपर्क अन्य चट्टानों से होता है (खासकर धरातल के नीचे), तो चट्टानों के घुलनशील पदार्थ जल के साथ मिल जाते हैं। बाद में जल की गति धीमी होने के कारण ये घुले पदार्थ नीचे बैठने लगते हैं। इस प्रकार रासायनिक परतदार चट्टान का निर्माण होता है।

रासायनिक परतदार चट्टान दो प्रकार की होती हैं:

**चूना प्रधान रासायनिक चट्टान:**

- चूना पत्थर
- डोलोमाइट
- जिप्सम
- सेंधा नमक

**सिलिका प्रधान रासायनिक चट्टान:**

- नोवाकुलाइट
- चकमक

**1. चूना प्रधान शैल :-**

- इन चट्टानों का निर्माण जलाशयों में उन जीवों के अस्थिपंजरों और वनस्पतियों से होता है, जिनमें चूने की प्रधानता होती है।

**निर्माण:**

- रासायनिक अपक्षय के समय  $CO_2$  का जल से संयोग होता है, और इसके प्रभाव से चट्टानों से कैल्शियम बाई-कार्बोनेट बन जाता है। यह घोल नदियाँ सागरों में ले जाती हैं, जहां समुद्र में प्रवाल और अन्य जीव अपने अस्थिपंजरों के निर्माण के लिए इन कार्बोनेट को ग्रहण करते हैं। जब ये जीव मर जाते हैं, तो उनके अस्थिपंजर कैल्शियम कार्बोनेट से बने होते हैं, और समुद्री लहरों द्वारा टूटकर चूने पत्थर का निर्माण करते हैं।
- चूना जल में आसानी से घुल जाता है, इस कारण रासायनिक अपक्षय अधिक होता है। जबकि भौतिक अपक्षय नहीं होता है।
- आर्द्र प्रदेशों में चूने पत्थर का अपक्षय अधिक होता है, जबकि शुष्क प्रदेशों में ये कठोर होते हैं, जहां भौतिक अपक्षय देखने को मिलता है।

**डोलोमाइट :-**

- जब चट्टान में कैल्शियम और मैग्नीशियम दोनों के कार्बोनेट होते हैं, तो उसे डोलोमाइट कहा जाता है।
- डोलोमाइट- चूने पत्थर की अपेक्षा कम घुलनशील होता है और इसलिए अपक्षय कम होता है। इसका प्रयोग मुख्य रूप से भवन निर्माण में किया जाता है।

**खरिया मिट्टी / Chalk**

- यह लाइम स्टोन का एक प्रकार है।
- लाइम स्टोन की अपेक्षा यह अधिक मुलायम और प्रवेश्य होती है।
- निर्माण - छोटे-छोटे जीवों से अलग किए गए कैल्शियम कार्बोनेट से होता है।

**सिलिका प्रधान चट्टान**

- जब चट्टान में सिलिका की मात्रा अधिक होती है, तो उसे सिलिका प्रधान चट्टान कहा जाता है।  
निर्माण - रेडियोलेरिया, स्पंज जीवों और डायटम पौधों के अवशिष्ट भाग के संयोजन से होता है।

**गेसराइट :-**

- यह सिलिका का जमाव होता है।
- गर्म जल के स्रोत (गेसर) के आस-पास इसका जमाव होता है।

**जैविक क्रियाओं से निर्मित चट्टानें :-**

समुद्र में विभिन्न मृत जीवों के अवशेष जमा होते रहने से जैविक अवसादी चट्टान का निर्माण होता है, जिनमें पाए जाने वाले तत्व की प्रधानता के आधार पर इन्हें तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है:

चूना प्रधान चट्टान	सिलिका प्रधान चट्टान	कार्बन प्रधान चट्टान
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ चूना पत्थर</li> <li>➤ चॉक/खड़िया</li> <li>➤ ग्लोबिजरेना</li> <li>➤ टेरोपोड</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ रेडियोलोरियन</li> <li>➤ डायटन</li> </ul>	<p>इन चट्टानों की रचना वनस्पतियों व जीव जन्तुओं के धरातल के नीचे दबने से ताप तथा दाब में वृद्धि होती है जिससे वे संगठित होकर चट्टान में बदल जाती है।</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ पीट</li> <li>➤ लिग्नाइट</li> <li>➤ बिटुमिनस</li> <li>➤ एन्थ्रेसाइट</li> </ul>

### कायांतरित / रूपांतरित / परिवर्तित चट्टान:-

- रूपांतरित चट्टानों का निर्माण आग्नेय और अवसादी चट्टानों पर ताप, दाब और विवर्तनिक क्रियाओं द्वारा परिवर्तन या रूपांतरित होने के कारण होता है।
- आग्नेय चट्टानों के रूपांतर से बनने वाली चट्टानों को **परिआग्नेय** और अवसादी चट्टानों के रूपांतर से बनने वाली चट्टानों को **परिअवसादी** चट्टान कहा जाता है।
- रूपांतरित चट्टानें गौण चट्टानें होती हैं क्योंकि इनका निर्माण अन्य शैलों से होता है।
- ये मूल चट्टानों की अपेक्षा अधिक कठोर और संगठित होती हैं।
- इन चट्टानों में भी रवे प्राप्त होते हैं।
- इन चट्टानों में जीवाश्म नहीं मिलते हैं क्योंकि यहाँ ताप और दाब अधिक होता है।
- रूपांतरित चट्टानों का पुनः रूपांतरण हो सकता है, जिसे **पुनः रूपांतरण** कहते हैं। यदि पुनः रूपांतरण का रूप परिवर्तित हो जाए, तो उसे **अति रूपांतरण** कहा जाता है।

उदाहरण: धारवाड़ चट्टान

### रूपांतरण के प्रकार:

#### 1. भौतिक रूपांतरण

#### 2. रासायनिक रूपांतरण

### कायांतरित और रूपांतरण के प्रकार:

#### 1. तापीय या स्पर्शीय रूपांतरण:

- जब ज्वालामुखी क्रिया के दौरान अत्यधिक तप्त लावा गर्म चट्टानों के बीच एक नली के माध्यम से प्रवाहित होता है, तो ज्वालामुखी के आस-पास की चट्टानें अत्यधिक तापमान के कारण परिवर्तित हो जाती हैं।

उदाहरण: चूना पत्थर-संगमरमर में

#### 2. दाबित या स्थैतिक रूपांतरण:

- जब भूगर्भ में गहराई पर स्थित चट्टानों पर ऊपर की चट्टानों का अधिक दबाव पड़ता है, तो निचली चट्टान दबाव के कारण कायांतरित चट्टानों में बदल जाती है।

#### 3. विवर्तनिक/गतिक/प्रादेशिक रूपांतरण:

- जब किसी चट्टान पर क्षैतिज दिशाओं से दबाव पड़ता है, तो चट्टान का एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानान्तरण हो सकता है, और साथ ही किसी विवर्तनिक घटना के दौरान चट्टान का कायांतरण हो सकता है। इसे **गतिक रूपांतरण** कहा जाता है।

#### 4. ऊष्ण जलीय रूपांतरण:

- जब मैग्मा के कारण भूगर्भ का जल अत्यधिक गर्म होकर गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाता है और आस-पास की चट्टानों के खनिजों में परिवर्तन कर देता है, तो इसे **ऊष्ण जलीय कार्यांतरण** कहा जाता है।

#### 5. रासायनिक कार्यांतरण:

- जब रासायनिक अभिक्रियाओं के दौरान चट्टानों के खनिजों में परिवर्तन होता है, तो इसे **रासायनिक कार्यांतरण** कहा जाता है।  
जैसे :-

आग्नेय चट्टान	रूपान्तरित चट्टान
ग्रेनाइट	नीस
बेसाल्ट	एम्फीबोलाइट/एपिडायोराइट
ग्रेबो	ग्रेबो नीस/सर्पेन्टाइन शिष्ट
डूनाइट	सर्पेन्टाइन

अवसादी	कायान्तरण
कांग्लोमरेट	क्वार्टजाइट
बालू पत्थर	क्वार्टजाइट
शैल	स्लेट
चूना पत्थर	संगमरमर
डोलोमाइट, जिप्सम	संगमरमर
कोयला	ग्रेनाइट/हीरा

#### अतिकायांतरण:

कायान्तरित - अतिकायान्तरित

स्लेट - फाइलाइट - शिष्ट

ग्रेफाइट - हीरा

कायांतरण के फलस्वरूप चट्टान की कोटि में परिवर्तन होता है, जिसके आधार पर कायांतरण को 2 भागों में विभाजित किया जाता है:

1. **प्रगामी कायांतरण:** जब कायांतरण के फलस्वरूप चट्टान की कोटि बढ़ती है।

2. **प्रतिगामी कायांतरण:** जब कायांतरण के फलस्वरूप चट्टान की कोटि घटती है।

**कोटि** - चट्टान की कठोरता से है।

#### फोलिएशन:

- रूपांतरित शैल में परतों के रूप में कणों की समानांतर व्यवस्था को **फोलिएशन** कहते हैं।

उदाहरण: स्लेट, शिष्ट, नीस